

Experiencias sobre la reproducción inducida del bagre rayao en el estado Delta Amacuro, Venezuela

José Luis Pérez*
 Vitelia Carrasquero
 Miguel Guevara
 Cecilio Matute
 Luisa Centeno
 Carlos Moreno

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Delta Amacuro.
 *Correo electrónico: jperez@inia.gob.ve.

Los peces conocidos bajo el nombre común de bagres pertenecen a las familias Ariidae, Pimelodidae y Siluridae, caracterizándose la mayor parte de las especies por carecer de placas dérmicas protectoras (escamas), poseer unas barbas o barbillas, cuyo fin es sensorial y de hallar el alimento, y su hábitat natural es el fondo de las masas de agua. En Venezuela han sido clasificadas 378 especies, siendo, hasta ahora, las más promisorias para el cultivo en condiciones controladas: *Pseudoplatystoma fasciatum* (bagre rayao), *Leiarius marmoratus* (bagre yaque) y *Oxidoras sifontesis* (guitarrilla o atún del Caroní; Taphorn *et al.*, 1997).

El creciente interés que han obtenido los bagres en los últimos años, como especies ícticas promisorias para el cultivo, se debe al hecho de ser dulceaçuícolas con mayor demanda por un sector de la población con tradición de consumo de su carne, alto valor nutricional y precio de venta en los mercados (Guevara, 2001). No obstante, la actividad piscícola con estos peces solo se está desarrollando de forma experimental, debido a los pocos logros alcanzados con las técnicas de cultivo necesarias para desarrollarla comercialmente, en tal sentido, el equipo de acuicultura del INIA Delta Amacuro se planteó la realización de un trabajo de investigación con especies de bagre rayao *Pseudoplatystoma* spp. para optimizar las técnicas de reproducción inducida con diferentes inductores hormonales.

Descripción de la metodología

En las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Delta Amacuro, ubicado en la Isla de Cocuina, municipio Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela; a una altitud de 4,2 metros sobre el nivel del mar, con una pluviosidad de 1.645,7 milímetros, un patrón de

distribución espacio-temporal uniforme y temperatura media de 26,6 °C (INE, 2007), se desarrolló un proyecto de investigación, con el que se logró la conformación de un plantel de reproductores de bagre rayao con peces provenientes de lagunas naturales ubicadas en Macareito, Guacasia y Boca de Aragua, pertenecientes a zonas pesqueras del río Orinoco, en el estado Delta Amacuro. Los mismos se aclimataron en estanques de tierra de 750 y 1.500 metros cuadrados y 2,0 metros de profundidad, con recambio permanente de agua, a una densidad de 0,25 a 0,50 kg/m² de capacidad de carga, y una tasa de alimentación de 1,5% de su biomasa total con alimento balanceado de contenido igual o superior al 32% de proteína, manteniéndolos en esas condiciones hasta su selección para los ensayos reproductivos.

Se realizaron reproducciones inducidas, entre los meses de mayo hasta agosto, por ser la época de maduración gonadal de estos peces bajo las condiciones climáticas del estado Delta Amacuro. Para esto se realizaron muestreos en las lagunas de reproductores con asistencia de una red de pesca de 0,5 centímetros de abertura de malla (Foto 1) para seleccionar a los ejemplares con signos de madurez sexual.

Para la determinación de la madurez sexual se consideraron las características morfológicas señaladas por Woynarovich y Horvath (1983) como son la expulsión de semen al aplicar masaje abdominal en machos y abdomen abultado blando al tacto y/o papila urogenital enrojecida y pronunciada hacia fuera en hembras, además de la observación de los resultados de biopsia ovárica realizadas en las hembras, con cánula (tubo plástico flexible) de 3 milímetros de diámetro interno conectada a una jeringa desechable. (Foto 2).



Foto 1. Muestreo para la selección de reproductores con signos de madurez sexual.

Los reproductores seleccionados con un peso promedio 2,20 kilogramos se ubicaron en un tanque de concreto de 5,6 metros cúbicos de capacidad, a una relación de una hembra y dos machos, para asegurar la disponibilidad de semen. Se pesaron cada uno de los animales, a fin de calcular la dosis total del agente hormonal (hipófisis de carpa y Gonadotropina coriónica humana) a aplicar a cada uno.

Seguidamente se procedió a preparar el esquema de aplicación de inyecciones, para las hembras la dosis total de se dividió en dos aplicaciones, la preparatoria correspondiente al 25% de la dosificación; y la desencadenante constituida por el 75% restante de la dosis, con un intervalo de tiempo entre aplicaciones de 12 horas; mientras que a los ejemplares machos, se les suministra una dosis única del 100%, simultáneamente con la última de la hembra.

Transcurridos entre 8 y 9 horas continuas desde el momento de la aplicación de la última dosis del agente inductor, se procedió a la extracción de los ovocitos (huevos sin fertilizar). Seguidamente se extrajo al macho del tanque y se procedió a ejercer presión en su vientre para que fluyera el semen por el orificio urogenital, el cual se recolectó con una jeringa plástica (Fotos 3 y 4).

El fluido seminal se vertió sobre los óvulos ya contenidos en una vasija plástica limpia y seca (Foto 5).



Foto 2 Biopsia ovárica en hembras empleando una cánula plástica.



Foto 3. Extracción de ovocitos en las hembras



Foto 4. Recolección con jeringa plástica del fluido seminal eyaculado.



Foto 5. Descarga del semen colectado sobre los ovocitos.

Con una pluma de ave, se mezclaron los productos sexuales por dos minutos e inmediatamente, se añadió una pequeña cantidad de agua para hidratar y facilitar la activación de los espermatozoides y la apertura del micrópilo del óvulo (Fotos 6 y 7).

El desarrollo de los embriones se realizó en incubadoras acrílicas tipo agrover con volumen de 60 litros, la cual operó con flujo de agua ascendente y continuo.



Foto 6. Mezclado de los ovocitos y semen empleando una pluma de ave.

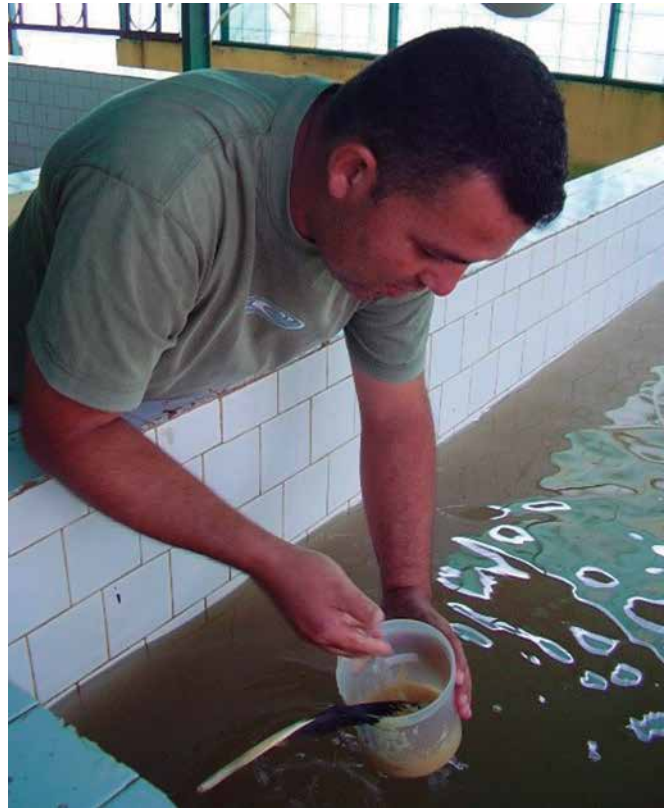


Foto 7. Hidratación para de ave lograr la fertilización de los huevos.



Foto 8. Incubación de la masa de huevos de bagre rayao.

Resultados del proceso de reproducción inducida del bagre rayao

Se logró conformar un plantel de 400 reproductores entre machos y hembras; obteniendo su entrenamiento alimenticio con alimento balanceado; como

es sabido estos peces en medio natural consumen presas vivas y tienden a ser carnívoros y piscívoros. Con este plantel de reproductores se llegaron a realizar un total de 28 intentos de reproducciones inducidas, de las cuales 24 fueron efectivas.

La hormona o inductor hormonal de mejor resultado fue la hipófisis de carpa, de dosis estándar 3,0 miligramos por kilogramo de peso vivo para las hembras y de 1,5 miligramos por kilogramo de peso vivo para los machos; aun cuando se utilizó también como agente inductor la Gonadotropina coriónica humana de 5000 UI a dosis sugeridas (1 UI/g de peso vivo en hembras y 0,5 UI/g peso vivo en machos) en los trabajos de Contreras y Contreras, (1989); Padilla *et al.* (2001) y Zohar y Mylonas (2001).

Durante el desove y la fecundación se monitorearon periódicamente los peces para verificar la presencia de cortejos reproductivos, indicativos de que pudieran presentarse desoves espontáneos, ocasionando la pérdida de los óvulos. Igualmente, se monitoreó la temperatura del agua para determinar el momento de la ovulación, la cual se logra entre las 196 y 308 horas/grado (°H).

Transcurridos entre 8 y 9 horas continuas desde el momento de la aplicación de la última dosis de hipófisis de carpa en las hembras, se procedió a la extracción de los ovocitos (huevos sin fertilizar). Cada hembra produjo alrededor del 10% de su peso vivo de óvulos; siendo que cada gramo posee en promedio 1.291 óvulos, que después de fertilizados e hidratados, se depositaron en incubadoras cónicas acrílicas, con densidades de huevos por incubadora de 100 a 200 mililitros de huevos hidratados (Pérez, 2007).

El desarrollo embrionario de los cigotos ocurrió en el transcurso de las siguientes 12 a 15 horas, con una temperatura promedio de 28 grados Celsius. El porcentaje de fertilización promedió fue de 76,1%, se determinó a las seis horas después de la fertilización, durante el proceso de formación el blastoporo; mediante el conteo de los huevos fertilizados en una muestras, diferenciados por su aspecto traslucidos y la presencia de divisiones en la zona germinal. El porcentaje de eclosión promedió fue de 73%, y se cuantificó antes del inicio de la salida de las larvas del huevo (Pérez, 2007).

Consideraciones finales

Se logró la conformación de un lote de 400 reproductores de bagres en medios controlados, provenientes del ambiente natural; obteniéndose además un entrenamiento alimenticio de los reproductores silvestres, con aceptación de alimento inerte. De igual forma se pudo contactar que el inductor hormonal más efectivo fue la hipófisis de carpa con dosis estándar de 3,0 mg/kg de peso vivo para las hembras y de 1,5 mg/kg para los machos; lográndose obtener desove en Seco uniespecífico (*P. fasciatum* x *P. fasciatum*) e intraespecífico (*P. fasciatum* x *P. tigrinum*) para la obtención de las larvas.

La domesticación de los bagres silvestres a condiciones de cultivo controlado y su adaptación al consumo de alimento comercial, reduciendo en gran medida su canibalismo, así como también el hecho de obtener una dosis optima del inductor hormonal para alcanzar desoves efectivos; representan un gran avance en la obtención de las técnicas de cultivo necesarias para desarrollar comercialmente las actividades piscícolas de estas especies de peces en el país.

Bibliografía consultada

- Contreras, P. y J. Contreras. 1989. Resultados preliminares de la reproducción inducida del bagre rayado, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766). Proyecto estación piscícola San Silvestre. En: Inderena Barrancabermeja. 13-21 pp.
- Guevara, M. 2001. Cultivo de Bagres Autóctonos de Interés para la Piscicultura. Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela, INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental Delta Amacuro). 21 p. mimeo, Subproyecto de Investigación.
- Padilla, Palmira. P., F. Alcántara y RI, Orbe. 2001. Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario – larval. Folia Amazónica Vol. 12 (1-2) - IIAP 141 p.
- Pérez, J. L. 2007. Informe Anual de Gestión: evaluación reproductiva y levantamiento larval del bagre rayado (*Pseudoplatystoma sp.*) en el Delta Amacuro. Tucupita, estado Delta Amacuro, Venezuela, INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental Delta Amacuro). s. p. 33 p. mimeo, Subproyecto de Investigación (ID-DEL-05-00102).
- Zohar, Y y C.C. Mylonas, 2001. Endocrine manipulations of spawning in cultured fish: from hormones to genes. In: Lee, C.; Donaldson, E. M. (Ed.), Reproductive Biotechnology in Finfish Aquaculture (Proceedings of a Workshop hosted by the Oceanic Institute). Amsterdam: Elsevier. 99 – 136 pp.