

## Convenio 0137 del 2014 entre AUNAP - CUC

### OBJETIVOS

- Generar una síntesis clara y precisa del manejo adecuado de los reproductores
- Servir como un instrumento de trabajo para las personas que realizan el monitoreo y seguimiento de los ejemplares de Mero maduros sexualmente para ser inducidos al desove.
- Facilitar el seguimiento de los diferentes procesos que se desarrollan durante la jornada de trabajo.

### ALCANCE

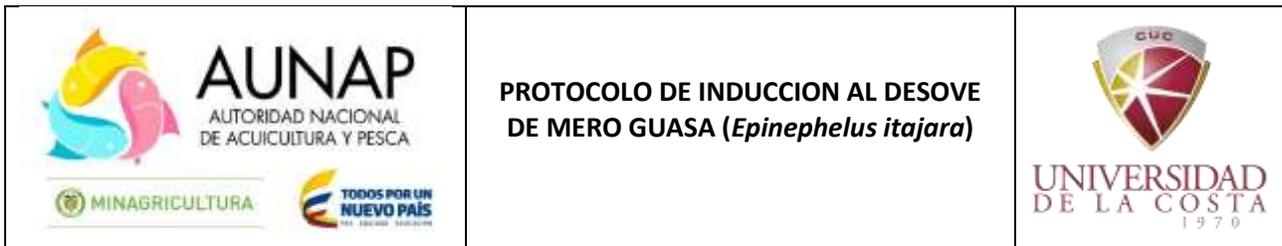
Este protocolo es una guía de manejo para los reproductores de mero guasa y su inducción al desove con el uso de hormonas.

### EQUIPOS

- 1 equipo básico de careteo (careta, snorkel y aletas).
- 1 equipo autónomo buceo (regulador, chaleco, lastre y tanque)
- Sonda multiparámetro (Oxímetro) y refractómetro
- Lector de microchip
- Balanza digital colgante
- Tres electro bombas sumergibles cada una con una potencia de  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{3}{4}$  HP
- Un compresor eléctrico lineal de aire con flujo mínimo de  $5 \text{ m}^3 \text{ h}$  y que opere mínimo a 3.5 m de profundidad.
- Un cilindro de oxígeno con regulador, manguera y piedra difusora.

### MATERIALES

- Chinchorro playero de 15 x 4 m
- Tanques plásticos de 2000 L
- Tanque de Fibra de vidrio de 6000-10000 L
- Linternas de buceo
- Mallas sin nudo y camillas para el transporte de peces
- Microchips, jeringas de 10 ml, formatos de registro



- Cánula de Teflón de 0,914 mm de diámetro interno y 1,52 mm de diámetro externo
- Anestésico (Eugenol o Aceite de clavo)
- Tres baldes plásticos de 12 L
- Alimento (pescado fresco y calamar)
- Vitamina E
- Hormonas LHRHa y HCG
- Jeringas
- Guantes de cirugía.

## DESARROLLO

### 1. Seguimiento de reproductores de mero guasa en cautiverio

Para este monitoreo se utiliza el equipo básico de careteo y se realiza al interior de los encierros de semi-cautiverio donde se encuentran los meros. Es necesario hacer el monitoreo de los reproductores para determinar el comportamiento de los animales y el estado de salud. El comportamiento se define como la conducta de cada ejemplar, por eso es importante observar con cuidado a todos los ejemplares

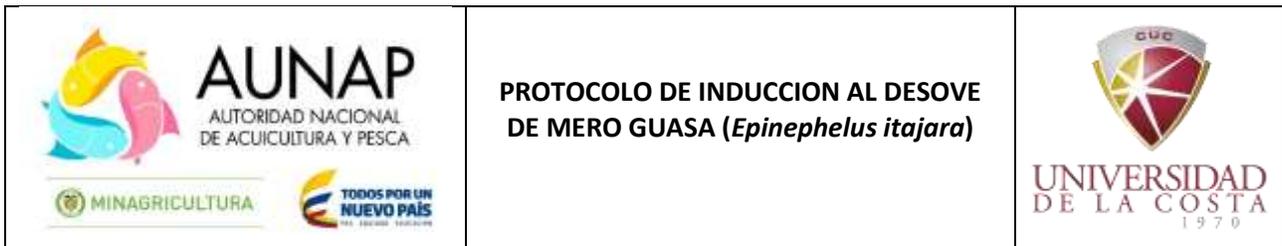
Para determinar el estado de salud de los reproductores, la observación detallada es fundamental ya que permite identificar síntomas patológicos o lesiones (Observe a cada individuo, buscando en la piel los siguientes síntomas:

- Manchas blancas: Puede ser síntoma de Ich marino (*Cryptocarium*)
- Apariencia de terciopelo: Puede ser síntoma de *Amyloodinium*
- Nubosidad ocular: Puede ser síntoma de presencia de parásitos, bacterias y/o estrés
- Lesiones en general: Estas pueden ser ocasionadas por diferentes factores y a largo plazo pueden desarrollar una patología. Téngalas muy en cuenta.

Describa detalladamente sus observaciones y haga una lista de cualquier anomalía. Consulte e informe inmediatamente a su superior o persona encargada para decidir el tratamiento o paso a seguir en el transcurso del día.

### 2. Toma de parámetros fisicoquímicos (2 veces al día) mañana y tarde: La toma de datos incluye la medición cuantitativa de parámetros de calidad de agua, los parámetros a medir son:

- Oxígeno disuelto: Se mide utilizando una sonda sumergible
- Temperatura: Se mide utilizando un termómetro o la sonda sumergible
- Salinidad: Se mide utilizando un refractómetro



- 3. Alimento en la mañana (todos los días):** Es importante tener en cuenta que los reproductores deben ser alimentados en las horas de la mañana, con el fin de poder identificar el crecimiento del abdomen, producto de la hidratación de la gónada y no por causa de la alimentación.

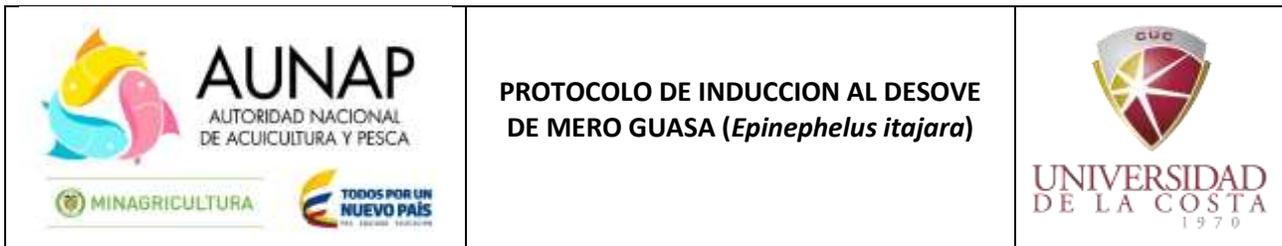
La dieta de los reproductores se compone básicamente de una mezcla de pescado fresco congelado, principalmente salmónete, pacora, barbudos, sable, sardina, perla, mojarra, lenguado, entre otros. Esta mezcla es suministrada una vez al día hasta saciedad. La ración diaria corresponde aproximadamente a 2-4 % de su biomasa total. Para el suministro de la ración hay que ser razonable y tener en cuenta variables como temperatura, factores climáticos (verano, invierno, época de mar de leva, etc.), tamaño del pez y número de individuos, tanto para el tanque de reproducción como para los encierros de semicautiverio. Todos estos factores tienen un efecto directo en el metabolismo de los peces.

Recuerde ser cuidadoso y no alimente muy rápido. Permita que los animales consuman toda la ración antes de suministrar más. Trate de suministrar el alimento hacia el centro del tanque y/o encierro, evitando que el alimento caiga cerca de las paredes del tanque o a las mallas de los encierros, con el fin de evitar que durante el frenesí alimenticio los reproductores puedan lastimarse al chocar contra estas superficies. Observe con cuidado el comportamiento alimenticio y registre cualquier anomalía.

Para evitar que queden residuos en el fondo, especialmente en el tanque, es recomendable suspender la alimentación tan pronto como descienda el frenesí. *“Un pez hambriento es un pez saludable”*. Bajo esta premisa siempre los mantenemos ligeramente hambrientos, nunca se alimentan tanto para evitar problemas potenciales con la calidad del agua (tanque de reproducción) y la salud general del pez (acumulación de grasa peritoneal, hígado graso, entre otros). Es por eso que determinar cuánto alimento es demasiado puede ser muy difícil, es mejor detener la alimentación tan pronto como muestran un descenso en su comportamiento y antes de que dejen caer el alimento. Revise si quedan residuos alimenticios en el fondo del tanque, remuévalo si es necesario.

Una vez a la semana se recomienda añadir en la dieta vitamina E.

- 4. Captura de ejemplares:** El proceso de captura es sin duda uno de los más importantes y delicados cuando se habla de manejo de reproductores de peces marinos. Si no se hace bien puede afectar gravemente los individuos que son capturados. Una buena captura debe garantizar ante todo la salud de los animales, e intenta reducir al máximo el estrés producto de la captura.



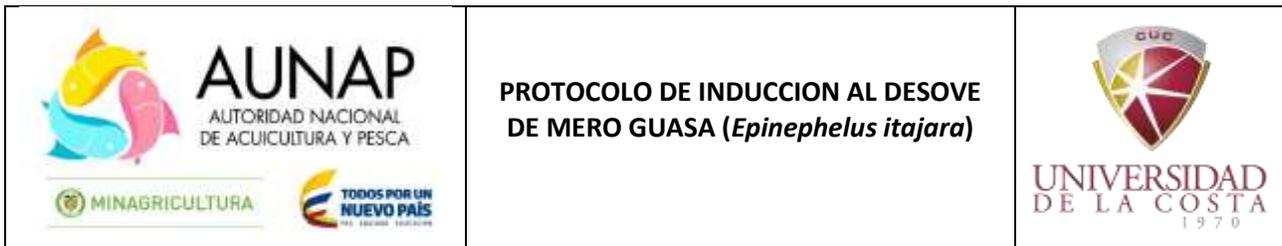
RECUERDE que un animal estresado es más susceptible a padecer cualquier tipo de enfermedad. A diferencia de muchos procesos, la captura de reproductores es un trabajo en equipo, ya que el trabajo se desarrolla en agua y en tierra.

Para el proceso de captura se utiliza un chinchorro playero de 15 x 4 m, 2 tanques plásticos para mantener a los animales durante el tiempo que se demore la captura o los diferentes procedimientos de manejo que se tengan programados, camillas para peces, mallas sin nudo, lector de microchips, compresor portátil, bala de oxígeno con regulador, piedras difusoras, entre otros. Se determinó que en horas de la noche es aconsejable capturar los animales con el uso de linternas de buceo que son usadas para alumbrar los ojos de los reproductores y así poder capturarlos con facilidad. Algunos de los pasos a seguir son:

- 4.1. Identificar el encierro donde se encuentra él o los ejemplares a capturar.
- 4.2. Lanzar el chinchorro al agua, asegurándose que toque el fondo del estanque y quede totalmente extendido a lo ancho del encierro o tanque, con el fin de delimitar el área de manejo.
- 4.3. Los animales se acorralan hasta lograr llevarlos dentro del área de manejo.
- 4.4. En el área de manejo algunos factores a tener en cuenta son los siguientes:
  - Los animales no deben enredarse en la malla, esto puede causar lesiones y estrés.
  - La malla no debe enredarse en el fondo o cualquier otro tipo de superficie. Puede romperse y los animales salir del área de manejo por ahí. Aumenta el esfuerzo de muestreo.

Si el procedimiento a realizar es marcaje, canulación o tratamientos en general, el animal debe ser sacado del área de manejo utilizando inicialmente una malla sin nudo y posteriormente se coloca dentro de una camilla. La camilla asegura que el animal no se lastime y garantiza al personal que realiza el manejo su seguridad personal, ya que los animales tienden a generar resistencia durante la captura. Una vez el animal es sacado del agua, se lleva a uno de los tanques plásticos que ha sido llenado previamente con agua de mar utilizando una electrobomba sumergible o se lleva a un tanque de fibra de vidrio en el laboratorio. Se utilizan dos (2) tanques porque en uno se aplica la anestesia y en el otro se realiza la recuperación de los ejemplares.

- 4.5. *Anestesia*: El proceso se datario es fundamental para realizar cualquier tipo de manejo. Se utiliza Eugenol o aceite de clavo a una concentración de 10 ppm. El procedimiento se realiza en un tanque plástico de 1000-2000 L con aireación. El eugenol se disuelve previamente en un balde con 10 L de agua y se agrega al tanque en forma uniforme, dejando que la aireación lo mezcle en toda la columna de agua. El tiempo en el cual el eugenol hace efecto depende del peso del animal y la resistencia del mismo. Un animal sedado es aquel que no opone resistencia.



**PROTOCOLO DE INDUCCION AL DESOVE  
DE MERO GUASA (*Epinephelus itajara*)**

- 4.6. *Marcaje*: Este procedimiento se realiza una vez el animal este completamente sedado. Su objeto es introducir un microchip para identificar de forma fácil a los ejemplares que se encuentran dentro stock de reproductores. El marcaje es fundamental para el manejo de las bases de datos ya que permite crear un historial de manejo para cada ejemplar (crecimiento, caracterización sexual, procedencia, tratamientos, entre otros). Se utilizan microchip tipo AVID, los cuales son puestos en los animales con una jeringa intramuscularmente. **LOS ANIMALES SIEMPRE SON MARCADOS EN EL MISMO LUGAR**, esto es en el tercer radio de la aleta dorsal, es importante que siempre se coloque la marca a esa altura, ya que garantiza que la lectura sea rápida y precisa desde cualquier ángulo. La lectura se hace con un lector especial.
- 4.7. *Canulación*: La canulación o biopsia ovárica puede determinar el estado de madurez y el sexo de los reproductores maduros. Se utiliza una cánula de Teflón de 0,914 mm de diámetro interno y 1,52 mm de diámetro externo, la cual es introducida por el oviducto con el fin de evidenciar la presencia de oocitos o espermatozoides.

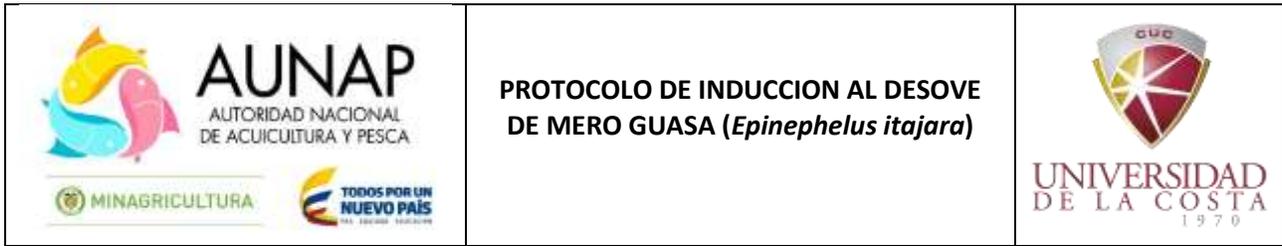
**5. Inducción al desove:**

Tenga en cuenta que la reproducción del mero guasa debe realizarse en tanques con un volumen mayor a 70 m<sup>3</sup>, con una relación de sexo de 1 macho: 2 hembras. Se inyectan con hormonas las hembras y el macho seleccionados. Se recomienda inducir solo unos peces, ya que esto estimulara a los demás para el desove.

- 5.1. Periodo del mes: Se recomienda inyectar hormonas entre 0-3 días antes de luna llena.
- 5.2. Calidad de Huevos para inducir: Huevos de apariencia suelta, color claro, diámetro mayor de 400 μ.
- 5.3. Hormonas: Se recomienda usar LHRHa, LHRHa + domperidona o HCG. Inyectar intramuscular arriba de la línea lateral, en horas de la mañana.
- 5.4. Dosis: Se recomienda el uso de una sola dosis y debe ser inyectada en la mañana. (Tabla 1)

HORMONA	DOSIS
LHRHa + domperidona	15-20 μg/kg + 10 mg/kg
LHRHa	15-20 μg/kg
HCG	500-1.000 UI/kg

Tabla 1. Hormonas y dosis recomendadas para inducir al desove mero guasa.



## REFERENCIAS

Oliver M. 2010. Grouper Culture Techniques from Selected Countries in the Asia–Pacific Region. Australia. 28p.

Sugama K, Rimmer, M. A., Ismi S., Koesharyani I, Suwirya K., Giri N.A., y Alava V.R. 2012. Hatchery management of tiger grouper (*Epinephelus fuscogutatus*): a best-practice manual. ACIAR Monograph No. 149. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 66 pp.