



FV 2.2: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL CULTIVO DE LA CENTOLLA (CONDICIONES ÓPTIMAS DE PREENGORDE DE LOS ALEVINES PRODUCIDOS)

ÍNDICE

Contenido

A2. Optimización del proceso de preengorde de alevines de centolla en criadero hasta alcanzar la talla que posibilite su liberación al medio o su traslado a la batea para engorde. .4	
A2.1. Optimización Integral de Variables de Cultivo4	
Optimización del preengorde en sala. Crecimiento de juveniles (0-250 g).....4	
2.1.1. Parámetros de cultivo:6	
2.1.2. Alimentación7	
Recomendaciones:.....11	
Bibliografía:12	

Acrónimo: **MAJA**

Título: **Cultivo integral del centollo *Maja brachydactyla*: cría y repoblación**

Inicio del trabajo: **Diciembre, 2024**

Duración: **14 meses**

Fuente Verificación	FV 2.2
Tipo de diseminación	Manual de buenas prácticas
Nivel de Diseminación	Público
Idioma	Español
Título	Manual de buenas prácticas en el cultivo del centollo <i>Maja brachydactyla</i>: preengorde de juveniles
Fecha publicación	
Acción	2.2
Entidad Beneficiaria	CIM-Universidade de Vigo
Participantes	Noelia Tourón, Universidade de Vigo Mauricio Urcera, Universidade de Vigo José Eugenio López Periago, Universidade de Vigo

Manual de buenas prácticas en el cultivo de centolla para el preengorde de alevines

Proyecto MAJA

Cultivo integral de la centolla *Maja brachydactyla*: cría y repoblación

A2. Optimización del proceso de preengorde de alevines de centolla en criadero hasta alcanzar la talla que posibilite su liberación al medio o su traslado a la batea para engorde.

A2.1. Optimización Integral de Variables de Cultivo

Optimización del preengorde en sala. Crecimiento de juveniles (0-250 g).

En torno al día 17 post-eclosión tiene lugar una tercera muda que da lugar a la aparición del primer alevín de centolla. Este es el paso más complicado de todo el desarrollo larvario. La elección de un sustrato adecuado que permita a las megalopas fijarse y aumentar la supervivencia. Las postlarvas obtenidas mudan 15 veces con una frecuencia de 15 días, duplicando su peso e incrementando un 30% su longitud en cada muda hasta alcanzar los 10 cm de longitud y 250 g de peso, tamaño ideal para ser transferidos a jaulas suspendidas de una batea y continuar su engorde en el medio natural con el escombros producido en la misma, o bien para liberarlos directamente al medio natural con fines de repoblación de bancos disminuidos o desestructurados.

Una vez transformadas las megalopas en individuos juveniles, se contaron y se mantuvieron dentro de las cestillas amarillas forradas con malla mosquitera y provistas de algas y epífitos, que además de servir de complemento alimenticio hacen la función de biotopo y refugio para los juveniles, permitiéndoles mantener elevadas densidades y llevar a cabo las sucesivas mudas.

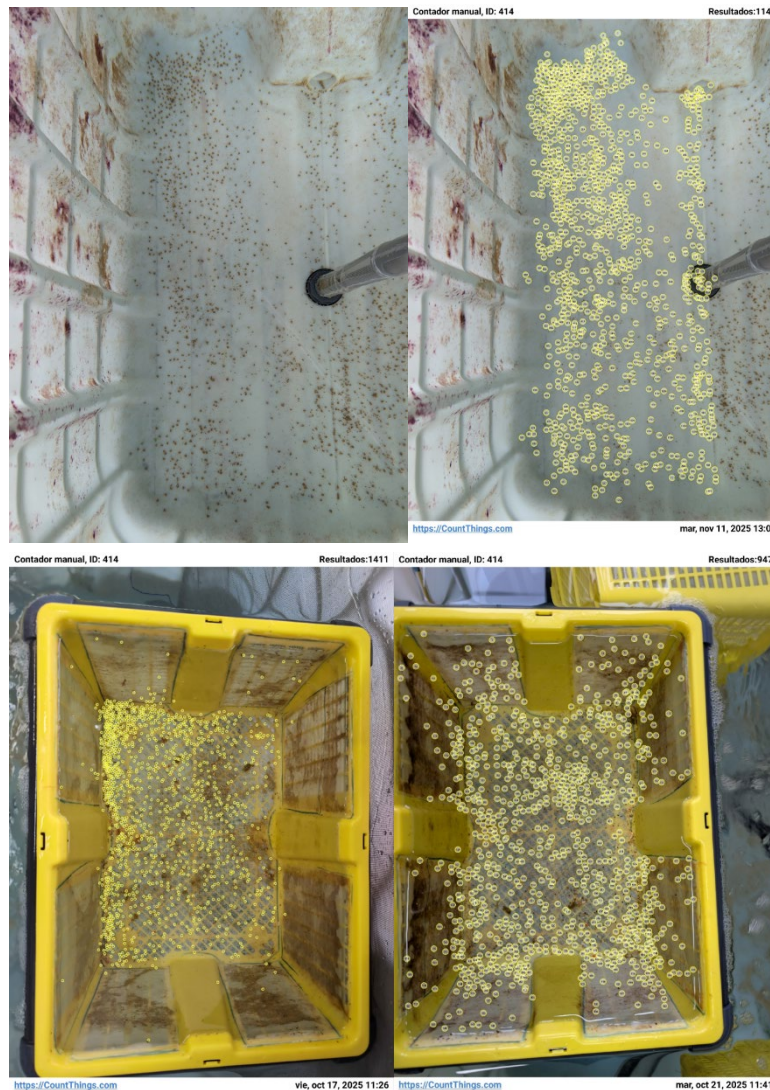


Fig. 1.- Alevines de centolla obtenidos tras la metamorfosis contados con un programa específico. A) Alevines en el tanque de cultivo. B) Alevines en cestillas con epífitos.

La supervivencia obtenida en la fase de metamorfosis fue de un **68%**, lo que supone el mayor porcentaje de supervivencia obtenida hasta la fecha en la fase de metamorfosis (de megalopa a C1); en condiciones de muy alta densidad, con resultados de entre 1.000 y 1.700 alevines en cada cestilla de 17 L de capacidad.

Estudios precedentes habían logrado en esta fase supervivencias del 7,42% (Filippi et al., 2025); 14±5% (Castejón et al., 2018); <20% (Guerao et al., 2010); 48% (Guerao et al., 2009); 26% (Andrés et al., 2007).

2.1.1. Parámetros de cultivo:

Se determinó el rango óptimo de parámetros de cultivo para realizar el preengorde de los alevines de centollo en criadero, que son similares a los parámetros óptimos observados para la etapa de cultivo larvario (Tabla 1).

Tª óptima	17-18°C
pH	7'5-8
Salinidad	36-36'5 ppt
O₂ disuelto	7'5-8 mg/L
Densidad	2 juveniles/L

Tabla 1. Parámetros óptimos en el preengorde de juveniles de *M. brachydactyla* en criadero.

2.1.2. Alimentación

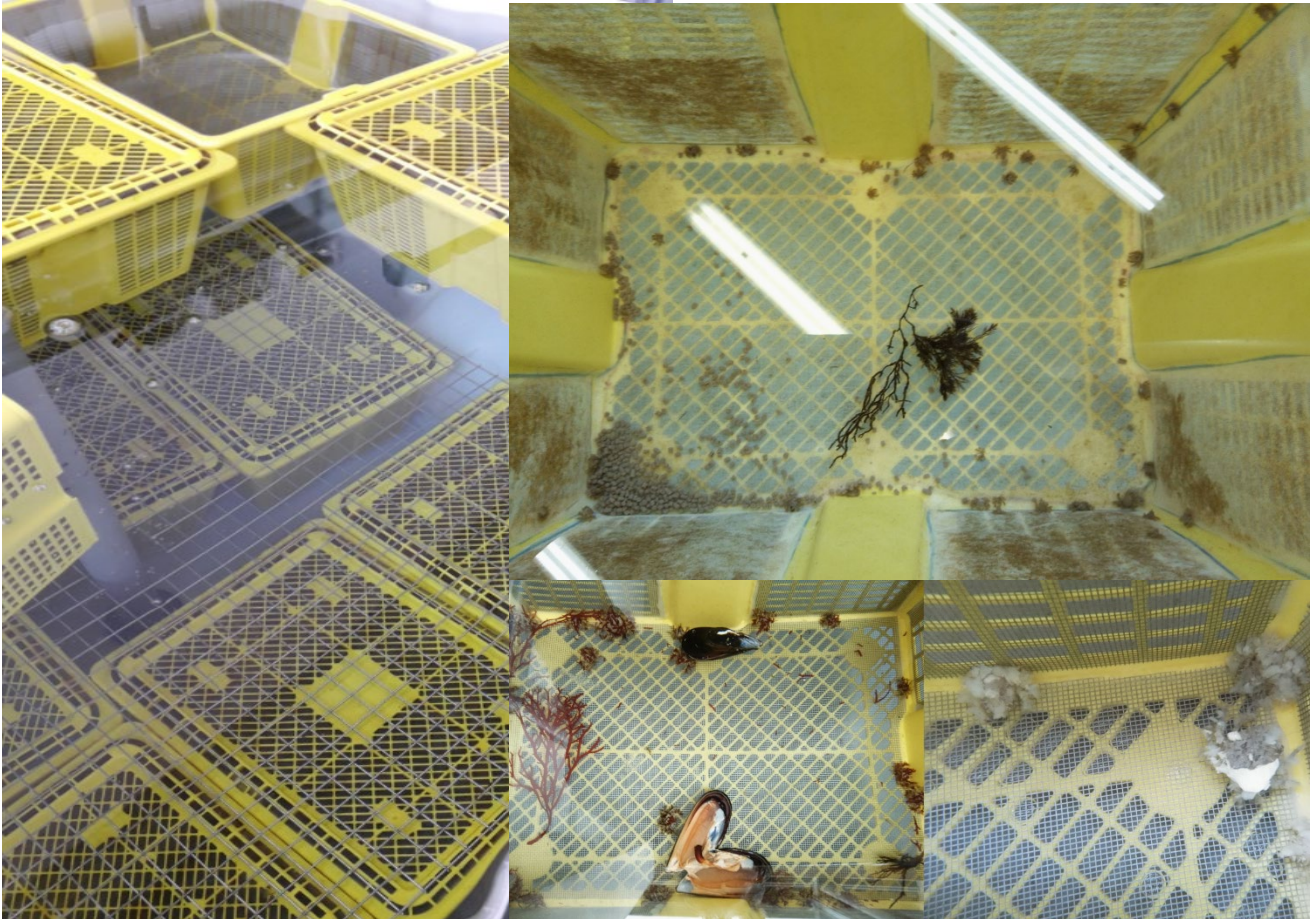


Fig. 2.- A) Cestillas de cultivo de juveniles de centolla obtenidos tras la metamorfosis apilados en 3 alturas. Juveniles alimentados con pienso comercial, mejillón y pescado (B, C y D respectivamente).

Se realizaron diferentes pruebas de alimentación, suministrando tanto alimento fresco: Mejillón, pollo y lirio alternados, como liofilizados de estos alimentos triturados; además se les suministró pienso comercial para engorde de langostino (Dibaq), que funcionó muy bien en cuanto a crecimiento y supervivencia de los juveniles alimentados con él.

La densidad de cultivo óptima para el crecimiento de los individuos se estableció en 2 juveniles/L.

Es importante que las estructuras de preengorde de los individuos juveniles estén provistas de macroalgas y epífitos, que además de servir como alimento hacen la función de refugio para los juveniles y son utilizadas como camuflaje. En caso de no tener macroalgas los juveniles utilizan el alimento para camuflarse, lo que puede ocasionar proliferación de bacterias y contaminación del agua de cultivo, provocando una elevada mortalidad.

La limpieza de las cestillas se realiza cada 2 días, retirando los restos de alimento de las mismas mediante un sifón.

Se realizó además un experimento de dietas de 2 meses de duración, con el fin de comprobar qué alimento produce un mayor incremento en el peso de los juveniles durante la etapa de preengorde. Se distribuyeron 50 individuos juveniles del mismo rango de talla en cestillas de cultivo introducidas a su vez en cajas de 100 L de capacidad (10 juveniles por caja), con renovación continua de agua, a una temperatura media de 17^o C (Figura 3).



Fig. 3.- A, B) Cajas de cultivo con cestillas en su interior. C) Dieta experimental elaborada. D) Proceso de pesado de juveniles.

Se registró el peso húmedo de los individuos al inicio del experimento y cada 15 días a lo largo del mismo.

Se suministraron “ad libitum” 5 dietas diferentes en días alternos: Dieta experimental basada en harina de insecto, pienso comercial para langostino (Dibaq), pescado blanco, pescado blanco y macroalgas y por último una mezcla de pescado blanco, macroalgas y conchilla molida.

Una vez iniciado el experimento, se pesó el alimento suministrado por caja y el alimento sobrante, con el fin de obtener datos sobre la tasa de conversión de alimento con cada dieta suministrada. La limpieza de las cestillas se realizó días alternos, una vez retirado el alimento sobrante de las cestillas, empleando un sifón.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos durante el experimento de dietas (Figura 4).

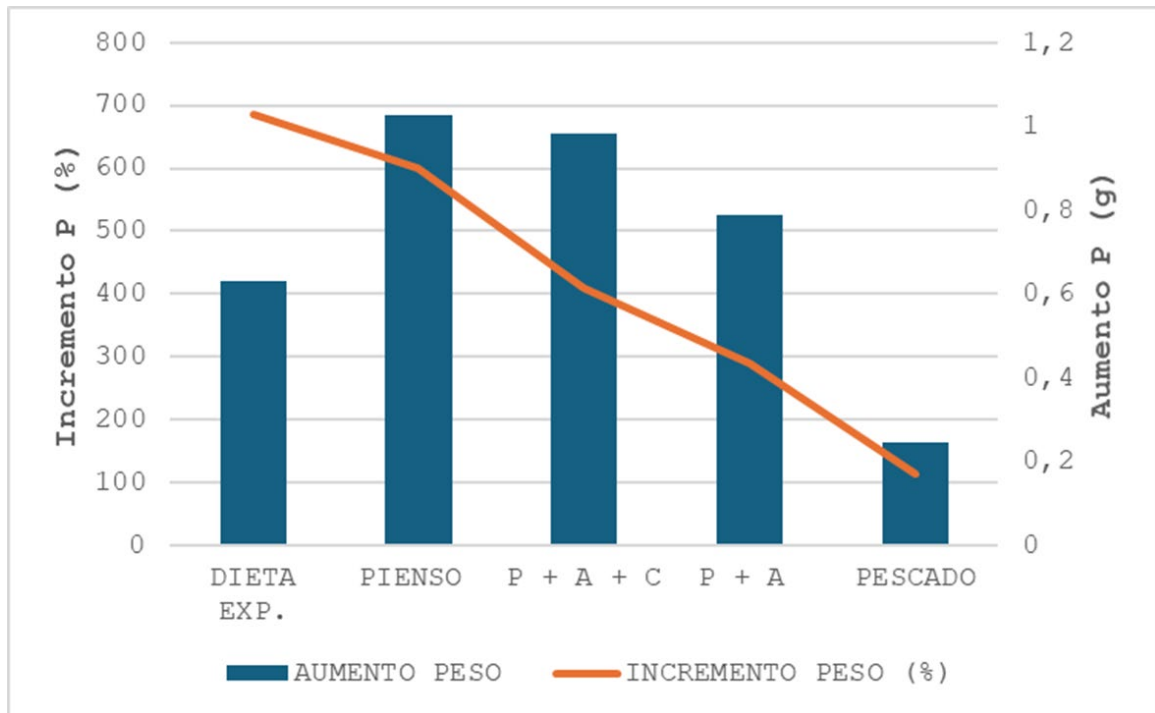


Fig. 4.- Resultados de aumento de peso e incremento de peso en % obtenidos durante el experimento de dietas realizado.

TCE (Tasa de crecimiento específico):

La tasa de crecimiento específico representa el incremento de peso de los individuos juveniles por día, expresada en porcentaje:

$$\text{TCE (\%/día)} = \frac{(\ln Y2 - \ln Y1)}{t2 - t1} \times 100$$

La TCE obtenida con cada una de las dietas fue la siguiente:

Dieta experimental: 3'44

Pienso comercial (Dibaq): 2'98

Pescado + Alga + Conchilla: 2'72

Pescado + Alga: 2,26

Pescado: 1'26

El mayor incremento de peso de los individuos juveniles se obtuvo con la dieta experimental, seguida de cerca por el pienso comercial para langostino, con el que también se obtuvo la mayor supervivencia durante el transcurso del experimento (85%), seguida de la dieta que combina pescado, algas y conchilla molida como suplemento mineral. Estas 3 dietas produjeron un incremento de peso significativamente mayor que las dos últimas.

Tasa de conversión de alimento (TCA):

La tasa de conversión de alimento media obtenida tras finalizar el experimento de dietas de engorde fue del **3'15%**, es decir, para obtener un incremento de 1 kg de peso es necesario suministrar 3'15 kg de alimento; esta tasa en torno al 3% se corresponde con la obtenida en trabajos previos con crustáceos (Colins, 1997; Nenen, 2010).

Tasa de supervivencia:

La supervivencia de los juveniles mantenidos en criadero desde la primera muda del caparazón (C1) hasta la séptima muda del caparazón (C7) fue del 64% y 74,3% respectivamente en cestillas con algas crecidas, frente a un 30,7% en juveniles mantenidos en cestillas sin epífitos.

Se observaron episodios puntuales de canibalismo entre los individuos juveniles al producirse la muda del caparazón.

Debido a la elevada dispersión de tallas observada en la etapa de juvenil, es necesario separar a los individuos por rango de tallas una vez que van mudando el caparazón, con el fin de evitar el canibalismo; se obtuvo una supervivencia del 85% en esta etapa (C1 a C7) después de separar por tallas los individuos juveniles.

Crecimiento:

Se realizaron mediciones periódicas de la longitud del caparazón de los juveniles obtenidos hasta alcanzar la muda C12 (Figura 5).

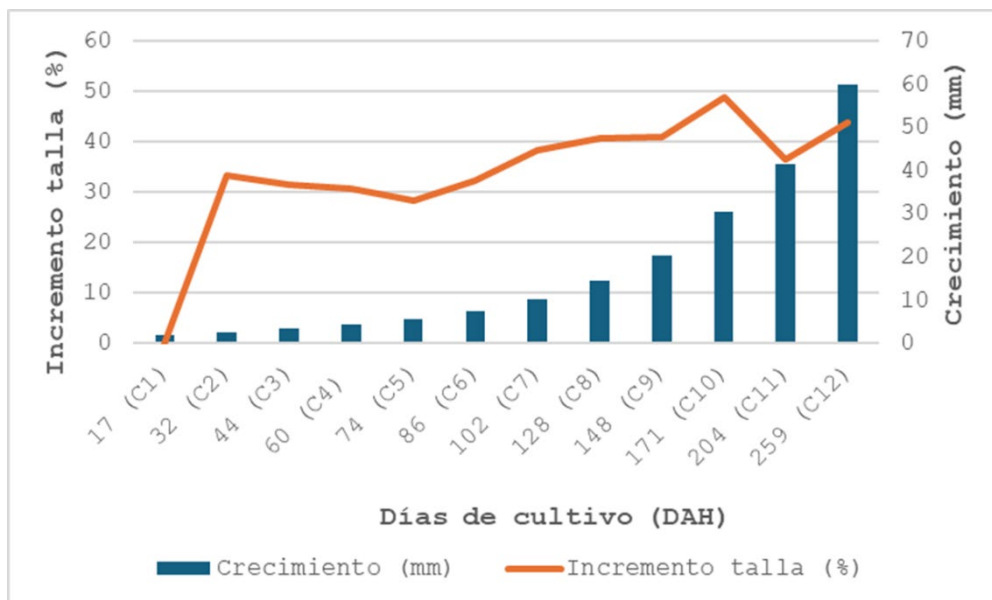


Fig. 5.- Resultados de crecimiento e incremento de talla en % obtenidos durante el proceso de preengorde de juveniles.

En la figura 5 se puede observar el crecimiento de los individuos juveniles a lo largo del cultivo, hasta alcanzar la muda C12 a los 259 DAH (Days after hatching), así como el incremento de talla a lo largo del preengorde obtenido con cada muda.

Recomendaciones:

- 1- Realizar la separación por tallas de los individuos juveniles cada vez que mudan para evitar episodios de canibalismo.

2- Mantener una tasa de renovación de agua lo más elevada posible con el fin de evitar que se produzca contaminación en las estructuras de cultivo en criadero.

Bibliografía:

Collins, P. A. (1997). Cultivo del camarón *Macrobrachium borellii* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae), con dietas artificiales. *Natura Neotropicalis*, 28(1), 39-45.

Nenen, J. P. C. (2010). Respuestas fisiológicas a la carnivoría y herbivoría durante el desarrollo bentónico del cangrejo *Talipes dentatus* (Milne Edwards, 1834) (Decapoda, Majidae): una aproximación bioenergética. *Universidad Austral de Chile, Valdivia*, 8-61.