

## Programa de Investigación para el Uso y Conservación del Agua y sus Recursos – AQUAREC

### PROYECTO 1: EVALUACIÓN PARA EL MANEJO DE RECURSOS PESQUEROS AMAZÓNICOS (PESCA)

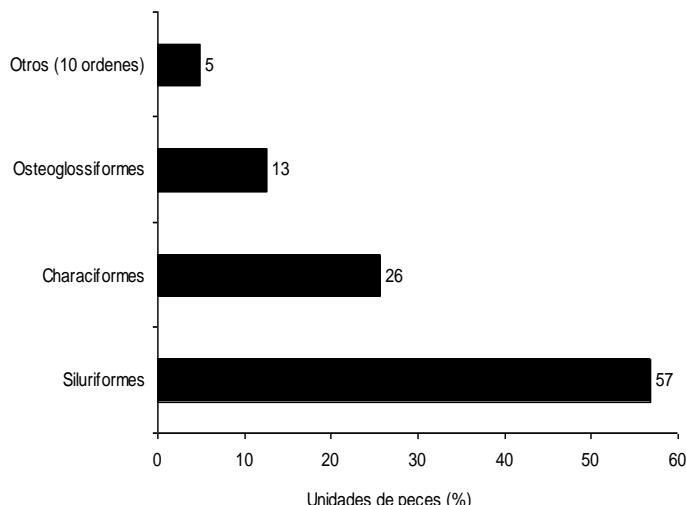
#### Estado de la pesquería ornamental en la región Loreto entre los años 2000 -2010

Áurea García, Gladys Vargas, Homero Sánchez y Salvador Tello

La captura anual de peces ornamentales en la región Loreto, fluctuaron entre 5'817,006 a 11'461,922 unidades extraídas entre los años 2000 a 2010 (Figura 1). Existe una tendencia irregular en la extracción, notándose un descenso a lo largo de los 11 años de estudio ( $y = -460136x + 1E+07$ ,  $R^2=0.75$ ), registrándose las mayores capturas en los primeros años de esta década, con un promedio de 10'038,755 ejemplares capturados. Las capturas más bajas ocurrieron en los últimos años con 6'852,154 ejemplares, que representaron el 42% de lo extraído.

Se identificaron un total de 298 especies de peces ornamentales distribuidas en 42 familias y 13 órdenes. Los peces Siluriformes (57%), Characiformes (26%) y Osteoglossiformes (13%) fueron los tres órdenes que predominaron durante el período de estudio, representando el 95% del total capturado.

Además se determinó que las especies del género *Otocinclus* pertenecientes a la familia Loricariidae son las más importantes en cuanto a exportación en número de ejemplares, con 22'407,184 unidades y US\$ 1'220,958.57. La especie arahuana es la segunda en importancia de acuerdo al número de peces exportados con 11'069,076, sin embargo, es la primera en relación al valor de exportación con US\$ 12'816,684.62



**Figura 1.** Principales grupos de peces ornamentales capturados en la región Loreto (periodo 200-1010).



**Figura 2.** Vistas de algunas especies de peces ornamentales capturados en la región Loreto.

## PROYECTO 2: TECNOLOGIAS PARA LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA AMAZÓNICA - ACUICULTURA.

### Éxito reproductivo y producción de crías de paiche *Arapaima gigas* en el eje carretero Iquitos – Nauta.

Jesús Núñez, Fred Chu-Koo, Lamberto Arévalo, Olaff Shutz, Magali Berland, Fabrice Duponchelle & Jean-Francois Renno

El paiche *Arapaima gigas* es un pez cuya biología es fascinante y no del todo conocida. La especie se encuentra en un contexto de sobre pesca (García et al., 2009), por tanto, sus poblaciones naturales han disminuido drásticamente y su crianza viene ganando mayor interés en países como Brasil, Colombia y Perú, debido a su buena tasa de crecimiento, precio y excelente calidad de carne.

Para determinar los factores que podrían influir en el comportamiento reproductivo de esta especie en cautiverio, se sistematizó toda la información sobre los eventos reproductivos de los años 2007 y 2010 en el área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta en la región Loreto. Paralelamente, se realizaron mediciones limnológicas en estanques donde estos paiches se reprodujeron y aplicamos encuestas a los productores acuícolas acerca de las condiciones generales de manejo de los peces.

Los resultados muestran que la actividad reproductiva de esta especie ocurre durante todo el año pero con mayor intensidad durante la época de lluvias. También se denota que existen piscigranjas con mayor producción de alevinos que otras. Sin embargo, ningún factor además del nivel de alimentación ( $P<0.05$ ) pudo ser claramente asociado al éxito reproductivo. Por tanto, el control de la reproducción del paiche a través de la manipulación de su ambiente permanece aún parcialmente como un misterio.

Para profundizar más el estudio, se inició en octubre de este año, junto a un equipo del IRD, la evaluación de la productividad planctónica de los estanques. El presente trabajo fue publicado en mayo del presente año en la revista europea Aquaculture Research.



Figura 1. Localización de las fincas piscícolas motivo del estudio en el área de influencia del eje carretero Iquitos – Nauta.



Figura 2. Lote de alevinos de paiche saliendo a respirar en un estanque de la carretera Iquitos-Nauta.

## Variaciones en la tasa de eclosión de los huevos y el crecimiento larval en doncella *Pseudoplatystoma fasciatum*: efecto materno y paterno

Jesús Núñez, Diana Castro, Christian Fernández, Remi Dugue, Fred Chu-Koo, Fabrice Duponchelle, Carmen García & Jean-François Renno

En el presente estudio, se evaluó el efecto parental sobre la heterogeneidad observada en la tasa de eclosión de huevos de la doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*) y en el éxito de adaptación de las nuevas larvas al alimento seco debido a que ellas podrían influenciar en el grado de canibalismo que es frecuente en esta especie y que al mismo tiempo, es el principal factor responsable de mortandad en los estadios larvales.

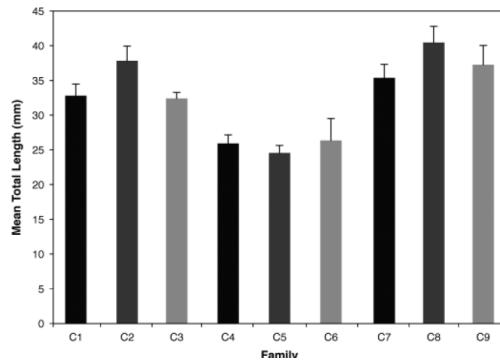
El experimento tuvo un diseño completamente factorial, cruzándose 3 hembras x 3 machos y produciéndose un total de 9 familias que fueron criadas separadamente por triplicado dentro de 27 tanques de 30 L a 28°C, componentes de un sistema de recirculación. Los efectos maternos y paternos fueron observados en la tasa de eclosión de los huevos, la eficiencia en el uso del vítelos y el crecimiento larval hasta los 26 días post fertilización.

Al finalizar el experimento se observó que la tasa de eclosión de los huevos fue por lo general siempre mayor al 80%, excepto para una familia.

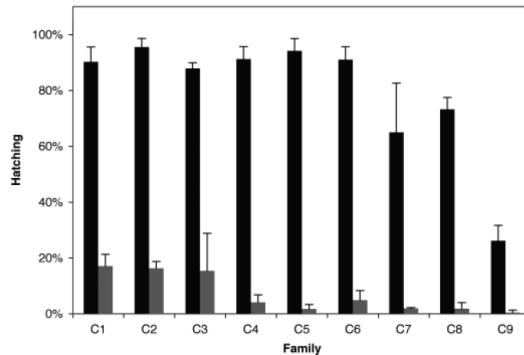
Los resultados muestran que el origen parental influye significativamente en el crecimiento y probablemente también en la capacidad de adaptación de los peces al alimento balanceado seco durante las primeras cuatro semanas de vida, generando un factor de heterogeneidad adicional en cultivos que incluyen grupos de peces de diverso origen familiar.

Por otro lado, la heterogeneidad también puede contribuir al comportamiento agresivo y caníbal, siendo que este aspecto debe ser considerado en cultivos que incluyan la crianza de larvas de diverso origen parental y de ese modo evitar mortalidades masivas de larvas, un fenómeno ampliamente reportado en esta especie.

El presente trabajo de investigación, fue publicado en mayo del presente año en la revista europea *Aquaculture Research*.



Longitud promedio de nueve familias de larvas de doncella de 26 días post-fertilización. Los valores representan la media desviación estándar de tres réplicas.



Porcentaje de eclosión de huevos y % de larvas anormales (barras color ceniza) de nueve familias de larvas de doncella. Los valores representan la media desviación estándar de tres réplicas.

## Efecto de tres niveles del probiótico *Lactobacillus* sp., en la digestibilidad aparente de una dieta comercial en alevinos de *Pseudoplatystoma fasciatum*

Nadhia Herrera, Darwin Velásquez; Carmela Rebaza, Guillermo Saldaña, Joaquín Vértiz & Roger Bazán

El presente trabajo se desarrolló en la Estación Experimental del IIAP Ucayali. Los objetivos fueron evaluar el efecto de tres niveles de inclusión del probiótico *Lactobacillus* sp. (5, 10 y 15%), en la digestibilidad aparente de una dieta comercial en alevines de doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*), así como determinar la colonización bacteriana en el tracto intestinal de los peces.

Se utilizaron 960 alevines de  $14.6 \pm 1.7$  g y  $13.7 \pm 0.4$  cm, de peso y talla inicial promedio, respectivamente, obtenidas vía reproducción artificial en los laboratorios del IIAP Ucayali. Estos peces fueron aleatoriamente distribuidos en los tres tratamientos y el control por triplicado, empleándose el diseño completamente al azar.

Los resultados muestran una mayor digestibilidad ( $62.8 \pm 1.4\%$ ) y colonización de bacterias en el tracto intestinal ( $23 \times 10^3$  UFC.ml $^{-1}$ ) con la concentración del 10%, con la que se obtuvo también una mayor ganancia de peso y talla ( $9.4 \pm 1.1$  g y  $2.1 \pm 0.5$  cm).

Se observó una disminución en la digestibilidad al incrementar la concentración de *Lactobacillus* sp. al 15%.

Se concluye que la inclusión de 10% del probiótico *Lactobacillus* sp. en el alimento comercial, promueve una mejor digestibilidad del mismo, incrementando la colonización de bacterias tanto en el intestino anterior y medio, así como también mayor crecimiento en peso ( $p<0.05$ ) en alevines de doncella.



Vista de un alevino de doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*) utilizado en el experimento.

**Efecto de tres niveles del probiótico *Lactobacillus* sp., en la digestibilidad aparente de una dieta comercial en alevinos de *Pseudoplatystoma fasciatum***

Nadhia Herrera, Darwin Velásquez; Carmela Rebaza, Guillermo Saldaña, Joaquín Vértiz & Roger Bazán

La acuicultura en la región amazónica está experimentando un crecimiento acelerado. Sin embargo, a medida que ésta se desarrolla, se vuelve propensa a la aparición de enfermedades nuevas, producto de la mayor intensidad de cultivo o de la introducción de nuevas especies.

El objetivo del presente trabajo fue identificar preliminarmente al agente causal del 100% de mortalidad en un lote de 519 alevinos de doncella (*Pseudoplatystoma fasciatum*) de 4.5 meses de edad, manejados en un estanque de 1000 m<sup>2</sup> del IIAP Ucayali.

Para ello, se examinó clínicamente a los alevinos, se determinó los niveles de hematocrito y hemoglobina, se les examinó anatomo-patológicamente y se les inoculó un líquido ascítico, inóculo de branquias y vejiga natatoria sobre agar sangre y agar Mc Conkey y se repicó en medio TSI y agar cetrímide.

Se evidenció que los peces infestados con este agente patógeno salían a la superficie del agua mostrando disminución del consumo de alimento, hiperventilación (boqueo) y pérdida de equilibrio.

De los alevinos clínicamente afectados se obtuvo un nivel de hematocrito de 2.8% y de hemoglobina de 1.83 g/dl.

Se evidenció el abultamiento del abdomen, así como el color pálido y edema en las branquias de los peces, así como abundante líquido color amarillo sanguinolento en la cavidad abdominal.

El peritoneo mostró una coloración sanguinolenta y edema, mientras que la vejiga natatoria, mostró un incremento de tamaño y coloración blanco cremoso y con contenido acuoso de color blanquecino.

Tanto el hígado como el páncreas, presentaron un leve incremento en tamaño. El hígado mostró coloración amarillo ámbar y el páncreas, blanquecino - grisáceo, respectivamente.

En el intestino se encontró la pared dilatada y de color amarillo ámbar, translúcido, con abundante líquido en el lumen. En las pruebas bacteriológicas, mediante el desarrollo en agar sangre, Mc Conkey, TSI y cetrímide se identificó a la bacteria *Pseudomonas aeruginosa*.

En conclusión, la mortalidad de los alevinos de doncella se debió a un cuadro de anemia hemolítica y ascitis asociada con la infección por *P. aeruginosa*.



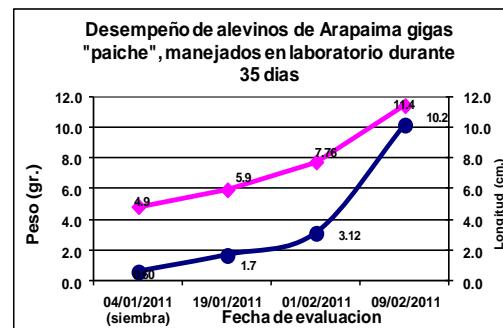
Alevino de doncella con edemas en las branquias

**Nuevas técnicas de levante y manejo de alevinos de paiche producen altas tasas de sobrevivencia en el IIAP Ucayali**

Carmela Rebaza, Manuel Flores, Glauco Valdivieso & Roger Bazán

El gradual crecimiento de la paichicultura en el país, ha obligado a los investigadores del IIAP a mejorar las técnicas necesarias para conseguir lo que constituye un requisito esencial para el desarrollo de la crianza de este pez en cautiverio: los alevines para la siembra.

Hoy en día es imposible pensar en la paichicultura sin la producción masiva de alevines, que a la fecha es el principal cuello de botella para el desarrollo de esta actividad.



Aplicando la técnica del uso de carcal (ver figura) fueron capturados 887 alevines de paiche de  $4.9 \pm 0.2$  cm de longitud estándar y  $0.6 \pm 0.1$  g de peso promedio de un embalse de  $4000 m^2$  de espejo de agua.

Los alevines fueron trasladados a las instalaciones del IIAP Ucayali, donde fueron aclimatados a condiciones de laboratorio, empleando para ello cinco tanques circulares de fibra de vidrio con base cónica de 150 L de capacidad.

Se utilizaron diferentes densidades de manejo según el crecimiento de los alevines, la alimentación durante los primeros 5 días estuvo constituida exclusivamente por zooplancton.

Luego se empleó una mezcla de dieta comercial más zooplancton, cuando los alevines superaron los 5.5 cm de longitud estándar. Superado los 6 cm, se empleó 100% de dieta comercial.

Bajo este sistema de manejo se logró una tasa de sobrevivencia de 95%, un resultado muy alentador que permite superar las tasas de mortalidad presentadas en años anteriores durante el manejo de alevinos con tallas inferiores a los 5 cm.



Ejemplar adulto de paiche, realizando el cuidado de sus crías en un estanque de piscicultura en Ucayali