

Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura

**Variación de historia de vida
de la piraña roja *Pygocentrus
nattereri*, en dos cuencas de la
Amazonía Boliviana**

**Fabrice Duponchelle, Fabiani Lino,
Jean-François Renno, Rémi Dugué,
Jésus Nuñez**

VARIACIÓN DE HISTORIA DE VIDA DE LA PIRAÑA ROJA
PYGOCENTRUS NATTERERI, EN DOS CUENCAS
DE LA AMAZONÍA BOLIVIANA

Primera edición digital

Diciembre, 2014

Lima - Perú

© Fabrice Duponchelle
Fabiani Lino
Jean-François Renno
Rémi Dugué
Jésus Nuñez

PLD 1721

Editor: Víctor López Guzmán

The logo for Guzlop editoras features the word "Guzlop" in a large, elegant, black cursive script, followed by the word "editoras" in a smaller, bold, black sans-serif font. The text is set against a rectangular background with a golden, textured, shimmering effect.

<http://www.guzlop-editoras.com/>
guzlopster@gmail.com
[facebook.com/guzlop](https://www.facebook.com/guzlop)
twitter.com/guzlopster
731 2457 / 959 552 765
Lima - Perú

PROYECTO LIBRO DIGITAL (PLD)

El proyecto libro digital propone que los apuntes de clases, las tesis y los avances en investigación (papers) de las profesoras y profesores de las universidades peruanas sean convertidos en libro digital y difundidos por internet en forma gratuita a través de nuestra página web. Los recursos económicos disponibles para este proyecto provienen de las utilidades nuestras por los trabajos de edición y publicación a terceros, por lo tanto, son limitados.

Un libro digital, también conocido como e-book, eBook, ecolibro o libro electrónico, es una versión electrónica de la digitalización y diagramación de un libro que originariamente es editado para ser impreso en papel y que puede encontrarse en internet o en CD-ROM. Por, lo tanto, no reemplaza al libro impreso.

Entre las ventajas del libro digital se tienen:

- su accesibilidad (se puede leer en cualquier parte que tenga electricidad),
- su difusión globalizada (mediante internet nos da una gran independencia geográfica),
- su incorporación a la carrera tecnológica y la posibilidad de disminuir la brecha digital (inseparable de la competición por la influencia cultural),
- su aprovechamiento a los cambios de hábitos de los estudiantes asociados al internet y a las redes sociales (siendo la oportunidad de difundir, de una forma diferente, el conocimiento),
- su realización permitirá disminuir o anular la percepción de nuestras élites políticas frente a la supuesta incompetencia de nuestras profesoras y profesores de producir libros, ponencias y trabajos de investigación de alta calidad en los contenidos, y, que su existencia no está circunscrita solo a las letras.

Algunos objetivos que esperamos alcanzar:

- Que el estudiante, como usuario final, tenga el curso que está llevando desarrollado como un libro (con todas las características de un libro impreso) en formato digital.
- Que las profesoras y profesores actualicen la información dada a los estudiantes, mejorando sus contenidos, aplicaciones y ejemplos; pudiendo evaluar sus aportes y coherencia en los cursos que dicta.
- Que las profesoras y profesores, y estudiantes logren una familiaridad con el uso de estas nuevas tecnologías.
- El libro digital bien elaborado, permitirá dar un buen nivel de conocimientos a las alumnas y alumnos de las universidades nacionales y, especialmente, a los del interior del país donde la calidad de la educación actualmente es muy deficiente tanto por la infraestructura física como por el personal docente.
- El personal docente jugará un rol de tutor, facilitador y conductor de proyectos

de investigación de las alumnas y alumnos tomando como base el libro digital y las direcciones electrónicas recomendadas.

- Que este proyecto ayude a las universidades nacionales en las acreditaciones internacionales y mejorar la sustentación de sus presupuestos anuales en el Congreso.

En el aspecto legal:

- Las autoras o autores ceden sus derechos para esta edición digital, sin perder su autoría, permitiendo que su obra sea puesta en internet como descarga gratuita.

- Las autoras o autores pueden hacer nuevas ediciones basadas o no en esta versión digital.

Lima - Perú, enero del 2011

“El conocimiento es útil solo si se difunde y aplica”

Víctor López Guzmán
Editor

Variación de historia de vida de la piraña roja *Pygocentrus nattereri*, en dos cuencas de la Amazonía Boliviana.

Fabrice Duponchelle^{1,2}, Fabiani Lino³, Jean-François Renno^{1,3},
Rémi Dugué^{1,4}, Jesús Nuñez^{1,3}

¹ Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UR175, GAMET,
BP 5095, 34196 Montpellier cedex, France
e-mail : fabrice.duponchelle@ird.fr, renno@univ-montp2.fr,
nunez@ird.fr, remi.dugue@ird.fr

² Universidad Mayor San Simón (UMSS), Cochabamba, Bolivia
e-mail: fmcvalle@yahoo.com

³ Universidad Mayor San Andrés (UMSA), La Paz, Bolivia
e-mail: favylino@yahoo.com

⁴ Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM),
Santa Cruz, Bolivia

Palabras Claves: reproducción, crecimiento, aguas claras y blancas

Resumen

La piraña roja *Pygocentrus nattereri* es una especie ampliamente distribuida en el trópico de Sudamérica. A pesar de su rol ecológicamente importante en las redes tróficas neotropicales y su impacto en el consumo local de subsistencia, las características reproductivas y de crecimiento de *P. nattereri* en ambientes naturales están poco documentados. Nuestro estudio revela que *P. nattereri* en Bolivia presenta diferencias de rasgos de vida entre las poblaciones del Río Mamoré (aguas blancas) y del Río Iténez (aguas claras).

Introducción

La influencia de los sistemas de aguas blancas, negras o claras sobre la distribución de los peces amazónicos está ampliamente discutida en la literatura. Mientras que la influencia de los diferentes tipos de aguas sobre sus rasgos de vida ha recibido mucha menos atención. Sin embargo, probablemente la composición química, productividad y patrones comunitarios de las aguas blancas, claras o negras

tengan una influencia sobre las características reproductivas y de crecimiento de las especies de peces que las habitan.

La piraña roja (*Pygocentrus nattereri*) es una especie ampliamente distribuida en el trópico de Sudamérica, que se encuentra independientemente del tipo de aguas en Bolivia. Como para muchas otras pirañas de dientes agudos, su fama como depredador voraz ha captado la atención en sus hábitos alimenticios. Pero, muchas pirañas (entre ellas la piraña roja) se alimentan principalmente de peces enfermos o dañados así como de restos de animales, y se piensa que juegan un papel ecológico importante como «limpiadores y escuadrones de limpieza» (Schulte, 1988; señalado por Pauly, 1994). A pesar de su rol ecológico importante en las redes tróficas neotropicales y su impacto en el consumo humano local, las características de reproducción y crecimiento de *P. nattereri* en ambientes naturales han recibido poca atención. En este trabajo, se comparan los rasgos de vida de dos poblaciones geográficas de pirañas que habitan la Amazonía Boliviana en condiciones ambientales contrastantes: aguas claras en el Iténez y aguas blancas en el Mamoré.

Metodología

Se comparó las características de reproducción (análisis histológico de gónadas, época de reproducción, edad y tamaño de primera madurez sexual, fecundidad y tamaño de oocitos) y de crecimiento de *P. nattereri* en un río de aguas blancas (Mamoré) y un río de aguas claras (Iténez) de la Amazonía Boliviana. La colecta de los especímenes fue llevada a cabo entre Julio de 2001 y Marzo de 2005. De los 1072 individuos colectados en total, 677 provinieron de la cuenca del Mamoré y 395 de la cuenca del Iténez. Para la cuenca del Mamoré, los puntos de muestro fueron ubicados en el Río Isiboro-Sécure a los 14°49'S y 16°20'S, y para la cuenca del Río Iténez en el Río San Martín-San Joaquín a los 13°9'S y 14°8'S. La edad y crecimiento de los peces se determinó al pulir una sección horizontal de los otolitos de 155 individuos de la cuenca del Iténez y 293 del Mamoré.

Resultados y discusión

Los análisis histológicos revelaron dos modos de distribución de los oocitos para cada hembra estudiada proveniente de cada río, indicando que una misma hembra desova al menos dos veces durante el período reproductivo.

Los períodos reproductivos fueron altamente estacionales, comenzando aproximadamente un mes antes de la crecida de las aguas y finalizando antes del período de

aguas más altas (Fig. 1). Las épocas reproductivas en ambas cuencas fueron muy similares, con un retraso de un mes en el Iténez; el cual podría corresponder al retraso de la crecida de las aguas entre las dos cuencas.

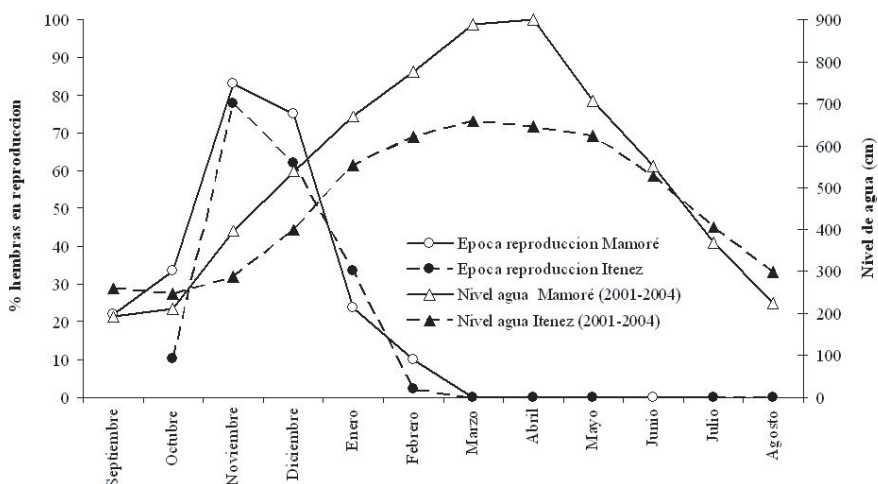


Figura 1. Épocas de reproducción de *Pygocentrus nattereri* y niveles de agua en los Ríos Mamoré y Iténez.

En ambas cuencas, *P. nattereri* alcanza la madurez sexual al primer año de vida; las hembras maduran más tarde que los machos. El tamaño de primera madurez sexual se encuentra entre 109-141 mm LS. Para ambos sexos, el tamaño a la primera madurez sexual difiere significativamente entre las dos cuencas, siendo mas alto en el Mamoré que en el Iténez.

En el Mamoré, la puesta de cada hembra se encuentra entre 6 056 a 35 676 oocitos por hembras de 176 a 678 g. Mientras que en el Iténez hembras de 126 a 566 g colocan entre 3 551 y 21 213 oocitos. La comparación de modelos de regresión lineal ente la fecundidad y el peso del cuerpo, señala una fecundidad significativamente más alta para la población del Río Mamoré. Como ejemplo, una hembra de 500 g proveniente del Mamoré, puede liberar cerca de 18 874 huevos, mientras que una hembra del mismo peso del Río Iténez, sólo puede liberar 13 562 huevos.

Sin embargo, el tamaño de los oocitos fue muy similar en ambas cuencas: $1.62 \text{ mm} \pm 0.07 \text{ (DE)}$ y 1.65 ± 0.05 para el Iténez y Mamoré, respectivamente.

Con intervalos de un año, 13 clases de edades fueron observadas en el Mamoré y 11 en el Iténez (Fig. 2). La longitud junto a la edad fueron ajustadas al modelo de crecimiento de von Bertalanffy. Cada sexo presentó un crecimiento similar en las dos cuencas. En el Mamoré, las hembras tenían un crecimiento significativamente mayor al de los machos, mientras que en el Iténez, ambos sexos tenían un crecimiento similar (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de la función de crecimiento de Von Bertalanffy para *P. nattereri* en las cuencas del Mamoré y del Iténez.

	Sexo	N	L_{∞} (mm)	K	t_0
Mamoré	F	181	243.5	0.37	-1.63
	M	112	232.6	0.31	-2.08
Iténez	F	97	232.3	0.39	-1.68
	M	58	222.4	0.53	-0.89

Conclusiones

Las condiciones ambientales contrastadas encontradas en las aguas claras del Iténez y las aguas blancas del Mamoré generan diferencias significativas en los rasgos de vida de la piraña roja. Como la estructura genética observada en las cuencas Bolivianas corresponde a una colonización muy reciente a partir de un efecto fundador (ver Torrico *et al.*, en esta publicación), es posible que las diferencias observadas sean una respuesta fenotípica a las condiciones ambientales.

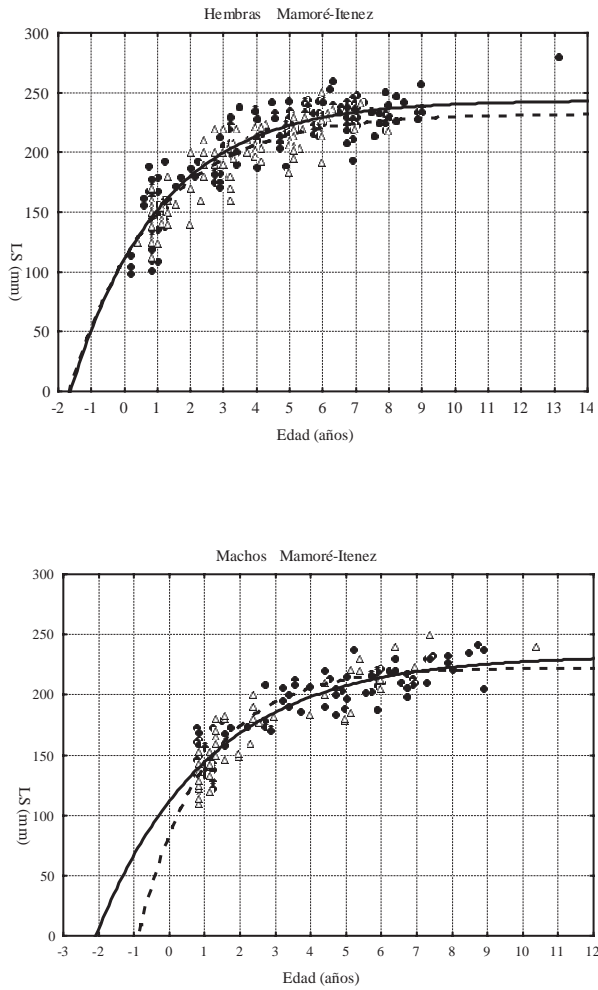


Figura 2. Curvas de crecimiento de hembras y machos de *Pygocentrus nattereri* en el Mamoré (círculos negros) y el Iténez (triángulos blancos y curvas punteadas).

Referencias

Pauly, D. 1994. Quantitative analysis of published data on the growth, metabolism, food consumption, and related features of the red-bellied piranha, *Serrasalmus nattereri* (Characidae). *Environmental Biology of Fishes*, 41: 423-437.



Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura

Coloquio Internacional
27 de Junio - 1 de Julio de 2005
Iquitos, Perú

Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica

Editores:

J.-F. Renno

C. García-Dávila

F. Duponchelle

J. Nuñez

