



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>

Artículo Científico | Scientific Article

Revisión general sobre las principales especies de fauna, flora y fungi exóticas e invasoras asociadas a ecosistemas acuáticos de El Salvador

General review on the main species of aquatic exotic and invasive fauna, flora and fungi associated with aquatic ecosystems of El Salvador

José Enrique Barraza

Correspondencia: neanthessuccinea@gmail.com

1 Dirección de Ecosistemas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

2  <https://orcid.org/0000-0001-6804-5617>

RESUMEN

Las especies exóticas e invasoras pueden afectar la biodiversidad y alterar las condiciones ambientales de los ecosistemas acuáticos. El objetivo de este estudio fue presentar información actualizada sobre las principales especies de fauna, flora y hongos exóticos e invasores registradas en El Salvador. Para ello, se realizó una revisión de publicaciones y bases de datos pertinentes, complementada con observaciones de campo efectuadas durante aproximadamente 25 años. Las especies fueron clasificadas de acuerdo con su condición y el impacto ambiental registrado en el país. Se confirmó la presencia de una macroalga y tres plantas, entre ellas *Pistia stratiotes*, cuyo origen geográfico permanece incierto; una especie parásita del reino Fungi y quince especies de fauna acuática. Entre las especies invasoras con impacto negativo evidente, *Pontederia crassipes* y *P. stratiotes* han ocasionado daños ambientales y económicos, mientras que la abundancia de *Oreochromis niloticus* y *Parachromis managuensis* refleja alteraciones en la estructura poblacional íctica. Asimismo, *Vieja guttulata*, registrada en el lago de Coatepeque, presenta un origen indeterminado y no se considera invasora debido a su baja abundancia. Los resultados muestran la necesidad de mantener el monitoreo de la

DOI: <https://doi.org/10.66778/RM.v09n02.01>

Enviado: 2 de septiembre de 2025

Aceptado: 19 de julio de 2026

Palabras clave: Biodiversidad, depredador, exótica, fauna, flora, impacto, invasora.

Keywords: Biodiversity, predator, exotic, fauna, flora, impact, invasive.



Este contenido está protegido bajo la licencia CC BY
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

biodiversidad acuática y de los parámetros ambientales para conocer el grado de invasión o cobertura de las especies exóticas e invasoras presentes y de aquellas que puedan aparecer en el futuro, con el fin de orientar la adopción o adaptación de medidas de control por parte de usuarios y autoridades nacionales.

ABSTRACT

Exotic and invasive species can affect biodiversity and alter the environmental conditions of aquatic ecosystems. The objective of this study was to provide updated information on the main exotic and invasive species of fauna, flora, and fungi recorded in El Salvador. To this end, relevant publications and databases were reviewed, complemented by field observations conducted over approximately 25 years. The species were classified according to their status and the environmental impact recorded in the country. The presence of one macroalga and three plant species was confirmed, including *Pistia stratiotes*, whose geographic origin remains uncertain; one parasitic species of the kingdom Fungi; and fifteen aquatic animal species. Among the invasive species with evident negative impacts, *Pontederia crassipes* and *P. stratiotes* have caused environmental and economic damage, while the abundance of *Oreochromis niloticus* and *Parachromis managuensis* reflects alterations in fish population structure. Likewise, *Vieja guttulata*, recorded in Lake Coatepeque, is of undetermined origin and is not considered invasive due to its low abundance. The results highlight the need for continued monitoring of aquatic biodiversity and environmental parameters to determine the degree of invasion or coverage of exotic and invasive species currently present, as well as those that may appear in the future, in order to guide the adoption or adaptation of appropriate control measures by users and national authorities.

INTRODUCCIÓN

La Ley de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador (2005) define especie exótica invasora como una “especie no nativa de El Salvador, introducida a un ecosistema, que por su capacidad de diseminación es una amenaza para la estabilidad del mismo”. La legislación española lo amplía indicando que este tipo de especies se introducen o establecen en un ecosistema o hábitat natural o seminatural que cambia las condiciones y se convierte en una amenaza a la biodiversidad nativa, ya sea por sus propiedades invasoras o por el riesgo de la degradación genética (Capdevila-Argüelles et al. 2013). Lo que permite inferir que una especie exótica invasora es externa a un espacio físico y es introducida de alguna forma a un nuevo ambiente donde se adapta y reproduce y afecta a especies o genes. Esta misma definición

permite deducir que las especies exóticas pueden tener potencial para invadir un territorio, según las condiciones.

Las especies invasoras pueden afectar la biodiversidad de un lugar, alterar las condiciones ambientales de un ecosistema, transmitir enfermedades a especies salvajes, domésticas y seres humanos. Lo que puede causar pérdida de biodiversidad y servicios de los ecosistemas, con consecuencias económicas (Marbua et al. 2014; Cuthbeth et al. 2021). Por ello, la meta seis del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal de la Convención sobre la Diversidad Biológica insta a los países parte a tomar medidas para reducir la dispersión de las especies exóticas invasoras (Ju et al., 2025).

A nivel local, se realizaron inventarios de especies de plantas, invertebrados y vertebrados exóticos invasores en su mayoría terrestres (Ventura, 2002; González-Chávez, 2002; Vásquez, 2002, respectivamente). También Schüttler y Karez (2009), con apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ampliaron la variedad de especies invasoras terrestres con registros de 22 plantas, al menos 14 invertebrados, dos anfibios, una ave y dos mamíferos en las Reservas de Biósfera Apaneca-Illamatepeque y Xirihualtique-Jiquilisco.

Uno de los principales reconocimientos del daño potencial de las especies acuáticas invasoras fue adoptado en la Séptima Conferencia de las Partes del Convenio Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional (Howard, 1999). En tres de esos humedales continentales, se han realizado muchos esfuerzos en el control de la especie acuática invasora *Pontederia crassipes* (jacinto de agua) en algunos humedales continentales del país como los sitios Ramsar Laguna de Olomega, Complejo Güija y Embalse Cerrón Grande, incluyendo la remoción mecanizada con barcazas (Chicas-Baños et al. 2021). Sin embargo, no existe información actualizada sobre las principales especies acuáticas exóticas e invasoras en ecosistemas acuáticos continentales de El Salvador. El objetivo de esta investigación es presentar información sobre especies de fauna, flora y hongos exóticos e invasores de El Salvador.

MATERIALES Y MÉTODOS

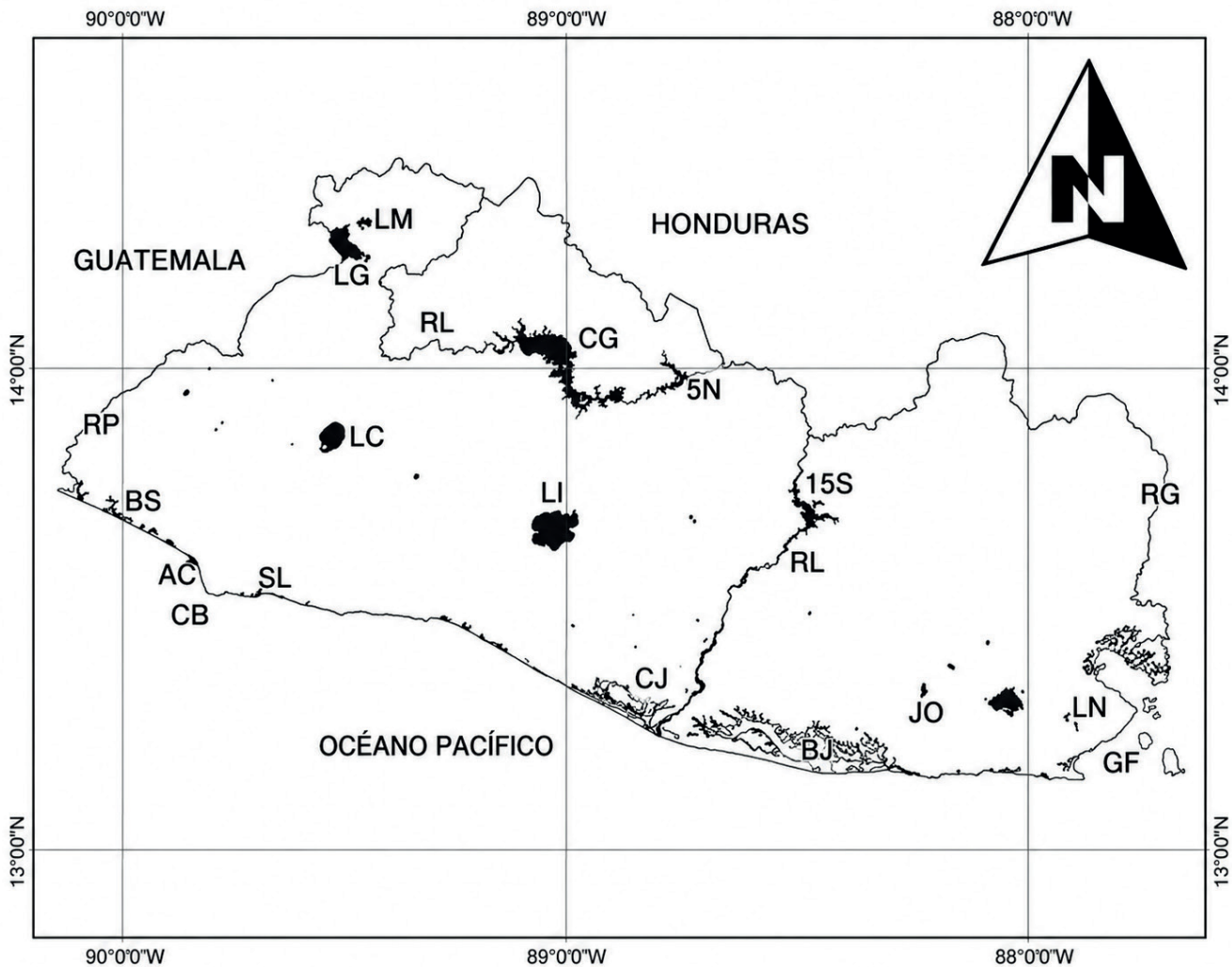
El presente documento se basó en revisiones bibliográficas de publicaciones y bases de datos pertinentes, así como observaciones de campo de un período de 25 años aproximadamente, con la

finalidad de generar información reciente sobre las especies de plantas, hongos, invertebrados acuáticos y peces exóticos e invasores que ocurren en El Salvador. Para diferenciar las especies a) exóticas sin abundancia extrema sin impacto negativo aparente, b) exóticas invasoras con impacto ambiental negativo

no determinado en el país, y c) exóticas invasoras con impacto ambiental negativo evidente, se utilizaron los códigos EX, EXIn y EXLe, respectivamente, que se colocaron en la sección de "Impacto" para cada especie. Se incluyeron otras categorías en casos particulares.

Figura 1

Algunos cuerpos de agua dulce de El Salvador



Nota. 5N: Embalse 5 de Noviembre, 15S: Embalse 15 de Septiembre, AC: Acajutla, BJ: Sitio Ramsar Complejo Bahía de Jiquilisco, BS: Barra de Santiago, CB: ANP Complejo Los Cóbano, CG: Embalse Cerrón Grande, CJ: Sitio Ramsar Complejo Jaltepeque, GF: Golfo de Fonseca, JO: Laguna El Jocotal, LC: Lago de Coatepeque, LG: Lago de Güija, LI: Lago de Ilopango, LM: Laguna de Metapán, LN: Laguna Los Negritos, OL: Laguna de Olomega, RG: Río Goascorán, RL: Río Lempa, RP: Río Paz, SL: Barra Salada (parte de CB). ANP: área natural protegida.

RESULTADOS

Las especies de plantas, hongo y fauna incluidas en este estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1
*Especies de plantas, hongo y fauna registradas en este estudio. *: beneficios alimenticios y económicos*

Reino/especie	Categorías de impacto ambiental
Plantae	
<i>Acanthophora spicifera</i> (M. Vahl) Børgesen, 1910	EXIe
<i>Pontederia crassipes</i> (C.Mart.) Solms 1883	EXIe
<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle (1839)	EXIe
<i>Pistia stratiotes</i> Linnaeus, 1753	Invasora con impacto negativo evidente
Fungi	
<i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> Longcore, Pessie y D.K. Nichols, 1999	EXIe
Animalia	
<i>Carijoa riisei</i> (Duchassaing y Michelotti, 1860)	EXIe
<i>Corbicula fluminea</i> (O.F. Müller, 1774)	EX
<i>Melanoides tuberculata</i> (O. F. Müller, 1774)	EXIn
<i>Sinanodonta pacifica</i> (Heude, 1878)	EXIe
<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1816)	EXIe
<i>Ficopomatus</i> cf. <i>uschakovi</i> (Pillai, 1960)	EX
<i>Tetraclita stalactifera</i> (Lamarck, 1818)	EX
<i>Brycon guatemalensis</i> Regan, 1908	EX
<i>Cryptoheros cutteri</i> (Fowler, 1932)	EX
<i>Cyprinus carpio</i> , Linnaeus 1758	EXIn
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	EXIn*
<i>Parachromis dovii</i> (Günther, 1864)	EX
<i>Parachromis managuensis</i> (Günther, 1867)	EXIe*
<i>Pterygoplychthys</i> Gill, 1858	EX
<i>Vieja guttulata</i> (Günther, 1864)	Origen indeterminado
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	EX

Plantae (flora)

Acanthophora spicifera (Rhodophyta: Ceramiales: Rhodomelaceae).

Sin nombre común

Esta alga roja es nativa del oeste del océano Atlántico, abarcando Florida (Estados Unidos de América), las

islas del Mar Caribe hasta el norte de Brasil (Mendoza-Becerril et al. 2023). Presenta una coloración marrón-rojiza con variantes claras y oscuras. Ramificada con ejes erectos de apariencia espinosa (figura 2).

Figura 2

Acanthophora spicifera sobre una colonia de coral pétreo. Los Cóbano



Registros e impacto

Detectada hace 17 años aproximadamente en el ANP Complejo Los Cóbano (ICMARES, 2008; Espinoza-Ramos, 2022). Prolifera a finales de la estación seca compitiendo por espacio con otras algas nativas y a veces sobre el coral pétreo (*Porites lobata*, Dana 1846) afectando su cobertura (figura 2). Ausente o no dominante en otras zonas rocosas intermareales o submareales del país. EXle.

Pontederia crassipes (Tracheophyta: Commelinales: Pontederiaceae).

Nombre común: jacinto de agua.

Originaria de cuerpos de agua de la Amazonía de América del Sur (Coetzee et al. 2017).

La planta adulta flotante presenta hasta 10 hojas lustrosas dispuestas en forma espiral y alcanza hasta 100 centímetros de altura. Las flores son color púrpura con manchas amarillas y púrpura oscuro. Los pecíolos son anchos para facilitar la flotabilidad. Las raíces son oscuras y se pueden extender entre 20 a 60 centímetros usualmente (figura 3).

Figura 3
Cobertura masiva de Pontederia crassipes en el sitio Ramsar Embalse Cerrón Grande



Registros e impacto

Posiblemente con más de 100 años de presencia en el país. Se reproduce rápidamente y cubre los cuerpos de agua donde se encuentra, abarcando gran parte de la superficie, impidiendo penetración de luz, movimiento de gases, alterando el ciclo del agua, lo

que afecta la biodiversidad acuática, limita el tráfico acuático, altera la composición de los sedimentos en los cuerpos de agua. Su distribución se presenta en la Tabla 2. EXle.

Tabla 2.
Distribución de Pontederia crassipes en El Salvador. Simbología en figura 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada	X	X	X	X				X	X		X	X
Otros cuerpos de agua	Complejo Jaltepeque, Complejo Laguna Los Negritos, Laguna San Juan (Complejo El Jocotal), Laguna Nahualapa. Ríos Ostúa, San José del Complejo Güija.											

Hydrilla verticillata (Tracheophyta: Alismatales: Hydrocharitaceae).
Nombre común: barbona.
Originaria del continente asiático (Sousa, 2011).

puede alcanzar más de 2 metros de largo. Hojas pequeñas en espiral (2 x 10-13 milímetros de ancho y largo, respectivamente) con margen que presenta pequeñas puntas (figura 4).

Planta herbácea sumergida con raíces ancladas a fondos blandos, tallo largo que se ramifica y

Figura 4
Hydrilla verticillata. Lago de Coatepeque



Registros e impacto

Posiblemente con más de 50 años de existencia en el país. Prolifera en cuerpos de agua dulce, particularmente en lagos y lagunas donde compite por espacio con otras plantas nativas o algas entre

los 0.5 a 10 metros de profundidad. Afecta el tráfico acuático en cuerpos de agua sin corrientes de poca profundidad. Su distribución en algunos cuerpos de agua dulce del país se presenta en la tabla 3. EXle.

Tabla 3

Distribución de Hydrilla verticillata en El Salvador. Simbología en mapa 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada				X	X		X	X	X	X	X	X
Otros cuerpos de agua	Ríos Acahuapa, Grande de San Miguel, Sirama, Sucio, entre otros.											

Pistia stratiotes (Tracheophyta: Alismatales: Araceae).
Nombre común: lechuga de agua.

Algunos investigadores coinciden en que la especie es originaria de Suramérica (Xiong et al. 2023) o del continente americano (Sbaghi y El-Aalauoi, 2024).

Planta flotante de hojas verde claro gruesas en su base que pueden alcanzar 15 cm de longitud con cerdas blanquecinas asociadas y venas paralelas. Raíz con vellosidades que asemeja pluma. Flores pequeñas (figura 5).

Figura 5

Pistia stratiotes. Quebrada, carretera del Litoral, San Ramón Grifal, La Paz



Registros e impacto

Se desconoce tiempo de existencia en el país. Prolifera en cuerpos de agua dulce, particularmente en lagos y lagunas donde compite por espacio con otras plantas nativas o algas. Afecta el tráfico acuático en cuerpos de agua sin corrientes de diferente profundidad como el que se ha registrado en julio-septiembre de 2025 en el sitio Ramsar Embalse

Cerrón Grande. Su distribución en algunos cuerpos de agua dulce del país se presenta en la tabla 4. Debido a la incertidumbre sobre su origen geográfico no se pudo clasificar como exótica o nativa por el momento, aunque el impacto negativo que causa al proliferar es evidente. Se le considera invasora con impacto negativo evidente, una categoría no mencionada en la metodología.

Tabla 4

Distribución de *Pistia stratiotes* en El Salvador. Simbología en figura 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada	X	X	X	X		X		X	X		X	
Otros cuerpos de agua	Complejo Jaltepeque, Complejo Laguna Los Negritos, Laguna San Juan (Complejo El Jocotal). Río Ostúa del Complejo Güija.											

Fungi (hongos)

Batrachochytrium dendrobatidis Longcore, Pessie y D.K. Nichols, 1999 (Chytridiomycota: Rhizophydiales) Sin nombre común.
Una investigación reciente sugiere que un linaje de Asia oriental de esta especie de hongo es la causante de la enfermedad global quitridiomicosis (O’Hanlong et al. 2018).

Este hongo causa la pérdida de pigmentos originando manchas blancas en la zona bucal de las larvas de los anfibios (Knapp y Morgan, 2006; Lawson et al. 2011). También se ha documentado la alteración de la piel en los anfibios afectados (Ohmer et al. 2017).

Registros e impacto

Este hongo ha causado el declive mundial de la población de anfibios. En El Salvador se ha comprobado la quitridiomycosis mediante técnicas histológicas en renacuajos de *Agalychnis moreletii* (Duméril, 1853) y *Lithobates maculatus* (Brocchi, 1877) capturados en zonas montañosas de los departamentos de Ahuachapán, La Libertad y Santa Ana (Felger et al. 2007) ambas consideradas en peligro de extinción a nivel nacional según el Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2023). EXIe.

Animalia (fauna)

Invertebrados

Carijoa riisei (Cnidaria: Malacalcyonacea: Carijoidae)
Nombre común: ruda de mar.

Su distribución original es el océano Indo-Pacífico (Cárdenas-Calle et al. 2021).
Pólipos con ochotentáculos blancos con proyecciones laterales semejando una pluma. El coral crece en un eje principal que se ramifica de color naranja en forma ramificada hasta 25 cm de altura (figura 5A). Crece sobre fondos duros como rocas, raíces de mangle, estructuras de concreto. *C. riisei* se asemeja a *Telesto multiflora* Laackmann 1909 (antes *Carijoa multiflora*), pero se diferencia en que esta última presenta mayor ramificación (Cortés et al. 2017).

Registros e impacto

No existe un registro que permita conocer desde cuando ocurre en el país. Su presencia se confirma desde el año 2012 aproximadamente (Segovia-Prado, 2012). Esta especie compite con corales gorgónidos por espacio (Bastida-Zavala et al. 2024), lo que se ha observado en algunos ambientes marinos rocosos o fondos duros de El Salvador. Su distribución en algunas áreas costeras del país se presenta en la tabla 5. EXIe.

Tabla 5

Distribución de *Carijoa riisei* en El Salvador. Simbología en mapa 1

	BS	AC	CB	SL	CJ	BJ	GF
Presencia confirmada	X	X	X		X	X	X
Otros ecosistemas marinos	Mizata.						

Corbicula fluminea (Mollusca: Venerida: Cyrenidae).
Nombre común: almeja asiática.

Originaria del sureste de Asia, Australia, África (Lucy et al. 2012; Kelley et al. 2022).

Alcanza al menos 12 mm de longitud. Las conchas son frágiles de color café en la parte externa, con crestas concéntricas. (figura 5B). El interior de las valvas es blanquecino o grisáceo con parches púrpura o rosadas.

Registros e impacto

Este bivalvo ha invadido diferentes zonas del mundo como Río La Plata (Argentina), Río Grande do Sul (Brasil), Europa y Norteamérica entre otras (Lucy et al. 2012; Reshaid et al. 2017). Se le ha observado desde el año 2024 en un tramo del río Goascorán en la zona de confluencia con los manglares de la bahía de La Unión, cerca del área Barrancones, donde experimentan altas mortalidades cuando el caudal del río baja al final de la época seca lo que permite

un control natural de su distribución (figura 6). No se ha registrado impacto negativo en el ecosistema fluvial de muy baja salinidad donde se habita. También se ha registrado a inicios de 2026, en áreas del río Sirama cerca de zonas de manglar de Bahía de La Unión. EX por el momento.

Figura 6

Mortandad de especímenes de Corbicula fluminea (bivalvos color café claro) en río Goascorán con bajo caudal



Melanoides tuberculata (Mollusca: Caenogastropoda incertae sedis: Thiariidae).

Nombre común: caracol.

Aunque existen diferentes opiniones, una de las más aceptadas indica que la especie es nativa de áreas tropicales del sur-este de Asia y África (Duggan y Knox, 2022).

Este caracol presenta una concha cónica larga en espiral de unas 11 a 13 vueltas con líneas concéntricas que sobresalen de la superficie. También posee líneas verticales y una coloración café con líneas oscuras (figura 5C). La altura de la concha puede alcanzar hasta 3 cm.

Registros e impacto

Alcanza abundantes densidades en otros países. En El Salvador, su abundancia es variable en los cuerpos de agua donde se le ha observado incluyendo el río Magdalena (Ahuachapán) y lago de Coatepeque (Barraza, 2021; Barraza y Melara, 2023) (Tabla 6). Se desconocen datos de su aparición en el país, aunque Thompson (2011) indicó su rápida propagación en Centroamérica. Sus hábitos herbívoros y detritívoros pueden desplazar especies nativas al competir por alimento en los cuerpos de agua invadidos (Vogler et al. 2012). EXIn.

Tabla 6

Distribución de Melanoides tuberculata en El Salvador. Simbología en mapa 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada				X	X	X	X	X		X	X	X
Otros cuerpos de agua	Ríos: Acahuapa, Banderas, La Perla, Magdalena.											

Sinanodonta pacifica (Mollusca: Unionida: Unionidae).

Nombre común: almeja china de agua dulce.

La especie se describió originalmente con uno o varios especímenes de un río de China (Sahidin et al. 2025). Esta especie se denominó Sinanodonta

woodiana (l. Lea, 1834) por mucho tiempo, considerada especie exótica invasora en Costa Rica y El Salvador (Cummings et al. 2025). Recientemente se ha comprobado mediante técnicas genéticas que S. woodiana invadió ambientes acuáticos templados en el planeta y S. pacifica zonas tropicales incluyendo Costa Rica (Douda et al. 2025).

Presenta dos valvas con tendencia ovalada con franjas horizontales oscuras y otras de diferentes tonalidades de café y verde (figura 5D). La longitud alcanza los 12 – 15 cm. Fondos blandos arenosos o lodosos del lago de Güija, sectores del río Ostúa. También en el río Lempa en la zona de confluencia con el embalse Cerrón Grande, aunque se han observado dos especímenes entre 2023 y 2024.

Registros e impacto

Alcanza densidades de 4 a 8 individuos por metro cuadrado en la zona de confluencia del río Ostúa

y Angue en el Lago de Güija, por ello, podría existir competencia por espacio y recursos con bivalvos nativos de ese cuerpo de agua. Posiblemente apareció en ese humedal después del año 2000. Pueden existir otros impactos negativos, pero no se han determinado. Su distribución en el país se presenta en la tabla 7. EXIe en Lago de Güija.

Tabla 7

Distribución de Sinanodonta pacifica en El Salvador. Simbología en figura 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada						X					X	
Otros cuerpos de agua	Río Ostúa, Santa Ana. Río Lempa: un ejemplar observado en mayo de 2023 en banco de lodo del río Lempa en el sector Potrero Grande (14° 03´12.5 N, -89° 09´35.6 W). Otro ejemplar recolectado el 03 de junio de 2024 en la misma área.											

Tarebia granifera (Mollusca: Caenogastropoda incertae sedis: Thiaridae).
Nombre común: caracol.
Originario del sureste de Asia (Makherana et al. 2022).

Concha de color café oscuro que termina en punta con 7 a 11 espirales. Alcanza usualmente 1 cm de altura. Con líneas verticales y horizontales que forman una superficie granulosa (figura 5E). Habita abundantemente sobre fondos rocosos y blandos en diferentes cuerpos de agua lénticos y lóticos del país.

Registros e impacto

Su presencia en El Salvador está confirmada en el río Magdalena, Ahuachapán (Barraza, 2021). Además, puede alcanzar densidades de más de 300 individuos por metro cuadrado en ríos del sur de Ahuachapán, por ello, posiblemente existe competencia por espacio y recursos con gasterópodos nativos y otros invertebrados acuáticos. Se desconoce el mecanismo que introdujo a esta especie en el país. Pueden existir otros impactos negativos, pero no se han determinado. Su distribución en el país se presenta en la tabla 8. EXIe.

Tabla 8

Distribución de Tarebia granifera en El Salvador. Simbología en mapa 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Otros cuerpos de agua	Ríos: Acahuapa, Angue, El Rosario, El Naranjo, Galeano, Grande de San Miguel, La Perla, Magdalena, Mizata, Ostúa, Quezalapa, San José, Sucio, Sirama, Torola y muchos otros.											

Ficopomatus cf. uschakovi (Annelida: Sabellida: Serpulidae).

Nombre común: gusano de tubo.

Descripción original de espécimen registrado en el estuario Madu Ganga de Sri Lanka, Océano Índico (Bastida-Zavala y García Madrigal, 2012).

Vive dentro de tubos de color marrón sobre valvas de la ostra *Saccostrea palmula* (P.P. Carpenter, 1857). El tubo se vuelve blanquecino al preservarlo en etanol al 70%. Su cuerpo mide hasta 6 mm. Opérculo ovalado o esférico, liso con 1 a 5 líneas concéntricas (a veces incompletas) de espinas. Radiolos (tentáculos ciliados) con 6-7 bandas oscuras (figura 5F).

Registros e impacto

Se le ha observado en diferentes estuarios de México (Pacífico y Atlántico), Australia y África (Kupriyanova et al. 2024). En El Salvador se observó importante abundancia de esta especie asociada a agregados de *Saccostrea palmula* (ostra pequeña) sobre raíces de *Rhizophora mangle* Linnaeus, 1753 en el estuario

Barra Salada del área natural protegida Complejo Los Cóbano (2022), sin embargo, no se han detectado daños al ecosistema debido a su presencia. EX.

Tetraclita stalactifera (Arthropoda: Balanomorpha: Tetraclitidae)

Nombre común: barnacle.

Este artrópodo se considera nativo de Florida (Estados Unidos de América) donde habita sobre rocas de granito (Wassik et al. 2022). También se documentan registros fósiles en Brasil, reflejando que la especie es originaria de parte del Atlántico oeste (Angulo et al. 2022).

Formado por placas calcáreas externas (testas) que brindan un aspecto cónico con un individuo de cuerpo blando en la zona interna. Placas con crestas verticales exteriores y poros en la entre la superficie externa e interna. Altura hasta 3 cm. El color externo varía entre gris claro a gris oscuro en ejemplares observados en El Salvador (figura 8).

Figura 8

Tetraclita stalactifera sobre peñasco. Isla de Meanguera, Golfo de Fonseca



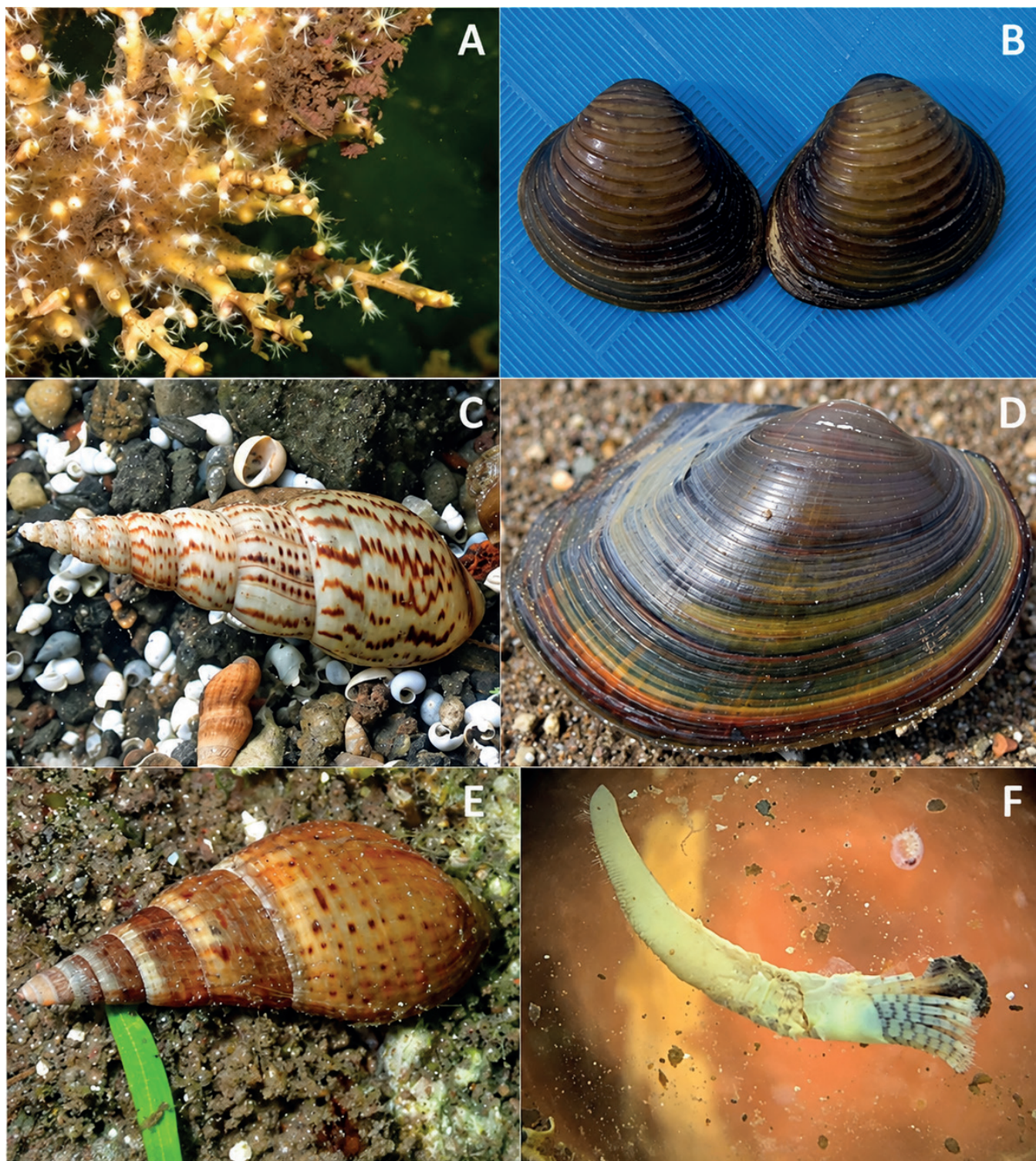
Registros e impacto

Por tratarse de una especie del oeste del océano Atlántico se considera que es una especie exótica en El Salvador, cuya presencia fue documentada como *Tetraclita* Schumacher, 1817 (Barraza, 2014) y *T. stalactifera* por Alvarado-Guerra y Segovia-Prado (2023) en zonas rocosas intermareales del puerto

de Acajutla, ANP Complejo Los Cóbano, Costa del Bálsamo, El Cuco, Maculís, Golfo de Fonseca y parte sur de la Bahía de La Unión. Esta especie posiblemente desplaza a otros invertebrados intermareales, ya que alcanza importantes abundancias en algunas zonas. EX por el momento.

Figura 9

Invertebrados. A: *Carijoa multiflora*, B: *Corbicula fluminea*, C: *Melanooides tuberculata*, D: *Sinanodonta pacifica*,
E: *Tarebia granifera*, F: *Ficopomatus cf. uschakovi*



Peces

Brycon guatemalensis (Chordata: Characiformes: Bryconidae).
Nombre común: machaca.

B. guatemalensis habita en las cuencas de ríos que confluyen al océano Atlántico, Atlántico del sureste de México hasta Honduras. También en el río Choluteca de Honduras que confluye al Golfo de Fonseca, en la vertiente del Pacífico (Angulo y Gracián-Negrete, 2013).

Pez con cuerpo plateado alargado y alto en especímenes superiores a los 25-30 cm. Mandíbula inferior prominente. Aleta anal larga. Aletas ligeramente rosadas o amarillentas. Opérculo amarillento. Manchas oscuras tras la cabeza (parte superior) y en la zona del pedúnculo caudal. Aleta dorsal adiposa pequeña y cercana a la aleta caudal (Figura 10A). Puede alcanzar hasta 55 cm de longitud total.

Registros e impacto

Observado en el tramo del río Lempa entre la confluencia del río El Desagüe hasta Embalse Cerrón Grande. Hasta el momento no se ha detectado algún impacto ambiental negativo sobre los ecosistemas o especies fluviales por su ocurrencia en el país. Esta especie es apreciada por pescadores deportivos. EX por el momento.

Cryptoheros cutteri (Chordata: Cichliformes: Cichlidae).
Nombre común: no tiene en El Salvador.

Su distribución incluye a ríos de la vertiente Atlántica de Guatemala y Honduras (Schmitter-Soto, 2007). Posteriormente se le encontró en el río Choluteca en la vertiente Pacífica de Honduras (Matamoros et al. 2009).

Se caracteriza por un cuerpo ligeramente alargado de color gris amarillento con barras verticales oscuras cuyo grosor varía. A veces el iris del ojo presenta color celeste (figura 10B). Alcanza los 10 cm de longitud total.

Registros e impacto

Existen registros de captura de esta especie en el río Lempa (Citalá, Chalatenango), río Bolívar (Bolívar, La Unión) y río Grande de San Miguel (FishNet2, 2025). Lyons y Matamoros (2020) ubicaron a esta especie como posible residente en cuerpos de agua del país. Se requieren más estudios para definir su estatus de especie exótica. EX hasta la fecha.

Cyprinus carpio (Chordata: Cypriniformes: Cyprinidae).

Nombre común: carpa (china).

Esta especie de pez presenta dos subespecies, una originaria de Europa y la otra del Este de Asia (Kohlman y Kersten, 2013).

Cuerpo alargado y coloración dorada. Boca protráctil con dos pares de barbas a ambos lados. Aleta dorsal con la primera espina dura aserrada. Aletas pectorales ubicadas abajo casi ventrales. Aletas amarillentas. Puede alcanzar hasta 50-60 cm de longitud total (figura 10C).

Registros e impacto

Observaciones recientes reflejan la presencia de esta especie en los Embalses Cerrón Grande, 5 de Noviembre y 15 de Septiembre, y zonas cercanas a esos humedales del río Lempa. No existen registros de capturas recientes de esta especie en el lago de Ilopango (Barraza y Melara, 2020), ni otros cuerpos lacustres o fluviales del país. Es una especie con cierta demanda pesquera comercial, deportiva y de subsistencia. En el país ocurre desde más de 50 años, posiblemente ha alterado las relaciones ecológicas de las poblaciones de peces nativos del país, así como condiciones físicas y químicas naturales donde habita. EXIn.

Oreochromis niloticus (Chordata: Cichliformes: Cichlidae).

Nombre común: tilapia.

Es una especie de pez dulceacuícola originaria de cuerpos de agua de zonas tropicales y subtropicales del occidente y oriente del norte de África (Stauffer et al. 2022).

Su cuerpo grisáceo con tonalidades blanquecinas o rosadas está comprimido lateralmente. Líneas verticales claras y oscuras en la aleta caudal (figura 10D). Puede alcanzar los 50 cm de longitud total.

Registros e impacto

Habita en cuerpos de agua de menos de 1000 metros de altura sobre el nivel del mar en el territorio nacional. Importancia alimenticia, comercial y de subsistencia en el país (Tabla 9). Debido a adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales compite por espacio y alimento con peces nativos. Otras especies introducidas de este género son: *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864) y *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1856) (Bowman, 1970), aunque aparentemente no son tan comunes como *O. niloticus* en el país. Esta última es considerada exótica invasora en la Reserva de Biósfera Apaneca-Illamatepeq (Schüttler y Karez, 2009). EXIn con beneficios económicos y alimenticios.

Tabla 9

Distribución de Oreochromis niloticus en El Salvador. Simbología en mapa 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Otros cuerpos de agua	Ríos: Acahuapa, Galeano, Grande de San Miguel, Magdalena, Ostúa, Paz, Lempa, Quezalapa, Sirama, Tamulasco, Titihuapa, Torola.											

Parachromis dovii (Chordata: Cichliformes: Cichlidae).
Nombre común: chilapo.

Pez común en cuerpos de agua continentales de Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Cuerpo comprimido y robusto, color amarillento o café con varias manchitas oscuras alineadas y otras celestes. Línea oscura horizontal en ambos costados. Mandíbula inferior proyectada hacia adelante (figura 10E). Dos dientes superiores alargados. Especímenes observados hasta de 50 cm.

Registros e impacto

Observado en el lago de Güija, y tramo del río Lempa entre confluencia con el río El Desagüe hasta Embalse Cerrón Grande. Importancia alimenticia, comercial y de subsistencia en el país. También es objeto de pesca deportiva. Sin información sobre su introducción al país. Se desconocen impactos negativos derivados de la presencia de esta especie en El Salvador. EX por el momento.

Parachromis managuensis (Günther, 1867) (Chordata: Cichliformes: Cichlidae).
Nombre común: guapote tigre.

Su rango original de distribución incluye el río Ulúa en Honduras hasta el río Matina en Costa Rica, ambos cuerpos de agua con confluencia en el Mar Caribe (Bussing, 1998).

Cuerpo comprimido y robusto, color amarillento o gris con tonalidades púrpura y manchas oscuras de diferente forma y tamaño (figura 10F). Mandíbula inferior con mayor proyección que la superior. Especímenes observados hasta de 30 cm.

Registros e impacto

Introducido después de la década de los 50 del siglo pasado. Habita en varios cuerpos de agua fluviales y lacustres como que se resumen en la tabla 10. Generalmente bajo los 700 metros sobre el nivel del mar. Posiblemente ocupa el espacio de especies nativas como el guapote amarillo (*Parachromis motaguensis* (Günther, 1867)), incluso pudo cruzarse genéticamente con posibles consecuencias de degradación de la especie. Observaciones mediante buceo del autor permiten señalar que es muy abundante en el lago de Coatepeque. Es una especie de importancia pesquera comercial, deportiva y de subsistencia. Además, Schüttler y Karez (2009) la calificaron como una especie exótica invasora en la Reserva de Biósfera Apaneca-Illamatepeq. EXle en algunos lugares con beneficios económicos y alimenticios.

Tabla 10

Distribución de Parachromis managuensis en El Salvador. Simbología en mapa 1

	5N	15S	CG	JO	LC	LG	LI	LM	OL	RG	RL	RP
Presencia confirmada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Otros cuerpos de agua	Ríos: Acahuapa, Angue, Galeano, Grande de San Miguel, Magdalena, Ostúa, Quezalapa, Sucio, Sirama, Torola y muchos otros.											

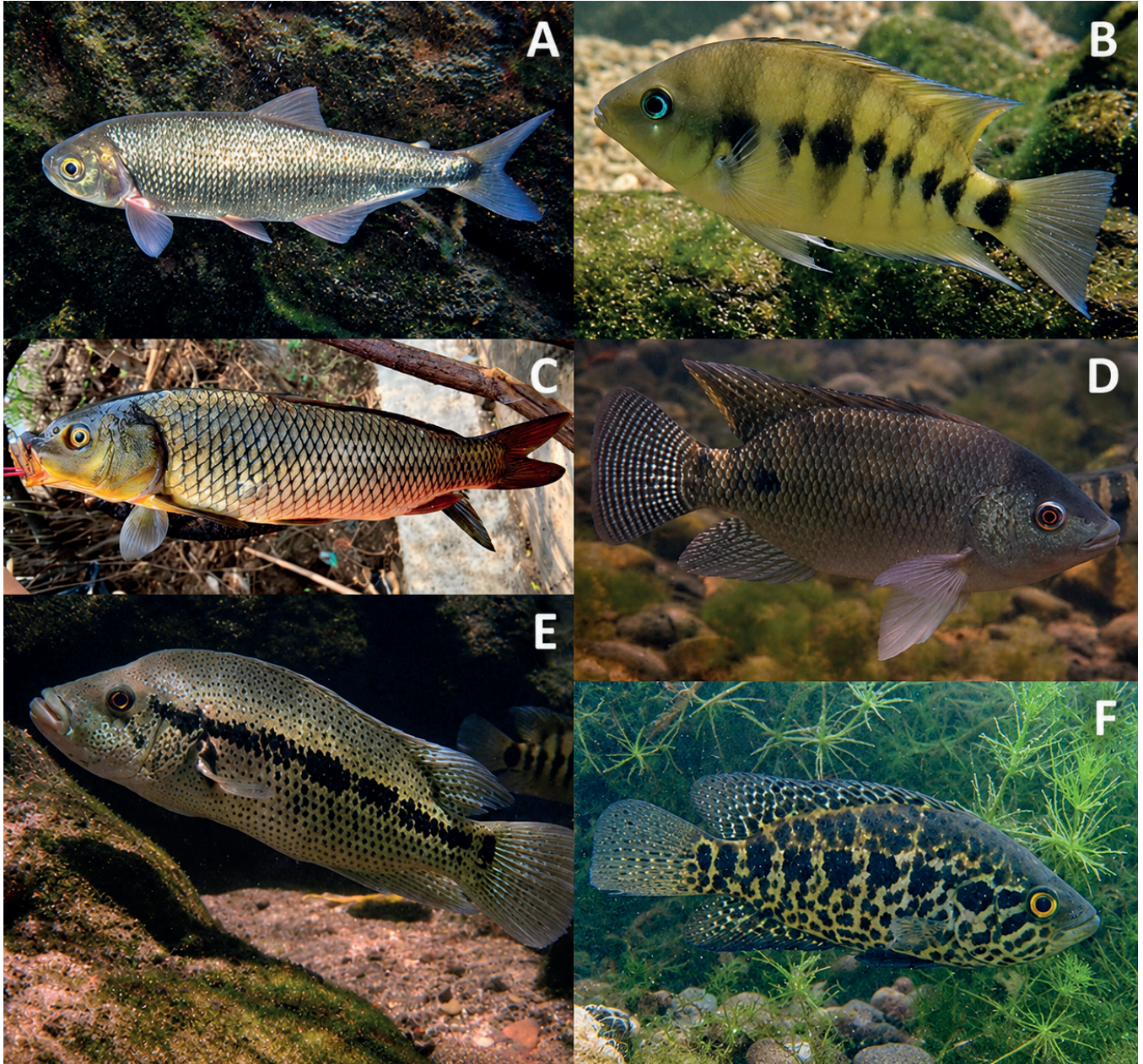
Otros registros de peces

En El Salvador también se ha observado la ocurrencia de aproximadamente ocho ejemplares del “pez diablo” (*Pterygoplichthys* Gill, 1858) (Loricariidae), particularmente en el lago de Coatepeque de donde fueron extraídos en diciembre de 2016 y no se le ha

observado posteriormente. También existen reportes de su presencia en la laguna de Chalchuapa (Santa Ana) y en la zona de Aguas Calientes (Cuscatlán), Embalse Cerrón Grande (13° 55' 40.6" N, -88° 59' 42.1" W). EX por el momento.

Figura 10

Peces. A: *Brycon guatemalensis*, B: *Cryptoheros cutteri*, C: *Cyprinus carpio*, D: *Oreochromis niloticus*, E: *Parachromis dovii*, F: *Parachromis managuensis*



También, una especie de pez que también requiere estudios biogeográficos para determinar el origen de su presencia en El Salvador, es *Vieja guttulata* (figura 11), ya que solamente existe en el lago de Coatepeque (McMahan et al. 2013; Barraza y Ochoa, 2024) y los registros más importantes de su ocurrencia incluyen a la zona Sureste de México y Guatemala (GBIF, 2023). Observaciones del autor mediante buceo por más de 10 años, permiten considerar que su abundancia es baja (10-15%),

comparada a otras especies del lago de Coatepeque, por lo que no se considera especie invasora.

Otro pez exótico recientemente detectado en la costa de El Salvador es el tarpón atlántico o sábalo (*Megalops atlanticus*) (Barraza, 2018) y otras zonas del Pacífico este (Castellanos-Galindo et al. 2019; Hooker, 2025), sin que por el momento se haya detectado alteraciones en la biodiversidad marina de la región.

Figura 11

V. guttulata. Lago de Coatepeque



CONCLUSIONES

Las especies exóticas invasoras acuáticas que han causado daños evidentes al ambiente y a la economía local y nacional son: *P. crassipes* y *P. stratiotes*. Las especies de peces cuya abundancia en cuerpos de agua refleja alteración de la original y desconocida estructura poblacional íctica son: *O. niloticus* y *P. managuensis*. Los monitoreos de biodiversidad acuática y parámetros ambientales son necesarios para conocer el grado de invasión o cobertura de las especies exóticas e invasoras mencionadas y las que podrían aparecer en el futuro. Esto permitiría tomar o adaptar las medidas de control pertinentes por parte de usuarios y autoridades nacionales.

LITERATURA CITADA

- Alvarado-Guerra, G., & Segovia-Prado, J. V. (2023). Especies exóticas e invasoras de cirripedios toracalcáreos en El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 58, 146–157.
- Angulo, A., & Gracian-Negrete, J. M. (2013). A new species of *Brycon* (Characiformes: Characidae) from Nicaragua and Costa Rica, with a key to the lower Mesoamerican species of the genus. *Zootaxa*, 3731(2), 255–266.
- Angulo, R. J., de Souza, M. C., Giannini, P. C. F., Dillenburg, S. R., Barboza, E. G., da Camara Rosa, M., Hesp, P. A., & Ruiz-Pessenda, L. C. (2022). Late-Holocene sea levels from vermetids and barnacles at Ponta do Papagaio, 27° 50' S latitude and a comparison with other sectors of southern Brazil. *Quaternary Science Reviews*, 286, 107536. <https://doi.org/10.1016/j.quasci-rev.2022.107536>
- Asamblea Legislativa de El Salvador. (2005). Ley de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador. Decreto Legislativo N.º 570. *Diario Oficial*, 32(366).
- Barraza, J. E. (2014). *Invertebrados marinos de El Salvador*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Barraza, J. E. (2018). New distribution record of *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847 (Elopiformes, Megalopidae) in El Salvador, Eastern Pacific Ocean. *Check List*, 14(5), 933.

- Barraza, J. E. (2021). *Moluscos acuáticos de áreas rocosas en El Salvador*. Universidad Francisco Gavidia.
- Barraza, J. E., & Melara, V. (2020). Censo subacuático preliminar de peces asociados a fondos rocosos en el lago de Ilopango. *Realidad y Reflexión*, 51, 13–24.
- Barraza, J. E., & Melara, V. E. (2023). Análisis preliminar del bentos del noreste del lago de Coatepeque, El Salvador. *Acta Biológica Colombiana*, 28(2), 328–332.
- Barraza, J. E., & Ochoa, E. (2023). Revisión sobre censos preliminares de peces mediante buceo autónomo en lagos volcánicos de El Salvador. En J. A. Sánchez, E. M. Alvarado, L. F. Barrios, & E. Ochoa (Eds.), *Buceo científico: Procedimientos y metodologías* (pp. 187–191). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Bastida-Zavala, R., & García-Madriral, S. (2012). First record in the Tropical Eastern Pacific of the exotic species *Ficopomatus uschakovi* (Polychaeta, Serpulidae). *ZooKeys*, 238, 45–55.
- Bowman, D. B. (1977). *Comparison of Tilapia mossambica (Peters) and Tilapia aurea (Steindachner) as pondfishes in El Salvador, Central America* [Master's thesis, Oklahoma State University]. <https://openresearch.okstate.edu/server/api/core/bitstreams/1557e40f-33a6-4f8a-b56d-4f9f17d9cc45/content>
- Bussing, W. A. (1998). Peces de las aguas continentales de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 46, 1–458.
- Cárdenas-Calle, M., Pérez-Correa, J., Uzca-Sornoza, C., Bigatti, G., Diez, N., Lozada, M., Coronel, J., Herrera, I., Torres, G., De la Cuadra, T., Espinoza, F., Mair, J., & Keith, I. (2021). Invasion and current distribution of the octocoral *Carijoa riisei* (Duchassaing & Michelotti, 1860) in the Ecuadorian coast (Eastern Tropical Pacific). *Aquatic Invasions*, 16(1), 62–76.
- Castellanos-Galindo, G. A., Robertson, D. R., Pacheco-Chaves, B., Angulo, A., & Chong-Montenegro, C. (2019). Atlantic tarpon in the Tropical Eastern Pacific 80 years after it first crossed the Panama Canal. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 29(2), 401–416.
- Chicas-Baños, S. B. (2021). *Propuesta para el manejo y control del jacinto de agua (Eichhornia crassipes) en el lago Suchitlán, El Salvador* [Tesis de licenciatura, Universidad de El Salvador]. Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador. <https://repositorio.ues.edu.sv/items/807db90f-c262-4a7b-90da-a431f36e8d81>
- Coetzee, J. A., Hill, M. P., Ruiz-Téllez, T., Starfinger, U., & Brunel, S. (2017). Monographs on invasive plants in Europe No. 2: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. *Botany Letters*, 164(4), 303–326. <https://doi.org/10.1080/23818107.2017.1381041>
- Cortés, J., Enochs, I. C., Sibaja-Cordero, J., Hernández, L., Alvarado, J. J., Breedy, O., Cruz-Barraza, J. A., Esquivel-Garrote, O., Fernández-García, C., Hermosillo, A., Kaiser, K. L., Medina- [referencia incompleta].
- Cummings, K. S., Graf, D. L., Pfeiffer, J. M., & Tiemann, J. S. (2025). *Freshwater mussels of Central America*. CRC Press.
- Cuthbert, R. N., Pattison, Z., Taylor, N. G., Verbrugge, L., Diagne, C., Ahmed, D. A., Leroy, B., Angulo, E., Briski, E., Capinha, C., Catford, J. A., Dalu, T., Essl, F., Gozlan, R. E., Haubrock, P. J., Kourantidou, M., Kramer, A. M., Renault, D., Wasserman, R. J., & Courchamp, F. (2021). Global economic costs of aquatic invasive alien species. *Science of the Total Environment*, 775, 145238. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145238>
- Douda, K., Zieritz, A., Vodáková, B., Urbaňská, M., Bolotov, I. N., Marková, J., Froufe, E., Bogan, A., & Lopes-Lima, M. (2025). Review of the globally invasive freshwater mussels in the genus *Sinanodonta* Modell, 1945. *Hydrobiologia*, 852(5), 1243–1273.

- Duggan, I. C., & Knox, M. A. (2022). The origins of *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) in New Zealand's aquarium trade and non-indigenous population. *Aquatic Invasions*, 17(3), 393–401. <https://doi.org/10.3391/ai.2022.17.3.04>
- Felger, J., Enssle, J., Mendez, D., & Speare, R. (2007). Chytridiomycosis in El Salvador. *Salamandra*, 43(2), 122–127.
- FishNet2. (2025). FishNet2. <http://www.fishnet2.net/search.aspx>
- GBIF Backbone Taxonomy. (2023). *Vieja guttulata* (Günther, 1864). <https://doi.org/10.15468/39omei>
- Hooker, Y. (2025). First record of the Atlantic tarpon *Megalops atlanticus* (Elopiformes: Megalopidae) in the Southeast Pacific, Peru. *Boletín Instituto del Mar del Perú*, 40(1), e430. <https://doi.org/10.53554/boletin.v40i1.430>
- Howard, G. (1999). *Especies invasoras y humedales (Ramsar COP7 DOC. 24)* [Documento de antecedentes]. Secretaría de la Convención de Ramsar. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/cop7-docs/NON-RESRECS%20FINAL/COP7%2024S.pdf>
- Ju, R. T., Gui, X., Measey, J., He, Q., Xian, X., Liu, J., Sutherland, W. J., Li, B., & Wu, J. (2025). How can China curb biological invasions to meet Kunming-Montreal Target 6? *Frontiers in Ecology and the Environment*, e2853. <https://doi.org/10.1002/fee.2853>
- Kelley, T. E., Hopper, G. W., Sánchez González, I., Bucholz, J. R., & Atkinson, C. L. (2022). Identifying potential drivers of distribution patterns of invasive *Corbicula fluminea* relative to native freshwater mussels (Unionidae) across spatial scales. *Ecology and Evolution*, 12, e8737. <https://doi.org/10.1002/ece3.8737>
- Knapp, R. A., & Morgan, J. A. (2006). Tadpole mouthpart depigmentation as an accurate indicator of chytridiomycosis, an emerging disease of amphibians. *Copeia*, 2006(2), 188–197.
- Kohlmann, K., & Kersten, P. (2013). Deeper insight into the origin and spread of European common carp (*Cyprinus carpio carpio*) based on mitochondrial D-loop sequence polymorphisms. *Aquaculture*, 376, 97–104.
- Kupriyanova, E. K., Tovar-Hernández, M. A., Mejía-González, G., Jayachandran, P. R., Brandão, I. C., & de León-González, J. A. (2024). Confirming the invasion by tubeworm *Ficopomatus cf. uschakovi* (Pillai, 1960) (Annelida, Serpulidae) in Mexico. *BioInvasions Records*, 13(4), 979–991.
- Lawson, T. D., Jones, M. L., Komar, O., & Welch, A. M. (2011). Prevalence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in *Agalychnis moreletii* (Hylidae) of El Salvador and association with larval jaw sheath depigmentation. *Journal of Wildlife Diseases*, 47(3), 544–554.
- Lucy, F. E., Karatayev, A. Y., & Burlakova, L. E. (2012). Predictions for the spread, population density, and impacts of *Corbicula fluminea* in Ireland. *Aquatic Invasions*, 7(4), 465–474.
- Lyons, T. J., & Matamoros, W. A. (2020). *Cryptoheros cutteri*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2020*, e.T152305420A152306211. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T152305420A152306211.en>
- Makherana, F., Cuthbert, R. N., Dondofema, F., Wasserman, R. J., Chauke, G. M., Munyai, L. F., & Dalu, T. (2022). Distribution, drivers and population structure of the invasive alien snail *Tarebia granifera* in the Luvuvhu system, South Africa. *River Research and Applications*, 38(8), 1362–1373.
- Marbuah, G., Gren, I. M., & McKie, B. (2014). Economics of harmful invasive species: A review. *Diversity*, 6(3), 500–523.
- McMahan, C. D., Matamoros, W. A., Calderón, F. S. Á., Henríquez, W. Y., Recinos, H. M., Chakrabarty,

- P., Barraza, E., & Herrera, N. (2013). Checklist of the inland fishes of El Salvador. *Zootaxa*, 3608(6), 440–456.
- Mendoza-Becerril, M. A., Pedroche, F. F., Estrada-González, M. C., & Serviere-Zaragoza, E. (2023). Records of the non-native alga *Acanthophora spicifera* (Rhodophyta) and their colonial epibionts in La Paz Bay, Gulf of California. *Biodiversity Data Journal*, 11, e114262.
- O'Hanlon, S. J., Rieux, A., Farrer, R. A., Rosa, G. M., Waldman, B., Bataille, A., Kosch, T. A., Murray, K. A., Brankovics, B., Fumagalli, M., Martin, M. D., Wales, N., Alvarado-Rybak, M., Bates, K. A., Berger, L., Böll, S., Brookes, L., Clare, F., Courtois, E. A., . . . Fisher, M. C. (2018). Recent Asian origin of chytrid fungi causing global amphibian declines. *Science*, 360(6389), 621–627.
- Ohmer, M. E., Cramp, R. L., Russo, C. J., White, C. R., & Franklin, C. E. (2017). Skin sloughing in susceptible and resistant amphibians regulates infection with a fungal pathogen. *Scientific Reports*, 7(1), 3529. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03605-z>
- Ramos-Espinoza, G. M. (2022). Especies marinas invasoras. *Revista de Divulgación Científica AQUACIENCIA*, 1(2), 16–21. <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/aqc/article/view/2466>
- Reshaid, Y., Cao, L., Brea, F., Blanche, M. O., Torres, S., & Darrigran, G. (2017). Variation in the distribution of *Corbicula* species (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae) after 25 years of its introduction in the Río de la Plata, Argentina. *Zoologia (Curitiba)*, 34, e22181.
- Sahidin, A., Muhammad, G., Putra, P. K. D. N. Y., Zidni, I., Hasan, Z., Sumarto, B. K. A., Astuti, S. S., Wardiatno, Y., & Komaru, A. (2025). Vertical distribution, growth pattern, and age of an alien freshwater mussel, *Sinanodonta pacifica*, across elevations gradient on a tropical island and their implication for ecosystem management. *Global Ecology and Conservation*, 61, e03654.
- Sbaghi, M., & El Aalaoui, M. (2024). Influence of environmental factors on the growth and reproduction of *Pistia stratiotes* L. *African and Mediterranean Agricultural Journal-AI Awamia*, 145, 269–281.
- Schüttler, E., & Karez, C. S. (2009). *Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe: Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas*. Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Segovia, J. (2012). *Comunidades de octocorales (Cnidaria: Octocorallia) en El Salvador, América Central* [Tesis de maestría, Universidad de Costa Rica].
- Sibaja-Cordero, J. A., & Cortés, J. (2008). Vertical zonation of rocky intertidal organisms in a seasonal upwelling area (Eastern Tropical Pacific). *Revista de Biología Tropical*, 56(4), 91–104.
- Sousa, W. T. Z. (2011). *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae), a recent invader threatening Brazil's freshwater environments: A review of the extent of the problem. *Hydrobiologia*, 669, 1–20.
- Stauffer, J. R., Chirwa, E. R., Jere, W., Konings, A. F., Tweddle, D., & Weyl, O. (2022). Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae): A threat to native fishes of Lake Malawi? *Biological Invasions*, 24, 1585–1597. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02756-z>
- Thompson, F. (2011). An annotated checklist and bibliography of the land and freshwater snails of México and Central America. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*, 50(1), 1–299.
- Vogler, C. E., Núñez, M. V., Gutiérrez Gregoric, D. E., Beltramino, A. A., & Peso, J. G. (2012). *Melanoides tuberculata*: The history

of an invader. In E. M. Hämäläinen & S. Järvinen (Eds.), *Snails: Biology, ecology and conservation* (pp. 65–84). Nova Science Publishers.

Wassick, A., Hunsucker, K. Z., & Swain, G. (2022). A baseline survey to document the distribution and abundance of native and non-native barnacle species in Port Canaveral, Florida. *BioInvasions Records*, 11(3), 710–720. <https://doi.org/10.3391/bir.2022.11.3.13>

Xiong, W., Zhang, Y., Xie, D., Liu, J., Liu, Y., Yu, Y., Huang, Y., Liu, S., Wang, H., Xiao, K., Bowler, P. A., & Feng, Y. (2023). Water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) (Araceae) in China: Distribution, introduction pathway, and impacts. *BioInvasions Records*, 12(4), 1089–1097. [DOI proporcionado incompleto: <https://doi.org/10.3391/bir.2023>]