

Biotempo (Lima)

latindex
catálogo



<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo>

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

NEW RECORDS FOR THE ICHTHYOFAUNA OF PUERTO VIEJO WETLAND (LIMA, PERU)

NUEVOS REGISTROS PARA LA ICTIOFAUNA DE LOS HUMEDALES DE PUERTO VIEJO (LIMA, PERÚ)

José Martín García-Pío^{1*}; Uriel Torres-Zevallos^{1,2} & Mauro Huamaní-Japan¹

¹ Departamento de Zoología. Museo de Historia Natural “Vera Alleman Haeghebaert”. Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.

² Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas (FCB). Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.

* Corresponding author: martinacuicultura@gmail.com

Martín García-Pío: <https://orcid.org/0000-0002-8244-8559>

Uriel Torres-Zevallos: <https://orcid.org/0000-0002-0804-5700>

Mauro Huamaní-Japan: <https://orcid.org/0000-0002-9548-6749>

ABSTRACT

Coastal wetlands are ecosystems with a high diversity of species, and they are considered of strategic importance in the conservation of biodiversity. The aim of this research is to record the ichthyofauna found in the wetlands of Puerto Viejo, Peru between November and December 2019. Passive fishing gear was used through the use of mesh traps. Relative abundance was calculated by family and species, as well as alpha diversity indices: specific richness (S), Menhinick index (D_{Mn}), Shannon index (H'), and Simpson index (D). A total of 201 specimens were obtained belonging to five genera and seven species: *Bryconamericus peruanus* (Muller & Troschel, 1845); *Andinoacara stalsbergi* Musilová, Schindler & Staeck, 2009; *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867); *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), *Poecilia reticulata* Peters, 1859; *Poecilia velifera* (Regan, 1914); and *Poecilia latipinna* (Lesueur, 1821). The greatest diversity was found in Lagoon 1 ($S = 4$; $H' = 1,14$; $D = 0,65$) and Lagoon 6 ($S = 4$; $H' = 1$; $D = 0,51$). *Bryconamericus peruanus*, a native species for the Pacific Slope, accounted for more than 50% of collected specimens, followed by *P. reticulata* with 27.36% of total fishes. A specimen of the endemic species *A. stalsbergi* was found; *P. latipinna* for Lima wetlands is reported. Despite strong anthropogenic pressure, the wetlands of Puerto Viejo retain a representative part of the continental ichthyofauna of the Peruvian coast.

Keywords: endemic – ichthyofauna – new records – Puerto Viejo – taxonomic list – wetlands

RESUMEN

Los humedales costeros son ecosistemas con alta diversidad de especies, considerándose de importancia estratégica en la conservación de la biodiversidad. La presente investigación tiene como finalidad hacer un registro de la ictiofauna entre

los meses de noviembre y diciembre de 2019 en los humedales de Puerto Viejo, Perú. Se emplearon artes de pesca pasiva a través del uso de nasas. Se calculó la abundancia relativa por familia y especie, asimismo, los índices de diversidad alfa: riqueza específica (S), índice de Menhinick (D_{Mn}), índice de Shannon (H') e índice de Simpson (D). Un total de 201 especímenes fueron colectados pertenecientes a cinco géneros y siete especies: *Bryconamericus peruanus* (Müller & Troschel, 1845); *Andinoacara stalsbergi* Musilová, Schindler & Staeck, 2009; *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867); *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758); *Poecilia reticulata* Peters, 1859; *Poecilia velifera* (Regan, 1914) y *Poecilia latipinna* (Lesueur, 1821). La mayor diversidad se encontró en la laguna 1 ($S = 4$; $H' = 1,14$; $D = 0,65$) y laguna 6 ($S = 4$; $H' = 1$; $D = 0,51$). *Bryconamericus peruanus*, especie nativa para la vertiente del Pacífico, representó más del 50% de especímenes colectados, seguido de *P. reticulata* con 27,36% del total de peces. Fue hallado un espécimen de la especie endémica *A. stalsbergi*; se reporta la presencia de *P. latipinna* para humedales de Lima. A pesar de la fuerte presión antropogénica, los humedales de Puerto Viejo conservan una parte representativa de la ictiofauna continental de la costa peruana.

Palabras clave: endémico – humedales – ictiofauna – listado taxonómico

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de agua dulce incluyen cerca del 10% de todos los animales descritos hasta la fecha (Wiens, 2015), a pesar de solo ocupar el 0,8% de la superficie de la Tierra (Dawson, 2012), se consideran uno de los ecosistemas más amenazados (Vörösmarty *et al.*, 2010). Los peces representan más de la mitad (más de 32000 especies aproximadamente) de los vertebrados (Nelson *et al.*, 2016). Del total de especies de peces, 14953 habitan en los sistemas de agua dulce en la Tierra (Tedesco *et al.*, 2017), la cifra representa alrededor de un 43%, a pesar de ser solo una pequeña proporción del agua superficial de la tierra (Nelson *et al.*, 2016).

Los humedales costeros son de vital importancia para la vida silvestre, debido a que albergan una abundante riqueza biológica en extensiones limitadas (Guillén *et al.*, 2003; WWF, 2018), garantizan hábitat y refugio para una diversidad de especies (Moore *et al.*, 2020), representan entornos críticos de forrajeo (Zou *et al.*, 2019), además de ser zonas de reproducción y cría (Zhao *et al.*, 2016). A lo largo del desierto costero del Perú, se presentan 56 humedales naturales (ProNaturaleza, 2010), estos se distinguen en dos ecorregiones de agua dulce, la Vertiente del Pacífico Andino Norte, desde el río Zarumilla hasta el río Piura y la Vertiente del Pacífico Andino Central, desde el río Piura hasta el río Locumba (FEOW, 2021).

La ictiofauna de los humedales de Lima está compuesta por seis especies nativas: *Andinoacara rivulatus* (Günther, 1860) *Bryconamericus peruanus* (Müller & Troschel, 1845), *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, *Trichomycterus punctulatus* Valenciennes, 1846, *Lebiasina bimaculata* Valenciennes, 1847 y *Dormitator latifrons* (Richardson,

1844); respecto a la presencia de especies introducidas, podemos encontrar a ocho: *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), *Coptodon rendalli* (Boulenger, 1897), *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867), *Poecilia reticulata* Peters, 1859, *Poecilia velifera* (Regan, 1914), *Gambusia affinis* (Baird & Girard, 1853), *Xiphophorus maculatus* (Günther, 1866) y *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) (Evermann & Radcliffe, 1917; Eigenmann & Allen, 1942; Fowler, 1945; Castro *et al.*, 1998; Ortega *et al.*, 2007; Cossíos, 2010; Ortega *et al.*, 2012).

Los humedales de Puerto Viejo cubren una extensión de 275,81 ha (R.M. N° 064 - 2008 - AG), su vegetación está conformada principalmente por Poaceae y Cyperaceae, entre ellas: *Distichlis spicata* (L.) Greene, 1887; *Paspalum vaginatum* (L.) L., 1762; *Schoenoplectus americanus* y *Schoenoplectus californicus* (Ramírez & Aponte, 2018). Depósitos eólicos y marinos forman parte de la fisiografía del humedal. El primer y único estudio sobre la ictiofauna de los humedales de Puerto Viejo representó una captura total de “tilapia” *O. niloticus* (Ganoza *et al.*, 2013). A pesar de que el humedal de Puerto Viejo fue desafectado, no se realizó un nuevo estudio acerca de la diversidad de la ictiofauna; por este motivo, el objetivo de la investigación fue reportar los nuevos registros de la ictiofauna nativa, endémica e introducida del humedal de Puerto Viejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo entre los días 10 de noviembre, 6 y 7 de diciembre de 2019 en los humedales de Puerto Viejo, ubicados dentro de los distritos de San Antonio y Chilca, en la provincia de Cañete, región Lima, Perú. En

primer lugar, se realizó la identificación de los puntos de muestreo; la profundidad máxima de las lagunas fue determinada mediante el uso de varillas métricas de 3 m de largo (Iannacone *et al.*, 2003; Pains da Silva *et al.*, 2010), a partir del cual se establecieron dos zonas en la columna de agua: zona somera y zona bentónica (Fig. 1), la altura de la zona somera representó un tercio de la altura total de la columna de agua. Los cuerpos de agua seleccionados

contaron con una profundidad mayor a los 25 cm, además de heterogeneidad en la estructura del hábitat (Kobza *et al.*, 2004; Birindelli *et al.*, 2016), densa vegetación (Castro *et al.*, 1998; Kaller *et al.*, 2013) y baja tasa de renovación del agua circundante al punto de muestreo. Los lugares elegidos que cumplieron con el requisito fueron: laguna 1, laguna 2, laguna 4, laguna 6, laguna 8 y laguna 9 (Figura 2; Tabla 1).



Figura 2. Mapa cartográfico de la riqueza específica (S) de peces por laguna de los humedales de Puerto Viejo, Lima, Perú entre noviembre a diciembre de 2019.

La colecta de especímenes siguió la técnica de redes de espera mediante el uso de nasas (Hayes, 1989) de 30 mm de malla (Birindelli *et al.*, 2016) este método es menos invasivo a diferencia de la pesca activa, y es recomendada para cuerpos de agua lénticos poco profundos (Hayes, 1989; Hubert *et al.*, 2012), el área y volumen de la nasa fue de $0,10 \text{ m}^2$ y $0,02 \text{ m}^3$ ($48 \times 22 \times 22 \text{ cm}$),

respectivamente. La carnada se constituyó del oligoqueto *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, 1862 y *Solanum tuberosum* Linnaeus, 1753, en una proporción de 7:3 con respecto a la masa. La posición de la carnada estuvo sujeta a la zona, en la zona somera se situó en la parte superior, mientras que, en la zona bentónica, se colocó en la parte inferior, la disposición de la carnada respondió

al comportamiento pelágico y/o bentónico de algunas especies; boyas y plomos de 1,5 kg fueron incorporadas a las nasas.

Las nasas fueron dejadas a lo largo de siete h, durante un muestreo diurno (07:00-14:00) y nocturno (22:00-05:00), la supervisión de la nasa fue realizada en un intervalo de entre 2 y 4 h. Finalmente, se realizó el registro fotográfico *in situ* de los ejemplares representativos con

ayuda de una pecera. Los especímenes fueron conservados en formaldehído al 10% durante 48 h para luego ser traspasados a alcohol etílico al 70%. Del total de peces colectados, se seleccionaron especímenes representativos que fueron depositados con los códigos MURP 0001 a MURP 0075 en la colección de Ictiología del Museo de Historia Natural “Vera Alleman Haeghebaert” de la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.

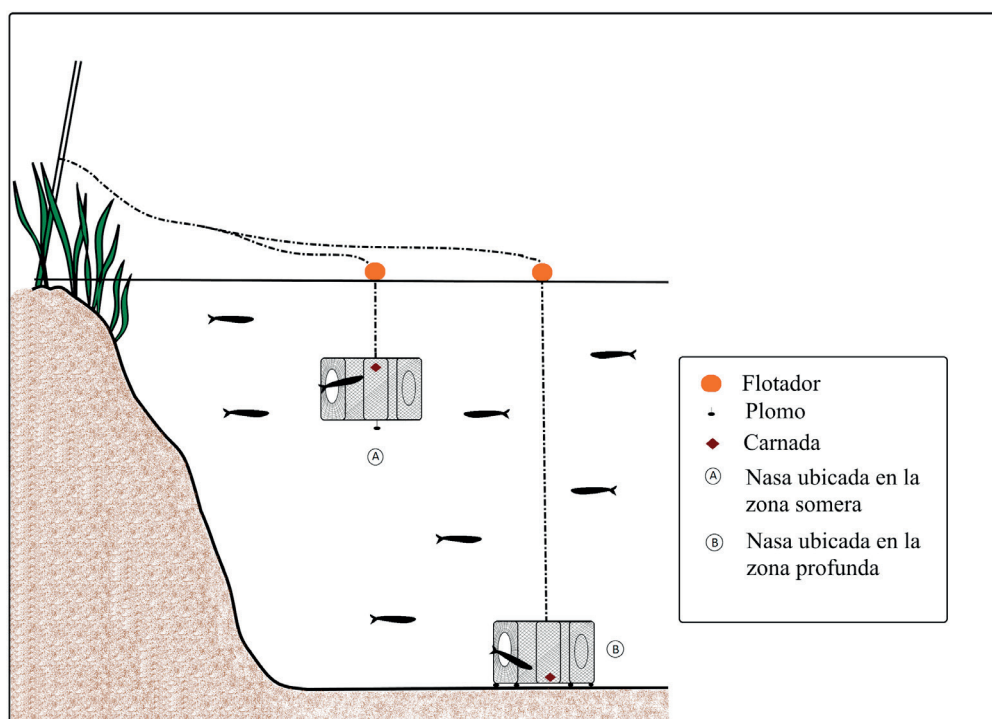


Figura 1. Vista esquemática de la colocación de las nasas en la columna de agua en los humedales de Puerto Viejo entre los meses de noviembre y diciembre de 2019.

Tabla 1. Profundidades y características de las lagunas entre noviembre a diciembre de 2019 en los humedales de Puerto Viejo, Lima Perú.

Laguna	Profundidad máxima (cm)	Observaciones
1	170 ± 8	Laguna de gran extensión, ribera con abundante vegetación y fondo fangoso
2	120	Laguna de mediana extensión (canal), ribera con abundante vegetación y fondo de tierra
3	15	Laguna de pequeña extensión, ribera con poca vegetación y fondo fangoso

Continúa Tabla 1

Continúa Tabla 1

4	25	Laguna de mediana extensión, ribera con abundante vegetación y fondo fangoso
5	15	Laguna de pequeña extensión, ribera con poca vegetación y fondo fangoso
6	45 ± 10	Laguna de gran extensión, dividida en dos secciones, ribera con abundante vegetación y fondo fangoso
7	20	Laguna de mediana extensión, poca vegetación y fondo fangoso
8	170 ± 20	Laguna de mediana extensión, dividida en dos sectores, ribera con vegetación, en el punto de muestreo, presentó vegetación acuática y de fondo, además el fondo era de tierra
9	120	Laguna de gran extensión, ribera con abundante vegetación, fondo de tierra.

Se verificó la distribución geográfica de las especies halladas mediante Eigemann & Allen (1942) y Fowler (1945). La determinación de los Cichlidae y Poeciliidae siguió las claves de Axelrod & Schultz (1983) y McDowall (1999). Se usaron las descripciones de Roman-Valencia *et al.* (2011) y Musilová *et al.* (2009) para el género *Bryconamericus* y *Andinoacara*, respectivamente. La lista de especies se presenta de forma sistemática de acuerdo a Nelson (2016).

Se halló la abundancia relativa a nivel de familia y especie. El tamaño estándar para la curva de rarefacción de la riqueza específica (S) correspondió al doble del menor tamaño de la muestra (Chao *et al.*, 2014). Además, se hallaron los índices de diversidad alfa por laguna: riqueza específica (S), índice de Menhinick (D_{Mn}), índice de Shannon (H') e índice de Simpson (D) siguiendo a Moreno (2001). El análisis de datos y diversidad fueron realizados a través de los paquetes tidyverse (Wickham *et al.*, 2019) e iNEXT (Hsieh *et al.*, 2020) del software de código abierto R (R Core Team, 2013).

Aspectos éticos

Los métodos de colecta no siguieron procedimientos invasivos según lo sugerido por Costello *et al.* (2016), y

se descarta el uso de experimentación en los especímenes colectados; la preservación de los especímenes fue de ejemplares representativos.

RESULTADOS

Se colectaron un total de 201 ejemplares, de los cuales 75 fueron seleccionados para ser depositados en la colección de Ictiología del área de zoología del Museo de Historia Natural "Vera Alleman H." (MURP). La fauna íctica de los humedales de Puerto Viejo se divide en tres órdenes, tres familias, cinco géneros y siete especies. Dentro de los Characidae, se halló a la especie *B. peruanus*, especie nativa para la costa peruana, este Characidae representó más del 50% del total de individuos encontrados. El género *Poecilia* presentó tres especies: *P. reticulata*, la cual alcanzó el 27,36% del total de peces; *P. latipinna*, 2,98% y *P. velifera*, 0,49%. El 16% de los individuos hallados pertenecieron a la familia Cichlidae, las especies *A. nigrofasciata* y *O. niloticus* obtuvieron un 8,45% y 7%, respectivamente, en contraste *A. stalsbergi* Musilová *et al.*, 2009 comprendió sólo el 0,49% (Fig. 3).

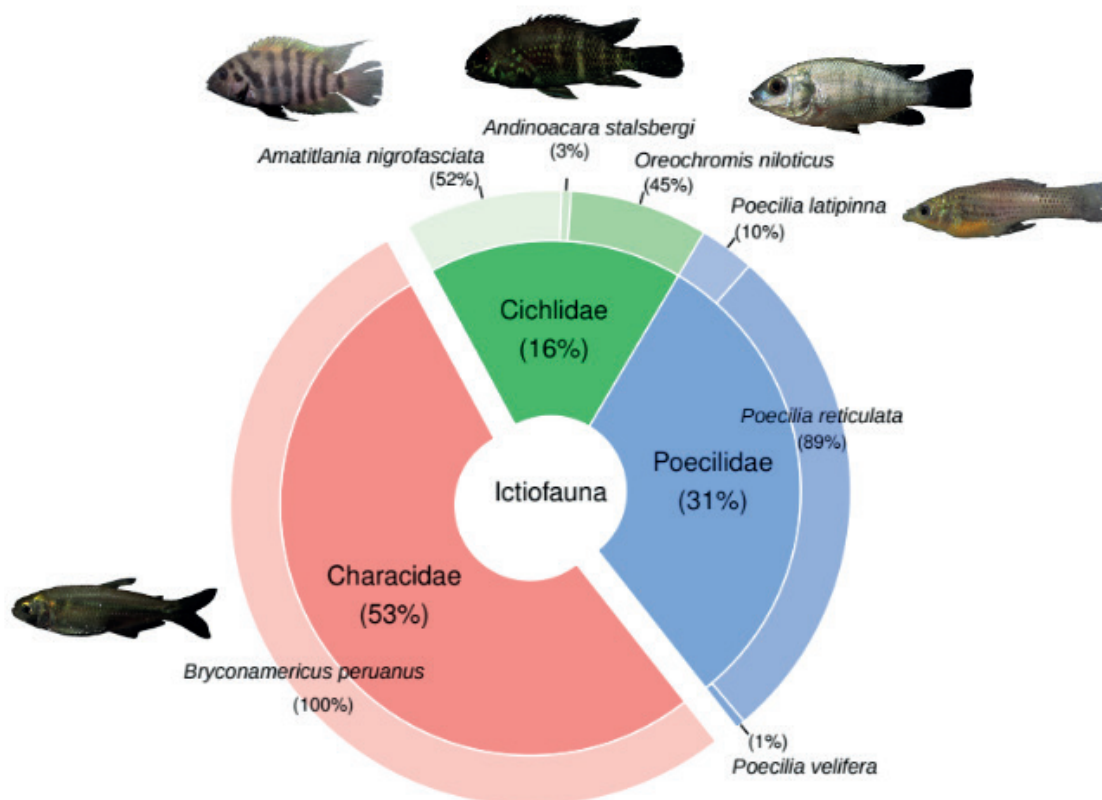


Figura 3. Abundancia relativa de especies con respecto a las familias halladas en los humedales de Puerto Viejo, Lima, Perú entre los meses de noviembre y diciembre del 2019.

El número de especies esperadas alcanzó la asíntota para todas las lagunas de muestreo, excepto en la “laguna 6”, en la que la cobertura de la muestra representó el 70,73%, lo que sugiere aumentar el esfuerzo de muestreo. Las lagunas “1” y “6” alcanzaron la mayor riqueza con cuatro especies mientras que la “laguna 4” presentó únicamente una especie (Fig. 2). El índice de Shannon-Wiener presentó valores relativamente bajos alcanzando su valor más alto en la laguna 1 y laguna 6, en contraste, las lagunas “4” y “9” tuvieron los menores valores (Tabla 2). El menor

índice de Simpson se presentó en la “laguna 9”, lo cual se refleja por la dominancia de la especie nativa *B. peruanus* (92,3%; $n = 60$) seguida de *O. niloticus* (7,69%; $n = 5$) (Tabla 2). Por otro lado, el 100% de peces de las lagunas “4” y “8” correspondieron a especies exóticas invasoras (Fig. 2), la “laguna 6”, presentó solo un ejemplar para la especie *B. peruanus*. En consecuencia, se puede evidenciar una mayor presencia de ictiofauna exótica en lagunas próximas a la carretera (Fig. 2).

Tabla 2. Índices de diversidad alfa de la ictiofauna del humedal de Puerto Viejo Lima, Perú, entre los meses de noviembre y diciembre de 2019.

Laguna	Diversidad alfa		
	Shannon (H')	Simpson (D)	Menhinick (D_{Mn})
Laguna 1	1,14	0,65	0,60
Laguna 2	0,64	0,45	0,29
Laguna 4	0	0	0,70

Continúa Tabla 2

Continúa Tabla 2

Laguna 6	1	0,51	1,33
Laguna 8	0,58	0,32	0,5
Laguna 9	0,27	0,14	0,24

Por último, se detalla los caracteres de diagnóstico de las especies encontradas en los humedales de Puerto Viejo, además de su distribución natural.

Orden: Cichliforme (Betancur-R. *et al.*, 2013)

Familia: Cichlidae Bonaparte, 1835

Andinoacara stalsbergi Musilová, Schindler & Staeck, 2009

Especímenes analizados: Un juvenil (código MURP 0001). Localidad: "Laguna 1" de los Humedales de Puerto Viejo (12°34'09.07"S; 76°42'30.71"W).

Diagnosis: Cuerpo profundo, lateralmente comprimido y con escamas cicloideas; en los lados del cuerpo poseen centros claros y líneas marginales oscuras contrastantes que forman un patrón reticulado fino. Posee un margen blanco conspicuo a lo largo de las aletas dorsal y caudal. Caracteres merísticos: Dorsal XIII-XIV, 11-13; Anal III, 8-10 (Musilová *et al.*, 2009).

Distribución natural: Ríos y lagos transandinos de la vertiente del Pacífico del occidente del Perú, desde el río Chira (Piura) hasta el río Pisco (Ica) (Musilová *et al.*, 2009).

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)

Especímenes analizados: cuatro juveniles (Código MURP 0002 al MURP 0005). Localidad: "laguna 1" (12°34'09.07"S; 76°42'30.71"W), "laguna 6" (12°34'18.01"S; 76°41'57.75"W) y "laguna 9" (12°34'00.42"S; 76°42'41.19"W) de los humedales de Puerto Viejo.

Diagnosis: Cuerpo profundo y comprimido lateralmente, escamas cicloideas, línea lateral interrumpida, aleta dorsal y caudal con franjas negras. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral no es continua (FAO, 2021). Caracteres merísticos: Dorsal XVI-XVII, 11-15; Anal III, 8-11; Pectoral 15; 31 a 35 escamas en la línea lateral (Axelrod & Schultz, 1983).

Distribución natural: el lago de Galilea, el Jordán, hacia el sur en África Oriental, el Alto Congo, el lago Tanganica,

a través de la cuenca del Chad hasta Senegal y las cuencas del Níger (Axelrod & Schultz, 1983).

Amatitlania nigrofasciata (Günther, 1867)

Especímenes analizados: Tres adultos (código MURP 0006 al MURP 0008). Localidad: "laguna 2" (12°34'19.55"S; 76°42'21.61"W) y "laguna 6" (12°34'18.01"S; 76°41'57.75"W) de los humedales de Puerto Viejo.

Diagnosis: Cuerpo profundo y comprimido lateralmente, escamas cicloideas, dos filas distales de escamas interradales en la aleta anal. Presencia de poros secundarios en la aleta caudal y una mancha caudal. Datos merísticos: Dorsal XVII-XIX, 7-9; Anal VIII-X, 6-7; 27 a 28 vértebras (Herrera *et al.*, 2016).

Distribución natural: Vertiente del Pacífico, desde Río Sucio, El Salvador, a Río Suchiate, Guatemala; por la vertiente del Atlántico, desde Río Patuca, Honduras, hasta Río Jutiapa, Guatemala (Schmitter-Soto, 2007).

Orden Cyprinodontiformes (Berg, 1940)

Familia Poeciliidae (Bonaparte, 1831)

Poecilia reticulata (Peters, 1859)

Especímenes analizados: Veinte individuos (códigos: MURP 0009 al MURP 0028). Localidad: "laguna 1" (12°34'09.076"S; 76°42'30.716"W), "laguna 4" (12°34'40.11"S; 76°41'56.77"W), "laguna 6" (12°34'18.01"S; 76°41'57.75"W) y "laguna 8" (12°33'21.72"S; 76°42'46.67"W) de los humedales de Puerto Viejo.

Diagnosis: Cuerpo fusiforme, con boca superior y ligeramente dirigida hacia arriba. La aleta caudal es redondeada, los machos tienen un patrón de coloración muy variable o policromático, mientras las hembras son de color marrón claro uniforme, con un ocelo negro en la región anal durante la época de gravidez (Gutiérrez *et al.*, 2012). Datos merísticos: Dorsal 7-8; Anal 8-9; Pectoral 13-14; Ventral 5; de 26 a 28 escamas en la línea lateral (Axelrod & Schultz, 1983).

Distribución natural: Norte de Sudamérica e islas del Caribe, Brasil, Barbados, Trinidad y Tobago, Venezuela y las Guayanas. En Colombia está restringida a algunos ríos de la vertiente del Caribe y Orinoco (Gutiérrez *et al.*, 2012).

Poecilia latipinna (Lesueur, 1821)

Especímenes analizados: Seis individuos (códigos: MURP 0029 al MURP 0034). Localidad: "Laguna 8" (12°33'21.72"S; 76°42'46.67"W) de los humedales de Puerto Viejo.

Diagnóstico: Cuerpo corto y profundo, con boca superior y ligeramente dirigida hacia arriba. Machos de menor tamaño, con un gonopodio y con la dorsal muy desarrollada en forma de velo. Coloración del cuerpo gris a verde, con manchas iridiscentes que se extienden desde la cabeza a todo el cuerpo, incluidas las aletas, donde se tornan rayas continuas. Aleta caudal también con manchas de color anaranjado, más marcadas en los machos. Datos merísticos: Dorsal 12-16; Anal 7-9; Pectoral 11-13; Ventral 6-7; de 25 a 29 escamas en la línea lateral (Miller, 1983; Gutiérrez *et al.*, 2012).

Distribución natural: Norteamérica, desde el Cabo Fear (Carolina del Norte) hasta el oeste de la península de Yucatán en México (Gutiérrez *et al.*, 2012).

Poecilia velifera (Regan, 1914)

Especímenes analizados: Un individuo (código: MURP 0035). Localidad: "Laguna 8" (12°33'21.72"S; 76°42'46.67"W) de los humedales de Puerto Viejo.

Diagnóstico: Cuerpo corto y profundo, dientes cónicos, aleta dorsal alargada y su origen está antes de la inserción de la aleta pélvica. Membranas interradales de la aleta dorsal del macho adulto con una fila submarginal de manchas oscuras alargadas, los dos tercios proximales de la aleta con muchas manchas redondas y pálidas. Datos merísticos: Dorsal 16-19 (raramente 15, predominan 17 a 18 radios); Anal 9; Pectoral 14; Ventral 6; de 26 a 28 escamas en la línea lateral (Axelrod & Schultz, 1983; Miller, 1983).

Distribución: Golfo de México: Península de Yucatán, norte de Quintana Roo y Tulum como límite sur, incluye la isla Mujeres, Cozumel y laguna de Términos, México (Miller, 1983).

Orden Characiformes (Regan, 1911)

Familia Characidae (Latreille, 1825)

Bryconamericus peruanus (Müller & Troschel, 1845)

Especímenes analizados: Cuarenta individuos (códigos: MURP 0036 al MURP 0075). Localidad: "laguna 1" (12°34'09.07"S; 76°42'30.71"W) "laguna 8" (12°33'21.72"S; 76°42'46.67"W) de los humedales de Puerto Viejo.

Diagnóstico: Cuerpo fusiforme y comprimido, cubierto de escamas cicloides, el preopérculo está conformado por 3 placas. En la boca podemos observar labios poco visibles, dientes triangulares y la mandíbula inferior más pronunciada que la mandíbula superior. La mandíbula inferior presenta una hilera de 8 dientes grandes y a ambos lados 3 dientes muy rudimentarios, la mandíbula superior presenta una primera hilera de 10 dientes y una segunda hilera con 8 dientes. Coloración plateada verdosa, con un ocelo oscuro en el pedúnculo caudal y aletas anaranjadas rojizas, se diferencia de *Lebiasina bimaculata* por la presencia de aleta adiposa (Otiniano 2016). Datos merísticos: Dorsal II, 6; Anal III-IV, 23-28; Pectoral I-II, 9-11; Ventral III, 7-8, de 35 a 40 escamas en la línea lateral (Román-Valencia *et al.*, 2011).

Distribución natural: Originaria de Cuenca hidrográfica del Pacífico en Colombia, Ecuador y Perú; y las cuencas hidrográficas del Atlántico y alto Amazonas (Román-Valencia *et al.*, 2011).

DISCUSIÓN

Los humedales presentan un hábitat único en el desarrollo de los peces nativos, así como para los investigadores que desean evaluar la salud ecosistémica, productividad y esfuerzos de restauración basados en la ictiofauna (Kaller *et al.*, 2013). El empleo de las nasas para la captura pasiva de peces (Hayes, 1989; Hubert *et al.*, 2012; Kaller *et al.*, 2013) resulta práctica para el estudio de la ictiofauna en los humedales de Puerto Viejo, en contraste con el método de captura por enmalle (Ganoza *et al.*, 2013) que discrimina peces de un tamaño inferior a los 10 cm, además no afecta el comportamiento de los peces ni altera el ciclo diario de las especies que habitan el humedal.

Los registros de ocurrencia para las especies encontradas en humedales de Lima, son los siguientes: *A. stalsbergi* en Laguna Végueta (como *Aequidens rivulatus*) (11°00'S

77° 08'W) (Lüling, 1973 en Musilová *et al.*, 2009); *O. niloticus* en Los Pantanos de Villa (Castro *et al.* 1998), Puerto Viejo (Ganoza *et al.*, 2013); *A. nigrofasciata* es mencionado como *Cichlasoma nigrofasciatum* en Los Pantanos de Villa (Castro *et al.*, 1998); *P. reticulata* en los Los Pantanos de Villa (Castro *et al.*, 1998); *P. velifera* en Los Pantanos de Villa (Castro *et al.*, 1998); *B. peruanus* en Los Pantanos de Villa (Castro *et al.*, 1998) y por último para *P. latipinna* no existe registro de su presencia en humedales de Lima.

En relación a la composición de especies, el estudio registró una mayor diversidad en contraste a lo hallado por Ganoza (2013), en el que se evidenció únicamente la presencia de *O. niloticus*; asimismo, la diversidad fue mayor con respecto a las cinco especies registradas en la laguna de Medio Mundo (Tovar, 1971); sin embargo, es menor en comparación al humedal Pantanos de Villa, donde se registraron trece especies, cinco de las cuales eran nativas (Castro *et al.*, 1998). Se evidencia la presencia de *P. latipinna* como especie introducida en los humedales de Puerto Viejo y reportada por primera vez para un humedal de Lima.

La abundancia relativa según los resultados obtenidos, muestra como familia de mayor abundancia a los Characidae con un 53% del total de peces colectados siendo *B. peruanus*, la especie que representó el 100% de la familia Characidae, al mismo tiempo, esta especie nativa representa a más de la mitad del total de especímenes colectados. Por otro lado, un estudio realizado por Castro *et al.* (1998) en Pantanos de Villa señala que la especie *P. velifera* representa el 63.2 % del total de ejemplares colectados, seguido de la especie nativa *B. peruanus* con un 14% del total de peces recolectados en la laguna. Por lo tanto, *B. peruanus* es la especie nativa más abundante en estos humedales costeros.

La ictiofauna de los humedales de Puerto Viejo está representada por cinco géneros y siete especies: dos especies nativas y cinco especies introducidas. Más del 50% de ejemplares colectados correspondieron a la especie nativa *B. peruanus*. Se obtuvieron los primeros registros de la especie endémica *A. stalsbergi* y la especie introducida *P. latipinna* para los humedales de Lima.

Agradecimientos

Agradecemos al Museo de Historia Natural Vera Alleman H. (Universidad Ricardo Palma) por el apoyo económico en esta iniciativa de registro de ictiofauna en humedales, subvención en la adquisición de materiales de campo y viáticos, y uso de los equipos de laboratorio. Agradecemos

a CEDIER PERÚ por los permisos compartidos para la colecta de especímenes y apoyo para pernoctar en campo durante el trabajo realizado. Agradecemos a Emilio Bonifaz por su apoyo en el trabajo de campo, además, a los comentarios a versiones previas de este manuscrito y a José Luis Mena, responsable del departamento de Zoología del Museo de Historia Natural Vera Alleman H. por el asesoramiento y sugerencias realizadas a las versiones previas de este manuscrito y motivación a publicarlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Axelrod, H.R. & Schultz, L. P. 1983. *Handbook of tropical aquarium fishes*. Neptune, New York: TFH publications.
- Birindelli, J.; Meza-Vargas, V.; Sousa, M.L. & Hidalgo, M.H. 2016. *Standardized rapid biodiversity Protocols: Freshwater Fishes*.
- Castro, E.; Huamán, O. & Ortega, H. 1998. *Ictiofauna de los Pantanos de Villa*. En: *Los Pantanos de Villa: Biología y Conservación*. Cano, A. & Young, K. (Eds.) Serie de Divulgación No. 11: 75-83.
- Chao, A.; Gotelli, N.; Hsieh, T.C.; Sander, E.; Ma, K.; Colwell, R. & Ellison, A. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: A framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84: 45-67.
- Cossíos, D. 2010. Vertebrados naturalizados en el Perú: historia y estado del conocimiento. *Revista Peruana de Biología*, 17: 179-189.
- Costello, C.; Ovando, D.; Clavelle, T.; Strauss, C.K.; Hilborn, R.; Melnychuk, M.C.; Branch, T.A.; Gaines, S.D.; Szuwalski C.S.; Cabral, R.B.; Rader, D.N. & Leland, A. 2016. Global fishery prospects under contrasting management regimes. *Proceedings of the national academy of sciences*, 113: 5125-5129.
- Dawson, M.N. 2012. Species richness, habitable volume, and species densities in freshwater, the sea, and on land. *Frontiers Biogeography*, 4: 105-116.
- Eigenmann, C.H. & Allen, W.R. 1942. *Fishes of Western South America. I. The Intercordilleran and Amazonian Lowlands of Peru. II. The High Pampas of Peru, Bolivia and Northern Chile with*

- a revision of the Peruvian Gymnotidae, and of the genus Orestias*. University of Kentucky, Kentucky, USA.
- Evermann, B.W. & Radcliffe, L. 1917. *The fishes of the west coast of Peru and the Titicaca Basin*. Bulletin of the United States National Museum. i–xi, 1-166.
- Freshwater Ecoregion of the World (FEOW). 2021. *Freshwater Ecoregion of the world*. Recuperado el 25 de febrero de 2021, de <https://www.feow.org/ecoregions/interactive-map>.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2021. *Tilapia del Nilo - Oreochromis niloticus*. Recuperado el 05 de enero de 2021, de <http://www.fao.org/fishery/affris/perfiles-de-las-especies/nile-tilapia/tilapia-del-nilo-pagina-principal/es/>
- Fowler, H.W. 1945. *Los peces del Perú: Catálogo sistemático de los peces que habitan en aguas peruanas*. Lima: Museo de Historia Natural Javier Prado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 298 pp.
- Ganoza, F.; Barreto, J.; Gonzales, R. & Díaz, M. 2013. Recursos ícticos y ambiente en la Laguna de Puerto Viejo, provincia de Cañete. *Infinitum*, 3: 19-26.
- Guillén, G.; Morales, E. & Severino, R. 2003. Adiciones a la fauna de protozoarios de los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 10: 175-182.
- Gutiérrez, F.; Lasso, C.; Baptiste, M.; Sánchez-Duarte, P. & Díaz, A. 2012. *Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 335 pp.
- Hayes, J.W. 1989. Comparison between a fine mesh trap net and five other fishing gears for sampling shallow lake fish communities in New Zealand. *Journal of Marine and Freshwater Research*, 23: 321-324.
- Herrera, R. G.; Murcia-Castillo, M. & Prada-Pedrerros, S. 2016. First record of *Amatitlania nigrofasciata* (Günther, 1867) (Cichliformes: Cichlidae) as introduced species in natural freshwaters of Colombia. *Check List*, 12: 1-6.
- Hsieh, T.C., Ma, K.H. & Chao, A. (2016). iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution*, 7: 1451-1456.
- Hubert, W.A.; Pope, K.L. & Dettmers, J.M. 2012. Passive capture techniques. En: Zale, A.V.; Parrish, D.L. & Sutton, T.M. (eds). *Fisheries techniques*, Third ed. American Fisheries Society.
- Iannacone, J. & Alvaríño, L. 2007. Diversidad y abundancia de comunidades zooplanctónicas litorales del humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Gayana (Concepción)*, 71: 49-65.
- Iannacone, J.; Mansilla, J. & Ventura, K. 2003. Macroinvertebrados en las lagunas de Puerto Viejo, Lima – Perú. *Ecología aplicada*, 2: 116-124.
- Kaller, M.D.; Kelso, W.E. & Trexler, J.C. 2013. Wetland fish monitoring and assessment. En: Anderson, J. & Davis, C. (eds). *Wetland techniques*, Springer.
- Kobza, R.M.; Trexler, J.C.; Loftus, W.F. & Perry, S.A. 2004. Community structure of fishes inhabiting aquatic refuges in a threatened Karst wetland and its implications for ecosystem management. *Biological Conservation*, 116: 153-165.
- McDowall, R.M. 1999. Further feral poeciliid fish in New Zealand fresh waters, with a key to species. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 33: 673-682.
- Miller, R. 1983. Checklist and Key to the Mollies of Mexico (Pisces: Poeciliidae: Poecilia, Subgenus Mollinesia). *Copeia*, 1983: 817-822.
- Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, pp. 84.
- Moore, A.; Fauset, E.; & Asher, F. 2020. Consumer impacts on ecosystem functions in coastal wetlands: The data gap. *Ecosphere*, 11: e03042.

- Musilová, Z.; Schindler, I. & Staeck, W. 2009. Description of *Andinoacara stalsbergi* sp. n. (Teleostei: Cichlidae: Cichlasomatini) from Pacific coastal rivers in Peru, and annotations on the phylogeny of the genus. *Vertebrate Zoology*, 59: 131-141.
- Nelson, J.; Grande, T. / & Wilson, M. 2016. *Fishes of the World* (5th Ed.). John Wiley & Sons. 752 pp.
- Ortega H.; Guerra H. & Ramírez R. (2007). The Introduction of nonnative fishes into freshwater systems of Peru. En: Bert, T.M. (eds). *Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities. Methods and Technologies in Fish Biology and Fisheries*. Springer, Dordrecht.
- Ortega, H.; Hidalgo, M.; Trevejo, G.; Correa, E.; Cortijo, A.; Meza, V. & Espino, J. 2012. *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación* (2^{do} Ed.). MHN, UNMSM - Ministerio del Ambiente. Lima, Perú. 56 pp.
- Otiniano, Y. 2016. *Diversidad ictiológica de la cuenca baja del río Moche* (Tesis para obtener el título profesional de Biólogo Pesquero). Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú.
- Pains da Silva, H.; Petry, A.C. & Da Silva, C.J. 2010. Fish communities of the Pantanal wetland in Brazil: evaluating the effects of the upper Paraguay river flood pulse on baía Caiçara fish fauna. *Aquatic ecology*, 44: 275-288.
- Pronaturaleza, 2010. *Documento base para la elaboración de una estrategia de conservación de los Humedales de la Costa Peruana* (1st Ed). Conservación Internacional y Ramsar. 90 pp.
- Ramirez, D. & Aponte, H. 2018. Por qué los Humedales de Puerto Viejo perdieron su protección legal: analizando los motivos. *Revista Peruana de Biología*, 25: 49-54.
- RM (Resolución Ministerial 2008. N° 064-2008-AG). 2008. *Resolución Ministerial que declara como Zona Reservada a "Los Humedales de Puerto Viejo" ubicado en el departamento de Lima*. Autoridad Nacional del Agua. Lima Perú.
- Román-Valencia, C.; García, M.D. & Ortega, H. 2011. Revisión taxonómica y geográfica de *Bryconamericus peruanus* (Teleostei, Characidae). *Revista mexicana de biodiversidad*, 82: 844-853.
- R Core Team. 2013. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Schmitter-Soto, J.J. 2007. A systematic revision of the genus *Archocentrus* (Perciformes: Cichlidae), with the description of two new genera and six new species. *Zootaxa*, 1603: 1-78.
- Tedesco, P.; Beauchard, O.; Bigorne, R.; Blanchet, S.; Buisson, L.; Conti, L.; Cornu, J.; Dias, M.S.; Grenouillet, G.; Hugueny, B.; Jézéquel, C.; Leprieur, F.; Brosse, S. & Oberdorff, T. 2017. A global database on freshwater fish species occurrence in drainage basins. *Scientific Data*, 4: 170141.
- Tovar, A. 1971. Sinecología de la laguna Medio Mundo (Costa Central del Perú). *Revista Forestal del Perú*, 7:1-25.
- Vizcardo, C. & Gil-Kodaka, P. 2015. Estructura de las comunidades macrozoobentónicas de los humedales de Ventanilla, Callao, Perú. *Anales Científicos*, 76: 1-11.
- Vörösmarty, C.J.; McIntyre, P.B.; Gessner, M.O.; Dudgeon, D.; Prusevich, A.; Green, P.; Glidden, S.; Bunn, S.E.; Sullivan, C.A. & Liermann, C.R. 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467: 555-561.
- WWF. 2018. *Salvar los sistemas que sostienen nuestra vida*. World Wildlife Found. 35 pp.
- Wiens, J.J. 2015. Faster diversification on land than sea helps explain global biodiversity patterns among habitats and animal phyla. *Ecology Letters*, 18: 1234-1241.
- Wickham, H.; Averick, M.; Bryan, J.; Chang, W.; McGowan, L.; François, R.; Grolemond, G.; Hayes, A.; Henry, L.; Hester, J.; Kuhn, M.; Pedersen T.; Miller, E.; Bache S.; Müller, K.; Ooms J.; Robinson, D.; Seidel, D.; Spinu, V.; Takahashi, K.; Vaughan, D.; Wilke, C.; Woo, K. & Yutani, H. 2019. Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4: 1686.

Zhao, Q.; Bai, J.; Huang, L.; Gu, B.; Lu, Q. & Gao, Z. 2016. A review of methodologies and success indicators for coastal wetland restoration. *Ecological Indicators*, 60: 442-452.

Zou, Y.; Zhang, P.; Zhang, S.; Chen, X.; Li, F.; Deng, Z.; Yang, S.; Zhang, H. & Xie, Y. 2019. Crucial sites and environmental variables for wintering migratory waterbird population distributions in the natural wetlands in East Dongting Lake, China. *The Science of the total environment*, 655: 147-157.

Received October 5, 2021.
Accepted November 5, 2021.