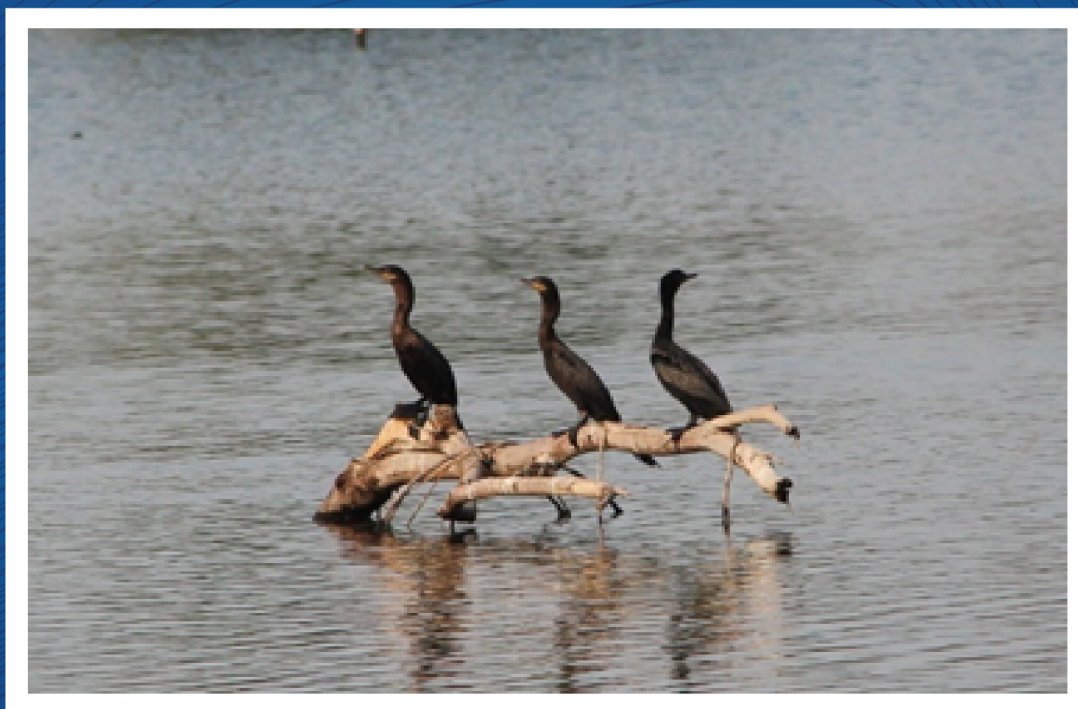




Revista Aquaciencia



Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*). Fotografía: Néstor Herrera



Volumen 4, Número 1
enero - junio 2025

<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc/>
revista.aquaciencia@ues.edu.sv

ISSN en línea: 2960-2297
Imprimir ISSN: 2960-2289



Revista Aquaciencia

Revista de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
Universidad de El Salvador

VOLUMEN 4, NÚMERO 1, ENERO-JUNIO 2025

<https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc>

revista.aquaciencia@ues.edu.sv

Final Avenida Mártires del 30 de julio de 1975, Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo
Figueroa”, San Salvador, El Salvador.



Licencia CC Reconocimiento-No Comercial-Compartir-Igual 4.0

Autoridades Universitarias

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla
Rector

Dra. Evelyn Beatriz Farfán Mata
Vicerrector Académico

M. Sc. Roger Armando Arias Alvarado
Vicerrector Administrativo

Licdo. Pedro Rosalío Escobar Castaneda
Secretario General

Lic. Carlos Amilcar Serrano Rivera
Fiscal General

Licda. Ana Ruth Avelar Valladares
Defensora de los derechos Universitarios

Dr. Luis Gilberto Parada Gómez
Decano, Facultad de Ciencias Naturales y
Matemática

Dr. José Nery Funes Torres
Vice Decano, Facultad de Ciencias Naturales y
Matemática

Equipo editorial

Olga Lidia Tejada de Pacheco
Editora
olga.tejada@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-4128-7944>

Saul Antonio Vega Baires
Editor adjunto
saul.vega@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0000-7671-0701>

Karen Patricia Hernández Martínez
Correctora de texto
karen.hernandez2@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0000-7671-0701>

Fredy Ramón Pacheco
Corrector de texto
fredyrapacheco@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-7508-0919>

Daniel Enrique Rosales Rivera
Diagramación y maquetación
rr21003@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0008-3528-3510>

Balmore Ulises Quintanilla Barrera
Soporte informático
balmore.quintanilla@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0001-4666-7893>

Comité Científico

Sandra Lupe Loza Álvarez
Instituto de Ciencias del Mar - Cuba
slozaalvarez@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-0416-516X>

Gladys Margarita Lugioyo Gallardo
Instituto de Ciencias del Mar - Cuba
margarital54@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7517-8063>

Idalmi Martínez de Rincón
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas,
Universidad Autónoma de Chiriquí - Panamá
idamar29@hotmail.com
<https://orcid.org/>

Fidel Angel Parada Santamaría
Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer - El
Salvador
fidel.parada05@liveusam.edu.sv
<https://orcid.org/0009-0004-2860-3978>

Oscar Armando Molina Lara
Consultor ambiental - El Salvador
oscar301ml@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-6399-9329>

Ana Jeannette Monterrosa Urías
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos
Naturales - El Salvador
anaurias@yahoo.com
<https://orcid.org/0009-0002-6102-4412>

José Yader Ruiz
Universidad de El Salvador - El Salvador
jose.ruiz@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-4252-0488>

Roberto Amado Vásquez Díaz
Universidad de El Salvador - El Salvador
roberto.vasquez@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0002-7162-5337>

Zoila Virginia Guerrero Mendoza
Universidad de El Salvador - El Salvador
zoila.guerrero@ues.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0003-3248-791X>

Sobre la Revista

Enfoque y alcance

AQUACIENCIA es la revista de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, que forma parte de un proyecto permanente de proyección social, en asocio con la Secretaría de Investigaciones Científicas, para divulgar información actualizada de ecosistemas marino costeros, cuerpos de agua continentales, biodiversidad en general, ecología, y educación ambiental.

En conjunto con los artículos científicos y académicos originales, se publican notas de divulgación científica con un enfoque educativo que le permita a los lectores conocer procesos que ocurren en los distintos ecosistemas, a fin de generar valores de admiración y respeto hacia la naturaleza; orientando sus conductas para relacionarse de forma más empática con los recursos naturales.

La revista está a la disposición de los investigadores y estudiantes de la UES y de otras instituciones educativas nacionales o extranjeras y de organizaciones o instituciones que desarrollan investigación que deseen publicar trabajos científicos originales e inéditos; es gratuita y de acceso libre a los lectores.

La publicación es semestral, los manuscritos se someten a evaluación por pares en doble ciego. Las notas de divulgación son revisadas por el comité científico de la revista. Para escribir la página editorial será invitado un investigador seleccionado por el Consejo Editorial.

Objetivo

Su objetivo es difundir investigaciones inéditas y originales, de calidad científica, elaboradas por investigadores nacionales o extranjeros; una vez que hayan sido sometidos a la revisión de especialistas en el área; también contribuir a la educación ambiental por medio de notas de divulgación científica.

Público

La revista va dirigida a docentes, estudiantes, investigadores y público en general interesado en acceder a una información veraz y actualizada del área biológica.

Periodicidad

La revista se publicará semestralmente con dos números correspondientes a los períodos de enero - junio y de julio - diciembre. Adicionalmente se podrán publicar números especiales en caso fueran solicitados por los miembros de la Comunidad Académica de la Universidad de El Salvador o externos a la UES.

Aclaratoria

Las ideas y opiniones contenidas en los trabajos y artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores y no expresan necesariamente el punto de vista de la Universidad de El Salvador.



Misión

La Universidad de El Salvador es una institución pública y autónoma de educación superior, científica, crítica, participativa, democrática y comprometida con el desarrollo nacional integral, con la formación de profesionales de alta calidad humana, científica, tecnológica y con el medio ambiente y la vida, en todas sus formas y manifestaciones, así como con la producción y aplicación contextualizada del conocimiento, a través de la praxis integrada de la docencia, la investigación y la proyección social.

Visión

Ser una universidad transformadora de la educación superior y desempeñar un papel protagónico relevante, en la transformación de la conciencia crítica y prepositiva de la sociedad salvadoreña, con liderazgo en la innovación educativa y excelencia académica, a través de la integración de las funciones básicas de la universidad: la docencia la investigación y la proyección social.

Carta Editorial

Por: Gabriel Cerén, Maestro en Ciencias en Botánica, profesor e investigador temporal de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador.

Desafíos de la investigación botánica en El Salvador

Históricamente y desde la biología, nuestro pulgarcito de Centroamérica ha sido olvidado por las instituciones internacionales de investigación, desde el punto de vista botánico, que es lo que conozco un poco, El Salvador no cuenta con un tratado o documentación completa de la flora que se encuentra en suelo salvadoreño, caso contrario Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá cuentan con una compilación de sus especies vegetales.

Considerarnos un país con alto grado de deforestación, fragmentación de nuestros bosques y los problemas sociales, llevan a los donantes a dirigir los esfuerzos de investigación y catalogación de la flora a países con mayor territorio y claramente mayor cantidad de especies. Esta es nuestra realidad y no es que pensemos que podemos tener más especies que nuestros países hermanos, pero si tenemos especies únicas, importantes para el desarrollo de la vida en toda la región.

Si a esto le adicionamos que desde los gobiernos (actuales y pasados) no ha existido un interés en la investigación de nuestros bosques, que son el tesoro más valioso con el que contamos y si adicionamos que desde la academia se motiva poco por la investigación, publicación científica, es decir tenemos poca o escasa cultura de investigación-publicación.

Además, la burocracia para obtener permisos de recolecta e investigación permite que cada vez se haga más lejano el sueño de tener una obra vegetal que compile con dibujos, fotografías, descripciones, usos y muchos más elementos que ayuden al desarrollo social y económico del país.

El conocimiento biológico no se puede sesgar de la realidad social e histórica, hoy tenemos desde la academia y los pocos “centros de investigación” un reto grande, salir y dejar nuestra zona de confort, unir esfuerzos por construir una cultura de investigar, publicar y empoderar a la sociedad civil del recurso vegetal con que contamos los salvadoreños y aprovechar las revistas como Aquaciencia para dar a conocer el vasto conocimiento que se desarrolla desde la Universidad de El Salvador y otros centros de investigación.

Índice / Content

Artículo Científico | Scientific Article

Aves acuáticas del embalse 5 de noviembre, El Salvador

Waterfowl of the 5 de noviembre reservoir, El Salvador

Néstor Herrera9

Nota de Divulgación Científica | Scientific Dissemination Note

Los musgos, pequeñas plantas de grandeza oculta

The mosses, small plants of hidden greatness

Ada Marcela Ramos Martínez24

Narrativa para la educación ambiental | Narrative for Environmental Education

Centinelas Gélidos

Frost Sentinels

Marco Violante Huerta30

La pesca de lobina negra (*Micropterus salmoides*) tamaño trofeo en los embalses de

Sinaloa, México

Trophy-Size Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*) Fishing in the Reservoirs of Sinaloa, México

Armando Alejandro Sanchez-Perez

Jorge Saul Ramírez-Perez34

Esta página está dejada intencionalmente en blanco

Aves acuáticas del embalse 5 de noviembre, El Salvador

Waterfowl of the 5 de noviembre reservoir, El Salvador

Néstor Herrera^{1,2}

Artículo científico | Scientific Article

RESUMEN

El embalse hidroeléctrico 5 de noviembre posee una superficie de 1,600 ha y se sitúa sobre el río Lempa, en los departamentos de Chalatenango y Cabañas. Fue establecido en 1954 y pese a ello hasta la fecha no existe ningún estudio sobre la avifauna acuática que alberga. Se presenta información de la búsqueda de aves acuáticas realizadas entre noviembre de 2018 y octubre de 2023, mediante recorridos que cubrieron el 80% del cuerpo de agua, registrándose 45 especies pertenecientes a 7 órdenes y 16 familias taxonómicas. Las familias con mayor número de especies fueron Ardeidae (n=11), Scolopacidae (n=8), Anatidae y Laridae (n=5). Las especies con mayor abundancia relativa fueron: Cormorán neotropical (*Nannopterum brasilianum*), Pichiche ali blanco (*Dendrocygna autumnalis*), Pato-boludo Menor (*Aythya affinis*) y Garza Grande (*Ardea alba*). Se presenta información de nueva distribución para el departamento de Cabañas para las especies Pato Real (*Cairina moschata*), Pato-boludo Menor (*Aythya affinis*), Pato Aguja (*Anhinga anhinga*), Garza Tigre (*Tigrisoma mexicanum*), Avetoro Neotropical (*Botaurus pinnatus*) y Avetori to americano (*Ixobrychus exilis*).

Palabras clave: Aves, aves acuáticas, aves migratorias, humedales, migración, patos

ABSTRACT

The hydroelectric dam 5 de noviembre has an area of 1,600 ha and is located on the river Lempa in Chalatenango and Cabañas department. Established in 1954 and despite this to date there is no study on the aquatic avifauna it houses. Information is presented from the research for water birds carried out between November 2018 and October 2023, through tours that covered 80% of the body of water, recording 45 species belonging to 7 orders and 16 taxonomic families. The families with the highest number of species were Ardeidae (n=11), Scolopacidae (n=8), Anatidae and Laridae (n=5). The species with the highest relative abundance were: Neotropic Cormorant (*Nannopterum brasilianum*), Black-bellied Whistling-Duck (*Dendrocygna autumnalis*), Lesser Scaup (*Aythya affinis*) and Great Egret (*Ardea alba*). New distribution information is presented for the department of Cabañas for six species: Muscovy Duck (*Cairina moschata*), Lesser Scaup (*Aythya affinis*), Anhinga (*Anhinga anhinga*), Bare-throated Tiger Heron (*Tigrisoma mexicanum*), Pinnated Bittern (*Botaurus pinnatus*) and Least Bittern (*Ixobrychus exilis*).

Keywords: Birds, waterbirds, migratory birds, wetlands, migration, ducks



Correspondencia

nestor@pasopacifico.org

Presentado

10 de octubre de 2024

Aceptado

05 de mayo de 2025

1. Paso Pacífico El Salvador
2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1150-9454>



INTRODUCCIÓN

En El Salvador se han registrado 150 especies de aves acuáticas incluidas en 26 familias, dentro de 11 órdenes taxonómicos, de estas, 68 especies son visitantes no reproductores, 27 son residentes reproductores, 20 son vagabundos migratorios, 15 mantienen poblaciones migrantes y residentes; 13 especies son transitorias y siete especies son vagabundos no migratorios.

El término “aves acuáticas” se usa para las aves que, generalmente, pero no siempre, habitan en un hábitat acuático, como mar adentro, playas, estuarios, ríos, pantanos de agua dulce y salada, bosques inundados, manglares y lagos. Por otro lado, no todas las aves que habitan ambientes acuáticos son definidas como “aves acuáticas,” a pesar de una vida estrechamente ligada al ecosistema acuático. Por ejemplo, el martín pescador (Alcedinidae) no se cataloga como ave acuática, por haber evolucionado de un linaje de aves terrestres siendo el término apropiado semiacuática (Herrera, 2021).

En materia de conservación, el país ha creado mecanismos para el manejo integral de los humedales, incluyendo la preparación de un plan nacional para el mejoramiento de los humedales y la declaratoria de sitios de importancia internacional bajo la Convención Ramsar. Hasta 2018, El Salvador contaba con siete humedales declarados de importancia internacional (sitios Ramsar), que en conjunto abarcaban una superficie de 207,387 hectáreas (MARN, 2018).

No obstante, los esfuerzos en la materia existen sitios como el embalse 5 de noviembre, por su ubicación lejos de grandes centros urbanos, la dificultad de acceso por carretera y la poca base logística, no es conocida su diversidad avifaunista. El objetivo de este artículo es presentar información disponible sobre la avifauna acuática del humedal embalse hidroeléctrico 5 de noviembre como base para estudios futuros, así como para destacar la importancia de este en la conexión con otros embalses que existen en el curso del río Lempa y proporcionar información sobre especies de aves acuáticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio.

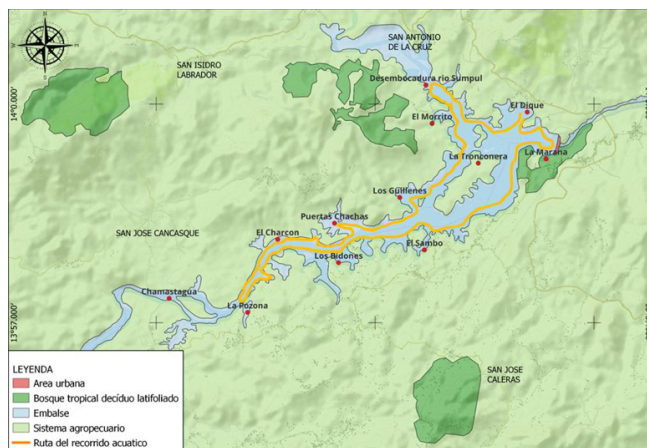
El embalse abarca los departamentos de Cabañas y Chalatenango, comprendiendo los municipios de Cabañas Este, Cabañas Oeste y Chalatenango Sur, que abarcan los distritos de Sensuntepeque, Jutiapa, Nombre de Jesús, San José Cancasque, San Isidro Labrador y San Antonio de la Cruz (Asamblea Legislativa, 2023).

Posee una superficie de 1,600 ha y se sitúa sobre el río Lempa, aguas abajo del embalse Cerrón Grande en la parte media del río entre las coordenadas Latitud norte 13° 56.656', 14° 01.004' y los 88° 51.112', 88° 45.475 Longitud Oeste. Está rodeado por un área montañosa cubierta de potreros y algunos parches de bosque tropical seco (Figura 1). Los márgenes del embalse, especialmente en la zona norte, presentan áreas de pastizales inundables muy apropiadas para las aves acuáticas (Jiménez, Sánchez-Mármol y Herrera, 2004). Al oeste se han formado lagunetas asociadas al embalse, que constituyen sitios de refugio para las aves, localmente son conocidos como El Charcón y La Pozona.

El embalse es alimentado por una serie de fuentes de agua en ambos márgenes, quebradas de invierno y ríos, sobresaliendo Gualpopa, Sayulapa, Altina

Figura 1

Imagen del embalse 5 de noviembre, en segundo plano cerro Eramón



y Zambio, en el margen sur; mientras que en el margen norte es drenado por los ríos Teltequín o Agua Fría y el río Sumpul, siendo este último, el que más agua aporta al embalse y en su desembocadura se ha creado un ambiente de pastizales inundables y un amplio margen que ha formado un brazo de casi 5 km de longitud, alcanzando hasta 2 km de ancho en su parte media.

Fue el primer embalse hidroeléctrico establecido en El Salvador que entró en operaciones el 21 de junio de 1954 (Presa 5 De noviembre - El Guayabo, El Salvador, n.d.). El mismo inicia en la base del dique de la central hidroeléctrica Cerrón Grande, en el distrito de Jutiapa, cantón San Sebastián y Monte Redondo en el distrito de Potonico, como un canal de unos 100 a 200 m de ancho y se extiende unos 8 km hasta iniciar sinuosidad en el sitio conocido como Chamastagua, donde ya se presentan las primeras islas y deja de ser un canal para conformarse como embalse (Figura 2).

Figura 2

Mapa de ubicación embalse 5 de noviembre incluyendo sitios de observación y trayectoria de los recorridos



Durante la creación del embalse, las tierras que fueron inundadas formaron un sistema de islas en los sitios más elevados, donde el agua no logró cubrirlas. Al menos cinco islas se originaron de esta manera; la mayor es conocida localmente como La Tronconera. Por otro lado, entre seis y diez islas más pequeñas se han formado por la deposición de sedimentos, y su extensión y presencia son variables. (Figura 3).

Figura 3

Vegetación acuática flotante en zonas inundables del embalse 5 de noviembre.



Nota. Acumulación de Camalote (*Pontederia rotundifolia*), especie que predomina en las orillas inmediatas a tierra firme, mientras que Jacinto de agua (*Pontederia crassipes*) lo es como planta flotante, pero no se observa en la imagen.

MÉTODOS DE CAMPO Y DE ESCRITORIO

Se realizaron ocho recorridos acuáticos entre noviembre de 2018 y octubre de 2023, cada recorrido tuvo una duración promedio de 3 horas, para un total de 29.2 horas. Los recorridos se realizaron en bote con motor fuera de borda viajando a una velocidad constante (0.5 km/h), anotando todas las especies y ejemplares observados en la ruta. En los sitios de mayores concentraciones se aplicó un mayor esfuerzo de tiempo para el conteo e identificación de especies, en la Figura 2 se presenta la ruta seguida y los sitios visitados como se conocen localmente. Los conteos se realizaron durante la anidación de las especies locales (mayo-agosto), la migración de invierno (octubre-noviembre) y la migración de primavera (abril-mayo).

Se iniciaron los recorridos desde caserío El Dique, en el distrito de Nombre de Jesús, departamento

de Chalatenango hasta Los Bidones, en el distrito de Sensuntepeque, departamento de Cabañas, pasando por sitios denominados localmente como El Morrito, desembocadura río Sumpul, isla La Tronconera, El Charcón y el recodo de La Pozona, haciendo un circuito para el retorno. En promedio cada viaje cubrió 20.8 km de recorrido y un 80% del embalse, exceptuando sitios poco profundos de difícil acceso y el canal desde el dique del Cerrón Grande hasta la isla de Chamastagua.

Las aves se registraron en una franja de 50 a 100 m sin atravesar el cinturón de vegetación acuática, sólo rodeando según el caso, iniciando a las 9 horas y finalizando cerca de las 13 horas. Para la observación de las especies se utilizaron binoculares Vortex 12x50 mm, una cámara fotográfica Nikon D5300. Los conteos fueron realizados por un observador y un anotador.

Los datos se procesaron de acuerdo con las especies registradas y su abundancia, elaborando cuadros con la clasificación taxonómica de las especies, organizados por familia, género y especie con la clasificación taxonómica más reciente de acuerdo con American Ornithological Society (Chesser et al., 2022). Para el estado de residencia, se utilizó la clasificación de Komar y Domínguez (2001), en especies residentes, residentes migratorias (migratorias con poblaciones reproductoras en el país), visitantes, vagabundas migratorias, transeúntes y estado incierto; así como Fagan y Komar (2016), para las especies no registradas en El Salvador después del 2001.

La categoría de riesgo para la avifauna se determinó con base a la Lista de especies Amenazadas y en Peligro de Extinción (Acuerdo 257 del 2023, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y según la clasificación de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2024).

El análisis y procesamiento de datos se utilizó Microsoft Excel 2013 y la plataforma iNext para el análisis de las comunidades mediante interpolación y extrapolación de números de Hill, como estimador de la cobertura de la muestra en el sitio <http://chao.stat.nthu.edu.tw/> (Chao et al., 2016).

Los resultados se discuten con literatura disponible para El Salvador, así como con registros de ocurrencia de ciertas especies, utilizándose la plataforma eBird para los reportes disponibles de las especies de aves en humedales continentales en El Salvador.

RESULTADOS

Durante este estudio se registró un total de 45 especies de aves acuáticas y 4,745 individuos, pertenecientes a 7 órdenes y 16 familias taxonómicas. Las familias con mayor número de especies fueron Ardeidae (n=11), Scolopacidae (n=8), Anatidae, Laridae (n=5), Rallidae (n=3), mientras que en menor número de especies las familias: Podicipedidae, Charadriidae y Pelicanidae con dos, y las familias: Aramidae, Recurvirostridae, Jacanidae, Ciconiidae, Anhingidae, Phalacrocoracidae y Threskiornithidae con una sola especie (Tabla 1).

Las aves con mayores valores de abundancia son en orden decreciente: Cormorán Neotropical (*Nannopterum brasilianum*), Pato-boludo Menor (*Aythya affinis*), Pichiche ali blanco (*Dendrocygna autumnalis*), Cerceta Aliazul (*Spatula discors*), Garza Nivea (*Egretta thula*), Cigüeña americana (*Mycteria americana*), Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*) y la Garza Grande (*Ardea alba*) (Tabla 1).

De acuerdo con el estado para el país, la mayor parte de especies son migratorias, un total de 17 especies son migratorias regulares, mientras que 15 especies son residentes reproductores, 11 especies son migratorias parciales, es decir tienen poblaciones residentes y migratorias que llegan entre noviembre a marzo. Finalmente, 2 son especies transeúntes, es decir solo pasan por el territorio de El Salvador en algunas semanas del año (Tabla 1).

Tabla 1

Especies de aves acuáticas registradas en el embalse hidroeléctrico 5 de noviembre y su estado para el país

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTADO	MARN	UICN
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichiche	R		LC
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pichiche Canelo	R		LC
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	R	EP	LC
Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Aliazul	M		LC
Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato-boludo Menor	M		LC
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	R		LC
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Piquipinto	RM		LC
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Común	RM		LC
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	RM		LC
Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	Gallineta Morada	R		LC
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carao	R		LC
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero Americano	RM		LC
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito Tildío	M		LC
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefría-teru	R		LC
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana	R		LC
Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Piquilargo	M		LC
Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona de Wilson	M		LC
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Alzacolita	M		LC
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	M		LC
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	M		LC
Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancudo	T		LC
Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playerito Mínimo	M		LC
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	T		LC
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	M		LC
Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	Golondrina-marina Cáspica	M		LC
Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Golondrina-marina Negra	M		LC
Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Golondrina-marina Real	M		LC
Laridae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador Americano	RM	EP	LC
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	RM		LC

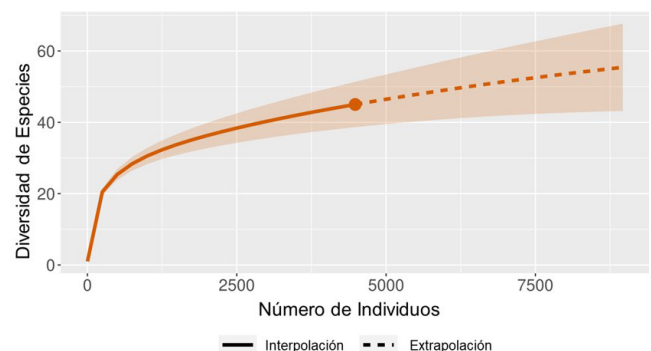
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato Aguja	R		LC
Phalacrocoraci- dae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	R		LC
Pelicanidae	<i>Pelecanus erythrorhyn- chos</i>	Pelicano Blanco Ameri- cano	M		LC
Pelicanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	M		LC
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre	R		LC
Ardeidae	<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro Neotropical	R		LC
Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetorito Americano	R		LC
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza-nocturna Coronine- gra	R		LC
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	M		LC
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	RM		LC
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Nivea	RM		LC
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza Verde	RM		LC
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	R		LC
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Grande	RM		LC
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón Cenizo	M		LC
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	RM		LC

Nota: **Estado:** M: migratorio, RM: residente migratorio, R: residente, T: transeunte; **MARN:** EP: En Peligro; **UICN:** LC: Least Concern

Todas las especies registradas se clasifican de Menor Preocupación (LC) para UICN (2024), mientras que dos han sido incluidas en el listado oficial de especies amenazadas y en peligro de extinción (MARN 2023): el Pato real (*Cairina moschata*) y el Rayador americano (*Rynchops niger*).

El ejercicio de la curva de acumulación de especies basado en el tamaño de la muestra con el número de Hill (parámetro $q = 0$), genera una gráfica de interpolación/extrapolación que se presenta en la Figura 4, la cual demuestra que el esfuerzo de muestreo no ha sido suficiente para registrar todas las especies posibles en el área y que, de acuerdo con este modelo teórico, si se aumenta el esfuerzo, podría llegar a registrarse hasta 55 especies, es decir, el modelo predice que 10 especies más podrían ser encontradas.

Figura 4
Curva de acumulación de especies de aves acuáticas observadas en el embalse 5 de noviembre



Nota. Aves acuáticas observadas en el embalse 5 de noviembre

DISCUSIÓN

El embalse hidroeléctrico 5 de Noviembre, con más de 70 años de existencia, representa un área con potencial para investigaciones ornitológicas. Hasta la fecha, no se registran estudios publicados sobre su avifauna, como tesis de grado, análisis ecológicos, monitoreos sistemáticos de especies u observaciones regulares de aves. Esta situación ofrece una valiosa oportunidad para impulsar proyectos científicos que contribuyan al conocimiento de la biodiversidad local. Por ejemplo, estudios sobre las poblaciones de anátidos en humedales de El Salvador, no incluyeron este embalse (Ibarra Portillo et al., 2002, Herrera et al., 2003.), ni tampoco ninguna iniciativa sobre el conteo de aves playeras (Ibarra Portillo 2007, 2008) o de aves acuáticas (Galán 2012, Galán y Quezada 2013, 2015), tampoco se incluyó en el inventario de sitios de anidación de colonias de aves acuáticas (Ibarra Portillo et al., 2005).

Eso refleja el poco trabajo de campo que ha tenido la zona norte del país, a diferencia de otros departamentos y sitios, que son más atractivos para la investigación debido a las facilidades de acceso y logística, es decir carreteras, puerto de embarque, existencia de botes y guías locales, como son por ejemplo el embalse Cerrón Grande, la bocana del río Jiboa, el lago de Güija o la laguna El Jocotal.

Este humedal en el contexto del espacio territorial juega un importante papel para conectar poblaciones, sobre todo a través del cauce del río Lempa, como es el caso de la interconexión que hay entre los embalses Cerrón Grande, 5 de noviembre y 15 de septiembre, que ahora además se intercomunicarán con el embalse El Chaparral, al norte del departamento de San Miguel. Esta condición hace suponer que dicho espacio territorial podría contener algunas poblaciones de aves en buen estado o que están sujetas a menor estrés ambiental.

No obstante, durante los recorridos se observó que este embalse está sujeto a los mismos elementos ambientales que se observan en el embalse Cerrón Grande, como pesca excesiva, cacería ilegal, contaminación, incendios, aspectos que podrían favorecer o no a las aves, aunque se requiere la realización de estudios para mejorar las condiciones de información sobre la avifauna del embalse y el

efecto de los elementos antrópicos sobre estas.

Hasta ahora las 45 especies de aves acuáticas registradas en este estudio, en su mayoría, son de unos pocos individuos ($n=4,745$), además de que otras especies de aves migratorias, en su mayoría generalistas, no han sido aún registradas, lo que es concordante con los valores obtenidos en la curva de acumulación de especies, por lo que un aumento en el esfuerzo de muestreo generará mayores y mejores resultados. En la Tabla 2, se presenta un listado hipotético de 22 de aves acuáticas que podrían ser registradas en este embalse en investigaciones futuras, basados en el registro de estas aves acuáticas en humedales continentales y en la cuenca del río Lempa.

En este sentido, las especies que son comunes en otros humedales y aún no se han registrado incluyen: el Pato Cucharón Norteño (*Spatula clypeata*), el Pato Golondrino Norteño (*Anas acuta*) y Pato-boludo de Collar (*Aythya collaris*), otras son más especializadas y probablemente la búsqueda que se ha hecho utilizando un bote no ha sido la apropiada, por ejemplo la Polluela Rojiza (*Laterallus ruber*), que habita entre la vegetación flotante o el Alcaraván (*Hesperoburhinus bistriatus*) que suele encontrarse en pastizales aledaños a una fuente de agua. Otros en cambio, requieren de playas lodosas y estas son escasas en el embalse 5 de noviembre, como es el caso de la Avoceta Americana (*Recurvirostra americana*) y el Patamarilla Mayor (*Tringa melanoleuca*).

Para entender la importancia del embalse 5 de noviembre en la conservación de la avifauna de El Salvador, se discute sobre el registro de ocho especies, considerando especies amenazadas de extinción, especies con pocos registros en el país, especies no conocidas previamente para el departamento de Cabañas o que son de importancia para el avistamiento de aves con fines turísticos, estas son:

Pato Real (*Cairina moschata*)

Solo hubo tres registros de un individuo durante este estudio entre 2018 y 2023, es posible que localmente no son tan abundantes en los humedales continentales, como lo son en la zona costera, para el caso la laguna El Jocotal, donde se han

Tabla 2

Especies de aves acuáticas que potencialmente podrían ser registradas en el embalse hidroeléctrico 5 de noviembre en el futuro.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Observaciones
Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Castaña	Migratorio frecuente en diciembre
Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	Común en humedales
Anatidae	<i>Mareca americana</i>	Pato Calvo	Común en humedales
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino Norteño	Común en humedales
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Aliverde	Migratorio frecuente en diciembre
Anatidae	<i>Aythya americana</i>	Pato Cabecirrojo	Ocasionalmente común
Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato-boludo de Collar	Migratorio frecuente en diciembre
Anatidae	<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato Enmascarado	Hábitos secretivos-crepusculares, en pozas de poca profundidad
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Lentejo	Frecuente entre noviembre a marzo
Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejudo	De aguas profundas
Rallidae	<i>Pardirallus maculatus</i>	Rascón Pinto	En zonas pantanosas
Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	En zonas pantanosas
Rallidae	<i>Hapalocrex flaviventer</i>	Polluela Pechiamarilla	En zonas pantanosas
Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	Polluela Rojiza	En zonas pantanosas
Helionithidae	<i>Helionis fulica</i>	Pájaro-cantil	De aguas profundas
Burhinidae	<i>Hesperoburhinus bistriatus</i>	Alcaraván	Pastizales y zonas aledañas a fuentes de agua
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	Ocasionalmente común
Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito Ganga	Pastizales y zonas aledañas a fuentes de agua
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	En zonas pantanosas
Scolopacidae	<i>Calidris subruficollis</i>	Playerito Pradero	Pastizales y zonas aledañas a fuentes de agua
Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	Ocasionalmente común
Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis Lustroso	En zonas pantanosas

Nota. Especies de aves acuáticas que potencialmente podrían ser registradas en el embalse hidroeléctrico 5 de noviembre en el futuro.

registrado hasta 106 individuos (Aguilar y Pineda, 2021). En todo caso las observaciones de un solo ejemplar en diferentes años podría indicar que hay una población muy pequeña. Este anatido ha sido registrado en bandadas de hasta 24 individuos en lago de Güija, laguna de Metapán, y embalse Cerrón Grande, humedales que comparten el curso fluvial del río Lempa (Tabla 3).

El Pato real también es muy cazado y suele ser

cauteloso, estos se detectan con mayor frecuencia temprano en la mañana o al final de la tarde cuando se los ve volando hacia y desde las áreas de alimentación (Eitniet et al., 2020). Su presencia es nuevo registro de distribución para el departamento de Cabañas.

Pato-boludo Menor (*Aythya affinis*)

Siempre se le ha registrado en cantidades abundantes en humedales como Güija, Olomega,

Tabla 3.

Registros de Cairina moschata en humedales del río Lempa

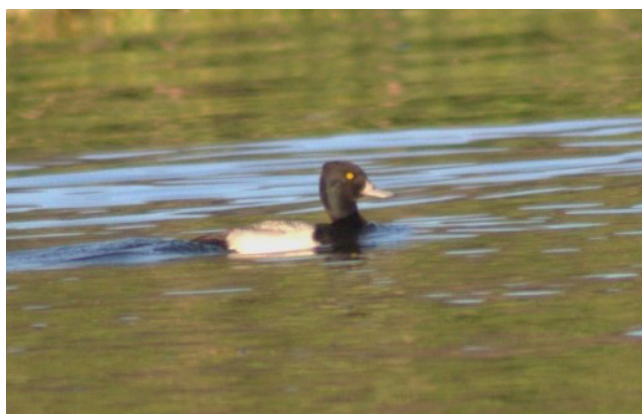
Lugar	Fecha	Observación	Fuente
Isla Igualtepeque, lago de Güija	10 de enero 2023	10 aves	Gavidia Medina, 2023
Laguna de Metapán	25 de noviembre 2024	8 aves	Herrera, 2024
Humedal conocido como La Sihunaba	18 de febrero 2024	12 aves	Funes, 2024
Río Angue	19 de febrero 2022	24 aves en vuelo	Funes, 2022
Embalse Cerrón Grande	23 de marzo 2023	12 aves	Broz, 2023
Embalse Cerrón Grande	5 de abril 2023	11 aves	Mayorga, 2023
Embalse Cerrón Grande	2 de marzo 2025	10 aves	Herrera, 2025
Embalse Cerrón Grande	15 de abril 2022	16 aves	Machado, 2022

Nota. Estos registros no fueron incluidos por Aguilar y Pineda (2021), pero sí se encuentran documentados en eBird.

El Jocotal, entre 200 a 3,500 individuos (Herrera et al., 2006), pero de acuerdo con los registros de los conteos de este estudio desde el 2018, este parece ser un sitio para la constante presencia de esta especie debido entre otras cosas, a que el humedal es aún bastante profundo y existen plantas acuáticas que albergan invertebrados de los cuales podría alimentarse, esta especie es excelente para nadar y bucear, y tolera aguas turbulentas y olas grandes (Anteau et al., 2020). Se encontró en una abundancia relativa de 6.38 individuos, principalmente en la zona del canal entre La Pozona y la isla La Tronconera. Su

Figura 5

Pato boludo menor (*Aythya affinis*)



presencia es nuevo registro de distribución para el departamento de Cabañas (Figura 5).

Avefría-teru (*Vanellus chilensis*)

Esta es una especie que recientemente apareció en El Salvador (Abrego, 2012) y desde entonces se ha documentado su expansión en diferentes humedales del país (Pineda et al., 2020a), incluyendo su reproducción (Herrera, 2021, Pineda et al., 2020b, 2021), prácticamente ahora está en todos los humedales, tanto continentales como costeros y se reproduce localmente. Se encontró una pareja en

Figura 6

*Ave fría Teru (*Vanellus chilensis*)*



diciembre 2024 en el sector denominado El Sambo (Figura 6).

Pato Aguja (*Anhinga anhinga*)

Considerada rara en los años ochenta del siglo veinte y con tan solo unos pocos individuos (Thurber et al., 1987), ahora es una especie común en la zona costera, con registros de colonias reproductoras en más de 7 localidades, incluyendo el embalse del Cerrón Grande y el embalse 15 de septiembre (Ibarra Portillo et al., 2005, Pineda, Ibarra Portillo y Aguilar, 2019). Se observaron dos individuos en diciembre 2024, en el sector denominado El Morrito. Su presencia es nuevo registro de distribución para el departamento de Cabañas.

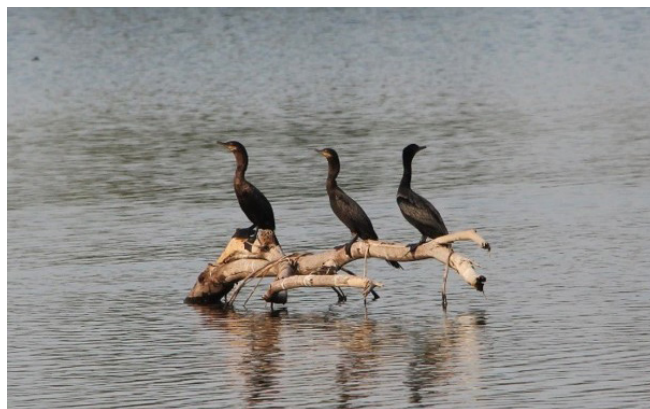
Cormorán Neotropical (*Nannopterum brasiliannum*)

Esta es una especie considerada dañina a las actividades de pesca artesanal, con graves impactos en los ingresos económicos de los pescadores, debido a una creciente población que reside en el embalse Cerrón Grande (Herrera et al., 2015). Es de esperar que sea abundante en el embalse 5 de noviembre, no obstante, su presencia se puede considerar como aves de paso, descanso o de alimentación, sin registrarse colonias reproductoras, esto se debe a que las islas que existen en el embalse no están totalmente arboladas como en Cerrón Grande, pero también se deba posiblemente a que no hay tanta disponibilidad de peces como en otros humedales.

La mayoría de las aves observadas en las visitas eran inmaduros, dispersos en pequeños grupos de tres a cinco ejemplares, descansando en bordes, salientes, troncos o nado en solitario existiendo solo dos dormideros con agrupaciones cercanas a los 500 individuos, uno en desembocadura quebrada San Antonio-Sumpul y otro dormidero en el margen norte frente a isla La Tronconera. Se registró un total de 2,541 ejemplares y una desviación estándar de 455.01 (Figura 7)

Figura 7

*Cormorán Neotropical (*Nannopterum brasiliannum*)*



Otros autores han clasificado al embalse 5 de noviembre como potencial para el albergue de una alta población, mayor a 5,000 individuos (Herrera, Ibarra Portillo & Salinas, 2008). No obstante, a la fecha no existe una colonia reproductora en el embalse 5 de noviembre, pese a que se ha hecho un esfuerzo por identificar y documentar colonias reproductoras de esta especie por todo el país

(Andino, 2018, Díaz, 2017, Herrera & Vásquez, 2020).

Garza Tigre (*Tigrisoma mexicanum*)

La Garza tigre es un ave zancuda de tamaño mediano de América Central que llega al noroeste de América del Sur en Colombia y al extremo noroeste de Perú, a menudo busca alimento al aire libre y se alimenta tanto de animales acuáticos como peces, ranas y roedores terrestres (Martínez-Vilalta, Motis & Kirwan, 2020). En El Salvador es más abundante en la zona costera, asociada con manglares, esteros y salineras, pero hay también registros al interior del país (Herrera, Komar e Ibarra-Portillo, 2006), se encontró una pareja anidando en el bosque de La Barra, lago de Güija en julio de 2007 (Herrera, 2007), en río Sapo (Herrera & Domínguez, 2020) un afluente del río Torola, también se ha registrado en el nuevo embalse El Chaparral, en el departamento de San Miguel (Benítez, 2023). En el embalse 5 de noviembre se encontró un ejemplar en diciembre 2018, en la zona de El Morrito. Es un nuevo registro de distribución para el departamento de Cabañas.

Avetoro Neotropical (*Botaurus pinnatus*)

Esta es una garza ampliamente distribuida en la zona costera del país, pero con hábitos secretivos que hasta 2006 solo se tenían avistamientos en laguna El Jocotal, Olomega y los pantanos del

Estero de Jaltepeque, conocidos como El Aguaje o Guadalupe La Zorra (Herrera, Komar e Ibarra-Portillo, 2006). Posteriormente se ha registrado en humedales continentales, incluyendo el embalse hidroeléctrico 15 de septiembre (Herrera, 2018a), el lago de Güija (Pineda, Tenez & Herrera, 2006) y la laguneta El Trapiche o Enmascarada, en el distrito de Chalchuapa (Juárez-Peña, 2021). En el embalse 5 de noviembre se encontró un ejemplar en diciembre 2018, en la zona de El Sambo. Es un nuevo registro de distribución para el departamento de Cabañas.

Avetorito americano (*Ixobrychus exilis*)

Este es el miembro más pequeño de la familia de las garzas, se encuentra entre las aves de los pantanos más discretas, en hábitats adecuados no suele ser ni tímido ni raro, es bastante local y se puede encontrar en densidades sorprendentemente altas: hasta 15 nidos por hectárea. Los hábitats incluyen marismas de agua dulce y salobre con vegetación emergente alta y densa y grupos de plantas leñosas sobre aguas profundas (Poole et al., 2020). También hasta 2006 solo se conocían de registros en humedales costeros de la zona oriental, las lagunas El Jocotal, Olomega y San Juan La Puerta (Herrera, Komar e Ibarra-Portillo, 2006). En la Tabla 4 se presenta registros de esta esquiva garza en humedales continentales de El Salvador. Es un nuevo registro de distribución

Tabla 4.

Registros de Ixobrychus exilis en humedales continentales de El Salvador

Sitio	Fecha	Observaciones	Fuente
Cerrón Grande	13 abril 2010		Herrera, 2010a
Cerrón Grande	27 octubre 2010	Sobre vegetación flotante	Herrera, 2010b
Cerrón Grande	26 noviembre 2015		Candee, 2015
Cerrón Grande	5 septiembre 2016		Herrera, 2016
Cerrón Grande	10 octubre 2018	Sector El Dique	Herrera, 2018b
Embalse 15 septiembre	31 octubre 2018	Río Las Ahogadas	Herrera, 2018c
Embalse El Chaparral	9 octubre 2019	San Antonio Las Iglesias	Herrera, 2019
Cerrón Grande	2 agosto 2022	Desembocadura río Quezallapa	Barbón, 2022
Embalse 5 de noviembre	Diciembre 2018	Sector La Maraña	Presente publicación

Nota. Observaciones registradas en eBird

CONCLUSIONES

El embalse hidroeléctrico 5 de Noviembre, con siete décadas de historia, ha comenzado recientemente a recibir mayor atención ornitológica, abriendo nuevas posibilidades para el estudio de las aves acuáticas en la zona norte del país. Este interés emergente refleja un crecimiento en los esfuerzos de investigación regional, que promete enriquecer nuestro conocimiento sobre la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos de El Salvador.

En este estudio se registraron 45 especies de aves acuáticas, pertenecientes a 7 órdenes y 16 familias taxonómicas y se podría tener la ocurrencia de 22 especies más, aunque el modelo teórico de la curva de acumulación estima en 55 especies el total, es decir agrega 10 especies más, las cuales podrán ser registradas en la medida que se lleven a cabo más visitas a dicho humedal y que se cubran todos los meses del año, ya que hasta ahora los esfuerzos se han realizado durante la anidación de las especies locales (mayo-agosto), la migración de invierno (octubre-noviembre) y la migración de primavera (abril-mayo), muy poco esfuerzo en el periodo de diciembre a marzo.

Se registraron seis especies que previamente no se conocían para el departamento de Cabañas: Pato Real (*Cairina moschata*), Pato-boludo Menor (*Aythya affinis*), Pato Aguja (*Anhinga anhinga*), Garza Tigre (*Tigrisoma mexicanum*), Avetoro Neotropical (*Botaurus pinnatus*) y Avetorito americano (*Ixobrychus exilis*).

AGRADECIMIENTOS

Por el trabajo de campo y acompañamiento agradezco a Elena Martínez, Mario Sagastizado, Senia Benítez y Jorge Portillo. A mi hija, Elisa Herrera

Díaz agradezco la elaboración del mapa. Los revisores hicieron importantes aportes para la mejora del manuscrito.

REFERENCIAS

- Abrego, J. E. (2012). Primer registro de *Vanellus chilensis* en El Salvador. *Zeledonia* 16 (1): 33–38
- Acuerdo 257 de 2023. Listado oficial de vida silvestre amenazada o en peligro de extinción. Diario Oficial Tomo No. 441 18 de octubre de 2023, 36–58 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- Aguilar, S. Pineda, L. (2021). Pato real (*Cairina moschata* [Linnaeus 1758]) en El Salvador. *Bioma* 57:25–30
- Andino, L. (2018). Informe conteniendo el censo poblacional de la especie invasora y el protocolo de actuación para la implementación del proyecto piloto. Producto 2 de consultoría: Ejecución de Proyecto Piloto para el control del cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) MARN/PNUD/GEF. 74 p
- Anteau, M. J. DeVink, J. Koons, D. N. Austin, J. E. Custer, C. M. Afton, A. D. (2020). Lesser Scaup (*Aythya affinis*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.lessca.01>
- Asamblea Legislativa. (2023). Ley especial para la reestructuración municipal. Decreto 762, Diario Oficial No. 110, Tomo 439.
- Barbón, R. (2022). *Ixobrychus exilis*. 2 de agosto 2022. <https://ebird.org/checklist/S116223563>
- Benítez, S. (2023). *Tigrisoma mexicanum*. 3 de noviembre 2023. <https://ebird.org/checklist/S153659791>

- Broz, R. (2023). *Cairina moschata*. 23 de marzo 2023. <https://ebird.org/checklist/S131640791>
- Candee, R. (2015). *Ixobrychus exilis*. 26 de noviembre 2015. <https://ebird.org/checklist/S26010330>
- 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 Jr, J. V., Stotz D. F., Winker K. (2022). Checklist of North American Birds (online). American Ornithological Society. <https://checklist.americanornithology.org/taxa/>
- Chao, A., Ma, K. H., Hsieh, T.C. (2016). iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inext-online/
- Díaz, A. (2017). Diagnóstico de la situación actual de la especie invasora *Phalacrocorax brasilianus* en los humedales RAMSAR. Informe de Consultoría sobre las Nuevas estrategias de control del cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*). MARN/PNUD/GEF. 69 p.
- Eitniear, J. C. Bribiesca-Formisano, R. Rodríguez-Flores, C. I. Soberanes-González, C. A. Arizmendi, M. d. C. (2020). Muscovy Duck (*Cairina moschata*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.musduc.01>
- Fagan, J. Komar O. (2016). Field guide to Birds of Northern Central America. Belice, El Salvador, Guatemala y Honduras. Peterson Field Guide. New York. 438 p
- Funes, G. (2022), *Cairina moschata*. 19 de enero 2022. <https://ebird.org/checklist/S101231105>
- Funes, G. (2024), *Cairina moschata*. 18 de febrero 2024. <https://ebird.org/checklist/S162273180>
- Galán, A.V. (2012) Censo centroamericano de aves acuáticas, El Salvador, julio 2012. SalvaNATURA-Birdlife
- Galán, A.V. Quezada, M. (2013) Informe de censo centroamericano de aves acuáticas, El Salvador, febrero de 2013. SalvaNATURA-Birdlife
- Galán, A.V. Quezada, M. (2015) Informe de censo centroamericano de aves acuáticas, El Salvador, enero-febrero 2015. SalvaNATURA-Birdlife
- Gavida Medina, V. A. (2023). *Cairina moschata*. 10 de enero 2023. <https://ebird.org/checklist/S125906023>
- Herrera, N. (2007). *Tigrisoma mexicanum*. 29 de julio 2007. <https://ebird.org/checklist/S151172801>
- Herrera, N. (2010a). *Ixobrychus exilis*. 13 de abril 2010. <https://ebird.org/checklist/S23843505>
- Herrera, N. (2010b). *Ixobrychus exilis*. 27 de octubre 2010. <https://ebird.org/checklist/S22745981>
- Herrera, N. (2016). *Ixobrychus exilis*. 5 de septiembre de 2016. <https://ebird.org/checklist/S33238086>
- Herrera, N. (2018a). *Botaurus pinnatus*. 20 de septiembre 2018. <https://ebird.org/checklist/S48634770>

- Herrera, N. (2018b). *Ixobrychus exilis*. 10 de octubre 2018. <https://ebird.org/checklist/S49109046>
- Herrera, N. (2018c). *Ixobrychus exilis*. 31 de octubre 2018. <https://ebird.org/checklist/S49592472>
- Herrera, N. (2019). *Ixobrychus exilis*. 9 de octubre 2019. <https://ebird.org/checklist/S60523941>
- Herrera, N. (2021). Estado de conservación de las aves acuáticas de El Salvador. *Revista Realidad y Reflexión* No. 54:168–196
- Herrera, N. (2024). *Cairina moschata*. 25 de noviembre 2024. <https://ebird.org/checklist/S203585777>
- Herrera, N. (2025). *Cairina moschata*. 2 de marzo 2025. <https://ebird.org/checklist/S216224137>
- Herrera, N. Domínguez, J. P. (2020). Aves de la cuenca del río Sapo, departamento de Morazán, El Salvador. *Minerva* 3(1): 38–64
- Herrera, N. S. Vásquez, S. (2020). Información sobre algunas aves acuáticas que anidan en El Salvador. *Minerva* 3(2):74–91
- Herrera, N. Hernández, J. Vega, I. & Samayoa, L. (2015). Población anidante e impacto en la pesca artesanal del cormorán neotropical *Phalacrocorax brasilianus* (Suliformes:Phalacrocoracidae), en el sitio Ramsar Cerrón Grande, El Salvador. *Rev. COM. Cient. y Tecnol.* Vol 1(Supl. 1): 9–18
- Herrera, N. Rivera R. Ibarra Portillo R. Rodríguez W. (2006). Nuevos registros para la avifauna de El Salvador. *Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología*. Colombia. 16: 1–19. URL: <http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/>
- Herrera, N. Ibarra Portillo, R. Salinas, M. (2008). Distribución, abundancia y anidación del Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) en El Salvador. *Mesoamericana* 12 (1):24–31
- Herrera, N., Ibarra Portillo, R. Rodríguez, W. Rivera, R. Martínez, E. (2003). Censo de anátidos en humedales de El Salvador, temporada 2002–2003. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 28 p
- Ibarra Portillo, R. E. (2007). Censos Nacionales de Aves Playeras, febrero y abril de 2007, El Salvador, enero. 46 p
- Ibarra Portillo, R. E. (2008). Censos Nacionales de Aves Playeras, febrero y abril 2008 y comparación con 2007, El Salvador, agosto. 35 p
- Ibarra Portillo, R. E. Herrera, N. Salinas, M. (2005). Diagnóstico de las colonias de anidación de aves acuáticas en la costa de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Ibarra Portillo, R. E., Herrera, N. Rodríguez W. Rivera, R. (2002). Censo de Anátidos en humedales de El Salvador, temporada 2001–2002. *Ducks Unlimited*. 78 p
- Jiménez, I. Sánchez-Mármol L. Herrera N. (2004). Inventario nacional y diagnóstico de los humedales de El Salvador. MARN / AECID. San Salvador, El Salvador
- Juárez Peña, C. (2021). *Botaurus pinnatus*. 2 de mayo 2021. <https://ebird.org/checklist/S86968933>
- Komar, O. Domínguez J. P. (2001). Lista de Aves de El Salvador. Fundación Ecológica de El Salvador SALVANATURA, Serie Biodiversidad No. 1:1–68

- Machado, J. (2022). *Cairina moschata*. 15 de abril 2022. <https://ebird.org/view/checklist/S107116412>
- Martínez-Vilalta, A. Motis, A. Kirwan, G. M. (2020). Bare-throated Tiger-Heron (*Tigrisoma mexicanum*), version 1.0. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.btther1.01>
- Mayorga, M. (2023). *Cairina moschata*. 5 de abril 2023. <https://ebird.org/view/checklist/S132819598>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2018). *Inventario Nacional de Humedales de El Salvador*. San Salvador. 94 p.
- Pineda, L. Tenez, E. D. Herrera, N. (2006). Nuevos registros de aves acuáticas para el lago de Güija, El Salvador y Guatemala. *Pato-Poc* (3): 30–33
- Pineda, L. Ibarra-Portillo, R. Aguilar, S. (2019). Nuevos sitios de anidación de “pato aguja” *Anhinga anhinga* (Anhingidae: Linnaeus, 1766) para El Salvador. *Bioma* 50 (5): 24–31
- Pineda, L. Álvarez S. Aguilar, A. Sorto, C. A. (2020a). Incremento en la cantidad de individuos de *Vanellus chilensis* reportados en El Salvador. *Bioma* 5 (55): 29–36
- Pineda, L. Galán, V. Aguilar, S. Flores I. López, M. A. (2020b). Primer registro de anidación y nuevos sitios de avistamiento de *Vanellus chilensis* en El Salvador. *Huitzil* 21(2): e-577. doi: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2020.21.2.442>
- Pineda, L.A. Aguilar-Villalta, L.M. López, M.A. Guzmán-Carrillos, J.S. (2021). Nuevo registro sobre la nidificación del Alcaraván *Vanellus chilensis* en El Salvador. *Revista Venezolana de Ornitología* 11: 48–52
- Poole, A. F. Lowther, P. E. Gibbs, J. P. Reid, F. A. M. Melvin, S. (2020). Least Bittern (*Ixobrychus exilis*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.leabit.01>
- Presa 5 de Noviembre- El Guayabo, El Salvador. (n.d.). <https://elguayabo.tripod.com/paginas/presa.html>
- UICN. (10 de julio 2024). The IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org

Los musgos, pequeñas plantas de grandeza oculta

The mosses, small plants of hidden greatness

Ada Marcela Ramos Martínez^{1,2}

Nota de Divulgación Científica | Scientific Dissemination Note

RESUMEN

Los musgos son diminutas plantas primitivas que se clasifican dentro del grupo de las Briofitas. Según registros paleontológicos fueron de las primeras plantas que evolucionaron a partir de las algas verdes, para colonizar el medio terrestre. A los musgos los podemos encontrar en todos los ecosistemas, a excepción de los marinos, y a pesar de su tamaño son de invaluable importancia, ya que desempeñan una gran cantidad de servicios en los ecosistemas. Sin embargo, actualmente se ven amenazados por la fragmentación de ecosistemas, la deforestación y la extracción desmedida de sus hábitats naturales.

Palabras clave: Briofitas, plantas primitivas, servicios ecosistémicos, plantas no vasculares.

ABSTRACT

Mosses are tiny primitive plants that are classified within the group of bryophytes. According to records, they were among the first plants that evolved from green algae to colonize the terrestrial environment. Mosses can be found in all ecosystems, except marine ones, and despite their size, they are of invaluable importance, since they perform a large number of services in ecosystems. However, they are currently threatened by ecosystem fragmentation, deforestation and excessive extraction of their natural habitats.

Keywords: Bryophytes, primitive plants, ecosystem services, non-vascular plants.



Correspondencia

rm20020@ues.edu.sv

Presentado

21 de junio de 2024

Aceptado

31 de marzo de 2025

1. Universidad de El Salvador
2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3205-498X>



Las plantas son organismos impresionantes, que desempeñan diferentes papeles en los ecosistemas, particularmente son capaces de fabricar su propio alimento por medio de la fotosíntesis y por si no lo sabías, gracias al oxígeno que ellas producen podemos respirar. Ahora bien, si prestamos atención a nuestro entorno, a diario nos encontramos en constante interacción con plantas de diversas especies, formas y tamaños. ¿Alguna vez te has preguntado qué tan pequeñas pueden ser las plantas? No es de extrañar que siempre se hable sobre la importancia de las plantas más desarrolladas, fácilmente visibles para nosotros, sin embargo, también existe un grupo muy numeroso de plantas, que además son de las más antiguas y pueden pasar desapercibidas, debido a su diminuto tamaño, pero no por eso carecen de importancia.

Nos referimos a los musgos, los cuales se consideran plantas primitivas “no vasculares”; es decir, sin tejidos vasculares para la conducción de agua y sales minerales. Según registros paleobotánicos (estudio de las plantas fósiles), los musgos fueron de las primeras plantas que colonizaron el medio terrestre al evolucionar a partir de las algas verdes, para luego escapar del medio acuático.

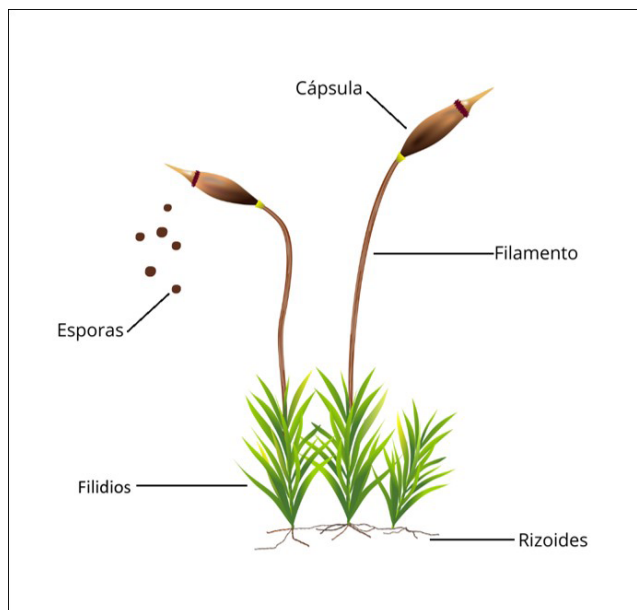
Los musgos se caracterizan por su estructura anatómica y morfológica simple, por ejemplo, en lugar de raíces poseen rizoides, los cuales utilizan solamente para el anclaje; caulidios fotosintéticos que son equivalentes a tallos y filidios (pequeñas hojillas no tan desarrolladas) en lugar de hojas. Los musgos tampoco producen flores, frutos o semillas; su proceso de reproducción lo llevan a cabo por medio de esporas, una especie de células especializadas, que contienen el material genético del musgo, situadas en estructuras llamadas cápsulas. (Figura 1)

Las esporas son dispersadas por corrientes de agua y al caer en los sustratos húmedos, son capaces de crecer y dar origen a un nuevo musgo.

Al igual que las plantas superiores, los musgos llevan a cabo los mismos procesos de absorción y conducción de agua, sales minerales y savia

Figura 1

Estructuras que conforman a los musgos.

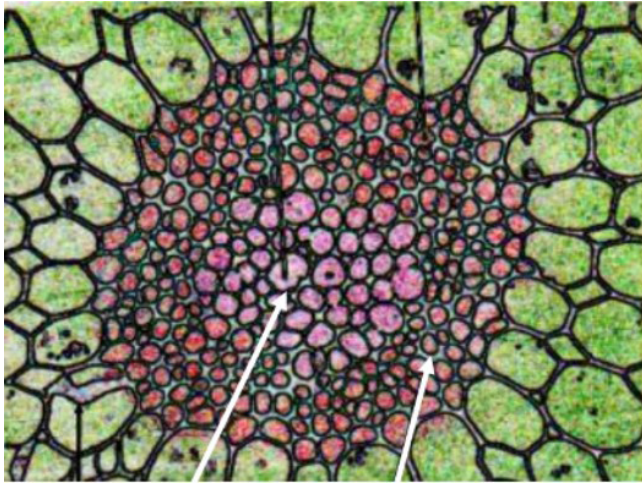


Nota. La figura muestra las partes características que conforman a los musgos: rizoides, filidios, filamentos, cápsulas y esporas. (Imagen de elaboración propia).

elaborada de manera más simple, ya que son capaces de absorber agua y nutrientes del aire y de su entorno, mediante la superficie de toda la planta, lo que provoca gran dependencia de las condiciones de humedad del ambiente para vivir (Pérez et al., 2011). Por otra parte, hay algunas familias de musgos más complejos que cuentan un sistema de dos tipos de células, llamadas leptoides que transportan azúcares y hormonas, e hidroides quienes transportan agua y sales minerales. Estos dos tipos de células poseen paredes celulares muy delgadas y se ubican formando un cordón central en los caulidios y eventualmente en los filidios (Figura 2); sin embargo, este sistema no es tan evolucionado como el de las plantas vasculares (Delgadillo et al., 2022).

Figura 2

Células del sistema de conducción de musgos complejos.



Nota. . La figura muestra las células hidroides y leptoides ubicadas en un cordón central que conforman el sistema de conducción de agua y de azúcares de algunos musgos complejos. Fuente: Cabaña et al. (2016).

Estos organismos fotosintéticos suelen medir desde algunos milímetros hasta 30 cm de alto; sin embargo, algunas especies pueden llegar a medir casi 1 metro especialmente en climas muy fríos (Delgadillo, 2014). Habitan en casi todos los ambientes alrededor del mundo, desde la tundra Ártica hasta los bosques tropicales lluviosos (Figura 3), donde suelen formar verdaderas alfombras vivientes sobre rocas, árboles, en suelos de extrema humedad, en paredes, a grandes altitudes y en zonas secas o sitios muy fríos, aunque con un desarrollo estacional (de acuerdo con las estaciones climáticas). Prácticamente viven en todos los ecosistemas, excepto en los marinos (Pérez et al., 2011).

Figura 3

Musgos habitando en el bosque. adaptadas a estos ambientes.



Nota. Musgos formando extensas alfombras que cubren rocas y árboles. Fotografía por Vinu T para Unsplash.com (2023).

Los musgos carecen en su cuerpo de mecanismos que regulen sus niveles internos de agua, por tanto, dependen mucho de la disponibilidad de agua existente en su entorno por lo que éstas plantitas pueden hidratarse y desecarse rápidamente (Cabaña et al., 2016); sin embargo, presentan una buena resistencia ante la desecación (López et al., 2007). En la actualidad se sabe que algunas especies son capaces de sobrevivir por largo tiempo en completa sequedad y revivir en minutos al tener la oportunidad de rehidratarse con la lluvia (González, 2013). En síntesis, cuando la humedad del medio es baja, por ejemplo, durante el verano, las briofitas van disminuyendo sus actividades internas hasta el punto de suspenderlas, reactivándose sólo cuando las condiciones vuelven a ser favorables (incremento de humedad) para que continúen realizando sus actividades vitales (Savoretti y Ponce, 2021).

Servicios ecosistémicos de los musgos.

Cabe mencionar que este grupo de plantas pequeñas cumplen con diversas e indispensables funciones ecológicas, que la mayor parte del tiempo pasan desapercibidas; por ejemplo, son excelentes retenedores de suelo, de humedad y de grandes cantidades de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global; tal es el caso del dióxido de carbono y el metano. Los musgos también enriquecen el suelo al desintegrarse cuando éstos mueren, lo cual favorece la regeneración del suelo.

Los musgos son introductores de energía al servir de alimento para diversos organismos herbívoros y detritívoros, como insectos, pequeños invertebrados (caracoles, lombrices), aves y mamíferos en ecosistemas específicos (Agustín Jiménez et al., 2025); también constituyen el hábitat para una gran variedad de animales invertebrados (Savoretti y Ponce, 2021); por otra parte, debido a que ellos retienen humedad, albergan poblaciones de bacterias, algas unicelulares, hongos y animales microscópicos, como ácaros. Participan además en la economía del agua, según Hoffmann y Riverón (1992) debido a su característica forma de absorber agua, reintegran cierta cantidad de agua del ambiente y, por si fuera poco, grandes cantidades del agua de lluvias es retenida en las masas de musgos de los troncos de los árboles, reteniéndola para liberarla poco a poco durante las épocas secas (Aguirre y Rangel, 2007). Otro dato curioso es que se ha comprobado que los musgos participan también en la renovación del dosel, ya que cuando se adhieren a los árboles, el peso de éstos en las ramas hace que caigan y se active la renovación.

En los bosques, se encargan de retener gran cantidad de agua de lluvia, así como de minerales, lo que los vuelve necesarios en ambientes áridos ya que actúan como cubiertas que protegen al suelo durante la época seca y estabilizando la superficie, previniendo la erosión causada por el viento y el agua (Savoretti y Ponce, 2021).

Los musgos constituyen un importante patrimonio botánico como núcleo de biodiversidad (Villagrán, 2020). Sin embargo, no es secreto el hecho de que a nivel mundial enormes extensiones de ecosistemas naturales han sido destruidas y fragmentado por el ser humano, afectando especialmente las áreas donde habitan con mayor frecuencia las especies de musgos. La presión que se ejerce sobre los recursos naturales se ve reflejada en la pérdida de la biodiversidad y la pobre calidad de los hábitats (Aguirre y Rangel, 2007), la deforestación, sobre todo, es el mayor factor causante de estas pérdidas, ya que los bosques tropicales son destruidos comúnmente para urbanizarlos o para darles usos agrícolas (Aguirre y Rangel, 2007).

Otra amenaza que quizás tú has podido ver, es la extracción de musgos para usarlos en artesanías y en época navideña para adornar los pesebres y nacimientos, inclusive, alguna vez tú mismo quizá has utilizado musgo para decoración (Figura 4). Conforme crece la demanda de estas valiosas alfombras vivientes, también se incrementa la extracción de los musgos de sus hábitats naturales. Este saqueo como te podrás haber dado cuenta, no solo afecta el desarrollo de este tipo de vegetación; también afecta a muchos organismos asociados a ellos y al funcionamiento del ecosistema.

Es importante que antes de comprar “pellejo de musgo” para decorar tu casa, recuerdes, todo lo que se pierde al extraer a estos organismos de su medio. Toma conciencia “la oferta termina, cuando desaparece la demanda”.

Ahora ya sabes que a pesar de su tamaño, estas plantitas brindan grandes servicios ecosistémicos, por lo que su conservación y protección es urgente, si queremos proteger nuestros recursos hídricos, el suelo, y la biodiversidad asociada.

La próxima vez que te encuentres con estas plantitas recuerda todas las cosas sorprendentes que realizan en favor de la vida y procura protegerlas ya que la naturaleza nos da mucho más de lo que podemos imaginar, que no te engañe su tamaño, porque la grandeza está oculta.

Figura 4

Musgo extraído del medio natural.



Nota. Musgo extraído de su hábitat natural para ser utilizado con fines decorativos. Fotografía por Alaksiej Charankievich para Unsplash.com (2021).

REFERENCIAS.

Agustín Jiménez, M. I., Zepeda Gómez, C., & Manjarrez, J. (Eds.). (2025). Los musgos: bioindicadores de la salud del ecosistema. Academia Mexicana de Ciencias. <https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/ediciones-anteriores/edicion-actual/392-novedades-cientificas/1152-los-musgos-bioindicadores-de-la-salud-del-ecosistema>

Aguirre-C, J., & Rangel-Ch, J. O. (2007). Amenazas a la conservación de las especies de musgos y líquenes en Colombia: Una aproximación inicial. *Caldasia*, 29(2), 235–262. <https://www.jstor.org/stable/23641766>

Cabaña, A., Ellena, M., & Cabral, E. (2016). Guía de consulta diversidad vegetal briofitas. Universidad Nacional del Nordeste. <https://exa.unne.edu.ar/carreras/docs/estudio%20BRIOFITOS.pdf>

Charankievich, A. (2021). Musgo verde sobre plato de cerámica blanca [Fotografía]. Unsplash. https://unsplash.com/es/fotos/verdura-verde-sobre-plato-de-ceramica-blanca-_RqS3xRxLcg

- Delgadillo, C. (2014). Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(Supl. ene), 100–105. <https://doi.org/10.7550/rmb.30953>
- Delgadillo, C., Escolástico, D., Hernández, E., Herrera, P., Peña, P., & Juárez, C. (2022). *Manual de briofitas* (3.a ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.ib.unam.mx/ibunam/Manual-Briofitas.pdf>
- González, M. (2013). *Ficología y briofitas: Manual de prácticas*. Universidad Autónoma de Baja California. http://148.231.212.238/documentos/manuales/Manual%20Ficol%20_%20Briofitas.pdf
- Hoffmann, A., & Riverón, R. (1992). Biorrelaciones entre los musgos y su acarofauna en México. *Bryophyte Diversity and Evolution*, 6(1), 105–110. <https://doi.org/10.11646/bde.6.1.12>
- Kurina, O. (s.f.). Estonian University of Life Sciences Institute of Agricultural and Environmental Sciences Entomological Collection [Conjunto de datos]. Estonian University of Life Sciences. <https://doi.org/10.15468/qn6223> (Accedido vía GBIF.org el 6 de marzo de 2025).
- López, P. A., Rojano, B. A., & Echeverri, T. L. (2007). Actividad antioxidante en musgos. *Scientia et Technica*, 1(33), Artículo 33. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5823>
- Pérez, B., Draper, I., & Bujalance, R. (2011). Briófitas: Una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/doc_num.php?explnum_id=1860
- Savoretti, M., & Ponce, J. (2021). Briofitas de Tierra del Fuego. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/140491>
- Villagrán, C. (2020). Historia biogeográfica de las briófitas de Chile. *Gayana. Botánica*, 77(2), 73–114. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432020000200073>
- Vinu, T. (2023). Una pequeña cascada en medio de un bosque [Fotografía]. Unsplash. <https://unsplash.com/es/fotos/una-pequena-cascada-en-medio-de-un-bosque-DHo1nNUI0y4>

Centinelas Gélidos

Frost Sentinels

Marco Violante-Huerta^{1,2}

Narrativa para la educación ambiental | Narrative for Environmental Education

Nicté-Ha era una pequeña niña mestiza, que vivía en un pueblo inmerso en la calurosa selva tropical de Yucatán, en México. Su nombre, tan fiel a su cultura, estaba inspirado en las plantas acuáticas: ninfas (nikte' = flor; ja' = agua) (Barrera-Vázquez, 1980).

Nicté, como sus amigos la nombraban con cariño, cursaba su primer año de educación secundaria y un día recibió una lección sobre los recursos naturales y el ciclo del agua. La profesora, con todo el entusiasmo que caracteriza la labor docente, explicaba al grupo de estudiantes, la importancia de éste vital recurso para los ecosistemas y para el ser humano; así como las diversas formas o estados en los que el agua puede encontrarse en nuestro planeta.

El estado líquido del agua fue el más fácil de reconocer para todos los estudiantes de la clase, pues lo encuentran a diario en los refrescantes y cristalinos pozos que tienen en su poblado, en los cenotes; pero también en el mar y en sus bebidas. El estado gaseoso les recordaba a las grandes nubes que se forman en el cielo, e incluso al danzante vapor que desprende una buena sopa de lima tradicional de la región.

Finalmente, el estado sólido fue el más interesante para los estudiantes, ya que la profesora explicaba que su tamaño podría ser tan pequeño como los cubos de hielo con los que enfriamos nuestras bebidas, hasta enormes bloques gélidos que superan el tamaño de la escuela, a los que se les llama glaciares.

Algunos de los estudiantes ya conocían este término, pero no era el caso de Nicté, por lo que no dudó en preguntar y saciar esa gran curiosidad que distingue a los niños. Como era de esperarse, la



Correspondencia

marco_violante@hotmail.com

Presentado

22 de enero de 2025

Aceptado

31 de marzo de 2025

1. Universidad Nacional Autónoma de México
2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2199-6711>



pequeña niña, quien había vivido su corta vida en un ambiente caluroso y húmedo, no podía concebir la existencia de esos grandes “hielotes” de los que hablaba su profesora. “Estoy confundida, - exclamó Nicté - ¿Cómo pueden ser tan grandes sin derretirse afuera de un refrigerador?”... A lo que todos sus compañeros rompieron en carcajadas. La inocente niña no conocía ambientes lo suficientemente fríos como para mantener el hielo a la intemperie.

La profesora explicó que el agua alcanza su punto de congelación en aquellas regiones del planeta donde la temperatura es muy baja. Estas condiciones se dan en los polos norte y sur de la tierra, o bien, en las más altas montañas, como el Himalaya en Asia, o los Andes en el cono sur de América. “Estos grandes bloques de hielo, no solo

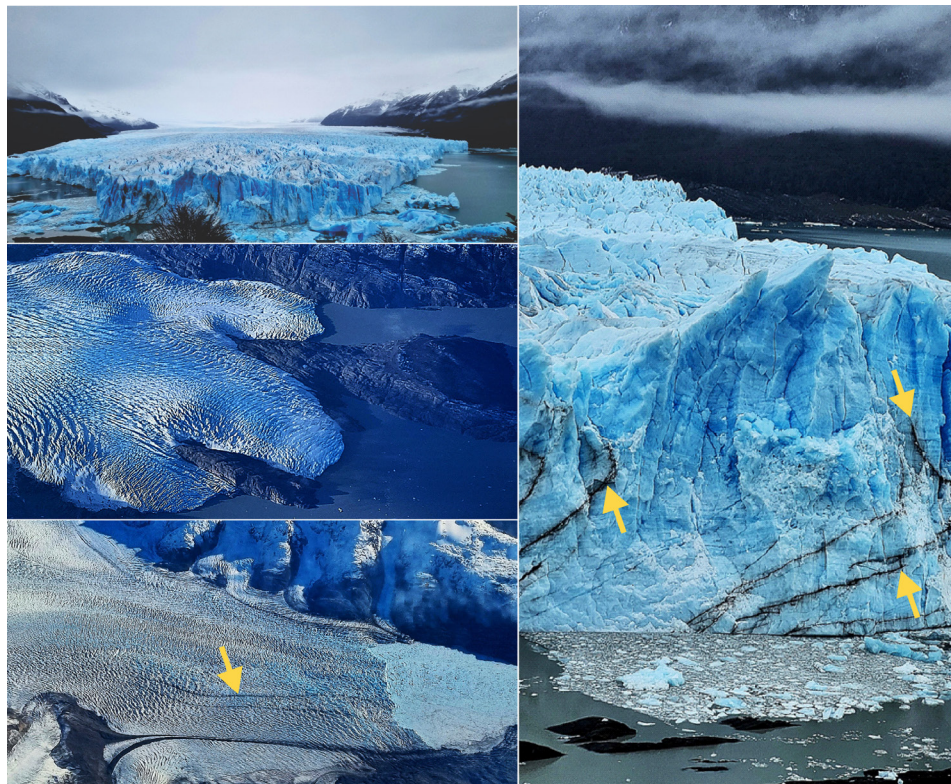
son imponentes por su tamaño y belleza (Figura 1) - añadió la profesora -, sino que también resguardan aproximadamente el 69% del total del agua dulce que hay en el planeta (e.g. Herreid y Pellicciotti, 2020).

Nicté, con el afán de conocer más acerca de los glaciares, preguntó: “Si los glaciares son agua, ¿También podemos encontrar animales viviendo ahí como lo vemos en los cenotes y los mares?”... Expectantes, sus compañeros quedaron atentos a la respuesta de la profesora ante tan inesperada y audaz interrogante.

Con ciertas reservas al respecto, la profesora comentó: “además de agua, los glaciares pueden contener tierra o sedimentos entre los gélidos

Figura 1

Glaciares de la Patagonia al sur de América.



Nota. Las flechas indican sedimentos atrapados en el hielo (Fotografías tomadas por Marco Violante).

cristales que los componen (Fig. 1) pero también metales tóxicos como el mercurio (Zhang et al. 2020), y formas de vida microbiana como virus, bacterias y hongos con potencial patógeno (Smith et al., 2004; Rogers et al., 2004; Zhang et al., 2024; Liu et al., 2022). Al mantenerse congelados, los glaciares desempeñan un papel primordial como guardianes o centinelas de la vida actual, pues su derretimiento implicaría la liberación de químicos y organismos que podría amenazar la salud humana y la biodiversidad”.

“El calentamiento global y su aceleramiento por las actividades humanas como las industrias y el uso excesivo de los automóviles podrían incrementar el derretimiento de los glaciares desde la distancia, así como la quema y deforestación de bosques y selvas” - comentó la profesora -. Entonces, Nicté y sus compañeros comprendieron que, a pesar de la lejanía geográfica con los glaciares, cada acción cuenta para reducir el impacto ambiental sobre estas grandes masas de hielo que nos protegen y que, por consecuencia, conservan la vida tal y como la conocemos”.

REFERENCIAS

- Barrera Vázquez, A. (1980). Diccionario Maya-Español-Maya. Mérida: Ediciones Cordemex Mérida.
- Herreid, S. & Pellicciotti, F. (2020). The state of rock debris covering Earth's glaciers. *Nature Geosciences*, 13: 621-627. doi:10.1038/s41561-020-0615-0
- Liu, Y.Q., Ji, M.K., Yu, T., Zaugg, J.L., Anesio, A.M., Zhang, Z.H., et al. (2022). A genome and gene catalog of glacier microbiomes. *Nature Biotechnology*, 40: 1341-1348. doi:10.1038/s41587-022-01367-2
- Rogers, S.O., Starmer, W.T. & Castello, J.D. (2004). Recycling of pathogenic microbes through survival in ice. *Medical Hypotheses*, 63: 773-777. doi: 10.1016/j.mehy.2004.04.004
- Smith, A.W., Skilling, D.E., Castello, J.D. & Rogers, S.O. (2004). Ice as a reservoir for pathogenic human viruses: specifically, caliciviruses, influenza viruses, and enteroviruses. *Medical Hypotheses*, 63: 560-566. doi:10.1016/j.mehy.2004.05.011
- Zhang, B., Chen, T., Guo, J., Wu, M., Yang, R., Chen, X., et al. (2020). Microbial mercury methylation profile in terminus of a high-elevation glacier on the northern boundary of the Tibetan Plateau. *Science of the Total Environment*, 708: 135226. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.135226
- Zhang, B., Xu, Y., Yan, X., Pu, T., Wang, S., Yang, X., et al. (2024). The diversity and risk of potential pathogenic bacteria on the surface of glaciers in the southeastern Tibetan Plateau. *Science of the Total Environment*, 945: 173937. doi:10.1016/j.scitotenv.2024.173937

Esta página está dejada intencionalmente en blanco

La pesca de lobina negra (*Micropterus salmoides*) tamaño trofeo en los embalses de Sinaloa, México

Trophy-Size Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*) Fishing in the Reservoirs of Sinaloa, México

Armando Alejandro Sanchez-Perez^{1,2}, Jorge Saul Ramírez-Perez^{1,3}

Narrativa para la educación ambiental | Narrative for Environmental Education

RESUMEN

La lobina negra *Micropterus salmoides*, es una especie importante para la pesca deportiva. En México se realiza esta actividad con responsabilidad, regulada por las autoridades competentes. En los embalses de Sinaloa se han registrado capturas de tallas “preferentes a trofeo”, convirtiéndose en un atractivo para los pescadores deportivos extranjeros y nacionales, lo que permite que la actividad sea sostenible, aportando ingresos necesarios para ser una fuente de empleo para las comunidades aledañas a los embalses

Palabras Clave: lobina negra, pesca deportiva, tallas trofeo.

ABSTRACT

The largemouth bass *Micropterus salmoides* is an important species for sport fishing. In Mexico, this activity is carried out responsibly and regulated by the competent authorities. Catches of “trophy-preferential” sizes have been recorded in the reservoirs of Sinaloa, which is an attraction for foreign and national sport fishermen, allowing the activity to be sustainable, providing the necessary income to be a source of employment for the communities surrounding the reservoirs.

Keywords: Largemouth bass, sport fishing, trophy-sized.



Correspondencia

asanchezp@uas.edu.mx

Presentado

10 de enero de 2025

Aceptado

31 de marzo de 2025

1. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa
2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5892-0155>
3. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3994-424X>



La pesca deportiva es una actividad que consiste en capturar y liberar peces de manera recreativa y deportiva, ésta se desarrolla en diversos medios acuáticos, como ríos, lagos, represas, mares y océanos; su objetivo se centra en disfrutar la actividad y la interacción con la naturaleza. Existen varias especies utilizadas para esta actividad, como el Marlín, el Pez Vela y el Dorado en mar abierto. En aguas continentales se pesca la Trucha, el Bagre y la Lobinas (Ibáñez, 2011).

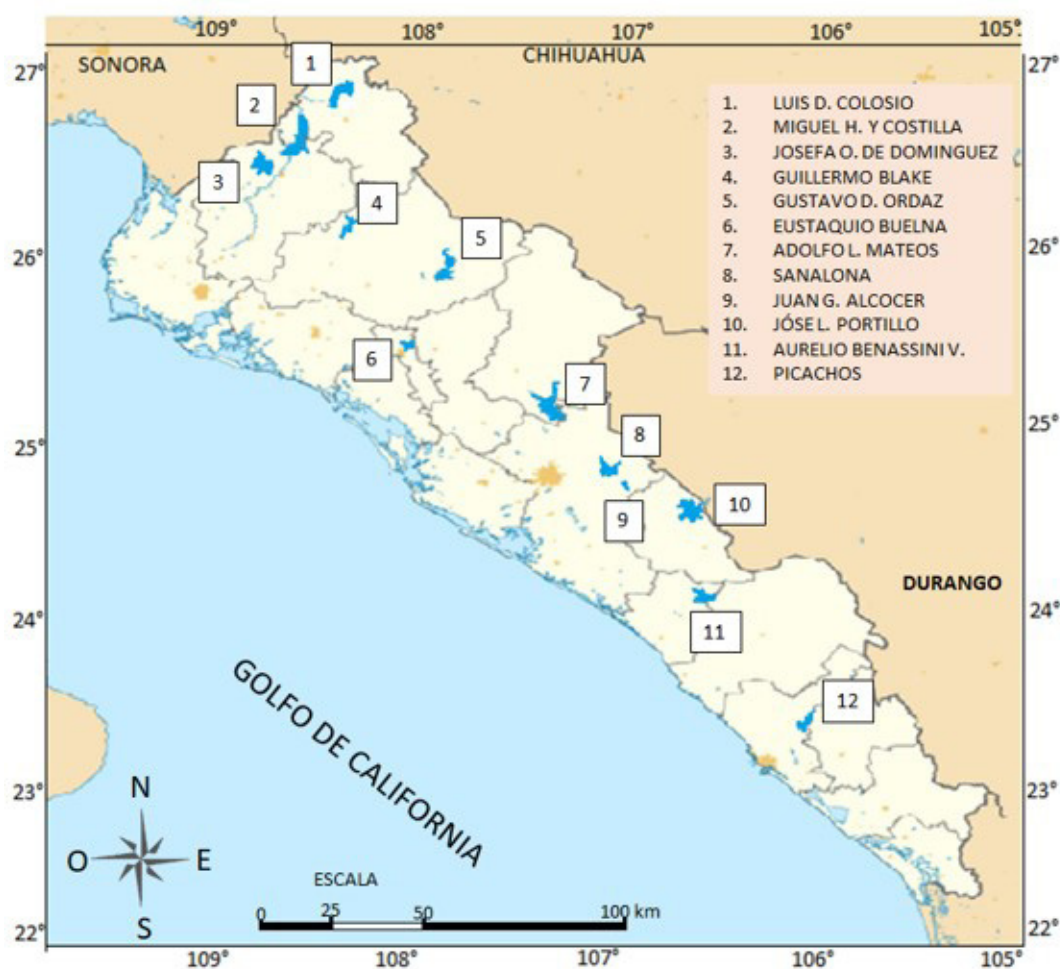
En México, la pesca deportiva está regulada por la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y la actividad genera en el país una tasa económica

de más de 2000 millones de dólares anuales (Ibáñez, 2011) siendo la lobina negra (*Micropterus salmoides*), la especie objetivo de la actividad en aguas interiores.

Sinaloa, es un estado que cuenta con varios embalses (Figura 1) y tiene presencia de lobinas con tallas competitivas, por lo tanto, se posiciona como una entidad bastante atractiva para la práctica de esta actividad (Beltrán-Álvarez, et al. 2013). Esta especie fue introducida por primera vez en las represas Sanalona y Miguel Hidalgo (Arredondo, 1976).

Figura 1

Distribución de los embalses en Sinaloa. (Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Sinaloa_location_map_%28urban_areas%29.svg. INEGI 2014). Modificado por Sánchez-Perez)



Nota. Figura tomada de: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mexico_Sinaloa_location_map_%28urban_areas%29.svg. (INEGI 2014). Modificado por Sánchez-Pérez

La lobina negra (Figura 2) es una especie de color verde oscuro con manchas negras en el cuerpo y con una boca grande; se caracteriza por adaptarse a diversas condiciones climatológicas y alimenticias. Su distribución natural es desde la parte oriental de Canadá hasta el noroeste de México, siendo parte importante de la actividad recreativa de la región (Carlander, 1977; Page y Burr, 1991).

Figura 2

Lobina negra



Nota. Lobina negra de 57 cm de longitud y 3.17 kg (en la transición de memorable a trofeo) pescada en muestreo en la represa “Picachos” en Mazatlán, Sinaloa, México (23°31'22.8"N 106°11'08.0"W). Fuente: elaboración propia (pescador Ramirez-Perez)

El desarrollo de este organismo depende de la temperatura y la disponibilidad de alimento, de tal manera que, a mayores temperaturas del agua, mayor es la demanda alimenticia y por ende mayor desarrollo o crecimiento, tanto así, que se han encontrado peces con tallas desde 0.5 a 6 kilogramos en embalses con temperaturas de hasta 40 grados centígrados. La dieta de la lobina negra consiste de insectos, crustáceos, peces pequeños, ranas y aves (Álvarez 2005).

En México, para realizar la pesca deportiva de manera sustentable, es importante apearse a las leyes, normas y reglamentos establecidos. Debido a la importancia de la lobina, ésta se encuentra protegida por la NOM-060-SAG/PESC-2016, como especie exclusiva de la pesca deportiva. Aunado a ello, se establece como talla mínima de captura, 35 centímetros de longitud y una cuota de captura máxima de 5 ejemplares en caso de querer retenerlos para consumo directo. Además, específica para el caso de la pesca comercial que los ejemplares de lobina que sean capturados vivos, de manera incidental por las redes de pesca de tilapia, deberán ser liberados, y en el caso que estén muertos solo podrán utilizarse para consumo directo (DOF, 2016).

La captura de lobina es permitida de tres maneras, desde tierra, a bordo de una embarcación y por medio de buceo que debe ser autónomo (a pulmón) con arpón de liga o resorte. Las artes de pesca utilizadas para esta práctica son líneas o cañas de pescar, con anzuelo, con carnada o señuelo. Por otra parte, en las embarcaciones tanto deportivas como comerciales es obligatorio llevar bitácora de pesca y registrar los datos de los organismos capturados (Reglamento de la Ley de Pesca, DOF, 2004).

Para los pescadores que se dedican a la pesca deportiva, es importante obtener organismos de tallas grandes y que la pesca sea abundante, ya que esto propicia la sostenibilidad de la actividad. En los embalses de Sinaloa se presentan ambas condiciones, teniendo como récord un ejemplar de 8.66 kg en la represa Bacurato en el año de 1993 (Fuente: <https://www.nomonday.mx/lobinas->

[mas-grandes-capturadas/](#)). Tomando en cuenta la clasificación de Gabelhouse (1984) en el resto de los embalses se pueden encontrar ejemplares con tallas desde “preferentes a trofeo” (37 a 45.4 cm de longitud “preferente”, 48.7-52.8 cm “memorable” y 60.9-66 cm “trofeo”) (Beltrán-Álvarez et al. 2012 y 2016). Esta situación ubica a los embalses de Sinaloa dentro de los preferidos por el turismo extranjero para practicar la actividad, lo que le genera al Estado y al país una derrama económica considerable que beneficia un mayor número de empleos en las comunidades aledañas a los embalses.

Por lo anterior, la pesca deportiva es una actividad muy redituable, y sobre todo amigable con el ambiente al practicar “captura y libera”. En México se ha cuidado fomentarla de manera responsable generando y aplicando políticas públicas en pro de la actividad y sobre todo buscando la sostenibilidad de la misma, es por ello que actualmente podríamos competir con otros estados de la república y en Latinoamérica, tanto con las características y disposiciones para realizarla y sobre todo con las tallas preferidas por los practicantes de este deporte. “Las tan buscadas tallas trofeo”.

REFERENCIAS

- Álvarez Mendoza, F. J. (2005). Aspectos biológicos de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en la presa El Cuchillo Solidaridad, China, N.L. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital.
- Arredondo, F. J. (1976). Especies acuáticas de valor alimenticio introducidas en México [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Beltrán-Álvarez, R., Audeves-Moreno, M. A., & Ortega-Salas, A. A. (2016). Selectividad y tamaño de la lobina negra *Micropterus salmoides* capturada de manera incidental en el embalse Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, México. *Ciencia Pesquera*, 24(1), 57–65.
- Beltrán-Álvarez, R., Sánchez-Palacios, J., Farías-Sánchez, A., & Ramírez-Lozano, J. P. (2012). Aspectos reproductivos de la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en la presa José López-Portillo, El Comedero, Sinaloa, México. *Ciencia Pesquera*, 20(1), 65–75.
- Beltrán-Álvarez, R., Sánchez-Palacios, J., Ramírez-Lozano, J. P., & Ortega-Salas, A. A. (2013). Reproducción de *Micropterus salmoides* (Pisces: Centrarchidae), en el embalse Gustavo Díaz Ordaz, Sinaloa, México. *Revista de Biología Tropical*, 61(3), 1313–1325.
- Carlander, K. D. (1977). *Handbook of freshwater fishery biology* (Vol. 2). Iowa State University Press.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2004). Reglamento de la Ley de Pesca (última reforma publicada el 28 de enero de 2024). <https://www.dof.gob.mx>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2007). Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable (última reforma publicada el 1 de abril de 2024). <https://www.dof.gob.mx>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2016). NOM-060-SAG/PESC-2016, Pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. <https://www.dof.gob.mx>
- Gabelhouse, J. R. (1984). A length-categorization system to assess fish stocks. *North American Journal of Fisheries Management*, 4(3), 273–285.

Ibáñez, R. (2011). Pesca deportiva-recreativa como un atractivo turístico en México: Caracterización, estimación de su demanda futura y efecto multiplicador a otros sectores. Turismo y Desarrollo Local, Servicios Académicos Intercontinentales, (10), julio.

Nomonday Fishing México & Latam. (2024). Las lobinas más grandes capturadas en México. <https://www.nomonday.mx/> (Consultado el 16 de diciembre de 2024).

Page, I., & Burr, B. (1991). A field guide to freshwater fishes. Houghton Mifflin.



Aquaciencia