

Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura

**Definición del stock pesquero
del dorado (*Brachyplatystoma
rousseauxii*) en la cuenca
Amazónica a través de su
estructura por edades**

**Juan Carlos Alonso
Nidia Noemí Fabré**

**DEFINICIÓN DEL STOCK PESQUERO DEL DORADO
(BRACHYPLATYSTOMA ROUSSEAUXII) EN LA CUENCA
AMAZÓNICA A TRAVÉS DE SU ESTRUCTURA POR EDADES**

Primera edición digital

Diciembre, 2014

Lima - Perú

**© Juan Carlos Alonso
Nidia Noemí Fabré**

PLD 1722

Editor: Víctor López Guzmán

Guzlop editoras

**<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

Definición del stock pesquero del dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*) en la cuenca Amazónica a través de su estructura por edades

Juan Carlos Alonso¹, Nidia Noemí Fabré²

¹Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), Colombia

e-mail: jalonso@sinchi.org.co;

²Universidade Federal do Amazonas (UFAM),

Instituto de Ciências Biológicas, (ICB), (Brasil)

e-mail: tchoni1@uol.com.br

Palabras clave: Dorado, *Brachyplatystoma rousseauxii*, Distribución por edades, unidad poblacional.

Resumen

Teniendo en cuenta la importancia del dorado para la pesca comercial a lo largo del eje central del Río Amazonas, fueron colectados en los seis principales centros de desembarque, datos de tamaño y muestras de otolitos *lapillus* para verificar el patrón espacio-temporal de su estructura poblacional. La pesquería explota todas las clases de tamaño conocidas de la especie, con excepción de los individuos menores a 20 cm y actúa intensamente sobre el grupo de dorados con dos años de edad y 80 cm de longitud promedio. Teniendo en cuenta la relativa estabilidad de la estructura por edades encontrada a lo largo del sistema para cada una de las seis regiones estudiadas, se infiere que las flotas pesqueras de Brasil, Colombia y Perú, están actuando sobre un único stock pesquero.

Introducción

Las estimativas sobre la producción pesquera del grupo de grandes bagres amazónicos (Siluriformes: Pimelodidae), indican que las capturas con fines comerciales en Bolivia, Brasil, Colombia y Perú alcanzan niveles superiores a 30.000 t año⁻¹ (FAO-COPESCAL, 2000). No obstante el volumen real puede ser tres veces mayor, si se consideran las capturas que el actual sistema de monitoreo en cada país no logra contabilizar, sumadas a las destinadas para el consumo local que tampoco entran en los registros (FAO-COPESCAL, 2000).

La mayor parte de ese volumen comercializado corresponde a 14 especies de bagres, de las cuales se considera que el dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*) es el más pescado a lo largo de la cuenca amazónica; en Brasil el dorado y pirabutón (*Brachyplatystoma vaillantii*) son los más importantes y en Colombia y Perú son los dorados y pintadillos (*Pseudoplatystoma* spp.) (Barthem & Goulding, 1997; Rezende, 1999; FAO-COPESCAL, 2000; Fabré *et al.*, (Eds.), 2000; Gallo, 2000). Bajo este contexto y con el objeto de aportar elementos técnicos que contribuyan en la definición de estrategias conjuntas entre los países que pescan el dorado, se determinó y comparó su estructura por edades para seis regiones a lo largo del eje central del Río Amazonas.

Metodología

Los muestreos se realizaron entre julio y diciembre de 1999 en los principales puertos de desembarque de bagres del Río Amazonas: Estuario, Santarém, Manaus y Tefé en Brasil, Leticia en Colombia e Iquitos en Perú. En cada región durante 20 días del período de subienda (mijano o safra) de dorado, se conformó una muestra con el máximo número posible de datos de tamaños (longitud horquilla -cm); a partir de esta, se seleccionó una submuestra de 5 individuos por clase de tamaño de 1 cm, registrando tamaño, peso total y eviscerado (g), sexo, desarrollo gonadal y se colectó el par de otolitos *lapillus* siguiendo el procedimiento sugerido por Valeruz-Rego *et al.*, (1998).

En los *lapillus* se realizaron cortes transversales de 0.07mm que pasaban por el núcleo de la estructura. Las imágenes de los cortes se digitalizaron para facilitar el proceso de lectura de los anillos que representaban las edades, los cuales fueron observados con luz reflectada en fondo negro. Para definir la periodicidad de formación de las marcas de crecimiento se utilizó el método del Incremento Marginal Relativo (Fabré & Saint-Paul, 1998) de una muestra colectada entre julio/98-junio/99 en las proximidades de la región de Manaus. Se determinó para cada uno de los dorados de las submuestras por región, el grupo de edad al cual pertenecían, elaborando tablas de edad-tamaño y definiendo la frecuencia de individuos ($n_{e,t}$) de cada grupo de edad (e) en las correspondientes clases de tamaño (t). Adaptando lo sugerido por Chugunova (1963), Holden & Raitt (1974) y Ricker (1975) fue considerado el total de individuos contabilizados por clase de tamaño de la submuestra ($n_{tot,t}$) y el total de dorados de la muestra por clase de tamaño (N_t), para calcular el total de peces en cada grupo de edad (e) por clase de tamaño (t) ($N_{tot,e,t}$) utilizando el factor:

$$N_{tot\ e,t} = N_t \frac{n_{e,t}}{n_{tot,t}}$$

Finalmente fueron calculadas las distribuciones por edad para el total y por región estudiada.

Resultados

El tamaño promedio de los 5472 dorados medidos en los desembarques de la pesca comercial a lo largo del canal principal del Río Amazonas fue de 75,76 cm ($\pm 17,70$), siendo que los menores individuos son pescados en la región del Estuario Amazónico con promedio de 60,34 cm ($\pm 15,69$). Estos tamaños van aumentando gradualmente en la medida que la pesca es realizada mas alejada del Estuario, así, los mayores dorados fueron registrados en el área de influencia del puerto de Iquitos con promedio de 92,27 cm ($\pm 11,44$) (Tabla 1).

Tabla 1. Estadística descriptiva para la longitud horquilla (cm) del total de dorados muestreados durante la subienda de 1999 en los seis principales puertos de desembarque del canal principal del Río Amazonas: **Prom**=Promedio; **Ds**=desviación estándar; **cv**= coeficiente de variación; **n**=tamaño de la muestra

| | Prom. (cm) | Ds | cv (%) | n | Distancia a partir del Estuario (km) |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------|
| Estuario | 60,34 | 15,69 | 25,99 | 1 765 | 0 |
| Santarém | 76,58 | 9,92 | 12,96 | 1 165 | 630 |
| Manaus | 74,00 | 10,96 | 14,81 | 601 | 1 287 |
| Tefé | 87,56 | 10,87 | 12,41 | 781 | 1 800 |
| Leticia | 90,96 | 13,05 | 14,36 | 699 | 2 970 |
| Iquitos | 92,27 | 11,44 | 12,41 | 461 | 3 400 |
| Total | 75,76 | 17,70 | 23,36 | 5 472 | ————— |

Cerca de 52,8% del total de dorados muestreados tenían en promedio 2 años de vida, con 1 año 22,8%, los de 3 años fueron 16,4% y los de 0 y 4 años alcanzaron 5,2 y 2,4% respectivamente; los otros grupos de edades de 5 a 8 años representaron menos del 0,3% cada uno.

Al analizar las distribuciones por edades en cada una de las regiones estudiadas, se observa que para del Estuario un poco más de la mitad de los dorados capturados por la pesca comercial tenían un año de vida (Fig. 1a). Esta moda se desplazó para la clase de dos años en la región de Santarém y se mantuvo constante hasta Leticia, donde la proporción de individuos de 3 años también aumentó hasta 33,6% (Fig. 1b, 1c, 1d y 1e); en la región de Iquitos, 400 km río arriba, la moda paso para la clase de 3 años (Fig. 1f). Al observar el conjunto de las seis distribuciones, se destaca que los peces con menos de un año de vida solamente estaban bien representados en la región del Estuario, mientras que existió una alta correspondencia entre las distribuciones de Santarém, Manaus y Tefé.

Discusión

Es posible conocer la composición y estructura de una población de peces, representada por el número o peso de los individuos en cada grupo de edad o tamaño;

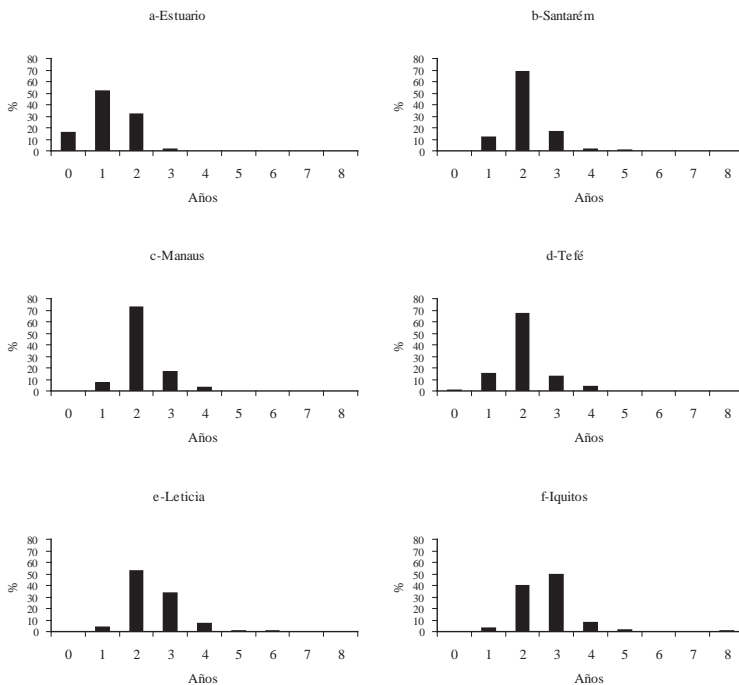


Figura 1. Distribución por edades para el total de dorados muestreados durante la subienda de 1999 en cada uno de los seis principales puertos de desembarque a lo largo del eje principal del Río Amazonas.

esta estructura es específica para cada especie o para grupos poblacionales de la misma especie, existiendo la tendencia de mantener una relativa estabilidad (Nikolski, 1969; Holden & Raitt, 1974). En este sentido, como en las distribuciones por edad de las seis regiones estudiadas predominó la clase de 2 años en todo el sistema, estando las edades menores y mayores en los puntos extremos del mencionado sistema (Estuario e Iquitos, respectivamente), es posible inferir dentro de un contexto pesquero que: la pesca del dorado a lo largo del eje principal del amazonas está actuando sobre un único stock, complementando las evidencias presentadas por Barthem & Goulding (1997) y Batista (2001).

Sobreponiendo las distribuciones por edades a los resultados de los tamaños por región, se concluye que el grupo de dorados que migran intensamente desde Santarém hasta Tefé están próximos a los dos años de vida y 80 cm de longitud horquilla, mientras que individuos mayores de 90 cm y mayores de 3 años, se convierten en residentes de la región alta de la cuenca (áreas de influencia de Leticia e Iquitos).

Agradecimientos

Al «Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq» por el apoyo económico con el proyecto No. 52.0242/98-0. En Brasil al «Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA», «Universidade Federal do Amazonas-UFAM», «Museu Paraense Emilio Goeldi-MPEG», «Projeto IARA-IBAMA», «Projeto Várzea-IPAM» y «Sociedade Civil de Mamirauá». En Colombia al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI. En Perú al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Muy especialmente a las comunidades y agremiaciones de pescadores, comerciantes, colaboradores y amigos de Belém, Santarém, Manaus, Tefé, Leticia e Iquitos.

Referencias

- Barthem, R. B. & Goulding, M., 1997. The catfish connection. Ecology, migration, and consevation od the Amazon predators. Columbia University Press, New York 144 p.
- Batista, J. S. 2001 Estimativa da variabilidade genética intra-específica da dourada *Brachyplatystoma flavicans* Castelnau 1855 (Pimelodidae-Siluriformes) no sistema Estuário-Amazonas-Solimões. Dissertação de mestrado. Manaus PPG Instituto Nacioinal de Pesquisas da Amazônia-INPA. 97p.
- Chugunova, N. I. 1963. Age and growth studies in fish. National Science Foundation, Washington, D. C. by the Israel Programa for Scientific Translations, Jerusalem. 132p.

- Fabré, N. N. & Saint Paul, U. 1998. Annulus formation on scales and seasonal growth of the Central amazonian anostomid *Schizodon fasciatus*. *Journal Fish Biology*, 53:1-11.
- Fabré, N. N., Donato, J. C. & Alonso, J. C. (Eds.) 2000. Bagres de la Amazonía Colombiana: Um Recurso sin Fronteiras. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá. 253 p.
- FAO-COPESCAL, 2000. Informe del taller regional sobre el manejo de las pesquerías de bagres migratorios del Amazonas (Iquitos-Perú). Informe de campo F-5: Comisión de pesca continental para América Latina. FAO. Roma. 103 p.
- migratorios amazónicos en el Perú. Taller sobre manejo de las pesquerías de bagres migratorios del Amazonas. COPESCAL. 4-9 de octubre, Iquitos, Perú.
- Holden, M. J. & Raitt, D. F. S. 1974. Manual of fisheries science, methods of resource investigation and their application. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 214p.
- Nikolsky, G.V. 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Edinburgh, Oliver & Boyd. 323 p.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 191:382 p.
- Rezende, L. F. B. 1999. Aspectos Biológicos e Pesqueiros da dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) Pimelodidae - Siluroidei em um Trecho da Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. PPG Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia INPA/UA. Manaus. 76 p.
- Valeruz-Rêgo, H.; Fabré, N. N. & Pérez, L. A. 1998. Estruturas calcificadas de dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) para determinação da idade. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Serie Zoologia*, 14. (2) 25 p.



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

