

4th RIIA International Conference "Research Network on Amazonian Ichthyofauna": Book of Abstracts

Maria J. Darias, Danny Rejas

▶ **To cite this version:**

Maria J. Darias, Danny Rejas. 4th RIIA International Conference "Research Network on Amazonian Ichthyofauna": Book of Abstracts. Maria J. Darias; Danny Rejas. 4th RIIA International Conference, Sep 2014, Cochabamba, Bolivia. Universidad de San Simón; Institut de Recherche pour le Développement, 84 p., 2015. ird-01286521

HAL Id: ird-01286521
https://ird.hal.science/ird-01286521

Submitted on 25 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

RED DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA ICTIOFAUNA AMAZÓNICA
RESEARCH NETWORK ON AMAZONIAN ICHTHYOFAUNA

4º Coloquio Internacional
4TH International Conference

COCHABAMBA - BOLIVIA - 30.09 - 02.10.2014



LIBRO DE RESÚMENES
BOOK OF ABSTRACTS

Organizadores - *Organizers*

ULRA
UNIDAD DE LIMNOLOGÍA Y RECURSOS ACUÁTICOS

IRD
Institut de recherche pour le développement

4º COLOQUIO INTERNACIONAL RIIA
RED DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA ICTIOFAUNA AMAZÓNICA

4TH RIIA INTERNATIONAL CONFERENCE
RESEARCH NETWORK ON AMAZONIAN ICHTHYOFAUNA

30.09-02.10.2014
Cochabamba, Bolivia

LIBRO DE RESÚMENES
BOOK OF ABSTRACTS

Editores - *Editors*:
Maria J. Darias
Danny Rejas

www.riiaamazonia.org

Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica (RIIA)
Research Network on Amazonian Ichthyofauna (RIIA)
www.riiaamazonia.org

Editores - *Editors*: Maria J. Darias, Danny Rejas

© 2015 Universidad Mayor de San Simón (UMSS)
Av. Ballivián esq. Reza #591
Cochabamba, Bolivia
www.umss.edu.bo

© 2015 Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
44, boulevard de Dunkerque
CS 90009
F-13572 Marseille Cedex 02, France
www.ird.fr

Darias, M.J. & Rejas, D. (Eds.) (2015). 4º Coloquio Internacional RIIA - Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica: Libro de resúmenes. Cochabamba; Marseille: Universidad Mayor de San Simón; Institut de Recherche pour le Développement. 84 p.

Darias, M.J. & Rejas, D. (Eds.) (2015). 4th RIIA International Conference - Research Network on Amazonian Ichthyofauna: Book of Abstracts. Cochabamba; Marseille: Universidad Mayor de San Simón; Institut de Recherche pour le Développement. 84 p.

ORGANIZADORES - *ORGANIZERS*

Unidad de Limnología y Recursos Acuáticos, Universidad Mayor de San Simón, Bolivia
Institut de Recherche pour le Développement, France

COMITÉ CIENTÍFICO - *SCIENTIFIC COMMITTEE*

Edwin Agudelo (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Colombia)
Sidineia Amadio (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Brasil)
Navil Corcuy (Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Bolivia)
Maria J. Darias (Institut de Recherche pour le Développement, France)
Fabrice Duponchelle (Institut de Recherche pour le Développement, France)
Carmen García Dávila (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Perú)
Carla Ibáñez (Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia)
Guido Miranda (Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia)
Jesús Núñez (Institut de Recherche pour le Développement, France)
Thierry Oberdorff (Institut de Recherche pour le Développement, France)
Claudio Oliveira (Universidade Estadual Paulista, Brasil)
Danny Rejas (Universidad Mayor de San Simón, Bolivia)
Jean-François Renno (Institut de Recherche pour le Développement, France)

COMITÉ ORGANIZADOR - *ORGANIZING COMMITTEE*

Danny Rejas (Universidad Mayor de San Simón, Bolivia)
Maria J. Darias (Institut de Recherche pour le Développement, France)
Mabel Maldonado (Universidad Mayor de San Simón, Bolivia)
Fernando M. Carvajal-Vallejos (Universidad Mayor de San Simón, Bolivia)

Coloquio financiado por - *Conference funded by*

Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la
Universidad Mayor de San Simón, Bolivia
Institut de Recherche pour le Développement, France
Cooperación Regional Francesa para América del Sur, France
Laboratorio Mixto Internacional Evolución y Domesticación
de la Ictiofauna Amazónica, Perú

PRÓLOGO

Fundada en 2005 por 11 instituciones de Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, Francia y Estados Unidos, la Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica (RIIA) se creó con los objetivos de promover colaboraciones científicas, estandarizar protocolos y definir proyectos conjuntos a nivel de la cuenca amazónica con el fin de estudiar la genética, la ecología y las bases biológicas de la acuicultura de especies ícticas nativas de interés comercial en la región.

La serie de coloquios RIIA se inició en 2005 con la celebración del primer encuentro en Iquitos (Perú), al que le siguieron otros en Manaos (Brasil) en 2009 y en Leticia (Colombia) en 2011.

En 2014, la ciudad boliviana de Cochabamba acogió el 4° Coloquio Internacional RIIA, organizado por la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) y por el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD), en el que se presentaron numerosas investigaciones sobre ictiofauna y otros organismos acuáticos amazónicos. Más de 60 participantes de 11 países diferentes asistieron al evento que estuvo articulado alrededor de tres sesiones principales:

Ecología y Pesca: con trabajos sobre ecología, pesca, estrategias de historia de vida, genética de poblaciones, especiación y taxonomía.
Acuicultura: con trabajos sobre fisiología, nutrición, protocolos de alimentación, alimentos alternativos, inmunoestimulantes, reproducción, sistemas de cultivo, cultivo larvario, engorde y parasitología.
Impactos Antrópicos: con trabajos sobre contaminantes, metales pesados, fragmentación, construcción de represas, introducción de especies foráneas y repoblaciones.

El presente libro recoge los resúmenes de las 43 presentaciones orales y los 23 pósteres que se presentaron en el coloquio.

Los organizadores del evento quisieran agradecer a todos aquellos que contribuyeron al éxito del 4° Coloquio Internacional RIIA, desde los participantes y autores a miembros del comité organizador y voluntarios. Nuestro más sincero agradecimiento va dirigido a las instituciones que con su financiamiento hicieron posible este encuentro: la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Mayor de San Simón, el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo, la Cooperación Regional Francesa para América del Sur y el Laboratorio Mixto Internacional "Evolución y Domesticación de la Ictiofauna Amazónica".

Cochabamba (Bolivia) e Iquitos (Perú), noviembre de 2015.

Danny Rejas
Universidad Mayor de San Simón (UMSS)
Unidad de Limnología y
Recursos Acuáticos (ULRA)

Maria J. Darias
Institut de Recherche pour
le Développement (IRD)
Unité Mixte de Recherche Biologie des
Organismes et Ecosystèmes Aquatiques (BOREA)

FOREWORD

Founded in 2005 by 11 institutions from Bolivia, Brazil, Colombia, Peru, France and the United States, the Research Network on Amazonian Ichthyofauna (RIIA) was established with the objectives of promoting scientific collaborations, standardize protocols and define joint projects at the Amazon basin level in order to study the genetics, the ecology and the biological basis of aquaculture of native fish species of commercial interest in the region.

The series of RIIA conferences began in 2005 with the first meeting held in Iquitos (Peru), which was followed by other meetings in Manaus (Brazil) in 2009 and Leticia (Colombia) in 2011.

In 2014, the Bolivian city of Cochabamba hosted the 4th RIIA International Conference, organized by the University of San Simon (UMSS) and the French Research Institute for Development (IRD), in which numerous research works on Amazonian ichthyofauna and other aquatic organisms were presented. More than 60 participants from 11 different countries attended the event, which was organized around three main sessions:

Ecology and Fisheries: *including studies on ecology, fishing, life history strategies, population genetics, speciation and taxonomy.*
Aquaculture: *including studies on physiology, nutrition, feeding protocols, alternative feeds, immunostimulants, reproduction, farming systems, larval rearing, ongrowing and parasitology.*
Anthropogenic impacts: *including studies on pollutants, heavy metals, fragmentation, dams, introduction of alien species and restocking.*

This book contains the abstracts of 43 oral presentations and 23 posters that were presented at the conference.

The organizers would like to thank all those who contributed to the success of the 4th RIIA International Conference, from participants and authors to members of the organizing committee and volunteers. Our sincere thanks go to the funding institutions that made this meeting possible: the Directorate of Scientific and Technological Research of the University of San Simon, the French Research Institute for Development, the French Regional Cooperation for South America and the International Joint Laboratory 'Evolution and Domestication of the Amazonian Ichthyofauna'.

Cochabamba (Bolivia) and Iquitos (Peru), November 2015.

Danny Rejas
Universidad Mayor de San Simón (UMSS)
Unidad de Limnología y
Recursos Acuáticos (ULRA)

Maria J. Darias
Institut de Recherche pour
le Développement (IRD)
Unité Mixte de Recherche Biologie des Organismes et
Ecosystèmes Aquatiques (BOREA)

Prólogo - *Foreword* 5

ECOLOGÍA Y PESCA - *ECOLOGY & FISHERIES*

PONENCIAS MAGISTRALES - *INVITED CONFERENCE TALKS*

Declerck S
Organism traits, spatial scale, habitat connectivity and dispersal-mediated trophic interactions as determinants of biodiversity patterns in aquatic metacommunities 17

Stewart D, Watson LC
Taxonomic and conservation status of *Arapaima arapaima* Valenciennes, "the mother of all fishes" 18

PRESENTACIONES ORALES - *ORAL PRESENTATIONS*

Agudelo E, Angelini R
Tendencias futuras del rendimiento de la pesquería de bagres en la frontera de Colombia con Brasil y Perú, simuladas mediante Ecopath 19

Burgos R, Rivadeneira JF, Ordóñez L
Sondeo de la pesca artesanal y de subsistencia en la cuenca media baja del río Napo 20

Burgos R, Torres Almeida D, Salazar L, Silva A
Estimación indirecta de la población de *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829), en el complejo lacustre del río Curaray, Ecuador 21

Carvajal-Vallejos FM, Duponchelle F, Desmarais E, Cerqueira F, Querouil S, Núñez J, García-Dávila C, Renno JF
Estructura genética del plateado (*Brachyplatystoma rousseauxii*) en las cuencas altas del Madera y Amazonas 22

Carvajal-Vallejos FM, Nelson J, Barrozo D, Carolsfeld J, Van Damme PA
Variabilidad genética del paiche (*Arapaima* aff. *gigas*) en la Cuenca Amazónica boliviana 23

Córdova LC, Jégu M
Revisión sistemática de la familia Serrasalmidae (Teleostei: Characiformes) en Bolivia 24

Dávila Ledezma C, Jégu M
Revisión taxonómica de las especies de la familia Doradidae (Teleostei: Siluriformes) en Bolivia 25

De La Barra E, Zubieta J, Maldonado M, Pouilly M, Oberdorff T
Los peces y el gradiente altitudinal en la Amazonía boliviana 26

Doria CRC, Lima MAL, Duponchelle F, García-Vásquez A, Hajek F, Carvajal-Vallejos FM, Coca-Méndez C, Zapata M, Van Damme PA
Commercial fisheries and fish resource status in the Madeira river basin 27

Duponchelle F, Pouilly M, Donard A, Pecheyran C, Bérail S, Panfili J, Darnaude A, Point D, Sondag F, Santos R, Carvajal-Vallejos FM, García-Vásquez A, García-Dávila C, Hauser M, Doria C, Darias MJ, Núñez J, Renno JF
Natal homing del dorado, *Brachyplatystoma rousseauxii*, en el Madeira 28

García-Dávila C, Chota-Macuyama W, Castro-Ruiz D, Rengifo D, Sánchez H, Nolorbe C, Angulo C, Alvarado J, Vértiz J, Darias MJ, Núñez J, Duponchelle F, Renno JF
Composición mensual de larvas de bagres en las cuencas de los ríos Ucayali y Marañón identificados mediante barcoding 29

García-Vásquez A, Vargas G, Sánchez H, Tello S, Duponchelle F
Estrategia reproductiva de chiochio *Psectrogaster rutiloides* en la región Loreto, Amazonía peruana 30

Hauser M, Melo LRC, Doria CRC, Amadio S, Fabré NN, Carvajal-Vallejos FM, Duponchelle F
Age validation, growth and mortality patterns of *Brachyplatystoma rousseauxii* in the Madeira River basin 31

Ibañez C, Hugueny B, Zepita C, Flores A, Esquer-Garrigos Y
Relación de la dieta y las características morfológicas de las poblaciones del género *Orestias* (Cyprinodontidae) en el lago Titicaca, La Paz, Bolivia 32

Lombardo U
Evolución de la red hidrográfica de la Amazonia Boliviana desde el Pleistoceno tardío .. 33

López Macías JN, Rubio E
Estudio de la heterocigosidad de la especie íctica nativa bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en la cuenca alta del río Cauca (Colombia) 34

Mojica JI, Lobón-Cerviá J, Castellanos C
Cuantificando riqueza y densidades de peces en pequeños arroyos amazónicos: diseño y evaluación de un método apropiado para ensamblajes de arroyos de *Terra firme* 35

Mojica JI, Lobón-Cerviá J, Castellanos C
Dinámica espacio-temporal de los ensamblajes de peces en arroyos de *Terra firme* de la Amazonía colombiana 36

Núñez J, Cotrina Doria M, Duponchelle F, Renno JF, Chávez Veintimilla C, García-Dávila C, Rebaza C, Chu-Koo F, Rebaza Alfaro M, Sales Dávila F, Tello S, Baras E
Movement patterns and habitat utilization of released giant amazon fish *Arapaima gigas* monitored by radio-telemetry in the Imiría lagoon, Peru 37

Oliveira C, Ochoa LE, Pereira LHG, Costa-Silva GJ, Formiga KM, Batista JS, Foresti F
Genetic structure and patterns of diversification in the catfish *Brachyplatystoma platynemum* in the Amazon Basin: implications for its conservation 38

Rejas D, Fernández CE, Pouilly M
Contribución de las bacterias oxidadoras de metano a la dieta de peces detritívoros 39

Renno JF, Tomadin M, Vela A, Salas V, García-Dávila C, Núñez J, Darias MJ, Sirvas S, Römer U, Duponchelle F
Sexual selection as a potential driver of fish diversity in Amazonia 40

Ruiz-Arce A, García-Vásquez A, Núñez J, Renno JF, Tello S, García-Dávila C, Chu-Koo F, Darias MJ, Duponchelle F
Variabilidad de los hábitos alimentarios de la arahuana *Osteoglossum bicirrhosum* en la región de Loreto, Perú 41

PÓSTERS - *POSTERS*

Arraya M, Carvajal-Vallejos FM
Distribución de los peces del género *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) en Bolivia 42

Barrozo D, Zambrana V, Van Damme PA, Carolsfeld J, Carvajal-Vallejos FM
Perspectivas de aprovechamiento del paiche (*Arapaima* aff. *gigas*) en el Territorio Indígena Multiétnico II (Pando-Beni, Bolivia) 43

Biffi-García C, Arbildo H, García-Dávila C, Mathews P
Ectoparásitos asociados a branquias de arahuana *Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829) proveniente de la cocha El Dorado, Reserva Nacional Pacaya Samiria 44

Córdova LC, Pariselle A, Boeger WA
New species of *Anacanthorus* (Monogean: Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from *Serrasalmus maculatus* and *S. spilopleura* (Serrasalmidae) from the Bolivian Amazon Basin 45

Delgadillo H, Carvajal-Vallejos FM
Ictiofauna del fondo del río Beni y de la zona pelágica de un arroyo (Bolivia) 46

Fernández CE, Rejas D, Pouilly M
Variación de la dieta de dos especies de Carácidos de la Amazonía boliviana 47

García-Dávila C, Magalhães C, Alves-Gomes J, Rebelo Porto JI
Padrones filogeográficos e identificación molecular de dos especies de camarones amazónicos del género *Palaemonetes* Heller, 1869 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) 48

García-Vásquez A, Vargas G, Sánchez H, Tello S, Duponchelle F
Aspectos reproductivos de manitoa *Brachyplatystoma vaillantii* en la región Loreto, Amazonía peruana 49

Vela A, Zorrilla L, García-Vásquez A, Dañino A
Análisis de los desembarques de pescado fresco en la ciudad de Pucallpa, región Ucayali, Perú 50

ACUICULTURA - *AQUACULTURE*

PONENCIAS MAGISTRALES - *INVITED CONFERENCE TALKS*

Núñez J
Biología reproductiva y acuicultura del pirarucu, *Arapaima gigas*: una revisión 51

Portella MC
Desenvolvimento larval de espécies nativas Sul-americanas 52

PRESENTACIONES ORALES - *ORAL PRESENTATIONS*

Araújo JG, de Paula FG, Pádua DMC, da Mota CS, de Miranda EC, Guimarães IG
Dietary digestible phosphorus requirement for tambaqui (from 150 to 300g), *Colossoma macropomum* 53

Balen RE, Geraldo Júnior E, Luz Marques AEM, Coelho Vargas JV, Cestari MM, Meurer F
Inclusão da farinha de biomassa residual de microalgas (*Scenedesmus* sp. e *Chlorella* sp.) na alimentação de *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Heptapteridae) 54

Castro-Ruiz D, Estivals G, Quazuguel P, Fernández C, Núñez J, Clota F, Gilles S, García-Dávila C, Duponchelle F, Renno JF, Gisbert E, Cahu C, Darias MJ
Towards artemia replacement by inert diets in reared *Pseudoplatystoma punctifer* larvae: the dietary protein/lipid ratio affects growth in early larval stages 55

Da Mota CS, Araújo JG, Pádua DMC, Martins GP, Guimarães IG
Standardization of a faeces-collecting method for digestibility studies with tambaqui, *Colossoma macropomum* 56

Darias MJ, Wishkermann A, Castro-Ruiz D, Fernández C, Núñez J, Duponchelle F, García-Dávila C, Renno JF, Gisbert E
Enriching artemia and compound diets affects body shape and skin pigmentation of *Pseudoplatystoma punctifer* larvae 57

Estivals G, Castro-Ruiz D, García-Dávila C, Fernández C, Núñez J, Duponchelle F, Renno JF, Darias MJ
Osteological development of reared *Pseudoplatystoma punctifer* with notes on the incidence of skeletal deformities 58

Fernández C, Castro-Ruiz D, Gilles S, Darias MJ, Núñez J
Adaptación al consumo de dietas secas en alevines de doncella *Pseudoplatystoma punctifer* 59

PÓSTERS - *POSTERS*

Belmiro dos Santos C, Teixeira Saenz S, Bacelar L, Barros de Alencar L, Barros Bussons IN, Fragoso Machado MR, Balen RE
Avaliação de diferentes níveis de glicerol bruto em substituição ao milho na ração para alevinos de matrinxã (*Brycon amazonicus*) 60

Castro-Ruiz D, Fernández C, Chota-Macuyama W, Querouil S, Duponchelle F, García-Dávila C, Renno JF, Darias MJ, Núñez J
Parental effects on survival and size variation of *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) larvae reared in communal situation 61

Fernández C, Gonzales A, Ismiño R
Abundancia de monogeneos en relación con el peso y longitud en alevinos de gamitana *Colossoma macropomum* 62

Galli Merino O, Wicki G, Sal F, Candarle P
Ensayos preliminares en cultivo de Boga (*Leporinus obtusidens*), desde la reproducción hasta prengorde, partiendo de reproductores de origen silvestre 63

Galli Merino O, Wicki G, Sal F, Candarle P
Larvicultura de "randiá" (*Rhamdia quelen*): estudio comparativo entre sistemas semi-intensivos e intensivos en el norte de Argentina 64

Gómez M, Tello S, Darias MJ
Comparación de tres tipos de dietas con diferente nivel proteico en el crecimiento y la supervivencia de alevines de *Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829) "Arahuana" ... 65

Herrera N, Rebaza C, Velásquez D, Saldaña G, Bazán R
Efecto del probiótico *Lactobacillus* sp. en el crecimiento de alevinos de *Pseudoplatystoma* sp. "doncella" 66

López Macías JN, Ortega Pineda A, Rosero Eraso LF
Efecto comparativo de la fertilización orgánica e inorgánica en el cultivo de la especie amazónica cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) 67

López Macías JN, Salazar Ramos DO, Izquierdo Rosero CA
Coeficientes de digestibilidad de la harina de hidrolizado de vísceras en dietas de la especie amazónica cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) 68

Núñez J, David F, Gilles S, Fernández C, Duponchelle F, Renno JF, Darias MJ
Comparative study of survival and growth in classical clear water and multi-trophic recirculating systems during *Pseudoplatystoma puntifer* larval rearing 69

Paz M, Meneses J, López Macías JN
Digestibilidad de dietas con harina de hidrolizado de pescado para levante de la especie amazónica arawana (*Osteoglossum bicirrhossum*) 70

Silva TBA, Tomomi Kojima J, Cardoso Innocente A, Koji Dairiki J, Portella MC
Growth performance of tambaqui larvae submitted to different temperatures during egg incubation and initial development. Preliminary results 71

IMPACTOS ANTRÓPICOS - *ANTHROPOGENIC IMPACTS*

PONENCIAS MAGISTRALES - *INVITED CONFERENCE TALKS*

Baigún C
¿Puede la construcción de represas mantener las pesquerías amazónicas en niveles sostenibles? Escenarios y perspectivas para el siglo XXI 72

Pouilly M, Rejas D
Contaminación de peces con mercurio en la Amazonía boliviana 73

PRESENTACIONES ORALES - *ORAL PRESENTATIONS*

Campero M
Reducción de estrategias adaptativas en un depredador ante la presencia de un tóxico. 74

Chota-Macuyama W, Chu-Koo F, García-Dávila C, Castro-Ruiz D, Ismiño R, García-Vásquez A, Sánchez H, Arévalo L, Tello S
Calidad ambiental de los ríos Curaray y Arabela (Loreto, Perú) 75

López Macías JN, Rubio E
Discrasias sanguíneas de especies ícticas del valle geográfico del río Cauca 76

López-Macías JN, Salas Benavides J
Estudio gonadal de la especie amazónica *Brycon* sp. como indicador del potencial acuícola 77

López Macías JN, Salas Benavides J
Eutrofización de un lago amazónico por el cultivo intensivo en recintos flotantes de la espacie exótica *Oncorrynchus mykiss* 78

Oporto C
Factores que afectan la especiación y la biodisponibilidad del Hg en ecosistemas acuáticos 79

Villafan S, Aguilar F, Maldonado M, Carolsfeld J, Van Damme PA, Carvajal-Vallejos FM
Dieta del paiche - *Arapaima* aff. *gigas* en un lago del río Madre de Dios (Bolivia) 80

PÓSTERS - *POSTERS*

Argote Soliz A, Van Damme PA, Macnaughton A, Carolsfeld J, Carvajal-Vallejos FM
Impacto del paiche (*Arapaima* aff. *gigas*) en las pesquerías de un territorio indígena al norte de Bolivia 81

Castellón D, Rivero M, Acosta F, Fuentes R
Evaluación ecológica de tres lagunas del Municipio de Vacas (Cochabamba, Bolivia) 82

Índice de autores - *Author index* 83

RESÚMENES
ABSTRACTS

Organism traits, spatial scale, habitat connectivity and dispersal-mediated trophic interactions as determinants of biodiversity patterns in aquatic metacommunities

S. A. J. Declerck

NIOO-KNAW, Wageningen, The Netherlands
S.Declerck@nioo.knaw.nl

Metacommunity theory integrates the study of interactions between organisms and their local biotic and abiotic environment with spatial, dispersal-related dynamics at the regional scale and makes a variety of predictions about the spatial structure of biodiversity. The outcome of these predictions depends strongly on the features of the regional context and the traits of the organisms under consideration. The regional context is determined by factors such as physical landscape structure, configuration of available habitat, patterns of among-patch connectivity, environmental heterogeneity and spatial scale. Important organism traits are dispersal mode and ability, body size and generation time. The study of the relationship of metacommunity structure with organism traits and landscape features has recently been facilitated by the development of new statistical methods that allow the modelling of spatial community patterns. In this talk I will present the results of a few empirical studies that may serve as an illustration of how these tools may be applied also for the analysis of biodiversity patterns in fish communities: (1) I will use the results of a large-scale metacommunity study on 12 different groups of pond organisms to demonstrate that the association between body size and the signature of dispersal limitation in metacommunities depends on the dispersal mode of the organism. (2) Using a case study of cladoceran zooplankton in the Andes Mountains of Bolivia, I will illustrate that the structure of metacommunities tends to shift from being environmentally controlled to being dispersal-controlled with increasing spatial scale. (3) Metacommunities are usually conceptualized as fairly discrete and well-delineated local communities that are connected by dispersal. Not all study systems meet these criteria. Using diatom data from a river system in China, I will show how metacommunity studies can be extended beyond this traditional conceptualization.

Taxonomic and conservation status of *Arapaima arapaima* Valenciennes, "the mother of all fishes"

D. J. Stewart*, L. C. Watson

SUNY College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY, USA
*djstewart@esf.edu

Arapaima had four recognized species in 1847 (*A. gigas, A. mapae, A. agassizii*, and *A. arapaima*), but in 1868 the latter three species were synonymized with *A. gigas* without analysis or rationale. More recently, *A. agassizii* has been redescribed, a fifth species *A. leptosoma* has been described, and evidence for likely validity of *A. mapae* and *A. arapaima* has been published. *Arapaima arapaima* is readily distinguished from *A. agassizii, A. mapae* and *A. leptosoma* by its deep body form, among other characters, and from *A. gigas* by the latter having a double row of enlarged teeth on the mandible (vs. single row, smaller in *A. arapaima*). Further evidence for taxonomic validity of *A. arapaima* will be presented. *Arapaima arapaima* was described from the Essequibo River basin in Guyana, and so far, there is no clear evidence of its occurrence in the Amazon (but further studies are needed). Between 1970 and 2002, commercial exploitation of *A. arapaima* in Guyana reduced that population to ~800 individuals over 1 m TL, but subsequent community-based conservation has led to recovery of numbers to ~5000. Genetic analyses indicate that *Arapaima* populations in the Essequibo and upper Branco river basins represent distinct Evolutionarily Significant Units, and they should be treated as such for conservation purposes. Analyses of L-W relations for *A. arapaima* vs. *Arapaima* from central Amazon indicate this species may be significantly heavier at any given length than Amazonian populations. Thus, a 3-m individual could be the heaviest freshwater fish in South America, and that may partially explain why indigenous peoples of Guyana consider it the "mother of all fishes". Recognition of at least five species of *Arapaima* in South America has important implications for conservation, management and aquaculture of these economically, culturally and scientifically important fishes.

Tendencias futuras del rendimiento de la pesquería de bagres en la frontera de Colombia con Brasil y Perú, simuladas mediante Ecopath

E. Agudelo Córdoba[1*], R. Angelini[2]

[1]SINCHI, Grupo de Ecosistemas Acuáticos, Leticia, Colombia
[2]Universidad Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia Civil, Natal, Brasil
[*]eagudelo@sinchi.org.co

Se examinaron variaciones a largo término de las biomasas de las principales especies comerciales de bagres (Familia Pimelodidae) para la pesquería que se realiza sobre el río Amazonas en la región fronteriza de Colombia con Brasil y Perú. Se construyó con ayuda de Ecopath (EwE) un modelo ecotrófico para cuantificar los flujos de materia/energía, interacciones que existen en la trama trófica y simulaciones sobre el comportamiento a futuro de la pesquería de bagres hasta el año 2035, con ayuda del módulo Ecosim. El pronóstico de los rendimientos de la pesquería no fue alentador, pues el modelo prevé que el desembarque total seguirá disminuyendo durante los próximos años. La producción media de pescado está pasando de 0.38 t/km^2 alcanzadas durante los mejores años de la pesquería (período 1997-2006), para llegar a una cifra cercana a las 0.16 t/km^2 en años futuros (período 2026-2035). Se concluye que si se continúa con la desordenada dinámica de pesca, acopio y comercialización de bagres, la pesquería va a pasar de rendir un promedio de 7500 toneladas anuales de pescado para producir una cuantía cercana a 3150 t/año, generando con ello fuertes consecuencias ambientales, sociales y económicas, debido a la importancia que esta actividad tiene en las dinámicas socio-ambientales de la frontera de Colombia con Brasil y Perú.

Así que el estabilizar, recuperar o incrementar esta actividad en el largo plazo dependerá en buena medida de la apropiación de estrategias de manejo eficientes para la regulación y el control a la pesca, conjuntamente con medidas para preservar la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos y para integrar acciones conjuntas en la región de frontera, fortaleciendo y mejorando la capacidad de las instituciones para consensuar y hacer valer las regulaciones definidas y promover la participación activa de los usuarios en todo el proceso.

Sondeo de la pesca artesanal y de subsistencia en la cuenca media baja del río Napo

R. Burgos M.[1*], J. F. Rivadeneira[2], L. Ordóñez [3]

[1]Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador
[2]Consultor Independiente, Quito, Ecuador
[3]Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador
[*]ricardoernestoburgos@gmail.com - rburgos@uea.edu.ec

La presente investigación se realizó con el propósito de "Proporcionar el marco general que oriente a los actores internos y externos de la Reserva de Biosfera Yasuní, en la planificación, manejo, uso y conservación de los recursos hidrobiológicos, con especial énfasis en la cuenca media baja del río Napo, así se realizaron estudios de levantamiento de una línea base para los ecosistemas acuáticos de la RBY, en sectores como los ambientes naturales y su calidad; y, sus usos referentes a pesca, y actividades ligadas a esta como navegación y turismo. De estos se pudo identificar una intervención significativa en los cuerpos de agua, resaltando: (i) pesquería en la zona con una extracción estimada de 235Tn de pescado por año, (ii) 540 embarcaciones navegando sobre la hidrovía del Napo, (iii) 360 familias practicando acuicultura. Con estos datos se propone lineamientos de intervención en la RBY, referentes a: (I) Manejo y Conservación de la Pesquería en el Río Napo, (ii) Comercialización y generación de valor a productos de la acuicultura y pesca de la RBY, (iii) Fomento a la extensión ARPE, (iv) Fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la RBY, (v) Repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la RBY.

Esta investigación ha sido auspiciada por FAO en el marco del "Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de Biósfera Yasuní" financiada por el Fondo para el Logro de los ODM de AECID y el aval del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Estimación indirecta de la población de *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829), en el complejo lacustre del río Curaray, Ecuador

R. Burgos M.[1*], D. Torres Almeida[1], L. Salazar[1], A. Silva[2]

[1]Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador
[2]ACUATILSA, Puyo, Ecuador
[*]ricardoernestoburgos@gmail.com - rburgos@uea.edu.ec

En Ecuador, aún no hay un consumo masivo de *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829), por tanto la extracción y mercado de esta especie se halla restringido a alevines para emprendedores acuícolas, motivados por la expectativa sobre su cultivo y los aparentemente buenos precios internacionales. Esta investigación se realiza como nexo entre los procesos de autorización de cultivo en cautiverio y consolidación de información para el manejo integral del recurso *Arapaima gigas* según el apéndice II de CITES. El sitio de estudio es la cuenca baja del río Curaray, en Ecuador, un hábitat acuático con fuerte componente lacustre, debido a rezagos de zonas de bosques inundables, dentro de los territorios indígenas Kichwa y Waorani, aislado de centros urbanos, por tanto, con cierto grado de conservación. En éste ambiente se estima al menos la presencia de 20 cuerpos de agua represada con ~50 has de espejo, de las que se resalta las lagunas, Wiñacocha (5 has) y Dantacocha (8 has), entre las comunidades de Ceilán y Lorocachi. Debido a la restricción de ingreso directo a campo, la metodología empleada se realiza en base el encuentro oferta/demanda de alevines, mediante encuestas de comercialización, con informantes compradores y vendedores; definiéndose que capturas de stocks de aproximadamente 500 individuos como una nidada de al menos una pareja reproductiva *in situ*. La serie de datos fue obtenida entre los años 2008 a 2013, en los que se estima se han extraído 28125 alevines con tamaños entre 8 a 15 cm, aproximadamente 22.000 con destino a compradores y 5625 indv. (~25%) perdidos por mal manejo de trasporte y mantenimiento; identificándose los meses de abril, agosto y noviembre como los de mayor oferta. La curva de oferta-extracción, tiene un comportamiento errático con clara tendencia a la baja, debido a una mayor colocación de individuos durante el 2009, pudiendo indicar una presencia estimada de posiblemente 25 uniones reproductivas, que debido al comportamiento de la especie sugiere al menos 50 individuos adultos, es decir una densidad estimada de ~1 indv adulto ha^{-1}.

Estructura genética del plateado (*Brachyplatystoma rousseauxii*) en las cuencas altas del Madera y Amazonas

F. M. Carvajal-Vallejos[1,2*], F. Duponchelle[3,6], E. Desmarais[4,6], F. Cerqueira[4,6], S. Querouil[4,6], J. Nuñez[3,6], C. García-Dávila[5,6], J.-F. Renno[3,6]

[1]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, Francia
[4]CNRS, UMR 226 ISEM, Montpellier, Francia
[5]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
[6]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]fmcvalle@yahoo.com

El plateado – *Brachyplatystoma rousseauxii*, es un pez gato de alto valor comercial en la Cuenca Amazónica. Es una especie emblemática para la región por su gran distribución en la cuenca (Brasil, Perú, Colombia, Ecuador, Colombia y Bolivia), y los desplazamientos migratorios que realiza para su reproducción (> 3 000 km) hacia el piedemonte de los Andes desde el estuario del Amazonas. Su variabilidad genética está poco estudiada y se desconoce si la especie está conformada por una o varias poblaciones las cuales podrían realizar un retorno a los lugares de nacimiento (homing). La identificación de poblaciones o stocks pesqueros es importante para la conservación y aprovechamiento de este recurso pesquero transfronterizo. Bajo estas consideraciones, se estudio la variabilidad del plateado en las cuencas altas del Madera (Bolivia y Perú – 5 localidades) y Amazonas (Perú – 1 localidad) mediante el uso de microsatellites (DNAn, 9 loci - 284 ind) y secuencias de la Región de Control - RC (DNAmt - 511 ind, 45 de GenBank para Brasil). El análisis de microsatélites mostró una estructura de tres poblaciones en el Alto Madera y Alto Amazonas, siendo una de ellas exclusiva del Alto Madera. El análisis de la distribución geográfica de los haplotipos de la RC mostró una estructura de cuatro grupos, tres identificados en el Alto Madera y uno en el Alto Amazonas que no se diferenció significativamente del grupo del Brasil (Amazonas Central) identificado por otros autores. Tanto para el DNAn y DNAmt, la estructura genética puede ser explicada por un fenómeno de segregación espacial (homing) o temporal, combinado con estrategias de vida múltiples y diferentes tamaños poblacionales. En vista de los resultados discordantes obtenidos para el DNAn y DNAmt, se propone una hipótesis explicativa que sugiere fidelidad de las hembras por la geografía y fidelidad de los machos por la población a la que pertenecen.

Variabilidad genética del paiche (*Arapaima* aff. *gigas*) en la Cuenca Amazónica boliviana

F. M. Carvajal Vallejos[1,2*], J. Nelson[3], D. Barrozo[1], J. Carolsfeld[4], P. A. Van Damme[1]

[1]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[3]University of Victoria, Centre for Biomedical Research, Victoria, Canada
[4]World Fisheries Trust, Victoria, Canada
[*]fmcvalle@yahoo.com

La Cuenca Amazónica boliviana contiene más de 890 especies de peces, diez de las cuales han sido reconocidas como introducidas. El paiche, identificado como *Arapaima* aff. *gigas*, fue introducido alrededor de los 60s en la cuenca del río Madre de Dios en Perú y Bolivia A partir de los 80s el paiche generó cambios notables en las pesquerías y las cadenas de valor del pescado en el norte de Bolivia (ríos Madre de Dios, Beni y Orthon). En la actualidad, 80% de los desembarques corresponden a esta especie y han surgido cambios en las prácticas de la pesca así como en los conflictos por derechos de uso de este nuevo recurso. Su distribución alcanza varios territorios indígenas y han surgido demandas para conocer mejor su biología e impactos ecológicos que podría estar causando en la región. Así, el presente trabajo tuvo por objeto determinar la variabilidad e identidad genética de esta especie en el norte de Bolivia y conocer si existe una estructuración relacionada a factores ecológicos, geográficos u otros relacionados al suceso de introducción. Se colectaron 111 individuos de los ríos Madre de Dios (55), Beni (38) y Orthon (18). Todos ellos fueron analizados a nivel de 3 loci microsatellites (DNAn) y de la ATPasa (DNAmt), mientras que solo cinco de cada localidad para el CO1 (DNAmt). Los microsatelites son considerados marcadores neutrales de rápida evolución mientras que la ATPasa y el CO1 son genes codificantes de evolución lenta. Los microsatélites mostraron una estructura poblacional relacionada al origen geográfico, mientras la ATPasa fue poco variable y no se detectaron diferencias entre localidades. El CO1 indica que los ejemplares examinados forman parte de una misma entidad genética. Se proponen hipótesis para explicar el origen de la estructuración observada con los microsatélites.

Revisión sistemática de la familia Serrasalmidae (Teleostei: Characiformes) en Bolivia

L. C. Córdova[1*], M. Jégu[2]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Facultad de Ciencias y Tecnología, ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Paris, Francia
*leslie.cordova@gmail.com

La familia Serrasalmidae incluye a los peces conocidos comúnmente como pirañas, pacús o pacupebas, que tienen una notable importancia en las pesquerías comerciales y de subsistencia. Hasta ahora se reconocen 27 especies de Serrasalmidae en Bolivia, repartidas en las cuencas de los ríos Amazonas y del Plata. El presente trabajo tiene por objetivo realizar una diagnosis morfológica de las 17 especies de pirañas de los géneros *Serrasalmus*, *Pristobrycon* y *Pygocentrus* presentes en Bolivia.

Los resultados muestran 10 especies conocidas, la definición de *S. odyssei* (presencia de una especie hermana), *S. spilopleura* y S. *hollandi*, como también la identificación de 6 especies nuevas: *Serrasalmus* (4 especies) y *Pristobrycon* (2 especies). Una especie nueva de *Serrasalmus* se destaca porque se encuentra en Bolivia como también en el Amapá (Brasil).

Revisión taxonómica de las especies de la familia Doradidae (Teleostei: Siluriformes) en Bolivia

C. Dávila Ledezma[1*], M. Jégu[2]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Paris, Francia
*carmen98_dl@hotmail.com

Los peces de la familia Doradidae son bagres endémicos de la región neotropical, caracterizados por la osificación de los túbulos de la línea lateral que forman una serie longitudinal de escudos y por un neurocráneo fuertemente osificado.
En el estudio de los especímenes de Doradidae presentes en la Colección Ictiológica UMSS-Museo d'Orbigny y provenientes de colectas en las cuencas bolivianas del Amazonas y del Río de la Plata, se han caracterizado 24 especies distribuidas en 15 géneros. Identificamos 17 especies exclusivas de la cuenca amazónica, 2 especies exclusivas de la cuenca del Plata y 3 especies presentes en ambas cuencas. Además, fueron caracterizadas 2 especies aún no identificadas, una para cada cuenca.
En un levantamiento reciente de los peces de Bolivia, basado en registros de colecciones y en listas de la literatura, están apuntadas 37 especies de Doradidae para Bolivia. En nuestro trabajo encontramos 22 de ellas. Un inventario reciente de los peces del río Madera en Brasil, cerca de la frontera de Bolivia, registra 23 especies de Doradidae no encontradas en nuestro trabajo, probablemente debido a que las colectas revisadas provienen principalmente de la cuenca del río Iténez, por lo que es de esperar que a futuro se registren otras especies de Doradidae en Bolivia.
Se evidencia así la necesidad de consultar y estudiar material depositado en otras colecciones para brindar un mejor conocimiento sobre la familia Doradidae en nuestro país.

Los peces y el gradiente altitudinal en la Amazonía boliviana

E. De La Barra[1,2*], J. Zubieta[1,2], M. Maldonado[1], M. Pouilly[2], T. Oberdorff[2]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]UMR BOREA, IRD 207/CNRS 7208/MNHN/UPMC, Paris, Francia
[*]cyprinodon@gmail.com

Enmarcados en el hipotético paralelismo que tienen la teoría de biogeografía de islas (TBI) y los gradientes altitudinales, intentamos determinar los factores que controlan la distribución de las especies de peces en el gradiente altitudinal en dos sub-cuencas de la Amazonía boliviana. Para esto, se colectaron los peces en 83 sitios situados en un gradiente altitudinal entre 200 a 4000 metros, en los que se obtuvieron datos de riqueza de especies. Se realizó un análisis de regresión múltiple (GLM), tomando en cuenta factores locales (altura del agua, ancho de río, temperatura del agua) y factores regionales (distancia a la fuente de colonización, pendiente máxima en el río principal abajo del sitio –PMRP– y cuenca). Adicionalmente se analizaron los índices de disimilitud de Simpson (ßsim) como medida de recolonización y Nestedness (ßnes) como medida de pérdida de especies en el gradiente. Los resultados muestran que la riqueza disminuye de manera lineal a lo largo del gradiente altitudinal. El modelo GLM explica un 84% de la variación, con un aporte mayor de la temperatura del agua ($P < 0.000$) como un filtro fisiológico, y aportes significativos del PMRP ($P < 0.011$) como un filtro físico (barrera a la colonización), el ancho de río ($P < 0.000$) como una medida de disponibilidad de hábitat y la cuenca ($P < 0.001$). Al añadir al análisis la altura como factor adicional, se evidencia que por sí misma no explica significativamente la relación riqueza-altura. El ßsim mostró valores altos en las partes bajas, explicando una mayor tasa de extinción y recolonización entre los sitios cercanos a la fuente de colonización, tal cual sucede con las islas cercanas a los continentes en la TBI. En cambio, el ßness mostró valores mayores en las partes altas correspondientes a una mayor pérdida de especies, lo que se relaciona con islas lejanas y aisladas al continente en la TBI. Se concluye que la temperatura del agua, las barreras en el río principal y el tamaño del río, explican los cambios de riqueza en el gradiente altitudinal en estas cuencas, dejando de lado la altura como fuente de variación.

Commercial fisheries and fish resource status in the Madeira river basin

C. R. C. Doria[1], M. A. L. Lima[1*], F. Duponchelle[2], A. García-Vásquez[3], F. Hajek[3], F. M. Carvajal-Vallejos[4,5], C. Coca Méndez[4], M. Zapata[4], P. A. Van Damme[4,5]

[1]UNIR, PGDRA, Porto Velho, Brasil
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[3]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[4]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Bolivia
[5]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
[*]alicelima.lima@gmail.com

The Madeira River and its upper tributaries drain one of the major river basins of the Amazon. The lower 10% of the river basin is situated in Brazilian territory, 85% (upstream) is situated in Bolivian territory and the remaining 5% (upper Madre de Dios basin) is situated in Peru. Fish communities and populations in this basin are increasingly affected by human activities, such as hydropower dams, deforestation of riparian forests and industrial development. The present document provides a base line on the commercial fisheries of the Madeira basin, organized in five geomorphologically differing regions: the upper Madre de Dios basin in Peru, the lower Bolivian Amazon (Beni and Mamoré river basins), the Iténez or Guaporé basin, the lower Madera river in Brazil, and the middle Madera river in Brazil. The lower stretches of the Madera river basin are dominated by lotic environments, whereas upper stretches have vast floodplains intersected with oxbow and tectonic lakes. Base line data for biological, social and economic indicators were systematized. The fish landings in the five areas were compared in terms of mean capture weight, trophic level and fish diversity. The Bolivian Amazon is characterized by under-exploited stocks, whereas stocks in the Peruvian and Brazilian Amazon are heavily exploited. These indicators may allow anthropogenic impacts to be detected against the background of current fisheries patterns.

Natal homing del dorado, *Brachyplatystoma rousseauxii*, en el río Madera

F. Duponchelle[1,10*], M. Pouilly[1,10], A. Donard[2], C. Pecheyran[2], S. Bérail[2], J. Panfili[3], A. Darnaude[4], D. Point[5,10], F. Sondag[5], R. Santos[6], F. M. Carvajal-Vallejos[7,10], A. García-Vásquez[8,10], C. García-Dávila[8,10], M. Hauser[9], C. R. C. Doria[10], M. J. Darias[1,10], J. Nuñez[1,10], J.-F. Renno[1,10]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Francia
[2]CNRS, UMR 5254, LCABIE, IPREM, Pau, Francia
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 5119 ECOSYM, Montpellier, Francia
[4]CNRS, UMR 5119 ECOSYM, Montpellier, Francia
[5]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), ORE HYBAM, UMR GET, Toulouse, Francia
[6]Universidade de Brasília, ORE HYBAm, Lab. Geochronos, Instituto de Geociências, Brasília, Brasil
[7]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba Bolivia
[8]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
[9]UNIR, Departamento de Biologia, Porto Velho, Brasil
[10]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]fabrice.duponchelle@ird.fr

El dorado, *Brachyplatystoma rousseauxii*, realiza la migración más larga conocida en aguas dulces, desde las zonas de reproducción en el piedemonte andino hasta la zona de crianza en el estuario del Amazonas, situado a más de 4000 km río abajo. Además de tener un ciclo de vida excepcional, este gran siluriforme depredador es también una de las especies más importantes en las pesquerías amazónicas, siendo explotado como juvenil en Brasil y como adulto en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Como consecuencia de ello, está siendo sobreexplotado en gran parte de su área de distribución. Se ha propuesto que los dorados podrían regresar para desovar en los mismos ríos donde nacieron, pero esta hipótesis no fue demostrada mediante análisis moleculares (Bastista y Gomes, 2006). Sin embargo, análisis moleculares recientes sugieren que el homing podría explicar la estructura genética observada en el alto Madera (Carvajal-Vallejos et al., 2014). El presente estudio proporciona la primera evidencia directa del fenómeno de homing en esta especie en el Madera a través del análisis del ratio isotópico del estroncio ($^{87/86}Sr$) en los otolitos de dorados capturados en el alto Madera en Bolivia y en el alto Solimoes-Amazonas en Perú. Estos resultados son discutidos en el contexto de las dos represas hidroeléctricas recientemente construidas en el río Madera, que, posiblemente, están obstruyendo las migraciones tanto río arriba de los reproductores, como río abajo de sus larvas y juveniles.

Referencias:

Batista, J. S.; Gomes, J. A., 2006: Phylogeography of *Brachyplatystoma rousseauxii* (Siluriformes - Pimelodidae) in the Amazon Basin offers preliminary evidence for the first case of "homing" for an Amazonian migratory catfish. *Genet Mol Res*. **5**, 723-740.

Carvajal–Vallejos, F.; Duponchelle, F.; Desmarais, E.; Cerqueira, F.; Querouil, S.; Nuñez, J.; García-Davila, C.; Renno J.-F., 2014: Genetic structure in the Amazonian migratory catfish *Brachyplatystoma rousseauxii*: influence of life histories strategies. *Genetica* **142**, 323-336.

Composición mensual de larvas de bagres en las cuencas de los ríos Ucayali y Marañón identificados mediante barcoding

C. García-Dávila[1,3]*, W. Chota-Macuyama[1,3], D. Castro-Ruiz[1,3], D. Rengifo[1,3], H. Sánchez[1,3], C. Nolorbe[1], C. Angulo[1], J. Alvarado[1], J. Vértiz[1], M. J. Darias[2,3], J. Núñez[2,3], F. Duponchelle[2,3], J.-F. Renno[2,3]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, LBGM. Iquitos, Perú
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA. Montpellier, France
[3]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
*cdavila19@yahoo.com

Este estudio tuvo como objetivo analizar la composición mensual de larvas de bagres a nivel específico en las cuencas de los ríos Ucayali y Marañón. La identificación fue realizada mediante comparación de las secuencias nucleotídicas de 610 pares de bases del gen Citocromo oxidasa subunidad I (COI) de 447 larvas colectadas mensualmente de enero a octubre del 2013 en los ríos Marañón (180) y Ucayali (267) y de 66 especímenes adultos pertenecientes a 33 especies de bagres amazónicos. Fueron identificados un total de 14 especies, en el río Ucayali el número de especies identificadas fueron 11, en tanto que en el río Marañón fueron 12. Ambas cuencas presentaron una composición larval semejante (*Pimelodus blochii*, *Bachyplatystoma filamentosum, B. rousseauxii, B. vaillanti, B. platynema, Platynematichthys notatus, Hypophthalmus edentates, H. marginatus y Pimelodella* sp.); a excepción de *Piniranphus pirinampu, Surubim elongatus* y *Pimelodus ornatus* que no estuvieron presentes entre las larvas identificadas en el río Ucayali; en tanto que *Pimelodina flavipinnis y Pimelodus* sp. no fueron encontradas en el Marañón. La especie que presento mayor número de larvas en el río Marañón fue *Pimelodus blochii* (80 larvas = 44%), predominando en las colectas de enero a marzo en este río; en tanto que en el río Ucayali *Bachyplatystoma filamentosum* fue la especie más abundante (116 larvas = 43%), predominando en las colectas de abril a agosto en esta cuenca. Esta última especie mostro un periodo de reproducción más amplio en ambos ríos. *Bachyplatystoma rousseauxii* fue más abundante en el río Marañón representando en promedio el 51.4% de la colecta mensual en el periodo de junio a setiembre (periodo de aguas bajas). El resto de larvas identificadas estuvieron presentes esporádicamente en las colectas ya sea en el periodo de vaciante o creciente de los ríos.

Estrategia reproductiva de chiochio *Psectrogaster rutiloides* en la región Loreto, Amazonía peruana

A. García-Vásquez[1,3*], G. Vargas[1,3], H. Sánchez[1,3], S. Tello[1,3], F. Duponchelle[2,3]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos. Perú
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, Francia
[3]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]aurea.garcia.vasquez@gmail.com

Se analizó un total de 2,973 ejemplares de *Psectrogaster rutiloides* entre 8.3 y 16.2 cm, 41% (1,209) hembras, 31% (936) machos y 28% no identificados, durante el período de estudio de abril de 2006 a abril de 2007. Los parámetros de reproducción (época de reproducción, talla y edad de madurez sexual, fecundidad) así como de crecimiento y mortalidad (usando FISAT 2), fueron determinados para definir la estrategia de vida del chiochio en la región de Loreto.

Age validation, growth and mortality patterns of *Brachyplatystoma rousseauxii* in the Madeira River basin

M. Hauser[1*], L. R. C. Melo[2], C. R. C. Doria[2], S. Amadio[3], N. N. Fabré[4], F. M. Carvajal-Vallejos[5,6], F. Duponchelle[7]

[1]UNIR, BIONORTE, Porto Velho, Brazil
[2]UNIR, PGDRA, Porto Velho, Brazil
[3]INPA, Manaus, Brazil
[4]UFAL, Maceio, Brazil
[5]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
[6]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Bolivia
[7]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[*]mariliahauser@gmail.com

Brachyplatystoma rousseauxii, popularly known as "dorado", is one of the most important large catfishes of the Amazon basin. Besides their economic importance, large catfish species also have key ecological functions as top predators in the food chain. Although information on the life cycle of *B. rousseauxii* has been proposed for the Amazon, yet there is no conclusive information about its bioecology in the Madeira River basin. The present document provides a validation of growth marks deposition, growth and mortality patterns of *Brachyplatystoma rousseauxii* in the Madeira River basin. Fish were collected monthly between February 2005 and March 2009 in the Bolivian basin; between April 2009 and July 2012 at the Brazilian basin, in the main fishing ports. Validation of the periodicity of *Lapillus* otoliths growth marks formation was performed by the relative marginal increment method. The species exhibited two growth marks per year, one during the flood and another in the low water period. On this basis, age structure, growth and mortality parameters were also determined. The specimens exhibited between 0 and 18 years. In the Brazilian portion of the basin, mainly young individuals between 3 and 5 years were found. In the Bolivian portion, however, most sampled specimens were adults and especially older than Brazil (> 4 years). These results indicate a resident behavior of the adults in this species: after migrating upstream to reproduce, they remain in the headwaters of the Madeira River to grow old and apparently don't go back to Central Amazonia.

Relación de la dieta y las características morfológicas de las poblaciones del género *Orestias* (Cyprinodontidae) en el lago Titicaca, La Paz, Bolivia

C. Ibañez[1,2*], B. Hugueny[2], C. Zepita[1], A. Flores[1], Y. Esquer-Garrigos[2]

[1]UMSA, Instituto de Ecología, Unidad de Limnología, La Paz, Bolivia
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Paris, Francia
[*]ibanezluna@yahoo.com

Hemos analizado la relación entre el régimen alimentario y la morfología de 13 grupos morfológicos, del género *Orestias,* para dos especies que si fueron bien diferenciadas *O. agassizii* y *O. luteus* se dividieron en dos subgrupos en función al tamaño los más grandes y los más pequeños, haciendo un total de 15 grupos morfológicos, colectados mediante redes agalleras desde 2007 al 2012, dentro del proyecto FishLoss (IRD-I.E.). Luego de realizar 26 medidas morfológicas en un total de 460 individuos y haber analizado el contenido estomacal repartidas entre 6 ítems tróficos: invertebrados acuáticos, algas, zooplancton, vegetación, semillas y peces. Han sido examinados mediante un análisis multivariado (CCA) para ver esta relación. Los resultados muestran más una organización a nivel de complejos que fueron inicialmente descritos por Parenti (1984): complejo agassii, gilsoni, cuvieri y mulleri y que fueron revisados por Esquer-Garrigos (2013) y que reconoce sólo tres de los complejos y separa al complejo luteus en vez de mulleri. Por lo tanto la estructura observada está explicada más por las adaptaciones para cada régimen alimentario que por las características morfológicas del cuerpo, sólo el complejo cuvieri se explica por la morfología.

Referencias:

Esquer-Garrigos, Y.; Hugueny, B.; Koerner, K.; Ibañez, C.; Bonillo, C.; Pruvost, P.; Causse, R.; Cruaud, C.; Gaubert, P., 2013: Non–invasive ancient DNA protocol for fluid–preserved specimens and phylogenetic systematics of the genus *Orestias* (Teleostei: Cyprinodontidae). *Zootaxa* **3640**, 373–394

Parenti, L.R., 1984: A taxonomic revision of the Andean killifish genus *Orestias* (Cyprinodontiformes, Cyprinodontidae). *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* **178**, 107–214

Evolución de la red hidrográfica de la Amazonia Boliviana desde el Pleistoceno tardío

Umberto Lombardo

Instituto de Geografía, Universidad de Berna, Suiza
umberto.lombardo@giub.unibe.ch

Los cambios en las redes hidrográficas tienen un impacto importante sobre los procesos de especiación de los organismos acuáticos. Hay muy pocos estudios que han investigado cómo la red hidrográfica de la Amazonia Boliviana, que alberga una gran biodiversidad, ha evolucionado en el pasado. Utilizando datos bibliográficos y los resultados de mi propia investigación en los Llanos de Moxos, propongo por primera vez una reconstrucción de los eventos que más han contribuido a modificar la red hidrográfica de la Amazonia Boliviana desde el final del Pleistoceno. Esta región está sujeta a dos regímenes tectónicos opuestos: el Norte está bajo la influencia del Arco de Fitzcarrald y, por lo tanto, sujeto a levantamiento tectónico, mientras que el Sur está en un área de subsidencia, donde los ríos depositan gran parte de los sedimentos erosionados en los Andes. Estos procesos tectónicos han causado el cambio del curso de grandes ríos y la formación de lagos. Durante el Pleistoceno tardío, el Río Mamoré pasaba por donde hoy se encuentra la ciudad de San Ramón. El actual curso del Mamoré, en su tramo al Norte de Santa Ana de Yacuma, era ocupado por el Río Beni. El Río Grande, que actualmente es un afluente del Mamoré, en el pasado fluía hacia el Norte y sus aguas terminaban en el Río Iténez. Además, prácticamente todos los lagos que encontramos en la Amazonia Boliviana en la actualidad se han formado durante el Holoceno.

Este estudio demuestra que el paisaje, y en particular la red hidrográfica, de la Amazonia Boliviana ha cambiado notablemente desde el final del Pleistoceno. Puesto que los procesos tectónicos que han causado estos cambios son muy antiguos, es probable que la red hidrográfica haya experimentado cambios parecidos desde hace millones de años, contribuyendo a la gran biodiversidad acuática de la región.

Estudio de la heterocigosidad de la especie íctica nativa bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en la cuenca alta del río Cauca (Colombia)

J. N. López Macías[1*], E. Rubio[2]

[1]Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
[2]Universidad del Valle, Programa de Biolo, Cali, Colombia
[*]jorgelopezmacias@gmail.com

La cuenca alta del río Cauca presenta condiciones ecológicas singulares, debido a la existencia de barreras fisiohidrográficas de tipo artificial y natural. En consecuencia, la fragmentación del medio acuático ha impactado negativamente en la diversidad genética del bocachico *(Prochilodus magdalenae)*, facilitando los procesos de endogamia, al interior de las poblaciones. El estudio se propuso determinar el estado de vulnerabilidad de esta especie íctica mediante marcadores moleculares tipo AFLP (Polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados). Para este efecto, se obtuvo ADN de 122 ejemplares, colectados en las estaciones La Balsa, Riofrío y La Virginia. La investigación demuestra que la técnica molecular AFLP es útil para establecer la variación genética intra e interpoblacional. Los resultados señalan cinco subpoblaciones de bocachico *(P. magdalenae),* con la mayor heterocigosidad promedio esperada, en la población de La Balsa (0.365) y la menor en Riofrío (0.039). Los valores FST y Nm indican una estructura genética con moderado intercambio de genes y constituida por poblaciones separadas por barreras contaminantes y fisiohidrográficas. El Análisis molecular de varianza (AMOVA) determina una variación significativa interpoblacional de 64.1% e intrapoblacional de 35.81%. Los anteriores datos comprueban, de acuerdo a la historia natural de esta especie íctica, el estado de amenaza, lo cual es grave, si se considera que es el pez de mayor importancia comercial en las pesquerías artesanales del valle geográfico del río Cauca.
La investigación fue financiada por la Corporación Autónoma del Valle del Cauca (CVC).

Cuantificando riqueza y densidades de peces en pequeños arroyos amazónicos: diseño y evaluacion de un método apropiado para ensamblajes de arroyos de *Terra firme*

J. I. Mojica[1], J. Lobón-Cerviá[2], C. Castellanos[3*]

[1]Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá DC, Colombia
[2]Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, Spain
[3]Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia
[*]castellcc@yahoo.com

En este estudio se presenta una metodología de muestreo desarrollada para cuantificar con precisión la densidad de complejos ensamblajes de peces en ríos pequeños de *Terra Firme* de la Amazonía. Se basa en el uso combinado de diferentes tipos de redes de pesca y la aplicación de capturas-sucesivas. Esta metodología fue aplicada en hábitats replicados de características contrastadas (e. g., 10 localidades) de tres arroyos. Sobre esta base, se analizó la eficiencia de captura entre el día y la noche, entre localidades (10), entre arroyos (3) y entre meses (5) que cubrieron un ciclo hidrológico completo. Los resultados indican que esta metodología es altamente eficiente y permite obtener estimas precisas tanto del número de individuos como del número de especies que componen los ensamblajes de peces. La aplicación de cuatro pases sucesivos permitió la captura tanto de especies abundantes como de especies raras, así como también la estimación de densidades de las especies más comunes. En promedio, por muestra se colectó una alta proporción de especies raras (41%) después de cuatro pases sucesivos con las redes. Aunque riqueza y abundancia se incrementaron a medida que se aplicaban los pases sucesivos, no se encontraron diferencias entre el tercer pase y el cuarto, mientras que un solo pase subestima la riqueza y abundancia de peces en estos ecosistemas. Los muestreos nocturnos incrementaron la diversidad beta en al menos un 20%. Las estimas de abundancia demuestran una alta eficiencia del método, con un error de apenas 8% para muestras y de 11% para especies. La eficiencia de captura difiere entre especies con diferentes características ecológicas y presenta diferencias significativas entre periodos hidrológicos. Los resultados indican gran robustez del método y su aplicabilidad, independientemente de las características de las localidades, arroyos, hábitats, meses de muestreo y del día o la noche, para cuantificar riqueza y abundancia en pequeños arroyos de *Terra firme* habitados por ensamblajes de peces altamente diversos y dinámicos.

Dinámica espacio-temporal de los ensamblajes de peces en arroyos de *Terra firme* de la Amazonía colombiana

J. I. Mojica[1], J. Lobón-Cerviá[2], C. Castellanos[3*]

[1]Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá DC, Colombia
[2]Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Madrid, Spain
[3]Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia
[*]castellcc@yahoo.com

Este estudio documenta la dinámica espacio-temporal de ensamblajes de peces en pequeños arroyos de *Terra firme* de la Amazonia colombiana. Se desarrolló en 10 sitios y abarcando un periodo hidrológico completo con muestreos entre Diciembre de 2006 y Octubre de 2007. Empleando una metodología particular, basada en el método de remoción múltiple, se estimaron las densidades de peces en dos gradientes: espacial (arroyos y sitios) y temporal (periodos hidrológicos y ciclos día-noche). Se examinaron los atributos *primarios* (especies y sus densidades) y *emergentes* (riqueza de especies y características ecológicas de las especies) de los ensamblajes de peces y su posible relación con la estructura de los hábitat. Las estructuras primarias revelan ensamblajes conformados por un grupo de especies comunes de amplia distribución regional y con altas densidades (denominadas *núcleo central*). No obstante, la presencia de muchas especies *raras* con bajas densidades, cuya presencia depende de la disponibilidad de micro-hábitats, es la que al parecer define el carácter distintivo a las estructuras primarias en los arroyos. Por otro lado, las estructuras emergentes se relacionan principalmente con la escala a nivel de micro-hábitats (ej., sustratos arenosos, hojarasca), los cuales a su vez determinan la estructura trófica de los ensamblajes. Se encontraron también correlaciones significativas entre las características del hábitat y las estructuras primarias y emergentes. Estos resultados sugieren ensamblajes de peces extremadamente complejos y altamente dinámicos, tanto en el espacio como en el tiempo. Dichas variaciones se relacionan con factores que operan a múltiples escalas, tales como arroyos, sitios, micro-hábitats, estacionalidad y periodos de actividad de las especies (diurnos o nocturnos).

Movement patterns and habitat utilization of released giant amazon fish *Arapaima gigas* monitored by radio-telemetry in the Imiría lagoon, Peru

J. Núñez[1,4*], M. Cotrina Doria[2], F. Duponchelle[1,4], J.-F. Renno[1,4], C. Chavez Veintimilla[2], C. García-Dávila[2,4], C. Rebaza[2], F. Chu-Koo[2,4], M. Rebaza Alfaro[2], F. Sales Dávila[2], S. Tello[2,4], E. Baras[3,4]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 226 ISEM, Montpellier, France
[4]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]Jesus.Nunez@ird.fr

Pirarucu, *Arapaima gigas*, is an air-breathing giant fish of Amazonian rivers and the largest scaled freshwater fish in the neotropics (more than 3,5 m and 250 kg). As Pirarucu has been over-exploited for decades, now the species is seriously depleted over much of its range and is listed in CITES Appendix II as an endangered species. Despite its tremendous economic and cultural importance its biology remains poorly studied in its natural habitat. Pirarucu was introduced into lagoons or ponds for aquaculture purposes in many areas as a solution to face the decline of wild populations and it was hoped that it would adapt to pond culture and benefit the local people. More recently attempts have been made to restock Pirarucu in its natural environment and we describe here the results obtained in Lake Imiria, Peru were 500 "cage-cultured" Pirarucus were introduced. Using radio-telemetry we monitored, survival, adaptation and behavior of externally tagged cage-raised (18 individuals) and wild Pirarucus (8 individuals) captured in the lake, focusing our observations on individual behavior, habitat preference and habitat area determination. Although home range estimates were variable (1050 to 311 288 m^2), they were similar between "wild" and "cage-cultured" fishes and all Pirarucus stayed close to the shoreline during the one-year survey period. The average home range size determined by Frequency Kernel Utilization ($FKUD_{50\%}$) was relatively small 83 677,1 ± 122 976,4 m^2 and 53 783,9 ± 64 277,3 m^2 for wild and cage cultured fishes respectively, indicating a great territoriality of this species despite its great size.

Genetic structure and patterns of diversification in the catfish *Brachyplatystoma platynemum* in the Amazon Basin: implications for its conservation

C. Oliveira[1*], L. E. Ochoa[1], L. H. G. Pereira[2], G. J. Costa-Silva[1], K. M. Formiga[3], J. S. Batista[3], F. Foresti[1]

[1]UNESP, Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências de Botucatu, São Paulo, Brazil
[2]Universidade Federal da Integração Latino Americana, Centro Interdisciplinar de Ciências da Vida, Instituto Latino Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Foz do Iguaçu, Brazil
[3]INPA, Laboratório Temático de Biologia Molecular, Coordenação de Biodiversidade, Manaus, Brazil
[*]claudio@ibb.unesp.br

Brachyplatystoma platynemum is a catfish species widely distributed in the Amazon Basin, despite being considered of little commercial interest, the decline of fish stock of other species has contributed to the increase in the catch of this species. The structure and populations genetic variability of this species are presently unknown. In order to determine whether the species is composed of a single genetic unit we analyzed individuals of seven locations in the Amazon using three molecular markers: control region and cytochrome b gene of mtDNA, and six microsatellite loci. The results show high levels of haplotypic diversity and point to the occurrence of two structured populations (Amazon river canal and the Madeira River) with high values for F_{ST}. Divergence time estimates based on mtDNA indicated that these populations diverged between 1.0 to 1.5 Ma, during this time the influence of climate change and hydrological events as a result of geological process in the Plio-Pleistocene may have contributed to the current populations structure of *B. platynemum*. The strong genetic structure and the time of genetic divergence estimated for the phylogroups may indicate that in the Amazon Basin exist a cryptic species that currently is recognized as *B. platynemum*, in this context we suggested a taxonomic revision for these two lineages and that they should be considered different stocks is fisheries statistics.

Contribución de las bacterias oxidadoras de metano a la dieta de peces detritívoros

D. Rejas[1*], C. E. Fernández[1,2], M. Pouilly[3]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
[2]LTH, Division of Water Resources Engineering, Lund, Sweden
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Paris, France
[*]Danny.rejas@gmail.com

En las últimas décadas, los estudios sobre la alimentación de peces mediante el uso de isótopos estables se han hecho muy populares. Los isótopos estables de C y N aportan información integrada en el tiempo e información sobre las fuentes de alimento que son realmente aprovechadas por los peces. Numerosos trabajos encontraron que algunos peces e invertebrados mostraban señales de ^{13}C significativamente más negativas que cualquiera de las fuentes de carbono registradas. La evidencia apunta a que el origen de esta señal negativa es el metano, y este entra a la cadena trófica mediante las bacterias oxidadoras de metano. Tomamos muestras de 8 especies de peces de diferentes niveles tróficos. Encontramos que la señal negativa de ^{13}C se presenta exclusivamente en peces detritívoros. Con datos de la señal isotópica de las bacterias metanogénicas tomados de la literatura, calculamos la contribución de las mismas a la dieta de las especies detritívoras.

Sexual selection as a potential driver of fish diversity in Amazonia

J.-F. Renno[1,5*], M. Tomadin[1], A. Vela[2], V. Salas[3], C. García-Dávila[2,5], J. Núñez[1,5], M. J. Darias[1,5], S. Sirvas[3,5], U. Römer[4,5], F. Duponchelle[1,5]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[3]UNFV, Lima, Peru
[4]University of Trier, Inst. Biogeography, Trier, Germany
[5]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]Jean-Francois.Renno@ird.fr

The genus *Apistogramma* displays a large range of species in Amazonia. In some of them, the mtDNA haplotype phylogenies show polytomies of haplotypes or a similar haplotype shared by differentiated endemic morphotypes originating from the same Amazonian creek, suggesting the recent formation of biological species or incipient speciation. Sexual selection through female mate-choice could contribute to these speciation events, a hypothesis that we are beginning to test in *Apistogramma agassizii*. Our results under experimental laboratory conditions demonstrate that *A. agassizii* females prefer to mate with males that originate from the same forest creek as they do, rather than with males from neighbouring creeks (<3 km distance). In contrast, mate choice becomes undifferentiated when females are proposed males from their own creek as well as males from distant creeks (tens of km). This first observation suggests a prezygotic reinforcement between neighbouring populations or a rare-type mating advantage between distant populations. Moreover, the choice of male by the female takes place independent if the glass separations between male and female is sealed, preventing water exchange, or not. However fewer spawning events are observed when the glass separations are sealed suggesting stimulating role of pheromones in mating. Several varieties of male colour-morphs frequently coexist in the same species and the same creek. Our results also show that, when *A. agassizii* females and males originate from the same creek, the female chooses to mate systematically and repeatedly with males of the same colour variety (blue male or red male) when given the choice. We discuss the potential contribution of sexual selection to the hyper-diversity of species in Amazonia.

Variabilidad de los hábitos alimentarios de la arahuana *Osteoglossum bicirrhosum* en la región Loreto, Perú

A. Ruiz Arce[1,3*], A. García-Vásquez[1,3], J. Nuñez[2,3], J.-F. Renno[2,3], S. Tello[1,3], C. García-Dávila[1,3], F. Chu-Koo[1,3], M. J. Darias[2,3], F. Duponchelle[2,3]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, Francia
[3]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]adela.ruiz.arce@gmail.com

La arahuana, *O. bicirrhosum*, se comercializa en el Perú tanto como pez ornamental en estado de larva como pez de consumo en estado adulto. La demanda de larvas se ha incrementado durante los últimos quince años aumentando la presión de pesca sobre este recurso que representaba el primer lugar en precio (42%) de las exportaciones de la región Loreto en el 2001 y la segunda especie mas importante en el volumen total de exportación (29%). Entonces es necesario profundizar aspectos de su biología con la finalidad de generar criterios que mejoren el ordenamiento pesquero para la especie. El objetivo del estudio fue determinar el hábito alimenticio de juveniles y adultos de la arahuana y su variabilidad estacional en 3 cuencas de Loreto: Amazonas (43 individuos), Ucayali (55) y Napo (22). Los estómagos fueron analizados, por el metodo de los puntos, según época hidrológica, sexo y tallas. Definimos 5 ítems alimenticios principales: peces, insectos, moluscos, crustáceos y otros (plumas de aves, restos de 1 caparazón de la cría de un quelonio, la cola de una serpiente pequeña y 2 roedores adultos), siendo su dieta conformada principalmente por peces e insectos. Sin embargo, las proporciones relativas de estos ítems principales varían de manera importante según la cuenca, el ciclo hidrológico y la clase de talla. Las arahuanas del Amazonas consumen proporcionalmente más peces (promedio 50%) que los del Ucayali (41%) y del Napo (23%). En el Napo, la proporción de insectos (51%) en la dieta es superior a la de las otras cuencas (26% para Amazonas y Ucayali). En cada cuenca, la proporción de peces en la dieta se incrementa con la clase de talla y la proporción de insectos disminuye mientras que en las proporciones de los otros ítems no se observan importantes variaciones. La arahuana es un pez carnívoro, que accidentalmente captura restos vegetales, su dieta está basada entre insectos y peces.

Distribución de los peces del género *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) en Bolivia

M. Arraya[1*], F. M. Carvajal-Vallejos[1,2]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[*]mariana.arraya@gmail.com

El género *Trichomycterus* Valencienes, 1833 es el mayor representante de la subfamilia Trichomycterinae. Está presente a lo largo de Centro y Sur América, desde Costa Rica en el norte hasta la Patagonia en el sur. Se compone por más de cien especies válidas de las cuales cerca de 60 son endémicas de la vertiente de los Andes y cerca de 30 del escudo brasileño. En Bolivia, el género todavía está poco conocido y no existe un trabajo que muestre la diversidad del grupo en las cuencas del país. Se presenta un listado de las diferentes especies de *Trichomycterus* y su distribución en las cuencas de Bolivia (Amazónica, del Plata y Cerrada del Altiplano, en base a material examinado depositado en la colección ictiológica UMSS-Museo Alcide d'Orbigny (Cochabamba). Se han identificado 33 especies, de las cuales 6 especies están presentes en la Cuenca del Plata, 10 en la Cuenca Amazónica, 12 en la Cuenca Cerrada del Altiplano y 5 en las cuencas del Amazonas y del Plata.

Perspectivas de aprovechamiento del paiche (*Arapaima* aff. *gigas*) en el Territorio Indígena Multiétnico II (Pando-Beni, Bolivia)

D. Barrozo[1*], V. Zambrana[1], P. A. Van Damme[1], J. Carolsfeld[2], F. M. Carvajal-Vallejos[1,3]

[1]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]World Fisheries Trust (WFT), Victoria, B.C. Canada
[3]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[*]danycostas22@gmail.com

El paiche (*Arapaima gigas*) es una de las mayores especies de peces de agua dulce del mundo. Es de amplia distribución en la Cuenca Amazónica. En Bolivia, una especie identificada como *A*. aff. *gigas*, fue introducida en los años 60 y se desconoce su abundancia. Se presentan los primeros datos de abundancia de la especie en el norte de Bolivia (ríos Madre de Dios y Beni), y una perspectiva sobre su aprovechamiento sostenible, considerando el enfoque local e información en la literatura, considerando que en Bolivia es el primer estudio de este tipo sobre una especie introducida. Se realizaron conteos de paiche en 10 cuerpos de agua (nueve lagunas y un arroyo) en los meses noviembre/2012, diciembre/2012, y septiembre/2013 en el territorio indígena TCO TIM II (Beni y Pando) siguiendo el método de Castello (2004). Los resultados del conteo mostraron una densidad promedio de 4.8 ind ha^{-1} para jóvenes y adultos, y 1.83 ind ha^{-1} solo para adultos. Considerando las 5 155 ha de espejo de agua en lagos de la TCO TIM II, potencialmente existirían en este territorio 9 434 paiches adultos. En base a la tasa de aprovechamiento sostenible de esta especie (30% de adultos/año), se podrían extraer anualmente un total de 2 830 adultos, que presentarían 158 768 kg si consideramos un peso promedio de 56.1 kg $adulto^{-1}$. En el lago El Mentiroso, un lago modelo para la pesca indígena de paiche, la densidad observada de adultos (2.19 ind ha^{-1}) y su superficie (895 ha) indican que se puede aprovechar anualmente de manera sostenible 588 adultos (32 986.8 kg). Actualmente en el lago Mentiroso, se extraen 27 341.54 kg entre adultos y juveniles, lo cual representaría 82% del potencial sostenible del lago.

Referencias:

Castello, L., 2004: A Method to Count Pirarucu Arapaima gigas: Fishers, Assessment, and Management. *N Am J Fish Manag.* **24**, 379-389.

Ectoparásitos asociados a branquias de arahuana *Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829) proveniente de la cocha El Dorado, Reserva Nacional Pacaya Samiria

C. Biffi-García[1*], H. Arbildo[2], C. García-Dávila[3], P. Mathews[4]

[1]Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria, Lima, Perú
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, LRIPA, Iquitos, Perú
[3]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, LBGM, Iquitos, Perú
[4]USP, Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Parasitologia, São Paulo, Brazil
[*]Clabif@gmail.com

En el Perú, con el incremento de la comercialización de peces ornamentales, se ha incrementado la importancia de identificar las enfermedades parasitarias que pueden afectar a estas especies. En este sentido el objetivo de este estudio fue determinar la fauna ectoparasitaria presente en las branquias de arahuana (*Osteoglossum bicirrossum*) capturados en la cocha El Dorado, Reserva Nacional Pacaya Samiria. Se realizaron observaciones al microscopio de las branquias de 80 especímenes de arahuana, donde fueron colectados seis especies de ectoparásitos: los monogeneos, *Gonocleithrum cursitans*; *Gonocleithrum aruanae* y *Gonocleithrum coenoideum*; una especie de copépodo *Ergasilus* sp. y otro ejemplar de *Therodamas elongatus*; presentándose en la mayoría de los casos, parasitosis mixtas. De estas seis especies, la especie de monogeneo con la prevalencia e intensidad más alta fue *G. cursitans*, representando el 38.10% del total de ectoparásitos encontrados, seguido por el monogeneo *G. aruanae* figurando con 29.42%. Todos los especímenes de *O. bicirrhosum* se encontraron parasitados por al menos un individuo de este género (100% de prevalencia). *Ergasilus* sp. presentó un porcentaje de 9.63% y el ectoparásito *T. elongatus* el 0.40%.

New species of *Anacanthorus* (Monogean: Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from *Serrasalmus maculatus* and *S. spilopleura* (Serrasalmidae) from the Bolivian Amazon Basin

L. C. Córdova[1*], A. Pariselle[2], W. A. Boeger[3]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 226 ISEM, Montpellier, France
[3]Universidade Federal de Paraná, Departamento de Zoologia, Paraná, Brazil
[*]leslie.cordova@gmail.com

The Serrasalmids are widely distributed in the Neotropical region. Dactylogyridae Bychowsky 1933, is a predominant parasite family in continental water from South America. The first species of *Anacanthorus* in *Serrasalmus rhombeus* from the Bolivian Amazon, which were already found in the Brazilian Amazon, were registered in 2006. In this work four new species of *Anacanthorus* were described. *Anacanthorus sp.n.1* was found on gills of *Serrasalmus maculatus*; *Anacanthorus sp.n.2* and *Anacanthorus sp.n.3* in *S. spilopleura*; and *Anacanthorus sp.n.4* in both hosts, all these species are distributed in the Iténez sub-basin in Bolivian. The identification was based on the morphology of copulatory complex and the hooks, because these structures were more distinguished and they contributed for the identification and characterization of parasites species.

Ictiofauna del fondo del río Beni y la zona pelágica de un arroyo (Bolivia)

H. Delgadillo[1*], F. M. Carvajal-Vallejos[1,2]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[*]hdv_bo@hotmail.com

La diversidad de peces del río Beni todavía es poco conocida, principalmente en su parte baja. Con el fin de aportar a su conocimiento, se colectaron peces en el fondo del canal principal del río Beni y en la zona pelágica de un arroyo del sistema. Se realizaron colectas en abril, junio y octubre de 2011 utilizando una red de arrastre bentónico (río Beni) y una batería de 10 redes agalleras (arroyo Florida). Los datos fueron relativizados (CPUE) en función a la distancia recorrida en el fondo (red de arrastre) y la superficie efectiva de pesca (redes agalleras), para comparaciones entre meses. Los resultados mostraron que la fauna colectada (3 654 individuos) estuvo compuesta por 106 especies, correspondientes a 4 órdenes y 25 familias. La familia con el mayor número de especies registradas fue Pimelodidae (Siluriformes), pero el mayor número de individuos capturados fueron de la familia Sternopygidae (Gymnotiformes) (1 954). El mayor número de especies e individuos fueron capturados con la red de arrastre, 94 y 3 422, respectivamente. En el mes de junio se registraron los valores más elevados de especies e individuos (59 y 3 125) y en el mes de abril los más bajos (13 y 26). En el mes de junio se reportó la mayor densidad de especies e individuos colectados con la red de arrastre (3.51 spp km^{-1}, 325 ind km^{-1}). Se observó que en el fondo del río fueron más importantes los gimnótidos (anguilas), dorádidos, pimelódidos y loricáridos, mientras que en la zona pelágica del arroyo los carácidos, eritrínidos y serrasálmidos dominaron el ensamblaje.

Variación de la dieta de dos especies de carácidos de la Amazonía boliviana

C. E. Fernández[1,2*], D. Rejas[1], M. Pouilly[3]

[1]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
[2]LTH, Division of Water Resources Engineering, Lund, Sweden
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
*carlaelo.fernandez@gmail.com

Con el objetivo de determinar la influencia del tipo de agua sobre la dieta de dos especies de Carácidos (*Anodus elongatus* y *Laemolyta spp*.), estudiamos el contenido estomacal de peces capturados en tres ríos de la cuenca del Río Iténez (Blanco, San Martín e Iténez). Estos ríos en su conjunto, conforman un sistema que presenta un gradiente de carga sedimentaria y nutrientes inorgánicos. Los componentes alimenticios registrados fueron identificados a nivel de género y posteriormente agrupados en dos niveles para su análisis: i) tipo alimento: algas, zooplancton y detritos y ii) composición taxonómica: familias (algas) y ordenes (zooplancton). Determinamos la Abundancia Relativa (AR), Frecuencia de Ocurrencia (FO), Porcentaje de Área (PA) y el Índice de Importancia Relativa (IIR) de los componentes consumidos para ambas especies en cada río. Aislamos 41 géneros de algas y 30 géneros de zooplancton del contenido estomacal de *A. elongatus*. De manera similar, encontramos 39 géneros de algas y 30 géneros de zooplancton en el contenido estomacal de *Laemolyta spp*, además de detritos vegetales en ambas especies. A pesar de la similitud de los componentes de la dieta de ambas especies, pudimos observar un claro patrón de cambio de dieta en *A. elongatus* mostrando un régimen principalmente alguivoro en aguas con alta carga sedimentaria (Río Blanco), hasta un régimen omnivoro (Río Iténez) o detritívoro (Río San Martín) en aguas con baja carga sedimentaria. Por el contrario *Laemolyta spp*. mantuvo constante su hábito alguívoro independientemente del tipo de agua en el que habitaba.

Padrones filogeográficos e identificación molecular de dos especies de camarones amazónicos del genero *Palaemonetes* Heller, 1869 (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae)

C. García-Dávila[1,3*], C. Magalhães[2], J. Alves-Gomes[2], J. I. Rebelo Porto[2]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, LBGM, Iquitos, Perú
[2]INPA, Manaus, Brasil
[3]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]cdavila19@yahoo.com

Analizamos la filogeografía y la identificación molecular de *Palaemonetes carteri* (Gordon, 1935) y *Palaemonetes ivonicus* (Holthuis, 1950), dos especies morfológicas de camarones palaemónidos. La secuenciación de ~ 549 pb del gen mitocondrial citocromo oxidasa subunidad I (COI) de 68 individuos de siete localidades de colecta (Lagos Huanayo y Urcococha, en el Perú; Lagos Amana, Mamirauá, Camaleão, Cristalino y Iruçanga, en Brasil), fueron considerados como poblaciones en este estudio. Los resultados muestran 50 haplotipos agrupados en dos grandes grupos: (a) Cristalino y Iruçanga, y (b) Huanayo, Urococha, Amana, Mamirauá y Camaleão. La elevada distancia genética media (19,4%) entre los dos grupos de población era similar a la distancia genética entre diferentes especies de camarones. Los resultados de AMOVA entre pares de la población indican que la variabilidad entre estos dos grupos de población es estadísticamente significativa (Fct = 0,078, P <0,05; Fsc = 0,905, P <0,01). La distancia genética intrapoblacional (media = 0,8%) fue menor que la interpoblacional (media = 9,7%). Los valores de Nm variaron desde 0,01 hasta 0,31, lo que indica la falta de flujo genético entre las poblaciones. El árbol de distancia genética no confirmó la identificación taxonómica basada en datos morfológicos, indicando *P. Carteri* y *P. ivonicus* no son dos especies filogenéticas y que probablemente constituyen un complejo de especies.

Aspectos reproductivos de manitoa *Brachyplatystoma vaillantii* en la región Loreto, Amazonía peruana

A. García-Vásquez[1,3*], G. Vargas[1,3], H. Sánchez[1,3], S. Tello[1,3], F. Duponchelle[2,3]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos. Perú
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, Francia
[3]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]aurea.garcia.vasquez@gmail.com

Con la finalidad de estimar con precisión los parámetros reproductivos de manitoa *Brachyplatystoma vaillantii*, se elaboró una escala de madurez sexual basada en la observación macroscópica de las gónadas. Se estableció para hembras (6 estadios) y machos (4 estadios). El período reproductivo de manitoa alcanzó su máximo pico entre junio a agosto, iniciándose con el descenso de las aguas y finalizando durante las aguas baja. Las hembras alcanzan su madurez sexual a los 38.4 centímetros, mientras que los machos lo hacen a los 35.2 centímetros de longitud estándar.

Análisis de los desembarques de pescado fresco en la ciudad de Pucallpa, región Ucayali

A. Vela[1*], L. Zorrilla[1], A. García-Vásquez[2], A. Dañino[3]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Pucallpa, Perú
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
[3]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Tingo María, Perú
[*]avela@iiap.org.pe

La información del desembarque de pescado fresco proviene del principal desembarcadero de la flota pesquera de la ciudad de Pucallpa, Malecón Grau, ubicada en el distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo. El periodo de estudio estuvo comprendido entre los años 2010 y 2012. El análisis de la información mostró un incremento de los desembarques en los dos primeros años, pasando de 343.53 toneladas en el 2010, a 494.06 en el 2011, con un descenso a 367.07 toneladas en el 2012. Las principales especies desembarcadas fueron: boquichico *Prochilodus nigricans*, la especie más importante (34.5%), seguido de la especie de cuero bagre *Pimelodus blochii* (13.9%), llambina *Potamorhina altamazonica* (9.4%), sardina *Triportheus* spp (7.1%), palometa *Mylossoma* spp (5.9%) y mota *Calophysus macropterus* (4.5%). Se identificaron como zonas de mayor producción pesquera a las zonas de Ruyuna, Utucuro, Chauya y Nuevo Italia.

Reproductive Biology and Aquaculture of Pirarucu, *Arapaima gigas*: a review

J. Núñez

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de
l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
Jesus.Nunez@ird.fr

This paper reviews the available data on the biology of *Arapaima gigas*, and presents the actual knowledge on the aquaculture of this species. This species has been studied in the early 50's principally for its reproduction and growth characteristics in captivity. *Arapaima* as its close related African *Heterotis* is an air-breathing fish with a lung-like organ derived from the transformed swim bladder. Male and female have unpaired gonads located on left side of the posterodorsal part of the body cavity. The reproductive period takes place during the rainy season and *Arapaima* has a very sophisticated reproductive behavior with courtship, coupling, nest building and parental care to the offspring for more than one month. Female spawns a few times during the reproductive season as oocyte growth is group synchronous. Each reproductive event consists of 10 000 to 20 000 eggs directly laid on the bottom of the nest and 8 days later the fry comes for the fist time to the surface to start aerial breathing and feeding on zooplankton, moving constantly in a shoal under constant parental care. During this period the fry is extremely exposed to other fish and bird predation. The most amazing characteristic is the growth performance of this species reaching 10 to 12 kg of weight gain in only 12 months of culture. Nevertheless, aquaculture development of the species is still limited since reproduction and fry production are difficult to manage in captivity and no artificial breeding technique has yet been developed for this species. Despite these difficulties, *Arapaima* aquaculture is progressively growing in Brazil and Peru where feed conversion factors are close to 2 allowing and economically sustainable production. Nevertheless more work is needed to fully understand reproductive behavior and feeding needs to improve and foster *Arapaima* aquaculture.

Desenvolvimento larval de espécies nativas Sul-americanas

M. C. Portella

UNESP, Centro de Aquicultura, Brazil
portella@caunesp.unesp.br

A América do sul abriga imensa diversidade de peixes, muitos com características zootécnicas desejáveis para a aquicultura. Entre essas características destacam-se rápido crescimento, rusticidade, adaptação à criação intensiva, aceitação de rações e qualidade de carne. Estima-se que cerca de 60 peixes nativos sejam criados atualmente no Brasil. No entanto, somente poucos têm sua biologia bem conhecida, o que faz com que as técnicas de aquicultura sejam aplicadas de forma empírica, não contribuindo para mudar a situação amadora que a atividade se encontra no país.

O desenvolvimento inicial dos peixes é crítico para a produção intensiva, uma vez que durante a fase larval ocorrem profundas transformações dos sistemas orgânicos, num curto período de tempo. Em geral, as espécies de peixes cultivadas na América do Sul são migradoras e apresentam larvas altriciais, que eclodem com pouca reserva vitelina. Durante a fase lecitotrófica ocorre rápido desenvolvimento de estruturas primárias (abertura do canal alimentar, diferenciação do fígado e pâncreas, pigmentação dos olhos, diferenciação de estruturas quimio- e mecanosensoriais, ossificação de elementos do esqueleto, intensa formação de fibras musculares) que as tornam mais hábeis para locomoção e alimentação. Porém, quando iniciam a alimentação exógena ainda estão em processo de organogênese e têm necessidades específicas, pois a completa diferenciação morfo- e fisiológica só ocorre tardiamente. As taxas de sobrevivência de larvas são baixas, mas, na aquicultura, almeja-se o aumento da sobrevivência e das taxas de crescimento. Portanto, o conhecimento do desenvolvimento larval das espécies de interesse é fundamental para a aplicação de protocolos de criação que sejam compatíveis com as habilidades e limitações que as larvas apresentam em cada etapa do desenvolvimento. Nesse trabalho, será apresentado o desenvolvimento dos principais sistemas orgânicos de larvas de três espécies com diferentes comportamentos alimentares (*Piaractus mesopotamicus, Pseudoplatystoma* spp e *Salminus brasiliensis*) e discutidas as implicações do conhecimento para a larvicultura e produção de larvas de boa qualidade.

Dietary digestible phosphorus requirement for tambaqui (from 150 to 300g), *Colossoma macropomum*

J. G. Araújo[1], F. G. de Paula[2], D. M. C. Padua[3], C. S. da Mota[1], E. C. de Miranda[4], I. G. Guimarães[1*]

[1]UFG, LAPAQ, Jataí, Brazil
[2]UFG, Setor de Piscicultura, Goiânia, Brazil
[3]PUC-GO, LAPOA, Goiânia, Brazil
[4]UFAL, Maceió, Brazil
[*]igoguimaraes@ufg.br

The scant information on nutrient requirements of neotropical fish species used in aquaculture industry in Brazil have imposed some challenges to the feed industry in respect to properly formulating diets for these species, with emphasis to tambaqui, the most farmed neotropical species in Brazil. Additionally, the lack of information on nutrient utilization, with emphasis to phosphorus, may promote its accumulation in the environment leading to eutrophication of water bodies, and thus, reducing the environmental sustainability of fish farming. An economical and efficient approach to reduce the impact of P discharge by aquaculture industry is to adjust the P level in fish feeds to the precise nutrient requirement at different growth stages in a digestible nutrient basis. However, P requirement seems to be species-specific and affected by several physiological, dietary and environmental factors. Therefore, we designed a 63-days trial to evaluate the effect of digestible P (Pd) levels on growth, carcass chemical composition and bone mineralization of tambaqui. Quadruplicates groups of tambaqui juveniles (144 ± 2.0 g) were fed five isonitrogenous and isoenergetic diets containing graded Pd levels (3.0, 5.6, 7.5, 9.1, and 11.0 g kg^{-1}) following a completely randomized design. Dicalcium phosphate was used as the main P source. No mortalities and signs of P deficiency were observed among the dietary treatments. A quadratic model best fitted to the growth (final weight, daily growth rate and protein efficiency ratio) and carcass mineral composition data (ash and P content). Tambaqui juveniles (150 - 300 g) seem to require digestible P levels between 7.2 to 7.5 g kg^{-1} diet for maximizing growth while the requirement for increased bone mineralization seems to range from 9.3 to 10.4 g kg^{-1} diet.

Inclusão da farinha de biomassa residual de microalgas (*Scenedesmus* sp. e *Chlorella* sp.) na alimentação de *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Heptapteridae)

R. E. Balen[1*], E. Geraldo Júnior[2], A. E. M. Luz Marques[3], J. V. Coelho Vargas[4], M. M. Cestari[3], F. Meurer[1,2]

[1]UFPR, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Curitiba, Brasil
[2]UFPR, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável, Palotina, Brasil
[3]UFPR, Programa de Pós-Graduação em Genética, Curitiba, Brasil
[4]UFPR, Departamento de Engenharia Mecânica, Curitiba, Brasil
[*]rebalen@hotmail.com

Várias espécies de microalgas são capazes de acumular alto teor de lipídeos, mesmo crescendo em cultivo mixotrófico, no qual efluentes urbanos e agrícolas podem ser utilizados como fonte orgânica de carbono. O óleo armazenado pelas microalgas é extraído e utilizado para a produção de biodiesel, enquanto que a biomassa residual deste processo pode ser testada como um ingrediente alternativo na alimentação de peixes. O bagre sul-americano *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) é uma espécie onívora importante na aquicultura da região Sul do Brasil, Uruguai e Argentina. Este trabalho objetivou avaliar o efeito da inclusão de resíduos desengordurados da biomassa de microalgas (*Scenedesmus* sp. e *Chlorella* sp.) sobre o desempenho produtivo de *R. quelen* criado em baixas temperaturas. Utilizou-se 120 alevinos com peso inicial de 1.54 ± 0.33 g em um delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições, sendo considerada a unidade experimental cada hapa com 10 peixes. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle e de três níveis de inclusão (1, 2 e 3%) da farinha de biomassa residual de microalgas. Após 60 dias, não se observou influência ($P > 0.05$) das dietas sobre os parâmetros de peso final médio, comprimento total, comprimento padrão, taxa de crescimento específico, ganho de peso, índice hepatossomático e sobrevivência. A farinha de biomassa residual de microalgas pode ser incluída em até 3% da dieta de *R. quelen*, sem prejudicar o crescimento e a sobrevivência dos peixes.

Towards artemia replacement by inert diets in reared *Pseudoplatystoma punctifer* larvae: the dietary protein/lipid ratio affects growth in early larval stages

D. Castro-Ruiz[1,8*], G. Estivals[2,8], P. Quazuguel[3], C. Fernández[1,8], J. Núñez[2,8], F. Clota[4,5], S. Gilles[6,8], C. García-Dávila[1,8], F. Duponchelle[2,8], J.-F. Renno[2,8], E. Gisbert[7], C. Cahu[3], M. J. Darias[2,8]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[3]IFREMER, UMR LEMAR, Plouzané, France
[4]CIRAD-PERSYST, UMR 110 INTREPID, Montpellier, France
[5]INRA, Unité 0558, Département PHASE, Nouzilly, France
[6]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 226 ISEM, Montpellier, France
[7]Instituto de Recerca i Tecnologias Agroalimentàries (IRTA), Sant Carles de la Ràpita, Spain
[8]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]dnacastro2003@yahoo.com

The aim of the present study was to test an early weaning in *Pseudoplatystoma punctifer* larvae and to evaluate the influence of different dietary protein and lipids levels and their ratios on larval survival and growth from 3 to 20 days post fertilization (dpf). Larvae were fed from 4 to 7 dpf with artemia nauplii and weaned onto four different inert diets from 5 dpf. These diets contained 40:20, 40:14, 60:20 or 60:14 protein:lipid (in %) levels. A control group was fed with artemia naupli until 13 dpf and weaned onto the 60:14 inert diet within 3 days. Results showed higher growth and survival in the control group compared to the other treatments. Within the groups fed inert diets from 5 dpf, no differences in total larval length were found between the four dietary treatments. However, larval growth in terms of weight was higher in 40:20 group at 12 dpf whereas larvae from 60:20 were bigger at 20 dpf, indicating different nutritional requirements within a short developmental period. The highest survival was observed in the 40:20 group at both 12 and 20 dpf. The results showed that *P. punctifer* larvae could be successfully weaned as early as 5 dpf. The protein:lipid ratio of 2 showed to be the best before 12 dpf, while a ratio of 3 from 12 dpf onwards, these optimal ratios being associated with the higher lipid content. When comparing diets with the same protein level, the increase in dietary lipid led to an improvement in growth, suggesting that protein may be utilized for growth rather than for energy and, therefore, energy from lipid spares protein in fingerlings of *P. punctifer*. Although larvae from the control group displayed 3 times higher growth than those from the other treatments, these are promising results on early weaning towards the total replacement of live prey by inert diets in this species.

Standardization of a faeces-collecting method for digestibility studies with tambaqui, *Colossoma macropomum*

C. S. Da Mota[1], J. G. Araújo[1], D. M. C. Pádua[2], G. P. Martins[1], I. G. Guimarães[1*]

[1]UFG, LAPAQ, Jataí, Brazil
[2]PUC-GO, Goiânia, Brazil
[*]igoguimaraes@ufg.br

The determination of ingredients and/or diet digestibility is one of the most important steps in fish nutrition to accurately formulate diets for fish species. Additionally, the use of digestible nutrient values in fish feed formulation can reduce the environmental impact of aquaculture. For properly determining the nutrient digestibility (ADC) of a feed ingredient and/or compound diets, an accurate faeces-collecting method should be used to provide reliable information on the digestion capacity of a determined species. Thus, a series of two trials were performed aiming to evaluate and standardize one faeces-collecting method for tambaqui. In trial 1, we evaluated two faeces-collecting method (sedimentation and dissection) using 80 tambaqui juveniles (± 170g) randomly assigned into four 310l-aquaria. The faeces from all the groups were collected using each one of the methods. In trial 2, 135 tambaqui juveniles (± 300g) were randomly assigned to nine 310l-aquaria and fed diets containing a dietary binder at 0, 2 and 4 g kg^{-1} diet. Fish were fed in triplicate groups per diet. All data were submitted to ANOVA and compared using SNK test and/or regression analysis at $P < 0.05$. Our results showed that the dissection method provided the lowest ADC values for dry matter, phosphorus and gross energy. The nutrients in tambaqui faeces tended to leach until 5 hours after the contact with the water and seem to stabilize afterwards. The use of 4 g kg^{-1} of dietary binder tended to reduce the leaching of DM, and no effect was observed on the protein fraction. Phosphorus was the nutrient most prone to leaching in tambaqui faeces. We recommend the faeces collection within one hour when the sedimentation method is used in digestibility studies with tambaqui; the use of dietary binder at 4g kg^{-1} may be a useful approach to reduce the nutrient leaching in tambaqui faeces.

Enriching artemia and compound diets affects body shape and skin pigmentation of *Pseudoplatystoma punctifer* larvae

M. J. Darias[1,5*], A. Wishkermann[2], D. Castro-Ruiz[3,5], C. Fernández[3,5], J. Núñez[1,5], C. García-Dávila[3,5], F. Duponchelle[1,5], J.-F. Renno[3,5], E. Gisbert[4]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[2]School of Marine Sciences, Ruppin Academic Center, Michmoret, Israel
[3]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[4]Instituto de Recerca i Tecnologias Agroalimentàries, Sant Carles de la Ràpita, Spain
[5]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]maria.darias@ird.fr

The goal of this study was to analyze the nutritional effects on phenotypic plasticity during the larval development of *Pseudoplatystoma punctifer*. Larvae were fed artemia from 4 to 18 days post fertilization (dpf) and weaned onto inert diet from 15 to 29 dpf. A commercial enrichment was used to generate the following dietary treatments: control group (C), non-enriched artemia and inert diet; T1, enriched artemia and non-enriched inert diet; T2, non-enriched artemia and enriched inert diet; and T3, enriched artemia and inert diet. Phenotypic plasticity was analyzed in 26 day-old larvae at morphological and pigmentation levels. Sixteen landmarks were selected to provide a definition of the head morphology of the fish. Additionally, two angular measurements were evaluated in order to assess differences in eye symmetry and mouth shape: the vertebral-ocular angle (VO), which is defined as the angle formed by the vertebral column line and the axis that bisects both eyes, and the snout-barbels angle (SB), which is defined as the angle formed by the lines going from the central point of the snout to the base of each superior barbel. Texture analysis was performed in a pre-defined area of the head to evaluate pigmented skin aspect. Geometric morphometric results showed differences in head shape and symmetry between dietary treatments. VO and SB angles also differed, the VO angle of the C group being smaller than that of T3 group and the SB angle of the C group being bigger than the rest of the treatments (One-way ANOVA, $P < 0.05$). Image texture analysis also revealed a dietary effect on skin pigmentation between treatments. T groups showed a more uniform aspect of the skin, whereas the C group displayed a more heterogeneous aspect and patchiness pigmentation pattern. In conclusion, the present study showed that *P. punctifer* larval phenotype was nutritionally modulated, the effects being greater when the enrichment was offered during both the artemia and inert diet feeding windows.

Osteological development of reared *Pseudoplatystoma punctifer* with notes on the incidence of skeletal deformities

G. Estivals[1,3], D. Castro-Ruiz[2,3], C. García-Dávila[2,3], C. Fernández[2,3], J. Núñez[1,3], F. Duponchelle[1,3], J.-F. Renno[1,3], M. J. Darias[1,3*]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier France
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[3]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]maria.darias@ird.fr

The osteological development of *Pseudoplatystoma punctifer* was studied from 27 hours post-fertilization (hpf) to 15 days post-fertilization (dpf). The first ossified skeletal structures were observed as early as at 3.0-4.7 mm total length-TL (57-75 hpf), corresponding to premaxilla and mentomeckelium, both equipped with villiform teeth, maxilla, enclosing the base of the maxillary barbel, and cleithrum. The next ossified structure was the first caudal fin ray, which appeared at 4.7-4.9 mm TL (57-81 hpf), followed by the superior pharyngeal tooth plates provided with villiform teeth, the opercle, the first branchiostegal ray and the second and third caudal fin rays at 4.9-5.1 mm TL (57-89 hpf). The structures ossified before the onset of exogenous feeding (3-4 dpf) were directly associated with breathing and feeding, both essential for survival. Then, new branchiostegal and caudal fin rays ossified at 5.3-7.1 mm TL (89 hpf-8dpf), as well as preural and ural *centra* of the caudal fin complex, where preural *centrum* 1 fused with ural *centra* 1 and 2 and ural *centrum* 3 fused with ural *centrum* 4. The first signs of vertebral ossification were observed at 6.5 mm TL (6 dpf) and corresponded to the third and forth vertebrae. Then, vertebral mineralization proceeded rostrad and caudad, the vertebral column being completely ossified at 7.5-9.7 mm TL (7-11 dpf) and the total number of vertebrae ranging from 43 to 45. In parallel, the strengthening of the caudal fin complex took place through mineralization of hypurals and parhypural (8.4-8.7 mm TL, 9-10 dpf). Pectoral rays started to ossify at 8.6-9.7 mm TL (9-11 dpf) and dorsal rays from 9.7-12.2 mm TL (9-11 dpf). This study revealed a remarkable incidence of skeletal deformities detected as early as 4 dpf, suggesting that rearing protocols need to be evaluated to find out the origin and reduce malformations (genetic, nutritional and/or environmental factors).

Adaptación al consumo de dietas secas en alevines de doncella *Pseudoplatystoma punctifer*

C. Fernández[1,4*], D. Castro-Ruiz[1,4], S. Gilles[2,4], M. J. Darias[3,4], J. Núñez[3,4]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 226 ISEM, Montpellier, France
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[4]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]cfernandez@iiap.org.pe

La pesca comercial de los grandes bagres, especialmente de la doncella *Pseudoplatystoma punctifer,* es una de las principales actividades económicas en la Amazonía Peruana debido a la calidad de su carne, alta demanda, ausencia de espinas intramusculares y rendimiento, lo cual ha ocasionado una fuerte presión de pesca. Por estas razones hay un creciente interés en el ámbito de la acuicultura de este pez debido a su potencial para la producción comercial. No obstante, el factor limitante es la producción insuficiente de alevines acondicionados al consumo de dietas artificiales secas debido a la falta de protocolos eficientes para el adiestramiento o destete, que consiste en la sustitución gradual del alimento vivo por una dieta artificial seca (alimento balanceado). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto sobre el crecimiento y supervivencia de cuatro tratamientos de alimentación en función dos longitudes/edades de inicio durante el proceso de adaptación. Las larvas fueron alimentadas inicialmente con nauplios de artemia desde los tres días post fertilización (dpf). Se plantearon cuatro tratamientos de alimentación: tres alimentos húmedos (T1= flan balanceado, T2= flan balanceado + péptidos, T4= hígado de res) y un alimento seco (T3= alimento seco). Los cuatro tratamientos fueron sustituyendo gradualmente los nauplios de artemia (primer proceso de adaptación) y posteriormente fueron sustituidos en el caso de las dietas húmedas (T1, T2 y T4) por un alimento seco comercial (segundo proceso de adaptación). Este proceso de sustitución se realizó a dos longitudes de inicio de destete L1 (21,2 mm; 20 dpf) y L2 (28,8 mm; 25 dpf). Se realizó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de comparación a nivel de Tukey entre pares para determinar las diferencias significativas. Los resultados mostraron que las mejores dietas en ganancia de peso y longitud total fueron las T1 y T2, mientras que en supervivencia las dietas T1, T2 y T4 no mostraron diferencias. Iniciar el proceso de destete a la segunda longitud (25 dpf) trajo solo ventajas en la supervivencia respecto a la primera longitud de inicio de destete (20 dpf). Los alevinos mostraron una mayor aceptación a las dietas húmedas intermedias con una alta supervivencia y reducción del canibalismo frente a las dietas secas.

Avaliação de diferentes níveis de glicerol bruto em substituição ao milho na ração para alevinos de matrinxã (*Brycon amazonicus*)

C. Belmiro dos Santos[1], S. Teixeira Saenz[1], L. Bacelar[2], L. Barros de Alencar[2], I. N. Barros Bussons[3], M. R. Fragoso Machado[4*], R. E. Balen[5]

[1]Universidade Nilton Lins, Curso de Ciências Biológicas, Manaus, Brasil
[2]UFAM, Curso de Zootecnia, Manaus, Brasil
[3]UFAM, Curso de Engenharia de Pesca, Manaus, Brasil
[4]Universidade Nilton Lins, Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Manaus, Brasil
[5]UFPR, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Curitiba, Brasil
[*]mmachado@niltonlins.br

O matrinxã *Brycon amazonicus* (Spix & Agassiz, 1829) é a segunda espécie de peixe mais criada na região Amazônica e, por apresentar boa taxa de crescimento em condições de cativeiro, alta qualidade e sabor da carne, e suportar altas densidades de estocagem, é considerada uma espécie com grande potencial para a aquicultura. Recentemente, o glicerol bruto vem chamando a atenção em virtude de sua crescente disponibilidade, baixo preço e alto teor de energia bruta, habilitando-se como um ingrediente alternativo que pode substituir o milho na alimentação animal. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de níveis crescentes de glicerol bruto em substituição ao milho em rações para alevinos de matrinxã. O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Produção de Organismos Aquáticos da Universidade Nilton Lins, durante 60 dias, no qual foram utilizados 240 alevinos com peso inicial de 2.97 ± 0.59 g e comprimento total de 7.19 ± 0.38 cm. Os animais foram dispostos em 12 aquários de 70 l em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições. Para os tratamentos foram considerados os níveis de substituição do milho pelo glicerol (T1 - 0; T2 - 25; T3 - 75 e T4 - 100%). Ao final do período experimental, apenas os tratamentos T1 e T2 apresentaram diferenças estatísticas ($P < 0.05$) em relação aos parâmetros de peso final e comprimento total. Por fim, em decorrência do bom aproveitamento como fonte energética, recomenda-se a substituição de até 25% do conteúdo de milho pelo glicerol bruto na dieta de alevinos de matrinxã (*B. amazonicus*).

Parental effects on survival and size variation of *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) larvae reared in communal situation

D. Castro-Ruiz[1,3]*, C. Fernández-Méndez[1], W. Chota-Macuyama [1,3], S. Querouil[2,3], F. Duponchelle[2,3], C. García-Dávila[1,3], J.-F. Renno[2,3], M. J. Darias[2,3], J. Núñez[2,3]

[1]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR BOREA 207, Montpellier, France
[3]Laboratoire Mixte International – Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI – EDIA), Iquitos, Peru
*dnacastro2003@yahoo.com

The paternal effect on growth and survival of the offspring of *Pseudoplatystoma punctifer* was evaluated from 1 to 26 days post fertilization (dpf). Four progenies were obtained by combining the eggs of a single female with a pool of sperm from four males. They were raised in communal tanks at 28 ± 0.5 ºC. All families were grown in a recirculating water system and fed from 3 dpf with *Artemia* nauplii five times a day every 3 h from 07:30 to 19:30. Mean total length (TL), differential viability and maximum difference index in size were calculated for each family at 3 sampling times (N = 50) and results were analyzed by multivariate ANOVA. There was a significantly higher contribution of two families to the offspring from 1 dpf, which was maintained until the end of the follow-up period. There was no significant difference in the growth rates of the four families during the experimental period, but there was evidence of a parental effect on the progeny viability. Individuals of the family that disappeared in the third control did not show lower growth than those from the other families in the two previous controls. The formation of two groups (based on their viability) during the monitoring period reflected the genetic quality of the families. Groups showing greater viability over time may indicate good parental genetic quality, whereas groups showing lower viability may indicate lower parental genetic quality. At 26 dpf, all offspring families presented relatively homogeneous size as confirmed by the CV%. There was no significant correlation between heterozygosity and mean TL. However the progeny showed an inverse correlation between the heterozygosity and viability. This could indicate that families with high level of heterozygosity do not necessarily present good viability. The results also showed that male did not influence the range of growth variation at early life stages (up to 26 dpf), but there was evidence that they influenced the offspring viability.

Presencia de monogeneos en relación con el peso y longitud en alevinos de gamitana *Colossoma macropomum*

C. Fernández*, A. Gonzales, R. Ismiño

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú.
*cfernandez@iiap.org.pe

En la Amazonia peruana se viene incrementando el cultivo de gamitana *Colossoma macropomum*, debido a la importancia económica que esta especie genera y a su resistencia en espacios confinados; sin embargo, existen serias limitantes que frenan su desarrollo, como son la presencia de parásitos de la clase monogenea causantes de grandes perdidas económicas y mortalidades elevadas en los centros de cultivo. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue determinar la relación entre la presencia de monogeneos en los arcos branquiales con el peso y longitud total de los alevinos cultivados en el Centro de Investigación Fernando Alcántara Bocanegra del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana (IIAP). Fueron extraídos 106 ejemplares desde mayo hasta julio de 2014 de 1.5 a 10.2 cm de longitud total y de 0.06 a 13.2 g de peso en 5 estanques donde se realiza cría de alevinos, estos fueron sacrificados con un estilete introduciendo por la fontanela, a continuación se procedió a retirar los arcos branquiales que fueron puestos en láminas portaobjeto para la observación al microscopio y posteriormente determinar el número de monogeneos presentes. Los resultados mostraron que alevinos con una longitud total menor a 2.6 cm no mostraron presencia de monogeneos en los arcos branquiales y el 63.2% de los alevinos mayores o igual a 2.6 cm presentaron monogeneos, se presume que a partir de esta talla este parásito empieza a mostrarse en la mayoría de los peces. Además se encontró una relación directa entre el número de monogeneos con la longitud y peso del pez, con un coeficiente de correlación de $r^2 = 0.457$ para peso y de $r^2 = 0.4343$ para longitud. Por lo tanto se concluye que los niveles de infestación fueron mayores en los peces más grandes debido a que tienen mayor superficie de tejido branquial a ser parasitado.

Ensayos preliminares en cultivo de Boga (*Leporinus obtusidens*), desde la reproducción hasta el preengorde, partiendo de reproductores de origen silvestre

O. Galli Merino*, G. Wicki, F. Sal, P. Candarle

Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), CABA, Argentina
*olmgalli@yahoo.com.ar

Se presentan los resultados de ensayos de cultivo de boga (*Leporinus obtusidens*) llevados a cabo en el CENADAC (27°32'S, 58°30'W), en el nordeste argentino. El trabajo consistió en la reproducción en cautiverio de bogas extraídas del ambiente natural, en el año 2010, y aplicar técnicas de larvicultura y preengorde. Dada la escasa información existente sobre la especie en el país se aplicaron técnicas utilizadas en el centro para otras especies. La reproducción con éxito se logró en febrero de 2013, mediante inducción hormonal (extracto hipofisiario, 5 mg kg^{-1}; en dos dosis, relación 10:90), obteniéndose desove natural con baja tasa de fertilización. La larvicultura resultó con una supervivencia del 14.17%, que es baja comparada con las obtenidas en otras especies. En el preengorde se probaron dos densidades de cultivo diferentes, de 1 ind m^{-2} y 3 ind m^{-2}, en las cuales los resultados no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) en crecimiento y supervivencia siendo los pesos finales de 63.4 y 57.1 g, mientras que la supervivencia fue 96.2 y 95.1% respectivamente. En la producción final del estanque las diferencias fueron significativas ($P < 0.05$), resultando para la densidad de 1 ind m^{-2} de 687.4 kg ha^{-1}, mientras que para 3 ind m^{-2} fue de 1759.4 kg ha^{-1}. En los meses invernales (Junio, Julio y Agosto inclusive) se observó detención de crecimiento, con incrementos en peso diario menores a 0.2 g, mientras que en la temporada estival los IPD estuvieron alrededor de 0.5 g para ambas densidades. La variable densidad no resulta una limitante en esta primera fase de cultivo; aunque el crecimiento en los primeros 60 días de preengorde resulta inferior al de pacú cultivado a una densidad de 5 ind m^{-2}.

Larvicultura de "randiá" (*Rhamdia quelen*): estudio comparativo entre sistemas semi-intensivos e intensivos en el norte de Argentina

O. Galli Merino*, G. Wicki, F. Sal, P. Candarle

Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), CABA, Argentina
*olmgalli@yahoo.com.ar

Se presentan los resultados de una experiencia de larvicultura en sistema semi-intensivo a diferentes densidades (100, D1; 150, D2 y 200 ind m^{-2}, D3). Se siguió un protocolo de fertilización descrito por Kubitza (2003) y se comenzó a alimentar después del octavo día con una dieta peletizada formulada por Rossi y Luchini (2008). La cantidad de ración ofrecida fue para D1 500 g/300 m^2 (16.6 kg ha^{-1}), para D2 de 500 g/300 m^2 y para D3 de 1000 g/300m^2 (33.3 kg ha^{-1}). Los ensayos se llevaron a cabo en el Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC) el cual se ubica en el nordeste argentino (27º 32`S y 58º 30´W). Los pesos promedio finales fueron de 0.75 (D1), 0.82 (D2) y 1.02 g (D3) mientras que la supervivencia fue 43.6, 46.6 y 48.5% respectivamente. Si bien las diferencias no resultaron significativas, las mayores mortalidades se registraron en D1 donde las temperaturas fueron más extremas (36 ºC). Los crecimientos resultaron mayores que los observados en cultivos intensivos, debido a los nutrientes que aporta el zooplancton en un estanque, que no están disponibles en un cultivo intensivo con alimento artificial. Los mejores resultados en cultivo de larvas semi-intensivo fueron a una densidad de 200 ind m^{-2}, durante 30 días alimentados con una ración de 41.6% de proteína a razón de 33.3 kg ha^{-1} a partir del octavo día de cultivo. Se deberán evaluar los costos de ambos sistemas, ya que si bien los crecimientos resultaron mayores, la supervivencia resulta aproximadamente un 20% menor que en los sistemas intensivos. Se deberán ensayar diferentes lapsos de tiempo en este sistema con la finalidad de mejorar la supervivencia.

Referencias:

Kubitza, F., 2003: Larvicultura de peixe nativos. *Panorama da aqüicultura* **13** (77), 47-56.

Rossi, F.; Luchini, L., 2008: Cultivo del "randiá" *(Rhamdia quelen)* para fomento de su producción comercial, en clima templado-cálido. Desarrollo de tecnologías para producción del Randiá (*Rhamdia quelen*). SAGPyA. *Serie Pesca y Acuicultura, Estudios e Investigaciones Aplicadas* **2**,15-17.

Comparación de tres tipos de dietas con diferente nivel proteico en el crecimiento y la supervivencia de alevines de *Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829) "Arahuana"

M. Gómez[1*], S. Tello[2,4], M. J. Darias[3,4]

[1]Universidad de Barcelona, Departament de Fisiologia i Immunologia, Barcelona, España
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
[3]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier Francia
[4]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Perú
[*]mgomez@homeenvironmentperu.com

Para el manejo de larvas de *Osteoglossum bicirrhosum* en cautiverio se requiere definir sus requerimientos nutricionales en todos sus estadios. Como objetivo se evaluó la aceptación de alimentos balanceados con tres niveles proteicos diferentes durante el destete larval y su influencia en el crecimiento y la supervivencia en etapas posteriores.
Se distribuyeron al azar 54 alevines en nueve tanques (1 pez 8.3 l^{-1}) y se alimentaron por 60 días con tres dietas comerciales (Aquatechâ, Naltech) con distintos niveles proteicos: T1 (40%), T2 (45%) y T3 (48%), en tres replicas, con 20% de biomasa como aporte de alimento. Cada 10 días se realizaron muestreos biométricos (peso y longitud). Al final del experimento, se calculó el factor de condición (K), la tasa de crecimiento específico (TCE), el factor de conversión alimenticia (FCA), la supervivencia (S) y la ganancia de peso (GP), y los resultados fueron analizados mediante One-way ANOVA y con la prueba de comparación de medias de Tukey-Kramer cuando hubo diferencias significativas ($P < 0.05$). Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) en cuanto a los niveles de crecimiento (PF, GP y GPD) entre T2 y T3. Los peces del T1 mostraron una GP inferior, mientras que los peces de los grupos T2 y T3 ganaron entre 1.60-1.74 g más en peso que los del T1. Respecto a los índices de crecimiento, los alevines alimentados con T2 y T3 mostraron mejor desempeño que los alimentados con T1 ($P < 0.05$), asimismo alcanzaron tasas de CE superiores a los de T1 ($P=0.001$). Se registró una supervivencia similar en las tres réplicas ($P > 0.05$), siendo esta alrededor del 89%. Los grupos T2 y T3 mostraron FC, CA, GP y TCE similares, indicando que con un menor porcentaje de proteína (T2) se pueden obtener resultados de crecimiento similares, lo que contribuye a disminir los costos de producción y la contaminación del medio ambiente.

Efecto del probiótico *Lactobacillus* sp. en el crecimiento de alevinos de *Pseudoplatystoma* sp. "doncella"

N. Herrera[1], C. Rebaza[2*], D. Velásquez[1], G. Saldaña[1], R. Bazán[2]

[1]Universidad Nacional del Santa, Chimbote, Perú
[2]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Pucallpa, Perú
[*]crebaza@iiap.org.pe

La doncella *(Pseudoplatystoma* sp.) es uno de los principales recursos pesqueros en la Amazonía que procede de ambientes naturales. Presenta características ideales para su desarrollo acuícola como carne de buena calidad y rápido crecimiento. A pesar de ello, las investigaciones sobre alimentación de esta especie usando probióticos son escasas. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes concentraciones dietarias (T1 = 5%, T2 = 10% y T3 = 15%) de *Lactobacillus* sp., en el crecimiento de alevinos de este pez. Se utilizaron 960 peces (14,60 ± 1,68 g de peso y 13,71 ± 0,39 cm de longitud promedio inicial), distribuidos en 12 tanques de mayólicas (tres tratamientos y un control, por triplicado). Las dietas experimentales fueron elaboradas a partir de una ración comercial que fue molida, luego mezclada con los probióticos y finalmente peletizada. Los peces fueron alimentados por 15 días. Los resultados muestran que la mayor ganancia de peso y talla (9,42 ± 1,06 g y 2,06 ± 0,49 cm) fue alcanzado por los peces alimentados con la dieta conteniendo 10% de probióticos ($P < 0,05$). El probiótico *Lactobacillus* sp. demostró ser un buen promotor del crecimiento en doncella.

Efecto comparativo de la fertilización orgánica e inorgánica en el cultivo de la especie amazónica cachama blanca (*Piaractus brachypomus*)

J. N. López Macías*, A. Ortega Pineda, L. F. Rosero Eraso

Universidad de Nariño. Pasto, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
*jorgelopezmacias@gmail.com

Con el propósito de asegurar la disponibilidad de alimento vivo durante las primeras etapas de desarrollo de las especies ícticas nativas, lo cual se ha constituido en un limitante en el desarrollo de la piscicultura de subsistencia, se evaluó el efecto comparativo sobre la productividad primaria de la porquinaza vs abono triple15, en larvas de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), con respecto a las variables incremento de peso y sobrevivencia. Se utilizaron seis estanques experimentales excavados en tierra, de 1000 m^2 de espejo de agua cada uno, ubicados en la estación piscícola Santa Juliana, a 8 km del municipio de Villagarzón (Departamento del Putumayo). En cada estanque, se sembraron 100.000 ejemplares de cachama a densidad de 100 postlarvas.m^2.

Para el análisis estadístico, se utilizó una prueba de "t" (Student) conformada por dos tratamientos y tres réplicas por tratamiento, distribuidos de la siguiente manera: (T1): porquinaza a razón de 1.0 kg $10^{-1}m^2$, y (T2): abono triple15 a una dosis de 0.05 kg $10^{-1}m^2$. La variable incremento promedio de peso durante el período experimental fue de 2.58 g para T1 ($P < 0.05$) y de 1.76 g para el T2. El T1 reportó un incremento de peso superior en 46.6% con respecto al T2. Esta diferencia se atribuye a que la porquinaza mejora el ciclo de productividad natural de los estanques, que se reflejó en conteos promedio de 249386 células de fitoplancton por mililitro para estanques con porquinaza, con relación al T2 (233.901) La rentabilidad proyectada del cultivo fue superior en 14.6% en T1 comparado con el T2. Los resultados demuestran que es viable utilizar el fertilizante orgánico en comparación al inorgánico en el levante de cachama, en condiciones de piscicultura rural para incrementar el alimento natural.

Coeficientes de digestibilidad de la harina de hidrolizado de vísceras en dietas de la especie amazónica cachama blanca (*Piaractus brachypomus*)

J. N. López Macías*, D. O. Salazar Ramos, C. A. Izquierdo Rosero

Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
*jorgelopezmacias@gmail.com

Se evaluó los coeficientes de digestibilidad de la harina preparada a partir de hidrolizado de vísceras de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) utilizada como fuente proteica, en niveles de inclusión del 10 al 30% en dietas de alevinaje de cachama blanca. Se analizaron 320 animales con un peso promedio de 6 ± 1.15 g, distribuidos en un diseño completamente al azar, con 4 tratamientos y 4 réplicas, empleando acuarios metabólicos de 27 l con 20 ejemplares por acuario, a una temperatura de 30.5 ± 0.3 °C y pH de 6.6. Las variables estudiadas fueron: incremento diario de peso y talla, conversión alimenticia y sobrevivencia. El hidrolizado se elaboró con ácido sulfúrico al 98% y melaza, con tiempo de maduración de 20 días obteniendo un pH estable de 3.5 ± 0.2. Los coeficientes de digestibilidad se calcularon por el método indirecto, usando óxido crómico al 0.5% como indicador inerte y la recolección de las heces se extendió hasta obtener 5 g de materia seca por réplica. Los coeficientes de digestibilidad fueron 90% proteína, 90% EE, 85% ENN, 80% CUE y la energía digestible representó un valor promedio aproximado de 935 kcal kg^{-1} el análisis económico reportó valores superiores de rentabilidad y B/C para el T1 con 41.13% y 1.41, respectivamente. De acuerdo al análisis de las variables se concluye que el T1 con 10% de inclusión de harina de hidrolizado de vísceras de cachama blanca, se constituye en la mejor dieta para la alimentación de alevines de cachama blanca.

Comparative study of survival and growth in classical clear water and multi-trophic recirculating systems during *Pseudoplatystoma puntifer* larval rearing

J. Núñez[1,4*], S. Gilles[2,4], F. David[2], C. Fernández[3,4],
F. Duponchelle[1,4], J.-F. Renno[1,4], M. J. Darias[1,4]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Montpellier, France
[2]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 226 ISEM, Montpellier, France
[3]Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Peru
[4]Laboratoire Mixte International Evolution et Domestication de
l'Ichtyofaune Amazonienne (LMI EDIA), Iquitos, Peru
[*]Jesus.Nunez@ird.fr

In *Pseudoplatystoma punctifer* ex. *fasciatum*, artificial breeding relies on the adaptation of larvae to dry food (weaning) after a period of brine shrimp (*Artemia* nauplii) feeding. The main objective of the current research was the development of a breeding protocol that reduces the use of *Artemia* nauplii, the weaning period and mortality. Two rearing systems, a classic clear water recirculation system and an integrated multi-trophic aquaculture system, were used at the IIAP field station of Quistococha (Peru) to compare survival and growth of sibling larvae over a 41-days period. Larvae were fed live *Artemia* nauplii or decapsulated brine shrimp eggs (6 replicates) from 3 to 15 days post fertilization (dpf). Then, the group that showed the best performance in terms of growth and survival was weaned onto different semi-humid inert diets (3 replicates), this feeding period lasting for 8 days. Juveniles were progressively adapted to commercial dry feeds from 28 to 41 dpf. Samplings were performed at 15, 27 and 41 dpf. Total larvae numbers and individual sizes were determined from digital photographs and subsequently processed using NIH IMAGE J freeware. Mean total length (TL), calculated for each replicate at each sampling time, was analyzed using one-way ANOVA and post-hoc tests to compare differences between treatments. The results indicated that it was possible to obtain juveniles between 36 and 65 mm TL within 41 days, depending on the feeding protocol. In both systems, *Artemia* was proved to be the best feeding alternative for early larval phase. Weaning was also successfully advanced from 18 to 15 dpf. Classical clear water system performed better from 3 to 15 dpf, then both systems were comparable in terms of survival, while growth was significantly higher in classical clear water system over the 41-days rearing period.

Digestibilidad de dietas con harina de hidrolizado de pescado para levante de la especie amazónica arawana *(Osteoglossum bicirrhossum)*

M. Paz A., J. Meneses R., J. N. López Macías*

Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
*jorgelopezmacias@gmail.com

Como objetivo se propuso analizar la digestibilidad de los diferentes componentes nutricionales y energéticos en dietas balanceadas con niveles de harina de hidrolizado de vísceras de cachama en el alevinaje de arawana (*O. biscirrhossum)*. Se evaluaron 240 alevinos, distribuidos en 12 acuarios a razón de 1 animal/5 l. Se utilizó un diseño completamente al azar conformado por cuatro tratamientos con tres réplicas cada uno, con inclusiones de 0, 10, 20 y 30% respectivamente de extracto seco de hidrolizado de vísceras; para evitar fuentes de error en el cálculo de las variables experimentales, se formularon dietas isoenergéticas e isonitrogenadas. Se registró diferencias estadísticas significativas en el incremento de longitud ($P \leq 0.05$), indicando que el T1 es el mejor tratamiento con un promedio de talla de 1.21 ± 0.29 cm, además se obtuvieron coeficientes de digestibilidad superiores al 60% en los tratamientos T1 y T3 en lo referente a proteína, lípidos y Coeficientes de Utilización Energética (CUE); demostrando la importancia de incluir el extracto seco de hidrolizado de vísceras de cachama, en las dietas de los peces para mejorar las distintas variables zootécnicas, teniendo en cuenta la importancia acuariofílica de la especie. De acuerdo a los coeficientes de digestibilidad, incrementos de longitud y la relación beneficio – costo el mejor tratamiento fue el T1 (10% inclusión del extracto seco de harina de hidrolizado de vísceras) en dietas de levante para *O. bicirrhossum,* demostrando las ventajas económicas y ecológicas de la incorporación de esta materia prima en la alimentación acuícola.

Growth performance of tambaqui larvae submitted to different temperatures during egg incubation and initial development. Preliminary results

T. B. A. Silva[1], J. Tomomi Kojima[1], A. Cardoso Innocente[2], J. Koji Dairiki[3], M. C. Portella[4*]

[1]CAUNESP, UNESP, Jaboticabal-SP, Brazil
[2]FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brazil
[3]EMBRAPA, Manaus-AM, Brazil
[4]DBAA, UNESP, Jaboticabal-SP, Brazil
[*]portella@caunesp.unesp.br

The rearing of the early stages of Neotropical fish is one of the production phases that still require further studies, especially because many intrinsic and extrinsic factors can cause metabolic and functional changes that directly affect the productive performance of fish. It is known that tambaqui *Colossoma macropomum* experiences highly variable environmental changes during its life, especially with regard to temperature, dissolved oxygen and pH of the water. On the other hand, the manipulation of rearing strategies during the early stages of life may result in improvement of the rearing processes, increased production and juvenile quality, and promotion of the productive potential of the species. Therefore, this study aimed to investigate the effects of different water temperatures during egg incubation and early larvae rearing on growth performance of tambaqui juvenile. Fertilized eggs were incubated in three different temperatures (25, 28 and 31° C) and, after hatching, larvae remained at the same conditions for 7 days. After this period, temperatures were equalized at 28° C and maintained until the 30th day of rearing. The initial weight and length of newly-hatched larvae incubated in the different temperatures were: 4.46 ± 0.21 mg and 4.33 ± 0.14 mm; 4.22 ± 0.23 mg and 4.07 ± 0.05 mm; and 4.35 ± 0.25 mg and 4.10 ± 0.08 mm for 25, 28 and 31° C, respectively. The larvae reared at 28° C showed the best results for all variables studied with exception the initial length. The temperatures between 28 and 31 °C seemed to promote tambaqui growth, whereas the range between 25 to 28 °C favored larval survival; nonetheless, all results were satisfactory. Taken together, these observations indicate that tambaqui eggs and larvae can tolerate the range of 25 to 31° C for their initial development, with optimum temperature around 28 °C. A previous trial carried one week earlier evaluating the temperatures of 24, 28 and 32 °C did not succeed, and total mortality was observed at 24 and 32 °C. Therefore, new analyses are in progress to evaluate the effect of the studied temperatures during the initial stages on the muscle fiber and digestive structures development.

¿Puede la construcción de represas mantener las pesquerías amazónicas en niveles sostenibles?: Escenarios y perspectivas para siglo XXI

C. R. M. Baigún

INTECH, Chascomús, Argentina
Wetlands International-Fundación Humedales
cbaigun@gmail.com

América del Sur es el continente más fluvial del mundo donde la construcción de represas ha crecido exponencialmente en los últimos 50-60 años. Esta expansión concentrada originalmente en la Cuenca del Paraná y San Francisco ha avanzado en los últimos años hacia la Cuenca Amazónica, donde se planifican un elevado número de represas en sus cabeceras y en el potamon de los principales tributarios de la cuenca. En el caso de Brasil, que posee la mayor parte de la cuenca, se estima que es posible llegar a obtener hasta el 40% del potencial energético (105.000MW) planificado a nivel nacional. Ello transformaría a la cuenca Amzónica en la de mayores posibilidades de desarrollo hidroeléctrico, donde el 30% de la energía provendría de las subcuencas del Madeiras, Tapajoz y Xingu y que podrían llegar a proporcionar a futuro el 65% de la energía total. Ante un escenario de acelerado desarrollo hidroleléctrico, se plantea el desafío por conservar las pesquerías artesanales en estado sostenible a partir de mantener los procesos naturales que generan la producción pesquera de los principales ríos de la cuenca. De tal modo, en este trabajo se identifican y discuten diversos "cuellos de botella" que emergen como barreras a corto y largo plazo que se relacionan con a) Necesidad de preservar el bienestar social de las comunidades pesqueras; b) Cambios en la comunidad de peces debido a la formación de megaembalses; c) Elevado número de especies migratorias con diferentes características bionómica; d) Problemas de fragmentación que alteran los ciclos biogeoquímicos y biológicos; e) Baja eficiencia de los pasos para peces instalados en cuencas Sudamericanas; f) Impacto de los pasos como trampas ecológicas; g) Dificultades de acceso al uso de tecnologías de punta para utilizar criterios bioingenieriles; h) Reducida aplicabilidad de información provenientes de otras represas en el mundo mayormente diseñadas para salmónidos; i) Dificultad de aprovechar criterios y reglas de construcción y operación de pasos para peces en ríos Sudamericanos con elevado caudal; j) Subestimación de los impactos de las represas de baja altura construidas para usos múltiples; k) Dificultades para compatibilizar las escalas de tiempo ingenieriles y científicas que requieren los proyectos hidroeléctricos. Estos problemas asoman como limitaciones a menudo críticas, pero que pueden ser en parte superadas si se modifica la tradicional visión ingenieril-economicista del aprovechamiento de los recursos hídricos por una perspectiva ecosistémica que pondere e integre los impactos socio-económicos y ambientales.

Conocimientos actuales sobre las concentraciones de mercurio en los peces de la Amazonia boliviana

M. Pouilly[1*], D. Rejas[2]

[1]Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 207 BOREA, Paris, Francia
[2]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
[*]marc.pouilly@ird.fr

La zona amazónica es particularmente sensible a la contaminación por el mercurio debido a que sus suelos contienen de forma natural una alta cantidad de mercurio y por la importante actividad de minería de oro que utiliza el mercurio industrial. En los últimos decenios, el paisaje y el uso de suelo han cambiado de forma drástica por el incremento de las actividades humanas como la agricultura, deforestación y minería, generando un aumento de la erosión de los suelos y una movilización del mercurio hacia los ríos. Los sistemas acuáticos tropicales son favorables para la transformación del mercurio en metilmercurio, que se acumula en los organismos vivos y se transfiere a lo largo de la cadena trófica, llegando a altas concentraciones en los peces y en las poblaciones humanas que consumen tradicionalmente mucho pescado. Varios estudios muestran tasas de mercurio alarmantes en las poblaciones amazónicas, en especial las que viven cerca de los ríos, consumen pescado y trabajan en la explotación de oro. En la Amazonía boliviana, al final de los años 90, los primeros estudios se enfocaron principalmente en estudiar niveles de mercurio de origen antrópico generado por la actividad minera en la cuenca del río Beni. En los últimos años los trabajos se extendieron parcialmente al Mamoré, Madre de Dios e Iténez. En este trabajo presentamos una síntesis de los conocimientos actuales y de los vacíos de información sobre las concentraciones de mercurio en los peces de la Amazonía boliviana, buscando identificar patrones regionales de sensibilidad a la contaminación en relación a las principales fuentes de mercurio.

Reducción de estrategias adaptativas en un depredador ante la presencia de un tóxico

M. Campero

Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
melinacampero.p@fcyt.umss.edu.bo

Los seres vivos han desarrollado diferentes estrategias para enfrentar cambios ambientales que estresen al organismo. Específicamente, se sabe que ante la falta de recursos alimenticios o la presencia de contaminantes en el ambiente, los organismos pueden modificar su alocación energética entre diferentes funciones vitales o modificar su consumo de alimentos, en tanto el ambiente lo permita.

En el presente trabajo, he desarrollado un modelo basado en el individuo (IBM) para estudiar las estrategias de un depredador (ninfas de Odonata, *Lestes viridis*) en lo referente a la alocación energética para la mantención del organismo (AE) y la eficiencia de caza (EC), al ser enfrentado con un periodo previo de inanición y posterior presencia de un tóxico en el ambiente. Calibré la respuesta fisiológica/comportamental de los depredadores en función al aumento en biomasa del depredador y la abundancia de presas en el sistema (Cladócera: *Daphnia pulex*, Efemeróptera: *Cloeon dipterum*), obtenidos en un experimento en condiciones de laboratorio en el que el tóxico fue el insecticida endosulfán (presencia/ausencia).

La simulación mostró que en ausencia del tóxico existe un gran número de diferentes combinaciones de AE y EC (estrategias) para que los depredadores puedan alcanzar la biomasa observada en el experimento, independientemente del tratamiento previo de inanición. Sin embargo, en presencia del tóxico, las posibles estrategias para alcanzar la biomasa observada en la experimentación se reducen dramáticamente, siendo el peor escenario de caso individuos que no han sufrido inanición y que la única estrategia a la que pueden optar es bajar casi al máximo su AE para ganar biomasa. Este resultado enfatiza el hecho que la contaminación de origen antrópico es la amenaza más peligrosa para los organismos, ya que el número de estrategias de aclimatación ante la presencia de un tóxico, aún en cantidades sub-letales, es muy reducido.

Calidad ambiental de los ríos Curaray y Arabela (Loreto, Perú)

W. Chota-Macuyama*, F. Chu-Koo, C. García-Dávila, D. Castro-Ruiz, R. Ismiño, A. García-Vásquez, H. Sánchez, L. Arévalo, S. Tello

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), AQUAREC, Iquitos, Perú
*wchota@iiap.org.pe

El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad ambiental de los ríos Curaray y Arabela en la región Loreto (Perú) a través de la determinación de sus parámetros físicos y químicos, la presencia de aceites y grasas, hidrocarburos totales de petróleo y metales pesados en agua, sedimentos y peces, durante las épocas de creciente y vaciante del año 2012. Los resultados del análisis de agua en siete estaciones de muestreo, tanto en creciente como en vaciante, mostraron que el agua de los ríos, a excepción de la Estación Curaray 1 (Arica), estuvieron libres de aceites y grasas e hidrocarburos totales de petróleo y de metales pesados como el mercurio, cadmio, plomo y arsénico. En los sedimentos, en época de creciente, los metales mercurio, cadmio, cromo, plomo, níquel y zinc estuvieron por debajo de los estándares internacionales tomados como referencia. Mientras que, en la vaciante, concentraciones de mercurio sobre los niveles permisibles (0.27 a 0.30 mg kg^{-1}) sólo fueron registrados en los sedimentos de la Estación Curaray 3 (Shapajal). Finalmente, las concentraciones de mercurio detectadas en los peces colectados (0.03 - 0.07 mg kg^{-1}) estuvieron por debajo de los niveles permisibles. Con estos resultados se pudo concluir que, la calidad física y química de los ríos estudiados en relación a los parámetros evaluados durante el año 2012, se encontraron en condiciones adecuadas para el desarrollo de la vida acuática.

Discrasias sanguíneas de especies ícticas del valle geográfico del río Cauca

J. N. López Macías[1*], E. Rubio[2]

[1]Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
[2]Universidad del Valle, Programa de Biología, Cali, Colombia
[*]jorgelopezmacias@gmail.com

El presente estudio fue financiado por la Corporación Autónoma del Valle del Cauca (CVC) y se propuso evaluar comparativamente la morfología celular, recuento eritrocitario, leucocitario, hematocrito, hemoglobina, VCM, CHCM, HCM, de diferentes especies ícticas nativas y foráneas del valle geográfico del río Cauca, capturadas mediante distintos artes de pesca, en varias épocas del año y períodos climáticos. Con este propósito, se evaluaron 281 ejemplares pertenecientes a 15 especies ícticas, provenientes de 18 sitios de muestreo, durante un período de 12 meses.

La investigación evidencia que las condiciones de deterioro físico químico del agua influencian el perfil sanguíneo de las especies ícticas y se establecen correlaciones de parámetros sanguíneos con las condiciones físico químicas del agua. La caracterización sanguínea de las especies establece problemas de anisocitosis, linfocitosis, hipocromía y septicemia sanguínea de algunos ejemplares. Así mismo, la investigación detecta el deterioro de las condiciones físico químicas del agua en varias áreas del río Cauca, lo que se refleja en vulnerabilidad de ciertas especies ícticas nativas como son: bocachico, (*Prochilodus magdalenae),* agujeta *(Ctenolucius hujeta)*, cucha *(Penaque gibbosus)*, bagre sapo *(Pseudopimelodus bufonius)*, barbudo *(Pimelodus groskoffi)*, viringo *(Sternopygus macrurus)* y jetudo *(Ichthyoelephas longirostris)* y al mismo tiempo se aprecia en las áreas mencionadas una colonización exitosa por parte de especies foránea como el coroncoro (*Hipostomus plecostomus).*

Estudio gonadal de la especie amazónica *Brycon* sp. como indicador del potencial acuícola

J. N. López Macías, J. Salas Benavides*

Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
*biojull77@gmail.com

El valle geográfico del río Patía presenta condiciones ecológicas particulares causadas por la contaminación, deforestación y sobrepesca, lo cual ha tenido un impacto negativo en la población nativa como la sabaleta (*Brycon* sp.). Los estudios de evaluación gonadal en los diferentes estadios de desarrollo de machos y hembras reflejan la situación de las poblaciones en condiciones naturales y su interacción con el medio ambiente acuático modificado.

El grupo de Investigaciones Acuícolas (GIAC) del Programa de Ingeniería en Producción Acuícola de la Universidad de Nariño en colaboración con la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) evaluó el desarrollo gonadal de la sabaleta de la cuenca del río Patía como indicador del estado de vulnerabilidad y su aplicación en programa de cultivo en cautiverio. Para este efecto, se analizaron 26 ejemplares de diferentes pesos y tallas, obtenidos en varias estaciones de captura, ubicadas en los ríos Mayo y Juanambú, en su trayecto por los municipios de Taminango y Chachagüi. Como objetivos específicos se propuso: calcular el factor de condición (K), caracterizar y evaluar morfológicamente e histologicamente los ovarios y testículos en sus diferentes estadios de desarrollo y determinar e interpretar los índices gonadosomático y hepatosomático de la población.

Con base en los resultados obtenidos de la investigación, se puede concluir que las hembras y machos presentan precocidad sexual para compensar la vulnerabilidad que registran las poblaciones naturales, debido al impacto negativo causado por la presión de pesca, la contaminación y la deforestación. Lo anterior implica que las entidades gubernamentales deben implementar programas de reproducción inducida con ejemplares obtenidos en diferentes estaciones de captura de los afluentes de la cuenca del río Patía que posean las mejores evaluaciones fenotípicas y a partir de estos animales desarrollar planes de repoblamiento de la sabaleta (*Brycon* sp.) en los distintos ríos de la cuenca del Patía.

Eutrofización de un lago amazónico por el cultivo intensivo en recintos flotantes de la espacie exótica *Oncorrynchus mykiss*

J. N. López Macías, J. Salas Benavides*

Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, Pasto, Colombia
*biojull77@gmail.com

Durante 90 días, se evaluó los parámetros limnológicos del lago Guamuez, localizado en zona amazónica colombiana con el propósito de establecer, el impacto de la especie foránea, trucha arcoíris, cultivada en jaulas flotantes, en la eutrofización de este sistema lacustre. Para este efecto, se realizaron 14 muestreos en ocho estaciones principales ubicadas en diferentes zonas perimetrales del lago. Se utilizó una sonda electrométrica para determinar temperatura, oxígeno disuelto, pH; los nitratos, nitritos, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), concentración de sólidos, Fósforo total, amonio y coliformes totales y fecales según los protocolos de "Standard Methods for Examinations of Water and Wastes"; así mismo, se determinó, transparencia Secchi y se caracterizó la comunidad planctónica y bentónica. Los resultados demuestran que la mayor turbidez corresponden a las explotaciones intensivas o las localizadas cerca del asentamiento urbano denominado El Puerto. Igualmente, el mayor número de coliformes totales y fecales se registró en las granjas de trucha próximas a la desembocadura del río El Encano.

La relación Nitrógeno Total: Fósforo Total fue 2.6:1, que señala al fósforo como elemento nutricional limitante en la eutroficación del lago. Sin embargo, se detectan niveles altos de nitrógeno en los sitios en los cuales se localizan los proyectos piscícolas flotantes con mayor densidad de siembra y volúmenes de producción. El análisis de Pearson establece correlaciones altamente significativas de Cianofitas, rotíferos y copépodos con respecto al fósforo total (0.74); Cianofitas con nitratos (0.76), sólidos totales (0.78), sólidos suspendidos (0.78) y sólidos volátiles (0,76); Protozoarios y clorofila a (0.81); El Bentos con sólidos disueltos de fondo (0.64) y turbidez (0.73).

Los resultados demuestran la necesidad de restringir el cultivo de trucha arcoíris en este lago y permitir exclusivamente su explotación por parte de familias de bajos ingresos con criterios de sostenibilidad y viabilidad de este cuerpo de agua.

Factores que afectan la especiación y la biodisponibilidad del Hg en ecosistemas acuáticos

C. Oporto

Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, Cochabamba, Bolivia
carlaoporto.p@fcyt.umss.edu.bo

Los sedimentos son los reservorios principales de Hg en los ecosistemas acuáticos. El conocimiento de la concentración total de Hg en los sedimentos no es indicador suficiente de la biodisponibilidad y por tanto no se puede predecir el riesgo ecológico a partir de esta medida. Concentraciones similares de Hg en sedimentos pueden implicar diferentes potenciales de riesgo. Los riesgos toxicológicos y ecológicos del Hg son fuertemente influenciados por la especiación química del Hg, la cual a su vez está controlada por factores biológicos, físicos y químicos del ambiente acuático. Las especies inorgánicas pueden ser transformadas a especies orgánicas, como el metilmercurio, una neurotoxina que se acumula rápidamente en la biota, siendo esta una transformación mediada por los microorganismos. Por otro lado factores como el pH, potencial redox y la concentración de agentes complejantes orgánicos e inorgánicos controlan también la especiación del Hg. En esta revisión se examina el estado actual del conocimiento acerca de la influencia de estos factores sobre la especiación y la biodisponibilidad de Hg en ambientes acuáticos.

Dieta del paiche, *Arapaima* aff. *gigas,* en un lago del río Madre de Dios (Bolivia)

S. Villafan[1*], F. Aguilar[1], M. Maldonado[2], J. Carolsfeld[3],
P. A. Van Damme[1], F. M. Carvajal-Vallejos[1,2]

[1]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA. Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[3]World Fisheries Trust, Victoria, B.C., Canada
[*]sergiovillafancoca@gmail.com

El paiche (*Arapaima gigas*, Arapaimidae) es el pez con escamas más grande de la cuenca del Amazonas. Esta especie fue introducida en la Amazonía boliviana por el río Madre de Dios alrededor de los años setenta, como consecuencia de una manipulación inadecuada en la porción peruana. Desde su establecimiento en Bolivia, las comunidades indígenas han manifestado que el paiche ha reducido los recursos pesqueros nativos. Considerando esta problemática y que se desconoce su dieta en los ríos de Bolivia, el objetivo de esta investigación fue determinar la dieta del paiche en un lago dentro un territorio indígena al norte de Bolivia. Se colectaron 238 individuos, con un tamaño estándar de 109.9 ± 29.9 cm, en el lago El Mentiroso (Comunidad Indígena Trinidacito, río Madre de Dios) en julio de 2012 (aguas bajas). Para describir la dieta se calculó el Índice de Importancia Relativa Específico de Presa (%PSIRIi). El gremio trófico fue definido según los índices Nivel Trófico (NT) e Índice Intestinal (II). Se observó que dieta del paiche está compuesta por tres ítems principales: peces (%PSIRIi = 45.2) (25 ítems), materia vegetal (%PSIRIi = 17.4) e invertebrados (%PSIRIi=5.5) (11 ítems). Las especies de peces más importantes fueron: *Psectrogaster rutiloides, Potamorhina altamazonica* (Curimatidae), *Triportheus* sp, *Roeboides affinis* y *Moenkhausia* cf. *oligolepis* (Characidae). Los resultados muestran que el paiche es una especie omnívora más que carnívora (piscívora) como sugiere la literatura. En el mismo sentido, el índice II (1.48 ± 0.13) sugiere que la especie es omnívora, mientras el valor de NT (3.8) la posiciona al límite entre una especie carnívora y omnívora. Se observó que la familia Curimatidae que tiene una elevada abundancia y que es importante para la pesca de subsistencia de la región, también representa un ítem importante para la dieta del paiche.

Impacto del paiche (*Arapaima* aff. *gigas*) en las pesquerías de un territorio indígena al norte de Bolivia

A. Argote Soliz[1*], P. A. Van Damme[1], A. Macnaughton[2], J. Carolsfeld[2], F. M. Carvajal-Vallejos[1,3]

[1]Asociación FAUNAGUA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[2]World Fisheries Trust, Victoria, B.C., Canada
[3]Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia
[*]adalid.argote@faunagua.org

Las pesquerías (comercial y de subsistencia) de la Amazonía boliviana aprovechan una elevada diversidad de peces (> 60 especies). Hasta la década de los 80s, las pesquerías estuvieron compuestas básicamente por cuatro especies nativas: el surubí (*Pseudoplatystoma fasciatum*), el pintado (*Pseudoplatystoma tigrinum*), el pacú (*Piaractus brachypomus*) y el tambaquí (*Colossoma macropomum*). Desde los 90s el paiche (*Arapaima* aff. *gigas*), una especie introducida en Bolivia desde el eje principal del Amazonas (Perú), apareció en las estadísticas pesqueras del norte de Bolivia. En 2008, el paiche representaba más del 40% de las pesquerías en el puerto más importante del norte de Bolivia (Riberalta). En este trabajo se documenta el impacto del paiche en las pesquerías indígenas de siete comunidades (Tacana y Esse-Ejja) de la Tierra Comunitaria de Origen (TCO) Territorio Indígena Multiétnico II (TIM II), repartidas en tres áreas (Trinidacito, Portachuelos y Sur de la TCO) entre los ríos Beni y Madre de Dios. Se determinó la composición y los volúmenes (absolutos y relativos-CPUE) de captura a través de medidas directas (cuantificación de volúmenes) e indirectas (recordatorio de la última faena). El análisis global de los desembarques mostró que el paiche es actualmente la especie más importante para las pesquerías de las comunidades estudiadas, con una contribución absoluta del 62% y una relativa del 33%. En el área de Trinidacito, el paiche representó más del 82% de los volúmenes de captura, mientras que en las áreas de los Portachuelos y el Sur de la TCO su contribución fue menor con 47 y 12%, respectivamente. Los resultados demuestran que el paiche ha desplazado a varias especies nativas tradicionales en las pesquerías del norte de Bolivia, y el suceso de su invasión ha creado nuevas oportunidades económicas para las comunidades indígenas.

Evaluación ecológica de tres lagunas del Municipio de Vacas (Cochabamba, Bolivia)

D. Castellón*, M. Rivero, F. Acosta, R. Fuentes

Universidad Mayor de San Simón (UMSS), ULRA, Cochabamba, Bolivia
*limnodir@fcyt.umss.edu.bo

Las lagunas del municipio de Vacas (Departamento de Cochabamba) están ubicadas sobre la Cordillera Oriental, en la cuenca Amazónica boliviana a 3400 m de altitud. Éstas se encuentran cercanas a importantes poblaciones, recibiendo el impacto de diversas actividades generadas en su entorno (agropecuaria, pesca, etc.). A fin de determinar su estado ecológico se realizó una evaluación entre 2006 y 2007 considerando variables fisicoquímicas y biológicas en tres lagunas, siguiendo la metodología limnológica convencional. Las variables fisicoquímicas indican que las lagunas se caracterizan por sus aguas hipermineralizadas a hipohalina, baja transparencia, pH básico, contenidos altos de OD y nutrientes. El índice de estado trófico sitúa a estas lagunas como ambientes eutrofizados a hipereutrofizados y los valores de DQO corresponden a sistemas contaminados a fuertemente contaminados. Entre las variables biológicas, tanto el fitoplancton como el zooplancton mostraron baja riqueza genérica, siendo alta la biomasa fitoplanctónica (clorofila a) en las tres lagunas; la vegetación acuática estuvo compuesta principalmente por *Potamogeton striatus* y *Zanichellia andina*, abarcando la zona litoral o cubriendo toda la cubeta; entre los peces se registró una especie introducida *Odontesthes bonariensis* y una especie nativa *Oligosarcus schindleri*; se registró un total de 30 especies de aves acuáticas. Los resultados limnológicos obtenidos, así como el índice del estado trófico (IET) y los valores de DQO, indican que las tres lagunas se encuentran en diferente grado de eutrofización y contaminación.

Acosta F 82
Agudelo E 19
Aguilar F 80
Alvarado J 29
Alves-Gomes J 48
Amadio S 31
Angelini R 19
Angulo C 29
Araújo JG 53, 56
Arbildo H 44
Arévalo L 75
Argote Soliz A 81
Arraya M 42
Bacelar L 60
Baigún C 72
Balen RE 54, 60
Baras E 37
Barros Bussons IN 60
Barros de Alencar L 60
Barrozo D 23, 43
Batista JS 38
Bazán R 66
Belmiro dos Santos C 60
Bérail S 28
Biffi-García C 44
Boeger WA 45
Burgos R 20, 21
Cahu C 55
Campero M 74
Candarle P 63, 64
Cardoso Innocente A 71
Carolsfeld J 23, 43, 80, 81
Carvajal-Vallejos FM 22, 23, 27, 28, 31, 42, 43, 46, 80, 81
Castellanos C 35, 36
Castellón D 82
Castro-Ruiz D 29, 55, 57, 58, 59, 61, 75
Cerqueira F 22
Cestari MM 54
Chávez Veintimilla C 37
Chota-Macuyama W 29, 61, 75
Chu-Koo F 37, 41, 75
Clota F 55
Coca-Méndez C 27
Coelho Vargas JV 54
Córdova LC 24, 45
Costa-Silva GJ 38
Cotrina Doria M 37
Da Mota CS 53, 56
Dañino A 50
Darias MJ 28, 29, 40, 41, 55, 57, 58, 59, 61, 65, 69
Darnaude A 28
David F 69
Davila Ledezma C 25
De La Barra E 26
De Miranda EC 53
De Paula FG 53
Declerck S 17
Delgadillo H 46
Desmarais E 22
Donard A 28
Doria CRC 27, 28, 31
Duponchelle F 22, 27, 28, 29, 30, 31, 37, 40, 41, 49, 55, 57, 58, 61, 69
Esquer-Garrigos Y 32
Estivals G 55, 58
Fabré NN 31
Fernández C 55, 57, 58, 59, 61, 62, 69
Fernández CE 39, 47
Flores A 32
Foresti F 38
Formiga KM 38
Fragoso Machado MR 60
Fuentes R 82
Galli Merino O 63, 64
García-Dávila C 22, 28, 29, 37, 40, 41, 44, 48, 55, 57, 58, 61, 75
García-Vásquez A 27, 28, 30, 41, 49, 50, 75
Geraldo Júnior E 54
Gilles S 55, 59, 69
Gisbert E 55, 57
Gómez M 65
Gonzales A 62
Guimarães IG 53, 56
Hajek F 27
Hauser M 28, 31

Herrera N. 66
Hugueny B. 32
Ibañez C. 32
Ismiño R 62, 75
Izquierdo Rosero CA 68
Jégu M 24, 25
Koji Dairiki J 71
Lima MAL 27
Lobón-Cerviá J. 35, 36
Lombardo U 33
López Macías JN 34, 67, 68, 70, 76, 77, 78
Luz Marques AEM 54
Macnaughton A 81
Magalhães C. 48
Maldonado M 26, 80
Martins GP 56
Mathews P 44
Melo LRC 31
Meneses J 70
Meurer F 54
Mojica JI 35, 36
Nelson J 23
Nolorbe C 29
Núñez J 22, 28, 29, 37, 40, 41, 51, 55, 57, 58, 59, 61, 69
Oberdorff T 26
Ochoa LE. 38
Oliveira C 38
Oporto C 79
Ordóñez L 20
Ortega Pineda A. 67
Pádua DMC. 53, 56
Panfili J 28
Pariselle A. 45
Paz M. 70
Pecheyran C 28
Pereira LHG. 38
Point D 28
Portella MC 52, 71
Pouilly M 26, 28, 39, 47, 73
Quazuguel P. 55
Querouil S 22, 61
Rebaza C 37, 66
Rebaza Alfaro M. 37
Rebelo Porto JI. 48
Rejas D 39, 47, 73
Rengifo D 29
Renno JF 22, 28, 29, 37, 40, 41, 55, 57, 58, 61, 69
Rivadeneira JF 20
Rivero M 82
Römer U 40
Rosero Eraso LF 67
Rubio E 34, 76
Ruiz-Arce A 41
Sal F. 63, 64
Salas Benavides J 77, 78
Salas V 40
Salazar L. 21
Salazar Ramos DO 68
Saldaña G. 66
Sales Dávila F. 37
Sánchez H 29, 30, 49, 75
Santos R. 28
Silva A 21
Silva TBA. 71
Sirvas S. 40
Sondag F 28
Stewart D. 18
Teixeira Saenz S 60
Tello S 30, 37, 41, 49, 65, 75
Tomadin M 40
Tomomi Kojima J 71
Torres Almeida D. 21
Van Damme PA 23, 27, 43, 80, 81
Vargas G. 30, 49
Vela A. 40, 50
Velásquez D 66
Vértiz J 29
Villafan S 80
Watson LC. 18
Wicki G 63, 64
Wishkermann A. 57
Zambrana V. 43
Zapata M 27
Zepita C. 32
Zorrilla L 50
Zubieta J 26

Coloquio financiado por - *Conference funded by*







