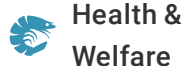




(<https://debug.globalseafood.org>).



Health &  
Welfare

# Construyendo un mejor pre-pre-criadero de camarones, parte 3

26 May 2017

By Craig Browdy, Ph.D. , Peter Van Wyk, M.A. , Chris Stock, M.S. , Thomas R. Zeigler, Ph.D. , Ramir Lee and Diego Flores

## Alimentación y manejo de alimentos, ganancia compensatoria y perspectivas

La importancia del uso exitoso de sistemas de pre-criaderos hiper-intensivos en el cultivo del camarón ha aumentado significativamente en los últimos años. El diseño y la gestión adecuados de este tipo de sistemas han demostrado aumentar considerablemente la rentabilidad y, al mismo tiempo, reducir el riesgo en la granja de engorde. Para estos sistemas, hay algunas consideraciones generales para la selección y manejo del tipo de alimento. Es muy común que se subestime la importancia de esta fase de las operaciones. Los alimentos y la alimentación impulsan este sistema y son fundamentales para los requisitos o estándares de rendimiento animal, y son el principal contribuyente a la disminución de la calidad del agua.

Las prácticas actuales de manejo de alimentos en los sistemas de pre-criaderos de camarón varían mucho de un productor a otro, y las prácticas típicamente se originan de procedimientos tradicionales modificados a través de experiencias y preferencias personales. Las consideraciones principales para optimizar el rendimiento de una dieta son el tipo de alimento, el tamaño, la formulación y el comportamiento animal y la fisiología. Otras consideraciones importantes en la alimentación dependen de la capacidad de recambio de agua y la gestión del amoníaco con sistemas autotróficos,



Los sistemas de pre-criadero producen juveniles de camarón que son más fuertes, crecen más rápido y típicamente tienen mejores FCR y supervivencia, así como un potencial significativo para el crecimiento compensatorio.

heterotróficos o mixtos.

Respecto a la formulación de alimentos, hay fórmulas especiales requeridas para los sistemas de pre-criaderos. Muchos alimentos comerciales para estanques son a menudo inadecuados desde el punto de vista nutricional, tienen menor hidro-estabilidad (y pueden impactar la calidad del agua) y requieren mayores tasas de alimentación para satisfacer las necesidades nutricionales de los camarones cultivados. Los alimentos acuáticos manufacturados deben proporcionar el 100 por ciento de los requerimientos nutricionales con un balance concentrado de nutrientes esenciales. Deben ser altamente palatables y digeribles y minimizar los efectos negativos sobre la calidad del agua de cultivo.

Estos alimentos también deben ser formulados para sustentar la salud del camarón y su sistema inmunológico, y ayudar en el manejo del estrés durante la fase de pre-criadero o maternidad, y la eventual transferencia de animales a estanques de engorde. Debido a las altas tasas de alimentación y a la reducción del recambio de agua típicamente utilizado en sistemas heterotróficos, se debe considerar especialmente la promoción de una proporción de C:N apropiada para apoyar la asimilación máxima del amoníaco en el floc bacteriano.

Respecto a los alimentos fabricados para sistemas de pre-criaderos de camarón, el tamaño del animal y la distribución del tamaño son consideraciones importantes al seleccionar el tamaño de partícula de alimento que se va a alimentar. Existen tamaños y formas de alimentos específicos que son óptimos para diversos tamaños de animales. Es muy importante usar el tamaño de partícula de alimento apropiado, que es específico para la edad y tamaño. La Tabla 1 muestra un ejemplo del programa de alimentación de nuestra empresa para diferentes etapas, pesos de animales y biomasa de producción.

Si hay animales cultivados de tamaños significativamente diferentes dentro de un tanque, entonces se deben usar partículas de alimentación de diferentes tamaños. Es importante revisar las etiquetas de los contenedores de alimentos para las fechas de fabricación, para asegurar la frescura de los alimentos. El empaque adecuado es esencial para mantener la calidad de la alimentación y se recomienda el empaque en nitrógeno para prolongar la vida útil y la palatabilidad de los alimentos. Los alimentos para pre-criaderos deben ser fabricados para tener un equilibrio entre la estabilidad adecuada en el agua y la retención de nutrientes, atractividad y digestibilidad.

Prod. Stage	Animal Weight	<b>Option 1: Hyper-Intensive</b> Recommended for high biomass conditions			<b>Option 2: Traditional</b> Recommended for low-to-medium biomass conditions		
		Product	Protein/Fat	Particle Size	Product	Protein/Fat	Particle Size
1	2-10 mg	EZ Artemia	52-17*	0.3-0.5 mm	EZ Artemia	52-17*	0.3-0.5 mm
1	2-10 mg	PL Raceway Plus w/ Vpak	50-15	0.4-0.6 mm	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	0.4-0.6 mm
2	10-100 mg	PL Raceway Plus w/ Vpak	50-15	0.6-0.85 mm	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	0.6-0.85 mm
3	100-400 mg	PL Raceway Plus w/ Vpak	50-15	0.85-1.2 mm	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	0.85-1.2 mm
4	400 - 1.5 g	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	1.5 mm	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	1.5 mm
5	1.5-3.0 g	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	2.0 mm	PL Raceway 40-9 w/ Vpak	40-9	2.0 mm

\*Dry Weight

Tabla 1. Programa de Alimentación ZBI (Programa de Alimentación de



Los alimentos para pre-criaderos de camarones vienen en muchas formas y tamaños para maximizar el consumo y la absorción de nutrientes.

Precisión, PFPTM), para diversas etapas, pesos de los animales y biomasa de producción.

## Manejo de alimentos de pre-criadero

El objetivo en el manejo de alimentos de pre-criadero es aplicar cantidades suficientes de manera oportuna para lograr el objetivo de crecimiento deseado. Esto implica la predicción exacta de las tasas de conversión alimenticia (FCR) diarias y evaluaciones regulares del tamaño del animal y las ganancias de peso. Las mesas de alimentación deben ser ajustadas en función de la temperatura del agua en el pre-criadero. Por ejemplo, si es inferior a 30 grados-C, las raciones se reducen en un 5 por ciento por cada grado. Y si es superior a 30 grados-C, las tasas se incrementan en un 5 por ciento hasta 34 grados-C. Deben evitarse tanto la sobre-alimentación como la sub-alimentación, ya que afectan la eficiencia de la alimentación, el crecimiento animal y la salud, y la primera también impacta la calidad del agua.

Los alimentos y sistemas de alimentación impulsan el pre-criadero. El valor nutricional de los alimentos acuáticos comienza a disminuir rápidamente después de la inmersión, y puede perder mucho de su valor después de sólo una hora en el agua. La alimentación continua a través de alimentadores automáticos o de correa es una práctica recomendada, ya que los camarones se alimentan o pastorean constantemente y, al menos, se debe aplicar una vez cada dos horas (12 veces al día). Los alimentadores automáticos o de correa también reducen los costos laborales.

Se deben alimentar cantidades iguales de alimento a cada intervalo de alimentación diariamente. Las tasas constantes de alimentación diaria también pueden contribuir significativamente a la estabilidad de la calidad del agua. Las tasas de alimentación del camarón tienden a variar poco en los sistemas de pre-criadero si son estables, pero pueden variar mucho día a día dependiendo de variables como la temperatura del agua y los niveles de oxígeno disuelto y la presencia de alguna enfermedad.



Los camarones están constantemente alimentándose o pastoreando, por lo que la alimentación continua con alimentadores de correa como éste es una práctica recomendada.

Los alimentos aplicados deben alcanzar entre el 70 y el 80 por ciento del área del pre-criadero dentro de varios minutos después de cada alimentación. Esto puede lograrse colocando adecuadamente los alimentadores automáticos o de correa, o esparciendo físicamente los alimentos a través de la superficie, o permitiendo que la circulación del agua (de la aireación) la distribuya. Se debe evitar la acumulación excesiva de alimentos en zonas localizadas como las esquinas de los tanques, ya que esto puede promover bajos niveles de oxígeno o incluso condiciones anaeróbicas / anóxicas y producir sulfuro de hidrógeno nocivo. El objetivo es alimentar la cantidad adecuada / óptima / precisa de alimento a cada camarón donde puedan acceder fácilmente y consumirlo prontamente.

Es fundamental evitar la sobre- o la sub-alimentación en los sistemas de pre-criaderos. Para evitar la sobre-alimentación, es común el uso de bandejas de alimentación, para comprobar visualmente las columnas de agua, o los fondos de tanques y estanques. Y la inspección física de los tractos intestinales de los animales para su plenitud como una respuesta a la alimentación. Esto debe hacerse 30 minutos antes de la siguiente alimentación. Si se encuentra un exceso de alimento en las bandejas de alimentación entre las aplicaciones de alimento, la cantidad debe ser proporcionalmente reducida. Lo contrario se hace si no se detecta alimento cuando se chequea la bandeja.

Como regla general, aumente un poco y disminuya más. Es importante observar la coloración intestinal en los animales muestreados, que puede variar dependiendo de lo que los animales están comiendo, alimento acuícola o materia orgánica, u otros elementos. Supervise continuamente las tasas de crecimiento y el rendimiento del camarón para verificar si las tasas de alimentación están logrando los objetivos de producción.

Observar el comportamiento de la alimentación de los animales también es importante para entender si el alimento se está aplicando correctamente. La actividad de muda de camarón también debe ser monitoreada. La respuesta típica a la muda es controlar o reducir las cantidades de alimento. Sin embargo, la falta de alimento en el sistema fomentará el canibalismo.

Por último, la sobre-alimentación puede aumentar la densidad del biofloc y de las poblaciones bacterianas a niveles no deseados, y también puede aumentar los requisitos de probióticos, el control de la producción de amoníaco y nitrito, la demanda de oxígeno y la producción de CO<sub>2</sub>.

Las bandejas de alimentación se utilizan comúnmente para evitar la sobre-alimentación en algunos sistemas de pre-criaderos de camarón.

## Oportunidad de crecimiento compensatorio

Muchos sistemas de pre-criaderos de camarón, incluso cuando están adecuadamente diseñados y administrados, pueden tener tasas de crecimiento más lentas que el óptimo, y los animales pueden no alcanzar el mismo tamaño que los que se siembran directamente en un estanque a las mismas temperaturas. Esto se debe en parte a la densidad de población, con 20-200 PL/m<sup>2</sup> en estanques de cría sembrados directamente, comparado con > 5.000 PL/m<sup>2</sup> en pre-criaderos (el crecimiento es dependiente de la densidad en el camarón marino). Sin embargo, los camarones cultivados, especialmente *P. vannamei*, han demostrado ser capaces de recuperar esta diferencia de crecimiento en un tiempo muy corto – debido a la ganancia compensatoria. Sin embargo, esto sólo puede lograrse eficazmente si los animales están adecuadamente alimentados con alimentos especializados que satisfacen sus necesidades nutricionales y también apoyan la salud animal general y la resistencia a las enfermedades.

Además, para que se produzca un crecimiento compensatorio, los productores deben adaptar sus protocolos de alimentación de los estanques después de transferir los juveniles de pre-criadero a sus estanques de cría. Se requiere una gestión proactiva de la alimentación del estanque para responder

rápidamente a las respuestas de alimentación de los animales. Esta es una herramienta importante en el manejo de estanques, para acortar el tiempo en los estanques de crecimiento hasta el tamaño del mercado, reducir el riesgo de enfermedades y aumentar la rentabilidad.

## Perspectivas

Los pre-criaderos de camarón correctamente diseñados y operados son una valiosa herramienta de producción que puede proporcionar beneficios probados, y permiten un uso mucho más eficiente de la capacidad de carga de los estanques comparado con la siembra directa de PL. También pueden ayudar a manejar varios riesgos durante los primeros 20-40 días del ciclo de producción, y debido a los resultantes tiempos de crecimiento más cortos del estanque, los costos fijos diarios también se reducen por cada kg de camarón producido.

Las mejores ganancias económicas resultantes del uso de pre-criaderos son donde existe la oportunidad de almacenar PL en una granja para reducir la duración total de un ciclo al tamaño del mercado, o cuando las temperaturas estacionales son demasiado frías para la siembra en estanques abiertos. También, para tener un gran número de juveniles listos para sembrar cuando las temperaturas del estanque aumentan, o, en algunas regiones, cuando las regulaciones permiten la siembra del estanque.

Los productores de camarón también pueden reducir el tiempo a cosecha al tener a los juveniles listos para re-sembrar un estanque después de una cosecha, aumentando el número de ciclos al año o mejorando el tamaño del camarón en la cosecha. Otro beneficio importante es cuando se siembran estanques donde la productividad primaria es típicamente baja (como cuando se usa agua oceánica) y hay una necesidad de juveniles lo suficientemente grandes como para ir directamente a los alimentos peletizados. Y los pre-criaderos pueden ayudar a gestionar varias enfermedades de camarón, sirviendo como unidades de cuarentena en el sitio.

Los productores de camarón cultivado están continuamente buscando mejoras para reducir el riesgo y aumentar la eficiencia y la rentabilidad, y la correcta implementación de los sistemas de pre-criaderos o viveros hiper-intensivos es una mejora de producción práctica y rentable. Una gestión adecuada de la calidad del agua (incluida la tecnología de biofloc, si se utiliza) y de los aportes de alimentos acuáticos en los sistemas de pre-criaderos de camarón es crítica y puede mejorar la rentabilidad global.

## Authors

---



**CRAIG BROWDY, PH.D.**

Director of Research & Development  
Zeigler Bros., Inc.  
Gardners, PA 17324 USA



**PETER VAN WYK, M.A.**

R&D Technical Manager  
Zeigler Bros., Inc.  
Gardners, PA 17324 USA



**CHRIS STOCK, M.S.**

Sales Manager - Eastern Hemisphere  
Zeigler Bros., Inc.  
Gardners, PA 17324 USA

[chris.stock@zeiglerfeed.com](mailto:chris.stock@zeiglerfeed.com) (<mailto:chris.stock@zeiglerfeed.com>)



**THOMAS R. ZEIGLER, PH.D.**

Senior Technical Advisor & Past President and Chairman  
Zeigler Bros., Inc.  
Gardners, PA 17324 USA



**RAMIR LEE**

Technical Representative – Hatchery Feeds  
Zeigler Bros., Inc.  
Gardners, PA 17324 USA





**DIEGO FLORES**

Technical Representative – Hatchery Feeds  
Zeigler Bros., Inc.  
Gardners, PA 17324 USA

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.