UEA Biología
PrePrint UEA

Sección Biología
Vol. BIO2324. ep20–149

| Recibido: 14/03/2024 |
| Aceptado: 15/04/2024 |
| Publicado: 10/11/2026 |

Caracterización de especies invasoras en vertebrados acuáticos de la Amazonía ecuatoriana

Characterization of invasive species in aquatic vertebrates of the ecuadorian amazon

Brigith Elizabeth Dalgo Andy [1], Cecilia Elizabeth Rodríguez Haro[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBIO2324ep20-149 Crossref

Resumen

Se describe la presencia de especies de peces invasores y traslocados en la ictiofauna de la Amazonía ecuatoriana mediante registros recopilados por observaciones directas y monitoreo oportunista en los principales cuerpos de agua y tributarios a los ríos cercanos de las instalaciones de piscicultura, durante el 2019 a diciembre del 2023. Para complementar esta información, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de diversas bases de datos, que incluyeron la lista actualizada de la Organización Global Register of Introduced and Invasive Species (GRIIS), iNaturalist, GBIF, FishBase y WoRMS. El estudio catalogó cinco especies invasoras de alto impacto pertenecientes a tres familias, tales como: Salmonidae (*Oncorhynchus mykiss*), Cichlidae (*Cichla ocellaris, Andinoacara rivulatus, Oreochromis niloticus)* y Poeciliidae *(Poecilia reticulata*). Las provincias con mayor porcentaje de especies invasoras son Napo 58,6% en la cuenca de los ríos Papallacta y Tena, seguido por la provincia de Pastaza con un 16,12% en los ríos Bobonaza y Pastaza se encontró *P. reticulata* en las zonas ictiohidrográficas del Alto Napo (AN) y Alto Pastaza (AP) por observación directa, siendo un nuevo registro para la Amazonía de *P. reticulata* en Ecuador. Finalmente, se detallaron las posibles vías de introducción de las especies identificadas para poder comprender las dinámicas poblacionales y la evaluación de su impacto ecológico.

Palabras clave

ictiofauna, especie invasora, especie introducida, piscicultura.

Abstract

The presence of invasive and translocated fish species in the ichthyofauna of Ecuadorian Amazonia is described through records obtained by direct observations and opportunistic monitoring in the main bodies of water and tributaries near aquaculture facilities, during 2019 to December 2023. To supplement this information, an exhaustive review of various databases was conducted, including the updated list of the Global Register of Introduced and Invasive Species (GRIIS), iNaturalist, GBIF, FishBase, and WoRMS. The study cataloged five high-impact invasive species from three families, namely: Salmonidae (Oncorhynchus mykiss), Cichlidae (Cichla ocellaris, Andinoacara rivulatus, Oreochromis niloticus) and Poeciliidae (Poecilia reticulata). The provinces with the highest percentage of invasive species are Napo with 58.6% in the Papallacta and Tena rivers basins, followed by Pastaza with 16.12% in the Bobonaza and Pastaza rivers basins, where P. reticulata was found in the Alto Napo (AN) and Alto Pastaza (AP) ictiohydrographic zones through direct observation, representing a new record for the Amazonia of P. reticulata in Ecuador. Finally, the possible introduction pathways of the identified species were detailed to understand their population dynamics and the evaluation of their ecological impact.

Keywords

ichthyofauna, invasive species, introduced species, fish farming

Direcciones

[1]Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Email: be.dalgoa@uea.edu.ec, crodriguez@uea.edu.ec,

Autor para la correspondencia

Brigith Elizabeth Dalgo Andy . Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. Email: be.dalgoa@uea.edu.ec

Cómo citar

DALGO ANDY , Brigith Elizabeth, RODRÍGUEZ HARO, Cecilia Elizabeth and , 2026. Caracterización de especies invasoras en vertebrados acuáticos de la Amazonía ecuatoriana. PrePrint UEA. Vol. BIO2324. p. ep20–149. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBIO2324ep20-149

Editores Académicos Elizabeth Del Carmen Ramírez Iglesias

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

La cuenca del Amazonas cuenta con una extensa red de ríos de flujo libre, que proporciona un hábitat para la fauna de agua dulce con mayor biodiversidad de cualquier cuenca del mundo. La ictiofauna de la Amazonía ecuatoriana cuenta con alrededor de 1600 especies de peces de agua dulce y se siguen realizando nuevas descripciones de las especies, se considera con altos niveles de diversidad y endemismo. Sin embargo, se ha visto amenazada por las distintas actividades antropogénicas como la deforestación, la degradación de humedales, minería, extracción de petróleo, las represas, especies introducidas, entre estos factores, la introducción de especies representa una grave amenaza tanto para los distintos vertebrados acuáticos como para el propio equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos .

En la Amazonía ecuatoriana se han introducido una serie de especies exóticas y traslocadas, tanto de manera deliberada o accidental, como resultado de la actividad humana, estos dos grupos de especies invasoras representan una grave amenaza para los vertebrados acuáticos de la región . Pueden provocar cambios en la estructura de las redes tróficas, el ciclo de nutrientes y en el funcionamiento del ecosistema. Estos impactos afectan a los peces, a otras formas de vida acuática y a los servicios ecosistémicos que estos proporcionan, es ahí donde radica la importancia de la caracterización

de estos grupos de las especies invasoras, para comprender su impacto en los ecosistemas acuáticos e implementar medidas efectivas para el manejo y control.

Las especies invasoras y/o introducidas en el Ecuador que han sido registradas en diversos estudios, como lo menciona Nugra, (2014) en la región sierra se registra la presencia de peces introducidos como la trucha arcoíris *(Oncorhynchus mykiss)* que ha sido ampliamente distribuida en los ríos y riachuelos de los páramos del norte y sur del país, incluyendo el Parque Nacional Cajas y está creando problemas ecológicos en algunas áreas protegidas donde ha sido introducida, esta especie se encuentra incluida en la lista de las 100 especies exóticas invasoras que ha resultado ser una de las más dañinas en el mundo. Otra de las especies invasoras más peligrosas del mundo es la tilapia , se relaciona con la actividad humana especialmente en la actividad acuícola del Ecuador que se ha desarrollado con base a los cultivos de camarón blanco y tilapia (*Oreochromis* spp.)*,* es común observar a *Oreochromis* en la región costa, en tributarios del río Guayas y muchas otras cuencas de Ecuador, lo que indica que las poblaciones de tilapia se han establecido y están reproduciéndose exitosamente en ríos que no son su hábitat. existiendo una mayor producción acuícola en la región costera. En la región interandina se cultiva la trucha y en la región amazónica se destaca el cultivo de tilapia (*Oreochromis* spp.), sábalo o jandia (*Brycon* sp.), paiche (*Arapaima gigas*)*,* cachama negra (*Colossoma macropomum*) .

En la Lista de verificación GRIIS de especies introducidas e invasoras – Ecuador 2019, se cataloga a Pavón *(Cichla ocellaris),* como especie invasora de interés, con ID 42059 dentro del checklist, presencia en la Amazonía ecuatoriana, posterior los registros de presencia de la misma se datan mediante iNaturalist, (2024). Aún existe mucho sesgo en la información disponible sobre esta especie, pero se cataloga en dicha Lista.

La vieja azul (*Andinoacara rivulatus*), es endémica en la región costera del país y se le considera una especie traslocada para la región amazónica, existen avistamientos en la provincia de Zamora según lo indica en la plataforma iNaturalistEc.

El objetivo del presente estudio fue describir la presencia de las especies de peces invasoras y traslocadas en la Amazonía ecuatoriana mediante el monitoreo oportunista y observaciones directas en los principales cuerpos de agua y tributarios a los ríos cercanos a las instalaciones de piscícolas.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

Se realizó el estudio en la región amazónica de Ecuador, dentro de las provincias de Zamora- Chinchipe, Morona Santiago, Pastaza, Napo, Orellana y Sucumbíos.

La presencia de las especies observadas en los cuerpos de agua, se categorizaron en cuatro zonas ictiohidrográficas de acuerdo con las clasificadas por Barriga, (2012), siendo: Alto Napo (AN), Alto Pastaza (AP), Napo-Pastaza (NP), Morona Santiago (MS), Upano-Zamora (UP) y Chinchipe (CH).

2.2. Recopilación de datos

Los datos se colectaron por observación directa de las especies ictícolas introducidas e invasoras en los principales cuerpos de agua y tributarios de los ríos con cercanía a piscigranjas en la Amazonía ecuatoriana desde el 2022 hasta diciembre del 2023. La identificación de las especies ictícolas se realizó de acuerdo con las claves taxonómicas.

De igual manera, se utilizaron datos colectados por otros estudios, aprovechando la ocasión 'monitoreo oportunista', es decir, el registro consiguiente de observaciones que se realizaron durante trabajos rutinarios; y, datos provenientes de terceros: proporcionados por agencias estatales, organismos internacionales, iniciativa ONGs u otros, . Además, de acuerdo con ISSG 2024, se tomó como referencia la lista actualizada de la plataforma de la Organización Global Register of Introduced and Invasive Species (GRIIS) publicada en 2019, que presenta listas de verificaciones nacionales validadas de especies exóticas introducidas e invasoras a nivel de país, territorio, región.

También, se consultaron las especies introducidas observadas mediante la revisión de base de datos como:

la Lista de verificación GRIIS de especies introducidas e invasoras de Ecuador, con especímenes ya identificados como amenazas a la ictiofauna amazónica .

Registros de avistamientos en plataformas digitales de biodiversidad como GBIF, WoRMS, iNaturalist y FishBase para catalogar otras posibles especies invasoras.

Se tomó en cuenta la de calidad de los datos obtenidos en las diferentes plataformas, para evaluar caracteres disponibles en iNaturalist, (2024) con palabras clave como: fecha específica, ubicación especificada, fotografías, identificación corroborada por dos o más expertos, organismo silvestre, evidencia de organismo, evidencia reciente de un organismo e identificación a nivel de especie o inferior.

2.3. Análisis de datos

Con los datos de registros de presencia se obtuvo la lista de especies introducidas e invasoras en Ecuador, conocida como lista GRIIS, que incluyó 737 especies catalogadas.

A partir de estos registros, se realizó un mapeo espacial para analizar la distribución geográfica de cinco especímenes de ictiofauna estudiadas. Además, se investigaron las vías de introducción de estas especies invasoras en la Amazonía, a través de las plataformas digitales y artículos científicos para identificar las especies con registros de presencia en las seis provincias de la región amazónica.

3. Resultados y discusión

Con los datos recopilados mediante observación directa en diferentes puntos de la Amazonía ecuatoriana y la revisión minuciosa de las diferentes bases de datos sobre la información de la biodiversidad y registro de las especies identificadas como invasoras, se enlistaron los especímenes de ictiofauna con un registro de presencia en el Ecuador (**Tabla 1**).

Tabla 1 | Especímenes de ictiofauna invasora registrada para Ecuador

Familia	Especie	Nombre común	Sector	Lugar	Zona ictiohidrográfica	Fuente
Cichlidae	*Andinoacara rivulatus*	Vieja de la costa	Tundayme	río Quimi	Upano-Zamora (UZ)	Presente estudio
			Gualaquiza	río Gualaquiza		(Říčan, et al., 2023)
			Nangaritza	río Zamora río Nangaritza, Cordillera del Cóndor		(Nugra, et al., 2019) Observación directa
	Cichla ocellaris	Pavón, Tucunaré	Putumayo Cuyabeno Kawymento	Laguna grande Garza-cocha	-	Observación directa (Nugra, et al., 2019)
	Oreochromis niloticus	Tilapia	Montalvo, Puyo	río Bobonaza, río Puyo	Alto Pastaza (AP)	Presente estudio
			Reserva de la Biosfera Sumaco Pano-Afluente	río Tena, río Jatunyacu	Alto Napo (AN) Napo-Pastaza (NP)	Observación directa (Nugra, et al., 2016)
			-	río Santiago	Morona Santiago (MS)	(iNaturalist, 2024)
Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Guppy silvestre, preñadilla	Shitig, Tena Mera Cascada Suyu Pakcha	río Tena, río Anzu tributarios del río Pastaza	Alto Napo (AN) Alto Pastaza (AP)	Presente estudio Observación directa (iNaturalist, 2024)
Salmonidae	*Oncorhynchus mykiss*	Trucha arcoíris	Manuel Galindo-afluente Vía Cosanga-Baeza- 11 criaderos	río Coca río Papallacta	Alto Napo (AN)	Presente estudio Observación directa (iNaturalist, 2024) GRIIS, 2019

Se realizaron 31 registros de avistamientos de cinco especies ictícolas, siendo cuatro especies introducidas y una trasloca-da por observación directa y monitoreo oportunista. *O. mykiss y P. reticulata* tienen un mayor porcentaje de regis-tro de presencia en la provincia de Napo con 58,06%, en las zonas ictiohidrográficas AN y NP, observados principal-mente en el río Papallacta con once criaderos de trucha, en vertiente en la vía Cosanga-Baeza y en el sector Manuel Ga-lindo con una vertiente afluente del río Coca y en el río Tena y río Jatunyacu. Como lo menciona Jiménez, et al. (2021) las especies invasoras como la tilapia (*Oreochromis* spp.) compiten por recursos con las especies nativas, alterando las cadenas tróficas y poniendo en riesgo la supervivencia de especies endémicas.

Se catalogaron los registros de especies invasoras presentes en las provincias de la Región Amazónica, la lista resultante cuenta con cinco especies *C. ocellaris, A. rivulatus, O. niloti-cus, O. mykiss* y *P. reticulata.* Mientras que *C. carpio,* tiene registros de presencia en la provincia de Pichincha; *M. sal-moides* tiene datos insuficientes y *O. mossambicus,* (Fig. 1) con registros de presencia en locales comerciales dedicados a la venta de este espécimen para consumo humano en las provincias de Tena, Machala, Loja y Manabí

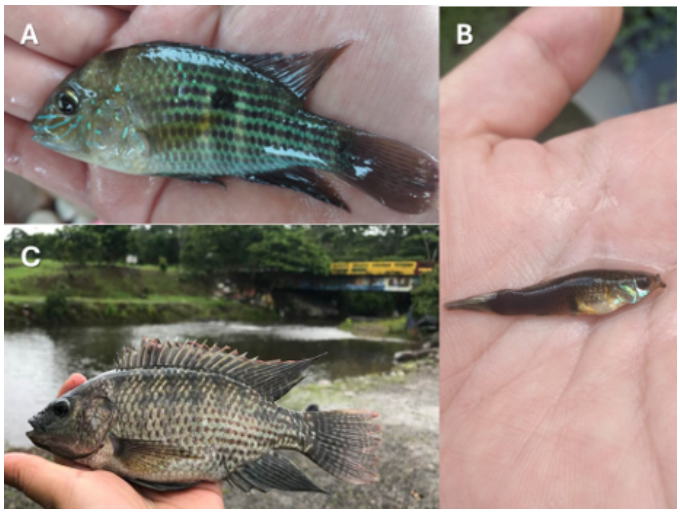

Figura 1 | Algunas especies invasoras en la región amazónica de Ecuador. A, Vieja azul juvenil A. rivulatus en el río Quimi. B, Tilapia O. niloticus en un tributario cerca al río Santiago. C, Guppy P. reticulata hembra capturada en un estanque en el sector de Shitig, río Tena.

C. ocellaris es la especie invasora con menor presencia en la región amazónica 6,45% en la provincia de Sucumbíos con registros de avistamiento en los sectores de la Laguna grande y Garza-Cocha dentro de la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno. Se ha documentado que la especie es piscívora, fue importada para la pesca deportiva. Los registros mencionan que la especie compite por el alimento con los peces nativos y causa un nefasto efecto en cascada a lo largo de toda la cadena trófica (**Figura 1**).

Los datos se conformaron por la observación directa, páginas de biodiversidad consultadas, se catalogó los registros encontrados dentro de las seis provincias de la región amazónica.

En la provincia de Morona Santiago se registró mediante observación directa a *A. rivulatus* en el río Bomboiza y *Oreochromis* en el río Santiago. En la provincia de Pastaza se registró el avistamiento de *O. niloticus* en el río Bobonaza y *P. reticulata* en los ríos Anzu y Pastaza. En la provincia de Napo, se registró la presencia de *O. mykiss* en el sector del Pano en el río Jatunyacu y en el río Tena, el guppy *P. reticulata* se encontró en un estanque cerca al río Tena en el sector de Shitig. En la provincia de Orellana *C. ocellaris* y *O. mykiss* en los tributarios del río Coca y Papallacta. En la provincia de Zamora Chinchipe se observó a *A. rivulatus* en los ríos Gualaquiza y Quimi, y se sumaron los registros del cantón Zamora en el río Timbara, en la cuenca del río Nangaritza sobre los 700 m.s.n.m. . Finalmente, en la Provincia de Sucumbíos se identificó *C. ocellaris*, en la Reserva Faunística Cuyabeno. .

Fue necesario conocer el origen de estos especímenes en el Ecuador, las vías, sector y año de introducción, así como su distribución para un mejor entendimiento de base de la dinámica y las futuras proyecciones poblacionales de las especies invasoras.

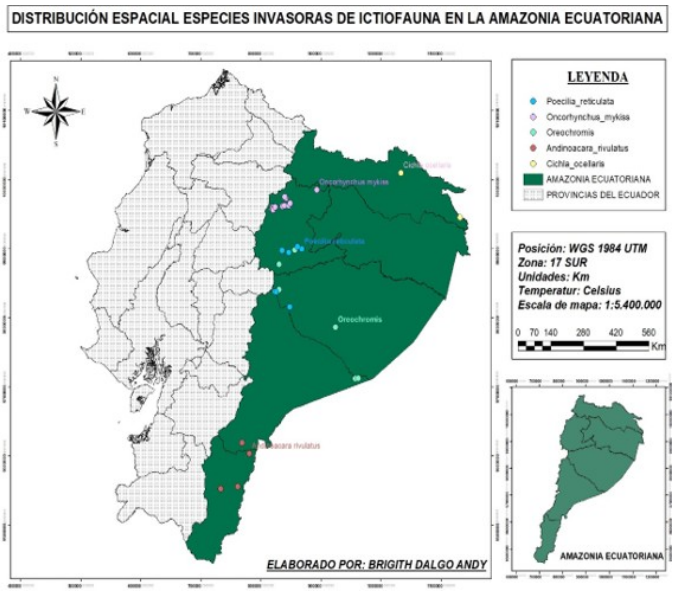

Figura 2 | Distribución espacial de las especies invasoras en la región amazónica

Las vías de introducción para *O. mykiss* fue para realizar la captura con la pesca deportiva en los ríos, riachuelos provenientes de la región interandina y *C. ocellaris* se introdujo como donación por el teniente coronel Samuel Hogan, quien había identificado el género en la Laguna cerca del río Cuyabeno, afluente del río Aguarico . Mientras que el guppy *P. reticulata* fue usado para el control biológico de plagas en las provincias de Guayas, el Oro y Manabí, en la provincia de Pastaza fue llevada con fines de acuarismo en la Hostería Turingia que en el momento del lavado de la pecera esta cayó al estero y se dispersaron los pequeños peces. La tilapia *O. niloticus* fue introducida para la piscicultura en Santo Domingo de los Tsáchilas. Finalmente, la vieja azul *A. rivulatus* se anexó en los alevines de *O. niloticus* que llegaron a las piscinas piscícolas en la provincia de Zamora Chinchipe (**Figura 2**).



Figura 3 | Paisajes acuáticos donde se identificaron las especies invasoras en la región amazónica. A, piscina de tilapias O. niloticus cerca al tributario del río Puyo. B, estanque con presencia de guppys P. reticulata. C, río Tundayme es tributario del río Quimi donde se identificaron tilapias O. niloticus y a la vieja azul A. rivulatus.

Las especies invasoras son aquellas introducidas en hábitats que no son parte naturalmente y lograron establecerse y se dispersaron produciendo daños graves en los ecosistemas nativos. Estas representan una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo junto con los cambios en el uso del suelo, la sobreexplotación de especies, la contaminación y el cambio climático . Tomando en cuenta la etología y características biológicas de la especie, se priorizó cuatro factores para la evaluación de impacto ecológico: competencia con especies nativas; depredación de especies nativas, hibridación con especies nativas y enfermedades transmitidas por estas especies invasoras **(Figura 3 y Tabla 2)**.

Tabla 2 | Vías de introducción de especies invasoras en la Región Amazónica del Ecuador

Especie Invasora	Origen	Vías de entrada	Sector de introducción	Año ingreso	Distribución	Fuente
Trucha arcoíris *O. mykiss*	Costas del Pacífico de América del norte	Pesca deportiva	ríos, riachuelos y lagos de la región interandina	1928	Ríos y lagos de la Sierra y Amazonía ecuatoriana	Jiménez et al., 2015
Tilapia *O. niloticus*	África	Piscicultura	Santo Domingo de los Tsáchilas	1965	Ríos y lagos de la Costa y Amazonía ecuatoriana	Jiménez et al., 2015
Guppy *P. reticulata*	Nativa de las Antillas Holandesass e islas venezolanas	Control biológico de plagas, Alimento vivo acuarismo	Guayas, El Oro y Manabí	1980	Ríos y lagos de la Costa y Amazonía ecuatoriana	Barriga 2012
Vieja azul *A. rivulatus*	Endémica región costa del Ecuador	Piscicultura			Presente en los ríos Zamora, Gualaquiza, Quimi, etc	Presente estudio; Nugra et al., 2019
Pavón *C. ocellaris*	Cuenca de los ríos Orinoco, Amazonas y afluentes.	Donación	Laguna cerca del río Cuyabeno Afluente del Aguarico	1979		(Orcés, 1980)

Para *O. mykiss* (trucha arcoíris). Se evaluó el impacto ecológico en la competencia por recursos con especies nativas, hibridación con especies nativas y como vectores para transmisión de enfermedades . El estudio de mencionó que la trucha arcoíris es una amenaza para los anfibios andinos donde se demostró que tiene un claro efecto en la morfología de los renacuajos y funciona como vector de mohos patógenos de agua dulce. Para *P. reticulata* (guppy) se evaluó los impactos al ser transmisor de enfermedades, participa en la competencia con especies nativas, depredación de especies ictícolas especialmente en las de menor tamaño; alevines y estadio de huevos . Así mismo, se han desarrollado investigaciones en las microcuencas del noroccidente del Ecuador, donde se identificaron los efectos de la presencia de *P. gillii* sobre la especie nativa *Pseudopoecilia fría*, mediante un análisis poblacional los resultados mostraron un desplazamiento de *P. fria* hacia la parte alta del río, dando lugar a un aceleramiento en el crecimiento, consecuentemente una madurez anticipada y disminución del tamaño corporal . Finalmente, *O. niloticus* (tilapia) según Jácome, et al., (2019). Se midió los impactos en la competencia con especies de la zona, depredación de especies ictícolas pequeñas y como vectores de enfermedades.

4. Conclusiones

La presencia de las especies invasoras se realizó de acuerdo con la clasificación de las zonas ictiohidrográficas de la Región Amazónica del Ecuador, siendo: Alto Napo (AN), Alto Pastaza (AP), Napo-Pastaza (NP), Morona Santiago (MS), Upano-Zamora (UP) y Chinchipe (CH), que se han visto afectados por la introducción de especies invasoras en hábitats acuáticos.

El impacto ecológico de las especies invasoras, pueden llegar a desplazar a las especies nativas, alterando los ecosistemas acuáticos y causando cambios significativos en la biodiversidad y en la estructura de las comunidades acuáticas, pueden afectar negativamente la pesca artesanal, disminuyen la cantidad de captura de peces nativos y consecuentemente

los ingresos económicos de la comunidad. El turismo es otro de los sectores que se verían afectados por la pérdida de la diversidad ictícola.

La identificación y el monitoreo de las especies invasoras son fundamentales para el desarrollo de políticas de conservación y manejo de recursos naturales, así como para la implementación de medidas de control y erradicación de estas especies invasoras. Es crucial para proteger la biodiversidad, mantener la salud de los ecosistemas acuáticos, promover el desarrollo sostenible y garantizar el bienestar de las comunidades locales y la sociedad en general.

Otro factor importante es el recurso pesquero, muchas comunidades locales en la región amazónica dependen de la pesca como una fuente importante de alimento y sustento económico. Monitorear las poblaciones de peces es esencial para gestionar de manera sostenible estos recursos y garantizar que no sean sobrexplotados y poder gestionar mejor la conservación de especies de peces en la región amazónica que están en peligro debido a la pérdida de hábitat, la contaminación y otras amenazas. Estudiar y monitorear estas especies es fundamental para su conservación y para proteger la integridad de los ecosistemas acuáticos.

Finalmente, la información disponible sobre ictiofauna en el Ecuador es menor en relación a otros componentes bióticos. Por ello, es necesario realizar más estudios sobre la ictiofauna de la región amazónica, para caracterizar la diversidad aún no descrita y tener datos actuales de especies invasoras para una correcta gestión ambiental.

Contribuciones de los autores

Brigith Elizabeth Dalgo Andy : Adquisición y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Cecilia Elizabeth Rodríguez Haro: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Aguirre, Windsor, et al. 2021. Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. [Online] 2021. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8518725/#jfb14844-bib-0111.

Barriga, Ramiro. 2012. LISTA DE PECES DE AGUA DULCE E INTERMAREALES. [En línea] 2012. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5068/4/Peces%20agua%20dulce-intermareales%20Ecuador%202012Politecnica30%283%29.pdf.

Bravo, Elizabeth. 2014. La biodiversidad en el Ecuador. [En línea] 2014. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf.

Caldas, Bernardo, et al. 2022. Identifying the current and future status of freshwater connectivity corridors in the Amazon Basin. Society for Conservation Biology. [Online] 2022. https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/csp2.12853.

Camán, Olano and Milagros, Yadhira. 2023. Análisis de la estructura genética en poblaciones de truchas arcoíris (oncorhynchus mykiss) de la región Amazonas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. [Online] 2023. https://hdl.handle.net/20.500.14077/3197.

Cassemiro, Fernanda, et al. 2018. El potencial invasor de las tilapias. Hidrobiología. [Online] julio 2018. https://link.springer.com/article/10.1007/s10750-017-3471-1.

Cazar, Diego. 2022. La tilapia: una especie invasora que se extiende en Ecuador sin controles del Estado. Mongabay. [En línea] Septiembre de 2022. https://es.mongabay.com/2022/09/la-tilapia-es-una-especie-invasora-en-ecuador/.

Crespo, Andrea. 2014. Diagnóstico de la población de trucha (Oncorhynchus Mykiss) en la microcuenca del río Matadero, Parque Nacional El Cajas, Azuay - Ecuador. Universidad del Azuay. [En línea] 2014. https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4222/1/10784.pdf.

Defaz, Ariana. 2022. Estimación de Impacto de Vertebrados Exóticos en Áreas Protegidas y. Scielo. [Online] enero 2022. http://201.159.223.2/bitstream/123456789/3433/1/DefazProa%c3%b1o%202022.pdf.

EcoAmérica. 2023. *10 especies acuáticas invasoras de Colombia.* 2023.

Gallo-Orsi, Florian A. Werner y Umberto. 2018. *Biodiversity Monitoring For Natural Resource Management — An Introductory Manual.* . s.l. : GADeR-ALC - Red Sectorial Gestión Ambiental y Desarrollo Rural en América Latina y el Caribe, 2018.

GBIF. 2024. Global Biodiversity Information Facility. [En línea] 2024. https://www.gbif.org/es/.

iNaturalist Ecuador. iNaturalist Ecuador. [En línea] https://ecuador.inaturalist.org/.

iNaturalist. 2024. iNaturalist Ecuador. [En línea] 2024. https://ecuador.inaturalist.org/observations/170761420.

ISSG, Invasive Species Specialist Group. 2024. Global Register of Introduced and Invasive Species. GRIIS Checklist of Introduced and Invasive Species - Ecuador. [En línea] 2024. https://www.gbif.org/dataset/1df9467e-0c60-4e5a-a7b0-2b60bd6648ed#description.

Jácome, Janeth, et al. 2019. Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción. Scielo. [Online] 2019. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332019000400017.

Jiménez, Pedro and Valdiviezo, Jonathan. 2021. Diversidad de peces en Ecuador. Red Ecuatoriana de Ictiología. [Online] 2021. http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/LIBRO-DIVERSIDAD-DE-PECES-EN-ECUADOR121_compressed.pdf.

Jiménez, Pedro and Vasquez, Fernando. 2021. Cambios en diversidad y distribución de peces nativos por la presencia de dos especies invasoras en el río Atacames, noroccidente del Ecuador. Scielo. [Online] 2021. https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/81888.26.

Jiménez, Pedro, et al. 2020. Efectos de la especie invasora Poecilia gillii(Cyprinodontiformes: Poeciliidae) sobre Pseudopoecilia fria en ríos costeros de la región del Chocó, Ecuador. [Online] 2020. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442020000100122#:~:text=Para%20la%20distribuci%C3%B3n%20y%20el,predominantemente%20en%20la%20zona%20alta..

Jiménez, Pedro, et al. 2020. Efectos de la especie invasora Poecilia gillii(Cyprinodontiformes: Poeciliidae) sobre Pseudopoecilia fria en ríos costeros de la región del Chocó, Ecuador. 2020, Vol. 68.

Jiménez, Pedro, et al. 2015. Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. [Online] 2015. http://inabio.biodiversidad.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/GUIA%20PECES%20DEL%20OCCIDENTE.pdf.

Lasso, Oscar, et al. 2014. Sobre La Introducción de Los Pavones, Cichla Orinocensis y C. Temensis (Perciformes, Cichlidae). SCRIBD. [Online] 2014. https://www.scribd.com/document/327716001/Sobre-la-introduccion-de-los-pavones-Cichla-orinocensis-y-C-temensis-Perciformes-Cichlidae-en-la-cuenca-del-Lago-de-Maracaibo-Venezuela.

Lawson, Larry, et al. 2015. Evaluation of the Fish Invasiveness Screening

Kit (FISK v2) for peninsular Florida. [Online] 2015. https://www.reabic.net/journals/mbi/2015/4/MBI_2015_Lawson_etal.pdf.

MAATE. 2015. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030. *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.* [En línea] 2015.

Maceda, Alberto, et al. 2022. Patrones de riqueza, abundancia y distribución de tamaños individuales de especies en conjuntos de peces nativos invadidos por peces exóticos y translocados. [Online] 2022. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722030509?via%3Dihub.

Martín, Laura, et al. 2016. Rainbow trout Oncorhynchus mykiss threaten Andean amphibians. s.l. : Neotropical Biodiversity, 2016, Vol. 1.

Martínez, Briyith. 2023. La invasión de la Trucha arcoíris en ecosistemas naturales de Colombia y la laguna San. [En línea] 2023. https://unividafup.edu.co/repositorio/files/original/cf817e81ea76f48ab9a31e5760fd66c6.pdf.

Montúfar, M. and Ruiz, W. 2021. Acuacultura en Ecuador. [book auth.] Instituto Nacional de Pesca. 2021.

Nugra, Freddy. 2014. CARACTERIZACIÓN DE LA ICTIOFAUNA DENTRO DE LA CARACTERIZACIÓN DE. [En línea] 2014. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6677/1/UPS-CT003324.pdf.

Nugra, Fredy, Abad, Diego and Zárate, Edwin. 2019. Guía de peces del Alto Nangaritza. [Online] 2019. https://www.researchgate.net/publication/334603309_Guia_de_Peces_del_Alto_Nangaritza.

Nugra, Fredy, Edgar Segovia, María Benítez and Reinoso, Diego. 2016. Guía metodológica para el biomonitoreo de macroinvertebrados e ictiofauna en la cuenca del río Napo. ResearchGate. [Online] 2016. https://www.researchgate.net/publication/309033442_GUIA_METODOLOGICA_PARA_EL_MUESTREO_DE_MACROINVERTEBRADOS_ACUATICOS_Y_PECES_DE_LA_CUENCA_DEL_RIO_NAPO.

Orcés, Gustavo. 1980. Contribuciones al conocimiento de los Peces del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. [En línea] 1980. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5065/1/Contribuciones%20Peces%20del%20Ecuador%201980%20Biologia.pdf.

Primicias. 2023. Producción de tilapia, un auge económico que oscurece los ríos en Pastaza. *Primicias.* 2023.

Quinteros, Amy. 2022. INCIDENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL COMPORTAMIENTO DE Poecilia reticulata (Guppy). Universidad Estatal Península de Santa Elena . [En línea] 2022. https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8099/4/UPSE-TBM-2022-0017.pdf.

Ramírez, Patricia, et al. 2021. Análisis económico financiero y de sensibilidad de la producción de tilapia (Oreochromis spp.) En la región Amazónica Ecuatoriana. *Science and Research.* [Online] Junio 2021. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-AnalisisEconomicoFinancieroYDeSensibilidadDeLaProd-8169270.pdf.

Říčan, O, et al. 2023. Unrecognized species diversity and endemism in the cichlid genus Bujurquina (Teleostei:Cichlidae) together with a molecular phylogeny document large-scale transformation of the western Amazonian river network and reveal complex paleogeography of the Ecuad. ResearchGate. [Online] 2023. https://www.researchgate.net/publication/364813093_Unrecognized_species_diversity_and_endemism_in_the_cichlid_genus_Bujurquina_Teleostei_Cichlidae_together_with_a_molecular_phylogeny_document_large-scale_transformation_of_the_western_Amazonian_river_n/cit.

SINC. 2022. Cuando los peces invasores son autóctonos. [En línea] 2022. https://www.agenciasinc.es/Noticias/Cuando-los-peces-invasores-son-autoctonos.

UICN. 2019. Guía para la planificación y gestión de especies invasoras en islas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. [Online] 2019. https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-030-Es.pdf.

Wijkmark, Nicklas, et al. 2012. Andinoacara blombergi, a new species from the río Esmeraldas basin in Ecuador and a review of A. rivulatus Teleostei: Cichlidae. s.l. : Ichthyol Explor Freshwat, 2012, Vol. 23.

WoRMS. 2024. Registro Mundial de Especies Marinas. [En línea] 2024. https://www.marinespecies.org.

WWF. 2020. Informe de Planeta Vivo. ¿Por qué las especies invasoras amenazan la biodiversidad? [En línea] 2020. https://www.wwf.org.ec/?uNewsID=374990.

—. 2023. Nuevo mapa de rutas migratorias de agua dulce en la Amazonía permite una mejor planificación de la infraestructura. WWF. [Online] 2023. https://www.wwf.org.ec/?uNewsID=381090.