

>>> MANUAL TÉCNICO
CONOCIENDO A LA “MOTA”
Calophysus macropterus L.;
**ASPECTOS BÁSICOS PARA SU
REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO**



Innóvate Perú
Programa Nacional de Innovación para
la Competitividad y Productividad



PROYECTO:
**REPRODUCCIÓN INDUCIDA DE “MOTA”,
CALOPHYSUS MACROPTERUS L.
Y MANEJO DE ALEVINOS EN CONDICIONES
CONTROLADAS EN LA REGION SAN MARTÍN**

AUTORES:
**BLGO. ERICK ALBERTO DEL AGUILA PANDURO
BLGO. LIZBETH ZUTA PINEDO
BLGO. NIXON NAKAGAWA VALVERDE**

ALIADOS:



Conociendo a la “Mota” *Calophrys macropterus* L.;
aspectos básicos para su reproducción en cautiverio.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2019-06354
ISBN: 978-612-4372-15-5

Autores

Blgo. Erick Alberto Del Aguila Panduro

Blga. Lizbeth Zuta Pinedo

Blgo. Nixon Nakagawa Valverde

Editado por

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Jr. Belén Torres de Tello N° 135 – Morales - Tarapoto - Perú

T: 042 524748 - 525979

E-mail: iiapsm@iiap.gob.pe

Página web: www.iiap.gob.pe

Editor: Erick Alberto del Aguila Panduro

Financiado por

Innóvate Perú

Programa Nacional de Innovación para
la Competitividad y Productividad

1ra. Edición, Mayo de 2019

Tiraje: 1,000 ejemplares

Diseño y diagramación

Qiqe Cisneros, para IDEAL Estudio Gráfico S.A.C.

Impresión

IDEAL Estudio Gráfico S.A.C.

Jr. Martín de la Riva 256

Tarapoto - San Martín - Perú

R.U.C. 20572105327

info@ideal.pe

Impreso en el Perú



MANUAL TÉCNICO: CONOCIENDO A LA “MOTA” *Calophrys macropterus* L.; ASPECTOS BÁSICOS PARA SU REPRODUCCIÓN EN CAUTIVERIO.

AUTORES

Blgo. Erick Alberto Del Aguila Panduro

Blgo. Lizbeth Zuta Pinedo

Blgo. Nixon Nakagawa Valverde

EQUIPO TÉCNICO

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Ing.. Christian Jesús Fernández Méndez (Equipo Técnico)

Ing. Katty Ramírez Reátegui (Coordinador Administrativo)

Blgo. Manuel Enrique Navas Vásquez (Colaborador)

TESISTAS

Bach. Fernando Juvinal Ferro Magallanes (Características reproductivas)

Bach. Carlos Hernán Fonseca García (Inducción hormonal)

Bach. Willy Gutierrez Tuanama (Fauna parasitaria)

ALIANZA ESTRATÉGICA

Ing. Carlos Fernando Sánchez Laurel (Equipo Técnico)

Alimentos Balanceados Extrusados – ALIBEX

Blgo. Gilberto Ubaldo Ascón Dionisio (Equipo Técnico)

Universidad Nacional de San Martín – UNSM

AGRADECIMIENTO

Al Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad – INNOVATE Perú, por financiar el proyecto Reproducción inducida de “Mota”, *Calophysus macropterus* L. y manejo de alevinos en condiciones controladas en la región San Martín; al personal técnico y profesional del programa AQUAREC – sede San Martín, a las instituciones aliadas, a los tesistas y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron al desarrollo de las actividades.



Í
N
D
I
C
E

INTRODUCCIÓN	6
MANEJO DE REPRODUCTORES	7
COLECTA Y TRANSPORTE DE REPRODUCTORES	7
Colecta	7
Embalaje y transporte	9
CHIPEADO Y ESTABULACIÓN DE REPRODUCTORES	10
Aclimatación	10
Cuarentena	10
Chipeado	11
Siembra y estabulación	11
MANEJO ALIMENTICIO Y DE AMBIENTE ACUÁTICO	12
EVALUACIONES BIOMÉTRICAS Y DE PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS	14
MANEJO REPRODUCTIVO	15
DIFERENCIACIÓN SEXUAL Y SELECCIÓN DE REPRODUCTORES	15
Diferenciación sexual	16
Selección de reproductores	18
TRATAMIENTO HORMONAL	19
Inducción hormonal	19
Desove y fertilización	20
Hidratación e incubación	21
Desarrollo embrionario	21
CARACTERÍSTICAS DE GAMETOS	23
ASPECTOS SANITARIOS	24
TIPO DE PATÓGENOS	24
PROFILAXIS	24
Cuarentena	24
Acciones post manipuleo	25
LECCIONES APRENDIDAS	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27



INTRODUCCIÓN

La “Mota” *Calophysus macropterus* (Lichtenstein, 1819), es un pez amazónico de la familia Pimelodidae considerado entre los medianos bagres, Salinas y Agudelo (2000), reportan que *Calophysus macropterus* habita los ríos Amazonas, Putumayo, Caquetá, Guayabero, Guaviare y la cuenca del Orinoco en Colombia; en tanto que Reis, Kullander & Ferraris (2003) consideran que la distribución geográfica de esta especie se amplía a Bolivia, Brasil, Ecuador, Perú y Venezuela. Dámaso (2006), menciona que su longitud aproximada es de 30 cm, se alimenta de peces e invertebrados; es extremadamente voraz, oportunista y necrófago; ocasionalmente consume restos de peces y otros animales muertos, frutos y restos vegetales. También se alimenta de desperdicios orgánicos que llegan al agua (Santos, Ferreira y Zuanon, 2006).

En los últimos años la especie ha adquirido importancia comercial, esto debido a las bondades que presenta, como son la buena apariencia, textura y buen sabor de su carne representado en el hábito de consumo en la población; de igual modo para los que la consumen constituye una fuente de proteína animal que aporta a la seguridad alimentaria; genera ingresos económicos a quienes forman parte de la cadena de comercialización directa y con valor agregado, entre otras. Estas atribuciones, la proyectan como una especie atractiva y con potencial acuícola.

Entre otras condiciones básicas para incorporar a una especie a la actividad acuícola, una muy importante es contar su disponibilidad de alevinos “semilla para el cultivo”, con ello se da continuidad y sostenibilidad a su cultivo; por ello el interés de incursionar en su estudio reproductivo, específicamente en la reproducción inducida de la “mota” con fines de producción y manejo de alevinos en condiciones controladas; técnica y proceso que nuestra institución ha venido llevando a cabo con éxito en peces llamados de escama (gamitana, paco, boquichico, etc) y sin escama (doncella, tigre zungaro, etc).

En vista de lo mencionado esperamos que la información brindada en el presente manual sirva de referencia para los siguientes procesos que conlleven con participación de los demás actores técnicos científicos y económicos, consolidar la etapa de reproducción y cultivo de la “Mota” *Calophysus macropterus* L.

CAPÍTULO

01

MANEJO DE REPRODUCTORES

*Contar con un stock de reproductores adaptados al cautiverio, resistentes al manipuleo y que aseguren la diversidad y calidad genética de la producción futura de alevinos, son consideraciones básicas que se deben tener en cuenta al momento de pensar en iniciar un programa de producción de alevinos; es por ello que recomendamos para el caso de la “Mota” *Calophysus macropterus*, seguir los siguientes procedimientos.*

COLECTA Y TRANSPORTE DE REPRODUCTORES

Colecta

La colecta de ejemplares reproductores se realizó a nivel de tres cuencas hidrográficas, la del río Huallaga (Yurimaguas), río marañón (San Lorenzo) y río Amazonas (Iquitos), para ello se contó con la colaboración de pescadores artesanales adiestrados en la captura de dicha especie.



Captura de ejemplares mota del medio natural.

El método de colecta consistió en la producción de cebo (maceración de restos de porcino), colocado en partes seleccionadas del río, previo tendido de malla de 1 pulgadas de abertura, ello con el fin de asegurar la captura de ejemplares juveniles a adultos, en cuanto los individuos se acercaban al cebo y se observaba un número apropiado de estos se procedía a jalar la malla, obteniendo su captura.

Los ejemplares capturados y previa selección por su tamaño y apariencia (piel y ojos brillantes, liso al tacto) fueron embalados en bolsas plásticas con agua y oxígeno para su traslado hacia la ciudad de referencia (Yurimaguas, Iquitos).

Los ejemplares se colocaron en piscinas de PVC de 3 metros de diámetro, donde fueron sometidos a un proceso de depuración (regurgitación de cebo ingerido y eliminación de excretas), profilaxis a través de la adición de un kilogramo de Cloruro de Sodio (sal común), recirculación y oxigenación del agua por un periodo mínimo de 24 horas.



*Cuarentena después de la
captura del medio natural.*

Embalaje y Transporte

Se realizó empleándose bolsas plásticas tipo mica transparente, conteniendo 10 litros de agua fresca, con la adición de una cucharada de sal común; se colocaron dos ejemplares para tallas mayores a 25 cm y tres ejemplares para menores de 25 cm, adicionando oxígeno y cerradas herméticamente con ligas.

El transporte de preferencia se realiza en horas de la mañana o tarde por la menor influencia del sol, el tiempo máximo empleado, sin ningún inconveniente, fue de 8 horas; mayor tiempo implicarían la implementación de estrategias adicionales como el recambio de agua y oxígeno.



Embalaje de ejemplares capturados.



Transporte de ejemplares capturados.

CHIPEADO Y ESTABULACIÓN DE REPRODUCTORES

Aclimatación

Los ejemplares fueron recepcionados en el Centro de Investigaciones "Carlos Miguel Castañeda Ruiz", del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana sede regional San Martín; y ubicados en el área de cuarentena, consistente en estanques de 200 metros cuadrados, preparados y acondicionados con dicha finalidad, mediante la eliminación de maleza, lodo, desinfectado con cal viva en una proporción de 30 gr/m², y con agua fresca en recirculación; previo a su liberación se procedió a su aclimatación a las condiciones físico químicas del agua, para ello las bolsas conteniendo los ejemplares fueron colocadas en la superficie del estanque, se abrieron y previa verificación de su estado se permitió el ingreso de agua fresca de manera gradual; con el uso de un oxímetro marca YSI-55 se registró el valor de oxígeno y temperatura tanto de las bolsas de transporte como del estanque, una vez nivelado los valores de los parámetros, se procedió a liberar los ejemplares.

Cuarentena

La cuarentena se dio por un periodo de dos semanas, consistiendo en mantener los ejemplares en los estanques de 200 metros cuadrados con recambio constante de agua y suministro de alimento balanceado peletizado con 36% de proteína, a saciedad.



*Implantación de chip
electromagnético.*

Chipeado

Previo a la siembra final, los ejemplares fueron sometidos a una evaluación biométrica, registrándose sus pesos y longitudes (horquilla, estándar y total); seguidamente se realizó la implantación de un chip electromagnético codificado, en la parte dorso lateral derecho. La información referente al código del chip, los datos biométricos así como la procedencia y otras características de importancia, se registraron en una ficha de campo.

Siembra y estabulación de ejemplares

Se acondicionó y preparó bajo el mismo sistema de los estanques de cuarentena, dos estanques de 1000 m²; donde se sembraron a una densidad de un pez por cada 10 m² los ejemplares chipeados; separándose según su procedencia.



Estanque de 1000 m², siembra final.

MANEJO ALIMENTICIO Y DEL AMBIENTE ACUÁTICO

Teniendo en consideración el hábito alimenticio de la especie, así como la información existente sobre dicho aspecto, se suministró alimento balanceado tipo peletizado, el cual fue formulado y preparado en el CIMCR, empleándose harina de pescado, torta de soya, harina de maíz, polvillo de arroz, premix como suplemento vitamínico, y almidón como ligante; el tenor proteico de la dieta estuvo en un primer momento en 32%, y posteriormente en un 36%. Por su característica de voraz, la tasa de alimentación diaria se estableció en un 5 a 7% de la biomasa, suministrándose dos veces al día, por la mañana entre las 8-9 am y tarde 4-5 pm.

Los estanques fueron monitoreados de manera permanente, realizándose labores culturales como limpieza de bordes y superficie (eliminación de malezas, algas filamentosas), recambio de agua y limpieza de filtro de ingreso de agua.



Preparación de alimento peletizado.

“*Los estanques fueron monitoreados de manera permanente, realizándose labores culturales como limpieza de bordes y superficie.*”



EVALUACIONES BIOMÉTRICAS Y DE PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS

Debido a la característica de ser un pez de piel sin escamas, el manipuleo de los ejemplares debe realizarse con cuidado, empleándose para ello guantes lisos y contenedores lisos modelo hamaca que en este caso fueron de plástico mica. El horario más adecuado para realizar las acciones de manipuleo de los ejemplares es en horas de las mañanas, evitando la influencia de la radiación solar.

Las evaluaciones se realizaron mensualmente, ello con la finalidad de obtener información sobre el desempeño productivo (crecimiento en talla y peso), así como verificar el estado sanitario y maduración sexual de los ejemplares; registrándose durante las primeras etapas en cautiverio, ganancias de pesos mensuales de 120 gr, con una conversión alimenticia de 1.5.

Los ejemplares registraron en un primer momento tallas entre 25 a 29 centímetros de longitud total, y pesos entre 220 a 360 gramos, alcanzando hasta el último muestreo (36 meses) tallas de 47 a 54 cm y pesos de 800 a 2.2 kilogramos, registrándose un mayor crecimiento de las hembras.

El registro de los parámetros físico químicos fue semanal, utilizando el kits de análisis de agua modelo HACH FF1A, registrándose parámetros físicos como la temperatura y químicos como el dióxido de carbono, oxígeno, pH, amonio, y dureza; los niveles se mantuvieron dentro de los rangos deseados para especies nativas (IIAP, 2006).



Evaluaciones de peso (g) y Talla (cm).



Registro de parámetros físico-químicos del agua.

CAPÍTULO

02

MANEJO REPRODUCTIVO

La reproducción es un factor condicionado, regido en gran medida por los aspectos fisiológicos del pez. Las condiciones externas son captadas y transformadas en señales nerviosas que activan la formación y liberación hormonal desencadenando el proceso reproductivo (Rodríguez y Carrillo. 2001), evento que no se desarrolla de manera natural en condiciones de cautiverio, motivando el uso de procedimientos e inductores hormonales de diverso origen, que permitan desencadenar el proceso reproductivo.

Lograr la reproducción de la “Mota” en cautiverio fue el objetivo principal del presente proyecto, y a ello se debe en gran medida el desarrollo de las diversas acciones; al ser una especie relativamente nueva, las acciones de manejo se realizaron en base a las experiencias desarrolladas con otros tipos de bagres; caso la doncella y especies como la gamitana y paco, y la experiencia referida en la bibliografía para el caso de bagres, realizado en Venezuela. En dicho sentido las acciones recomendadas a realizar son las siguientes:



Testículos vesiculares.

DIFERENCIACIÓN SEXUAL Y SELECCIÓN DE REPRODUCTORES

La selección de reproductores es una acción importante, y se basa en identificar características que nos permitan diferenciar los ejemplares machos de las hembras, seguido del hecho de poder identificar ejemplares maduros sexualmente.

Las evaluaciones del desarrollo sexual externo mediante la observación de la papila urogenital; e interno, a través de la disección de ejemplares, nos permitieron diferenciar los ejemplares machos de las hembras.

Ovarios lineales y delgados.

Diferenciación sexual

A diferencia de otros bagres como la doncella, donde los machos y hembras se diferencian de manera clara en su etapa adulta, mostrando la emisión de esperma a la presión del vientre en caso de los machos, y abultamiento del vientre en las hembras, con acceso directo a las gónadas al momento de realizar la biopsia; en el caso de la "Mota", dichas características no son aplicables, ello porque el macho no emite esperma de manera notoria al momento de realizar presión en el vientre, por el hecho que los testículos son vesiculares (con un conducto central principal fino con vesículas laterales pequeñas), adheridas a la parte dorsal de la cavidad abdominal, haciéndolo inaccesible, y con el riesgo de causar daños internos al realizar la presión del abdomen; por otro lado las hembras dado que poseen ovarios medianos y lineales, cuando maduran no genera un abultamiento notorio teniendo tanto el macho como la hembra características externas similares. A través de los trabajos de investigación desarrollados se pudo determinar algunas

características de importancia que nos permiten actualmente diferenciar ejemplares machos de hembras y éstas son.

En el caso de los machos la papila genital se prolonga en la parte apical, así mismo al hacer la biopsia solo es posible acceder a un conducto principal, por otro lado al momento de realizar una leve presión se puede acceder a la leve emisión de líquido espermático, pudiendo colectarlo en una lámina porta objeto y así verificar la presencia de espermatozoides mediante el uso de un microscopio.

En las hembras la parte externa de la papila genital es aplanada y redondeada, con la presencia de una ranura que se extiende de la parte final posterior hasta cerca del ano, siendo aún más notorio al presionar la papila; así mismo al momento de hacer la biopsia esta nos permite acceder de manera clara a dos conductos uno que te accede a un apéndice ciego y otro a los ovarios, pudiendo así obtener muestra de óvulos y verificar su estado de maduración.



*Características externas
de un ejemplar macho.*



*Características externas
de un ejemplar hembra.*

Selección de reproductores

La selección de las hembras se realizó mediante la observación de la posición del núcleo de los ovocitos, colectados a través de una biopsia ovárica, tomando en cuenta el porcentaje de ovocitos con núcleo en migración, en este caso, se escogió como criterio de selección, las hembras que presentaban 40 % o más de núcleos en migración (excéntricos y/o polares) y 16 % o menos de ovocitos enucleados o atrésicos.

Los machos, fueron elegidos por la emisión de un fluido transparente y oleoso por presión del vientre con los dedos, en la región ventral hacia la abertura genital; adicionalmente se colectó la muestra en una lámina porta objeto y se procede a su observación al microscopio.

El sex ratio de la población de peces colectados del medio natural fue de 2 machos por 1 hembra; con el fin de asegurar la disponibilidad del producto espermático, en los trabajos de inducción hormonal se empleó dos ejemplares machos por una hembra.

Los individuos seleccionados se trasladaron a tanques de concreto revestidos con mayólica de 1.6 m de largo por 0.8 m ancho y 0.8 m de alto donde permanecieron durante todo el proceso de tratamiento hormonal. Se identificó por medio del lector de microchip el código del ejemplar, registrándose su peso y longitud, datos básicos para la inducción hormonal.



Biopsia ovárica.



Muestra de ovocitos, observación posición del núcleo.

TRATAMIENTO HORMONAL

Inducción hormonal

Los datos de peso longitud y número de chip de los ejemplares seleccionados fueron registrados en la ficha respectiva. Se emplearon dos tipos de hormonas i) el producto comercial conocido como conceptual, hormona sintética, y la hormona natural hipófisis de carpa liofilizada (EPC). La EPC fue la que presentó los mejores resultados tanto en hembras como en machos, la dosis empleada fue de 5 mg por Kilogramo de peso aplicado en dos partes, la primera a la hora cero denominada dosis estimulante correspondiente al 20% de la dosis total y la desencadenante el 80% restante, con un intervalo de 11 a 12 horas de la primera. La zona de aplicación de las dosis hormonales fue a nivel de la cavidad abdominal, teniendo como referencia la aleta pectoral, empleando una jeringa de 5 milímetros con aguja N° 12.

Dosis de inductores hormonales.



Inyección del Inductor hormonal.

Desove y fertilización

Para la revisión de los ejemplares se consideró la posible presencia de óvulos en el tanque así como las horas grados registrados, se obtuvo el desove, a aproximadamente las 320 a 330 horas grado a una temperatura de entre 27 a 28 grados centígrados después de aplicada la segunda dosis.

Para la obtención de los productos sexuales se realizó masajes y presión en la parte ventral de los reproductores; los óvulos fueron recepcionados en recipientes pequeños (de 10 x 10 x 10 cm) de mica transparente, y pesados; el líquido espermático fue contenido en una cuchara y seguidamente agrego suero fisiológico para su dilución y activación de los espermatozoides, procediendo a su mezcla y homogenización con los óvulos, realizando de dicho modo la fertilización.

*Desove y recepción
de ovocitos.*



*Espermiación y recepción
de semen.*

Hidratación e Incubación

Los óvulos fecundados se hidrataron en un primer momento con suero fisiológico y posteriormente con agua del sistema de incubación, dicho proceso se dio por un tiempo aproximado de 20 minutos, para seguidamente proceder a colocarlos en las incubadoras de flujo ascendente, dando inicio al proceso de incubación, el flujo de agua aplicado fue de 1.2 litros por minuto.

Desarrollo embrionario

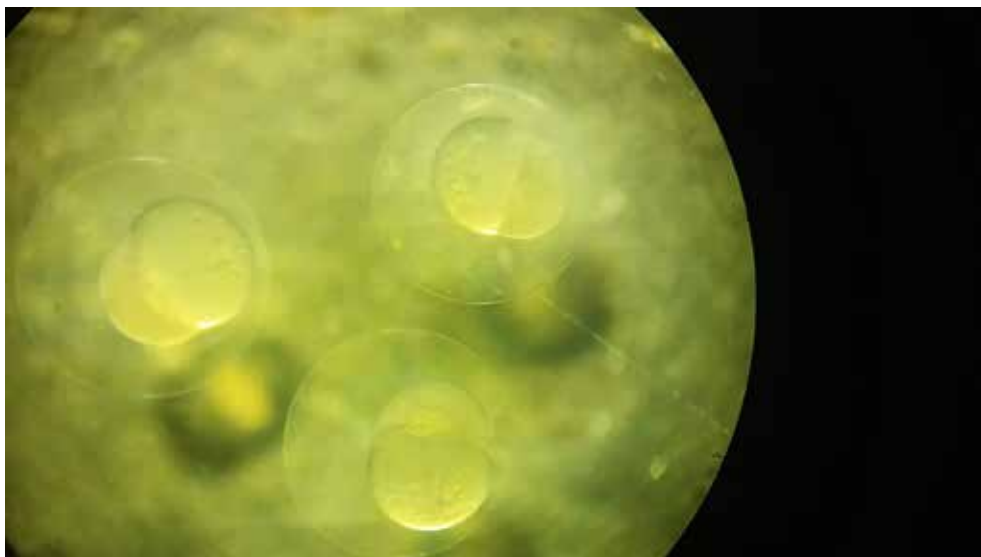
En este proceso se logró avanzar en el desarrollo embrionario hasta la fase de mórula avanzada (4 horas de fecundación).



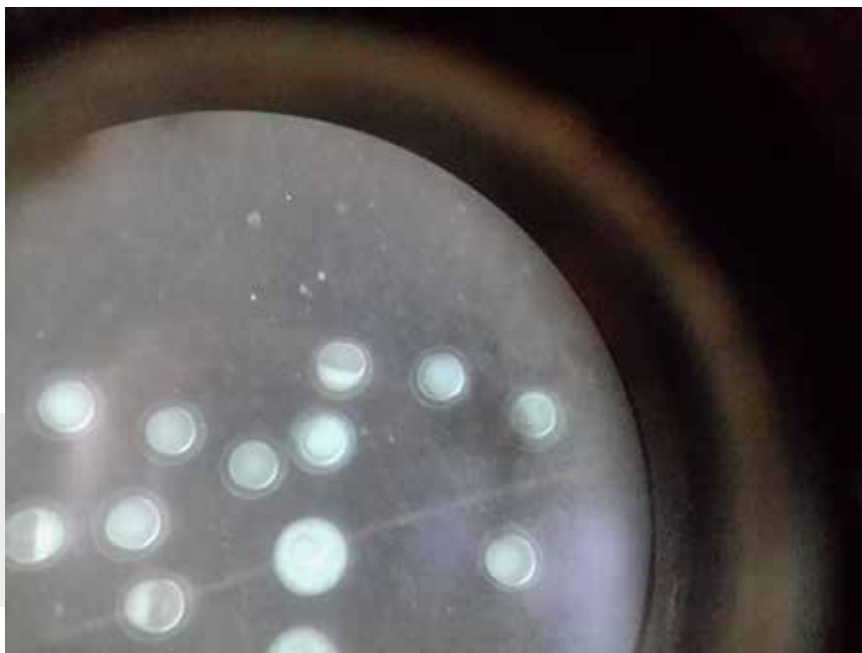
Hidratación de los huevos.

Incubación de los huevos.





*Proceso de desarrollo
embrionario "Fase
morula".*



CARACTERÍSTICAS DE GAMETOS

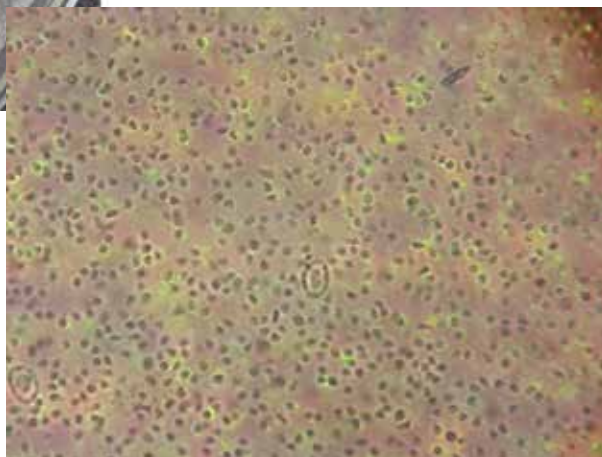
Durante el proceso reproductivo se realizó diversas evaluaciones de los gametos registrando sus medidas (peso diámetro), forma, y coloración en caso de los óvulos; y su forma y motilidad en los espermatozoides.

Se obtuvo un máximo de 30 gr de óvulos, de forma circular, con una diámetro promedio de 1milímetro por óvulo, teniendo por gramo un promedio de 1300 óvulos de color amarillo claro.

El líquido espermático es de apariencia transparente y viscosa, con espermatozoides flagelados y motilidad activa.



Muestra de ovocitos desovados.



Muestra de líquido espermático observados al microscopio 40x.

CAPÍTULO

03

ASPECTOS
SANITARIOS

La mayoría de las enfermedades tienen su origen en el entorno. Los organismos patógenos suelen permanecer inactivos hasta que dan con un pez debilitado por condiciones adversas como la mala calidad de agua, alimentación inadecuada, sobrepoblación, manipuleo y por ende stress. Ante este hecho el primer paso para curar una enfermedad consiste en identificar al organismo causante y de acuerdo a ello establecer el tratamiento más adecuado.

TIPO DE PATÓGENOS

Dentro de los agentes patógenos de mayor importancia que encontramos en las motas son del grupo de los Monogéneos, ubicados a nivel de las branquias y aletas, y ocasionalmente Nematodos a nivel del intestino; dichos organismos se encontraron en mayor número en ejemplares que fueron trasladados recientemente del medio natural, cuanto mayor era el tiempo de mantenimiento en cautiverio, la presencia de dichos organismos se reducía sustancialmente a ser de carácter ocasional.

PROFILAXIS

Cuarentena

Para el caso de las “motas” como ya se indicó con anterioridad, el proceso de cuarentena se estableció en estanques de 200 metros cuadrados los cuales fueron preparados bajo los estándares de sanidad acuícola, eliminando vegetación, materia orgánica diversa y esparciendo cal viva en una proporción de 30 gr/m²; adicionalmente a ello cuando los ejemplares se encontraban ya presentes se aseguró un recambio de al menos del 20% del volumen del agua a través de un flujo continuo del mismo, y se realizó el suministro de alimento de calidad y en la cantidad adecuada, el periodo de cuarentena empleado y que revirtió en un buen manejo fue de entre 12 a 15 días, tiempo después del cual los peces se mostraron vigorosos y saludables .

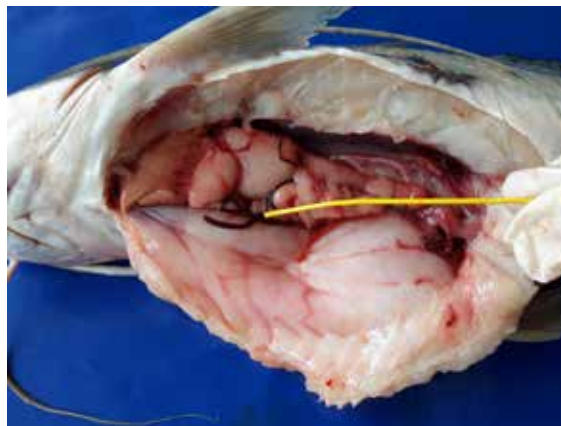


Patógeno “Grupo monogeneo”.





Patógeno "Grupo nematodo".



Nematodo en cavidad abdominal.

Acciones post manipuleo

Para asegurar una adecuada recuperación y eliminación de riesgos de enfermedades después del manipuleo de los ejemplares, sea por motivos de evaluaciones biométricas o reproductivas se realizan acciones como:

Baños salinos, vertiendo en un recipiente de PVC un volumen de 40 litros de agua, y 500 gr de sal común, se colocan los ejemplares en los transportadores plásticos dentro del recipiente por un tiempo de 3 minutos, seguidamente se procede a liberarlos en el estaque respectivo.

En caso de ejemplares empleados en los ensayos de reproducción, adicional al baño salino se procede a inyectarles antibiótico de amplio espectro que puede ser hemicina en una dosis de 1 ml por ejemplar de entre 1 a 2 kg de peso.



Proceso de profilaxis.

LECCIONES APRENDIDAS



- ✓ *La metodología empleada en el proceso de colecta de peces de los ambientes naturales nos garantiza una buena diversidad genética.*
- ✓ *La metodología empleada en el proceso de transporte, aclimatación, cuarentena y siembra de los ejemplares, nos permitió la obtención de más del 90% de sobrevivencia.*
- ✓ *La densidad de siembra de 1 ejemplar por cada 10 m²; una tasa de alimentación diaria de entre el 5 a 7 % de la biomasa, con alimento balanceado tipo peletizado con 36% de proteína, nos permitió alcanzar niveles de crecimiento máximo de 120 gramos mensuales.*
- ✓ *Se ha definido las características externas e internas (gonadosomáticas) de la mota, los cuales nos permiten diferenciar los ejemplares machos de las hembras.*
- ✓ *El uso de la hipófisis de carpa liofilizada, en dosificaciones de 5 mg/k de peso, dio los mejores resultados respecto a la ovulación y espermiación de los ejemplares.*
- ✓ *Los procedimientos desarrollados en el proyecto nos han permitido llegar a la fase de mórula avanzada, en el proceso de desarrollo embrionario.*
- ✓ *Se debe profundizar los estudios de reproducción considerando los avances logrados en el proyecto Reproducción inducida de "Mota", *Calophysus macropterus* L. y manejo de alevinos en condiciones controladas en la región San Martín.*

BIBLIOGRAFÍA

- Blanco, A. 1999. Riproduzione indotta in una nuova specie ittica. <http://www.aquaguide.com/aquaflow/doc/990203.htm>
- Dámaso J. 2006. El conocimiento ancestral indígena sobre los peces de la Amazonía: los lagos de Yahuaraca. Documentos ocasionales.
- IIAP, 2006. Cultivando peces amazónicos. 2da edición.
- Kossowski, C. 1998. Reproducción y crecimiento del bagre zamurito *Calophysus macropterus* (PISCES, PIMELODIDAE) en cautiverio. Boletín del centro de investigaciones biológicas. Vol. 32. N° 3: 153-166. Venezuela.
- Kossowski, C. 2001. Hibridación del bagre zamurito *Calophysus macropterus* (PISCES, PIMELODIDAE). Bioagro. Vol 13. Pp 71-77. Universidad centro occidental Lizando Alvarado. Venezuela.
- Padilla, P.; F. Alcántara y R. Ismiño. 2001. Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario – larval. IIAP. FOLIA AMAZÓNICA VOL. 12 (1-2).
- Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJ 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs.
- Salinas Y, Agudelo E 2000. Peces de importancia económica en la cuenca amazónica colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas “SINCHI”.



 www.iiap.gob.pe

CONTÁCTENOS

Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana



Jr. Belén Torres de Tello 135
Morales – Tarapoto – Perú

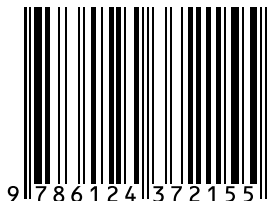


042 524748 - 525979



iiapsm@iiap.gob.pe

ISBN 978-612-4372-15-5



9 786124 372155