

PROTOCOLO DEL CULTIVO LARVARIO DE CHITA *Anisotremus scapularis* EN CONDICIONES DE LABORATORIO

PROTOCOL FOR LARVAL CULTURE OF PERUVIAN GRUNT *Anisotremus scapularis* UNDER LABORATORY CONDITIONS

Angélica Castro¹

Noemí Cota

Melissa Montes

Lili Carrera

RESUMEN

CASTRO A, COTA N, MONTES M, CARRERA L. 2021. Protocolo del cultivo larvario de chita *Anisotremus scapularis* en condiciones de laboratorio. *Inf Inst Mar Perú*. 48(1): 20-24.- La especie marina *Anisotremus scapularis* en Perú es conocida como chita o roncadador, en Ecuador como corcovado y en Chile como sargo, pertenece a la familia Haemulidae. Habita en las costas del Pacífico Sur desde Perú hasta Antofagasta Chile. Especie bentopelágica y carnívora es altamente valorada en el Perú, donde se comercializa principalmente fresca. Los desembarques anuales han disminuido los últimos años hasta llegar a 190 TM en el 2017. El Laboratorio de Cultivo de Peces del Área Funcional de Investigaciones en Acuicultura del Instituto del Mar del Perú - IMARPE, inició las investigaciones de esta especie el 2013, con el proyecto "Acondicionamiento y Reproducción de chita *Anisotremus scapularis*" como parte del Programa Presupuestal (PpR) N° 0094 "Ordenamiento y Desarrollo de la Acuicultura". Basado en las experiencias obtenidas y los resultados de diversas investigaciones se presenta este protocolo con el objetivo de dar a conocer la metodología de cultivo durante la etapa larval desarrollada en el laboratorio de Cultivo de peces del IMARPE.

PALABRAS CLAVE: *Anisotremus scapularis*, chita, larvas peces, cultivo, Perú

ABSTRACT

CASTRO A, COTA N, MONTES M, CARRERA L. 2021. Protocol for larval culture of Peruvian grunt *Anisotremus scapularis* under laboratory conditions. *Inf Inst Mar Peru*. 48(1): 20-24.- In Peru, *Anisotremus scapularis* is known as Peruvian grunt, while in Ecuador and Chile it is called corcovado and sargo, respectively. It belongs to the family Haemulidae and inhabits the South Pacific coast from Peru to Antofagasta, Chile. In Peru, this benthopelagic and carnivorous species is highly valued and it is mainly marketed fresh. Recently, annual landings have decreased up to 190 t in 2017. In 2013, the Fish Culture Laboratory of the Aquaculture Research Department of the Instituto del Mar del Perú - IMARPE, started research on this species with the project "Conditioning and Breeding of Peruvian grunt *Anisotremus scapularis*" as part of the Budgetary Program N° 0094 "Management and Development of Aquaculture". We present this protocol based on the experiences obtained and the results of several investigations. We aim to show the culture methodology during the larval stage developed in the IMARPE's fish culture laboratory.

KEYWORDS: *Anisotremus scapularis*, Peruvian grunt, fish larvae, culture, Perú

1. FLUJO DEL PROCESO (Fig. 1)

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Desove

Los reproductores de chita se encuentran acondicionados en un sistema de recirculación de agua de mar ajustados a un foto y termoperiodo natural (CARRERA *et al.*, 2018). Ello ocasiona que el desove ocurra espontáneamente en tanques de cultivo durante primavera-verano. Los huevos se acumulan en los recolectores externos.

Recolección

Trasvasar los huevos de la malla colectora de 500 µm a un balde con agua de mar filtrada y esterilizada con radiación ultravioleta (UV).

Esperar 30 minutos para distinguir los viables (flotantes) de los no viables (asentados en el fondo).

Siembra

Los huevos pasan al tanque de fibra de vidrio de 700 L, adaptado como el anterior, hasta el 50% de su volumen total y con piedras aireadoras. El mismo se debe inocular mezclando 8×10^6 cel/mL de *Isochrysis galbana* y 6×10^7 cel/mL de *Nanochloropsis oculata* (relación 1:4), para conseguir la técnica de "agua verde". La temperatura se mantiene a 19 °C.

Eclosión

Ocurre luego de 48 horas y se considera día 0 después de la eclosión (DDE).

1 Instituto del Mar del Perú. Esq. Gamarra y General Valle s/n, Callao. Lab. Cultivo de peces. acastro@imarpe.gob.pe



Figura 1.- Flujo del cultivo larval de chita *Anisotremus scapularis* en laboratorio

Evaluación de la calidad de desove

Se realiza con parámetros de porcentaje de eclosión e índice de supervivencia larval conocido como *Survival Activity Index* (SAI).

El porcentaje de eclosión se calcula, incubando 50 huevos por triplicado en vasos precipitados de 1 L y se hace un conteo del número de larvas a las 48 horas.

Luego se calcula el SAI según la metodología de SHIMMA & TSUJIGADO (1981). Se colocan 30 larvas recién eclosionadas en un vaso de precipitado de 1 L con agua de mar filtrada con UV, por triplicado. Anotar cada 24 horas el número de las larvas muertas y calcular el índice según la fórmula:

$$SAI = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k (N - h_i) * i$$

Donde: *N* número total de larvas, *h_i* mortalidad acumulada en el día, *k* número de días transcurridos hasta que todas las larvas mueren debido a la inanición.

Alimentación larval

Iniciar con el rotífero *Brachionus* sp. enriquecido con emulsiones de DHA y EPA, del día 2 al 20 DDE. A partir del día 21 DDE dosificar *Artemia* sp. hasta el día 35 DDE.

La densidad de alimento vivo se incrementará de acuerdo a la figura 2. En esta etapa se utilizan enriquecedores comerciales, como los ya mencionados, pues son esenciales para la supervivencia y desarrollo de las larvas de peces marinos (WATANABE *et al.*, 1983).

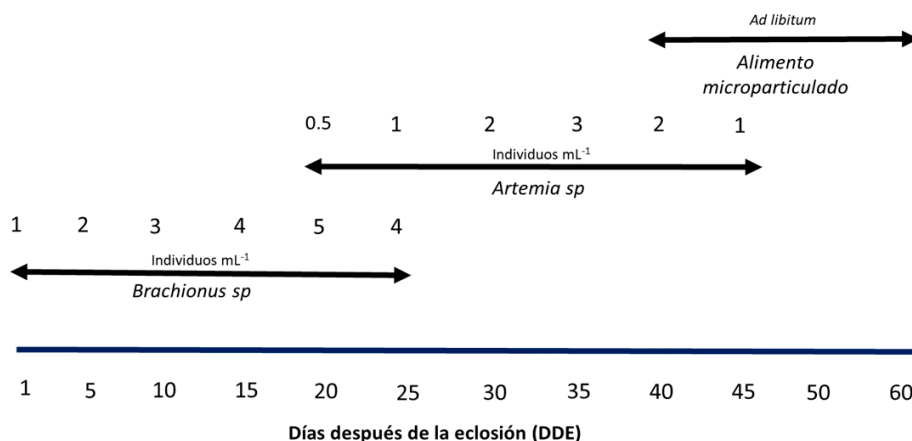


Figura 2.- Esquema de alimentación larvaria de chita *Anisotremus scapularis* en condiciones de laboratorio

Se usa la técnica de agua verde desde el día 1 al 40 DDE. Revisar la cantidad de alimento vivo en el tanque cada 2 horas, durante 8 horas tomando una muestra de agua de 10 mL. Esto con el fin de contabilizarlo (alimento vivo/mL de muestra) y registrar los datos en el cuaderno diario (Anexo 1).

El día 36 DDE, se inicia el destete, pasando de alimento vivo al inerte. Progresivamente se reduce el alimento vivo y aumenta el balanceado microparticulado o "pellet", hasta ser suministrado en su totalidad.

Cambio de alimento

Medir el diámetro de la boca de las larvas según SHIROTA (1970), mediante la fórmula $D = \sqrt{2AB}$ como se muestra en la figura 3.

Crecimiento

Registrar la longitud estándar (LS) desde la boca hasta el final de la notocorda: se toma una muestra de 30 larvas cada 7 días por tanque de cultivo, con una cámara incorporada al estereoscopio LEICA DM 1000 LED. Se visualiza con un programa de imágenes - programa de medición LAS 4.3.

Registrar el peso seco (PS): tomar una muestra de 30 larvas y colocarlas en una estufa a 60 °C por un mínimo de 24 horas hasta alcanzarlo. Se calcula como la diferencia entre el peso final y el peso inicial (PEPÍN, 1995).

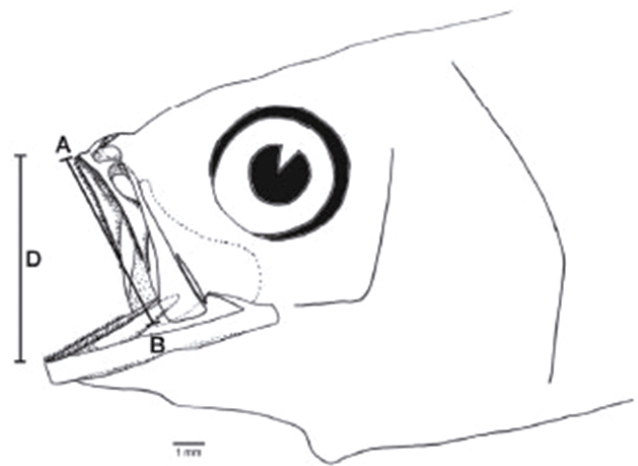


Figura 3.- Dimensiones del aparato bucal para determinar el diámetro de la boca de peces (SHIROTA, 1970)

Evaluar la tasa de crecimiento específico (TCE) según la fórmula de Kesmont y Stalmans (1992):

$$TCE = 1000 \times \frac{(\ln W_{tf} - \ln W_{ti})}{t}$$

Donde: W_{tf} es el peso final, W_{ti} es el peso inicial y t es la duración en días entre biometrías.

En la figura 4: se muestra el crecimiento y desarrollo de las larvas de chita cultivadas según este protocolo. Así mismo, se aprecian cambios físicos hasta llegar al día 60 DDE, cuando es considerado un juvenil por tener características similares a un adulto

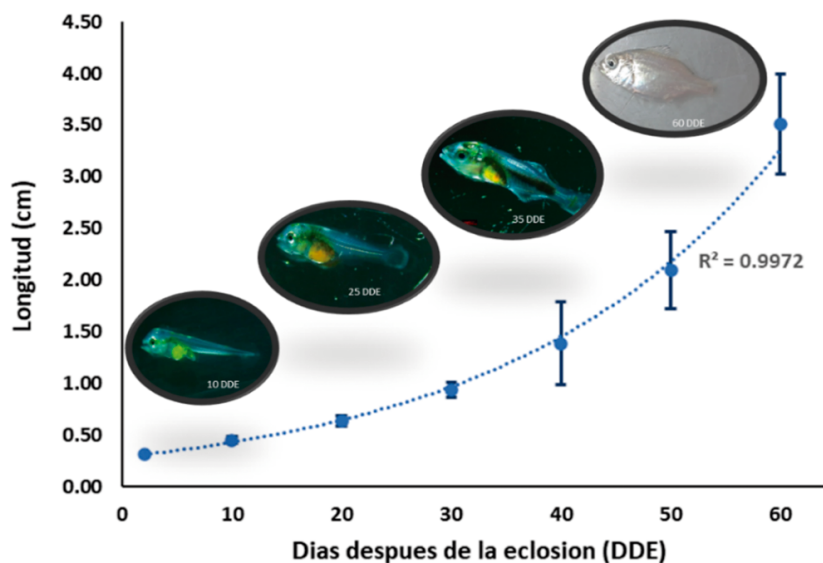


Figura 4.- Crecimiento de larvas de chita *Anisotremus scapularis* hasta el día 60 DDE en condiciones de laboratorio

Condiciones de cultivo

Mantener el cultivo larval sin flujo de agua, provistos de piedras aireadoras. Utilizar el fotoperiodo de 24 horas luz (HL): 0 horas oscuridad (HO) hasta el día 10 DDE y luego cambiar a 12 HL: 12 HO hasta el día 60 DDE utilizando una luminaria con haz de luz blanca. Mantener la intensidad luminosa entre 905 y 1245 lx y la salinidad en 35 UPS.

Los recambios de agua son progresivos y deben realizarse de acuerdo a la Tabla 1. Se hace circular el agua de mar con UV, mientras se succiona el del tanque con tamices de 200, 250, 300, 400 y 500 μm . Se tiene de referencia la longitud de la larva y el tamaño del alimento.

Tabla 1.- Programa de recambio de agua de los tanques de cultivo larvario de *Anisotremus scapularis*

DDE	Recambios de agua (%)
1-3	0
4-10	10
11-14	20
15-19	30
20-24	40
25-27	70
28-60	100

Limpieza del tanque a diario: mediante remoción de heces y/o materia orgánica depositada en el fondo del mismo, con la ayuda de un sifón. Las paredes con una esponja o paño.

Parámetros de calidad de agua

Mantener la temperatura en $19,01 \pm 0,34^\circ\text{C}$, potencial de hidrogeno (pH) en $7,86 \pm 0,37$, oxígeno disuelto en $6,41 \pm 0,41$ mg/L y porcentaje de saturación de $80,81 \pm 4,40\%$. El registro de los datos es interdiario con un multiparámetro portátil (Anexo 2).

3. REFERENCIAS

- CARRERA L, COTA N, LINARES J, CASTRO M, ORIHUELA L, SILVA E, MONTES M. 2018. Manual para acondicionamiento y reproducción de *Anisotremus scapularis* la chita. Bol Inst Mar Perú. 45(2): 263-274.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 2019. Portal terminológico de la FAO de acuicultura. Revisado en agosto 2019 visto en el link <http://www.fao.org/faoterm/es/?defaultCollId=14>.
- PEPÍN P. 1995. An analysis of the length-weight relationship of larval fish: limitations of the general allometric model. Fishery Bulletin. 93(2): 419-426.
- SHIMMA H, TSUJIGADO A. 1981. Some biochemical quality of bred scorpaenoid fish, *Sebastes marmoratus*, and activities of their larvae. Bull. Nat. Res. Inst. Aquac. (2): 11-20 (in Japanese with English abstract).

SHIROTA A. 1970. Studies on the gape size of fish larvae. Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography 36: 35-368.

WATANABE T, KITAJIMA C, FUJITA S. 1983. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. Aquaculture. 34(1-2): 115-143.

GLOSARIO

- **Aireación:** movimiento mecánico en la columna de agua, de forma que se produzca un intercambio de gases desde la atmósfera hacia el agua y viceversa.
- **Cultivo estático:** cuerpo de agua aislado contenido en un tanque provisto de una piedra difusora.
- **Eclosión:** proceso en que la larva rompe el corion y sale al exterior.
- **Enriquecedor:** suplemento alimenticio que contiene ácidos grasos necesarios para completar el desarrollo de larvas en cautiverio.
- **Enriquecimiento:** proceso de enriquecer el alimento vivo durante un tiempo determinado antes de ser suministrado a las larvas.
- **Huevos:** célula germinal femenina madura y fertilizada por el esperma como producto de la reproducción de los peces.
- **Huevos pelágicos:** son los huevos flotantes de peces, depositados y fecundados en el agua media o superficial. Suelen ser muy pequeños, en el caso de los peces marinos.
- **Iluminación:** otorga la impresión de día y noche, según se requiera. Su fin es estimular tanto la alimentación, como el crecimiento de las larvas.
- **Larva:** individuo que aún no ha adquirido la morfología ni los caracteres adultos, presentando estructuras especializadas.
- **Notocordo,** o notocordia: estructura embrionaria, que funciona como una columna vertebral primitiva y está presente en el estadio larval.
- **Sifonear:** es la acción de aspirar el fondo de un tanque de cultivo.
- **Tamizar:** separación de un material, pasándolo a través de mallas de diferentes diámetros de abertura, hasta obtener partículas de varios tamaños.
- **Tanque:** término general para los distintos tipos de contenedores en los que se desarrollan organismos acuáticos.

ANEXOS

Anexo 1.- Registro del alimento vivo en los tanques de cultivo larval de chita *Anisotremus scapularis*

Fecha	DDE	Tipo de Alimento	Hora	Cantidad de alimento vivo				Observaciones
				Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3	Tanque 4	

Anexo 2.- Registro de los parámetros fisicoquímicos de la calidad de agua de los tanques de cultivo larval de chita *Anisotremus scapularis*

Fecha	Temperatura °C				pH				Oxígeno (mg/L)				% Saturación O ₂				OBS	
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		