

En el boletín previo tratamos sobre la alimentación de larvas.  
Aquí conocerás sobre los resultados de prueba de alimentos.



## El impacto de la calidad física y contenido nutricional del alimento en el rendimiento de larvas *Litopenaeus vannamei*.

Cesar Molina-Poveda, Felipe Zavala, Eamonn O'Brien,  
Manuel Espinoza-Ortega, Carlos Mora-Pinargote.

Skretting Aquaculture Innovation  
Skretting LATAM  
cesar.molina@skretting.com

SKRETTING  
a Nutreco company



## VALORACIONES DE CAMPO

### a) Rendimiento del camarón en larvicultura

Los ensayos fueron llevados a cabo en sistemas de producción comerciales en tanques de polietileno circulares de 20 toneladas, con aireación a través de un aireador, conectado a una manguera porosa. Al inicio de la prueba cada tanque fue llenado con el 60% de su capacidad y su volumen fue incrementado gradualmente hasta la fase de Mysis 3 en donde llegó al 100%. Los sistemas usan agua de mar filtrada a 5 micras. El oxígeno se mantuvo por sobre 5ppm y la temperatura del agua estuvo en un rango de 32,5°C hasta 33,5°C.

La alimentación manual en todos los casos fue realizada cada 3 horas, y los tanques recibieron algas *Thalassiosira* y *Tetraselmis* para mantener densidades de aproximadamente 60.000 células/ml. En cuanto al número de repeticiones, la primera prueba fue realizada en duplicado, mientras que la segunda y tercera en triplicado.

El alimento microextruido se valoró versus mezclas de hasta 5 alimentos convencionales en 3 laboratorios de larvas ubicadas en la provincia de Santa Elena (Guayas-Ecuador) en condiciones comerciales según el esquema de evaluación mostrado en la Tabla 2.

**Tabla 2. Esquema de pruebas de campo realizadas con alimento mejorado versus coctel de alimentos.**

<b>Prueba 1</b>	<b>Alimento mejorado</b> Control	<b>50% microextruido + coctel + artemia</b> Coctel + Artemia + flake
<b>Prueba 2</b>	<b>Alimento mejorado</b> Control	<b>100% microextruido + artemia</b> Coctel + Artemia + flake
<b>Prueba 3</b>	<b>Alimento mejorado</b> Control	<b>100% microextruido + artemia</b> Coctel + Artemia + flake

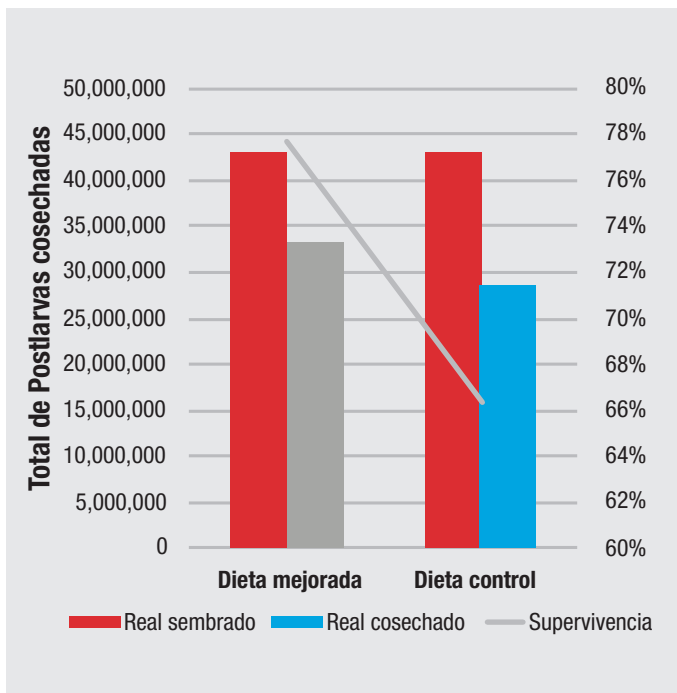
La dieta microextruida mantuvo propiedades adecuadas de estabilidad, tamaño y uniformidad de partícula, accesibilidad y aceptación de las larvas como se ha descrito previamente. Por lo tanto, las micropartículas fueron ingeridas de inmediato por las larvas que nadan libremente, pero, además, fueron utilizadas de manera eficiente y capaces de cubrir los requerimientos de nutrientes y energía de las larvas de camarón para crecer (0,382 vs 0,257 mg/día) cuando se usan como su único alimento artificial comparado con el coctel de alimentos (Tabla 3). El índice eficiencia productiva casi triplicó su valor en los tanques que recibieron el alimento microextruido comparado a aquellos suministrados con el coctel de alimentos.

**Tabla 3. Promedios de desempeño de larvas de *L. vannamei* en tres laboratorios usando alimento mejorado frente a un coctel de alimentos**

	<b>Alimento</b>	<b>Coctel</b>
<b>Estadio postlarval</b>	PL 12	PL 12
<b>Días de cultivo</b>	18,3	18,5
<b>PL/gramo</b>	143	210
<b>Crecimiento (mg/día)</b>	0,382	0,257
<b>Supervivencia (%)</b>	78	66
<b>FCA</b>	1,08	1,67
<b>Índice eficiencia productiva (IEP)</b>	0,28	0,10

$$IEP = ((\text{Crecimiento semanal (g)} \times \text{Supervivencia (\%)}) / \text{FCA}) / 100$$

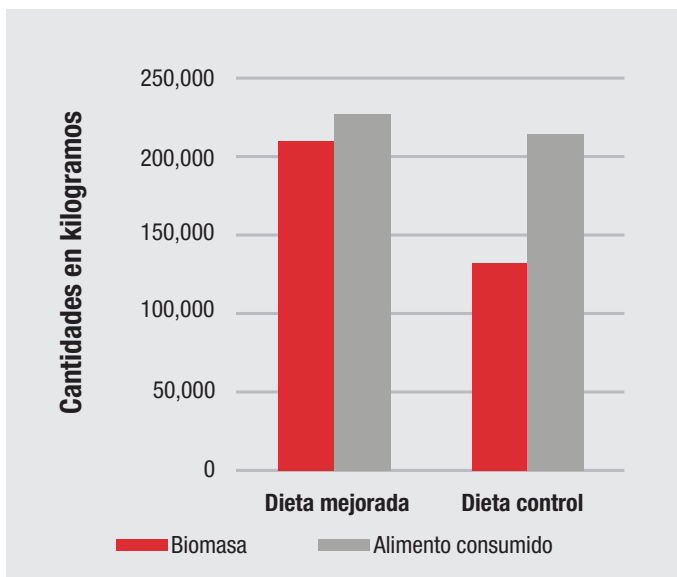
La figura 5 muestra los resultados alcanzados al final de los ciclos productivos. El promedio de animales cosechados en los tanques que recibieron el coctel de dietas fue de 28'563100, mientras que los otros tanques suministrados con alimento mejorado fueron de 33'398385, un 17% más. En ambos casos el número de animales sembrados fue alrededor de 42'960.000.



**Figura 5. Tasas de supervivencia y cantidad cosechada de postlarvas de *L. vannamei* alimentadas con coctel de dietas control y alimento mejorado obtenida en promedio de los 3 ensayos realizados.**

Un mayor consumo de alimento se registró con la dieta mejorada (225 kg) mientras que con el coctel de alimentos se observó un valor menor equivalente a 216 kg. Los factores de conversión alimenticia demuestran un mejor aprovechamiento del alimento microextruido frente a la combinación de diferentes alimentos (1,08 vs 1,67). Adicionalmente, una mayor supervivencia obtenida con alimento microextruido mejorado fue reportado (78%) frente al coctel de alimentos (66%) lo que se reflejó en una más alta biomasa cosechada (+56%) en el grupo de larvas que fueron alimentados con el alimento microextruido (207,7 kg) en comparación con las larvas que recibieron el coctel de alimentos (129 kg).

**Figura 6. Promedios de biomasa y alimento consumido de 3 pruebas realizadas en laboratorios de larvas camarón blanco en la provincia de Santa Elena (Guayas-Ecuador).**



Los resultados sugieren que las propiedades físicas del alimento para larvas juegan un rol clave en el desarrollo, así como también el equilibrio nutricional adecuado garantiza que las larvas reciban los nutrientes necesarios en las cantidades adecuadas en cada etapa. Esto es esencial para un crecimiento y desarrollo óptimos, incluyendo la formación de órganos lo que se evidencia en una mejora en la relación músculo-intestino con el alimento mejorado (3:1) frente al coctel de alimento (2,5:1).

Proporcionar los nutrientes en las cantidades correctas es esencial para garantizar una eficiente absorción y utilización de estos por parte de las larvas. Desequilibrios nutricionales, como excesos o deficiencias, pueden interferir con la absorción y el metabolismo. Un equilibrio adecuado promueve una óptima utilización de nutrientes y evita posibles interacciones negativas entre ellos.

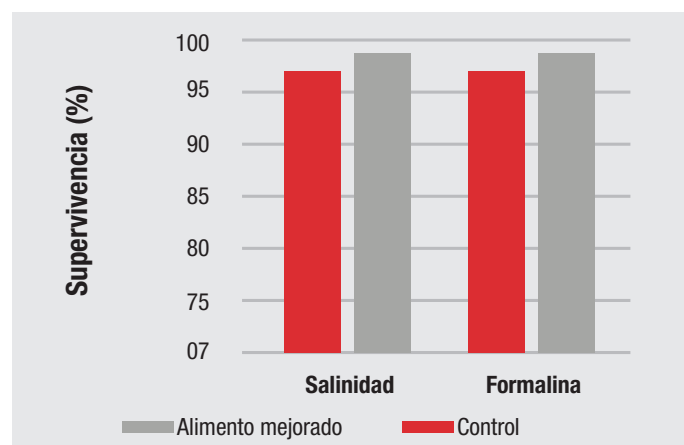
### **b) Pruebas de estrés en postlarvas**

A fin de establecer la robustez de la postlarva resultante de alimentar con las dietas microextruidas y el coctel, al término de cada corrida se realizaron dos pruebas de estrés que busca someter al camarón al nivel de exigencia la que está expuesto durante el transporte a la camaronera. Con estas pruebas se buscan medir la resistencia de post larvas de *L. vannamei* en condiciones en las que tendrán que depender de sus reservas corporales. La mayoría de los PL se transportan en 1 día, excepcionalmente en 2. Durante ese período los animales pasan por periodos de inanición y están expuestos a diversos factores de estrés (densidad, oxígeno, movimientos, luz, etc.) consumiendo sus nutrientes y calorías de sus reservas mucho más rápido de lo que se sucede en condiciones normales.

La prueba de estrés osmótico se realizó colocando 100 post larvas (PL 10) en agua dulce por 30 minutos después de este periodo de tiempo se regresaron a la salinidad de origen (agua de mar: 34 ppt) y se evaluó la supervivencia. En tanto que la prueba con formalina, se expone las larvas a una solución de 1000 ppm de formalina por una hora, para luego evaluar la supervivencia.

En las pruebas de estrés por salinidad y formalina en PL10, los animales alimentados con alimento mejorado mostraron una robustez superior en términos de supervivencia en comparación con los animales alimentados con coctel (control) como se observa en la figura 7.

En esta prueba se demuestra un rendimiento y robustez superior en comparación con el coctel. El alimento microextruido brinda soporte nutricional a la larva en situaciones desafiantes como lo son la transportación.



**Figura 7. Tasas de supervivencia al final de las pruebas de estrés por salinidad y formalina en postlarva 10 de *L. vannamei*.**

### c) Prueba de desempeño en piscina

Con el propósito de determinar el efecto que tiene la nutrición en la larvicultura sobre el rendimiento del camarón en piscina una evaluación fue llevada a cabo para esto se sembraron en dos grupos aquellos que fueron alimentados con coctel de alimentos + artemia + flakes y el otro grupo de postlarvas que recibieron la dieta microextruido + artemia. Durante esta fase ambos grupos recibieron los mismos alimentos hasta el término de la prueba.

Al final del ensayo, aunque los crecimientos fueron similares, la supervivencia fue mayor en la población de camarones que vinieron de las postlarvas alimentadas con el alimento mejorado en el laboratorio, lo que resultó en una ganancia de biomasa en el momento de la cosecha. Esto demuestra que los alimentos de calidad en el laboratorio tienen un impacto en el desempeño posterior del camarón.

Tabla 4. Desempeño de post larvas de *L. vannamei* en piscina alimentados con un coctel y dieta mejorada microextruida.

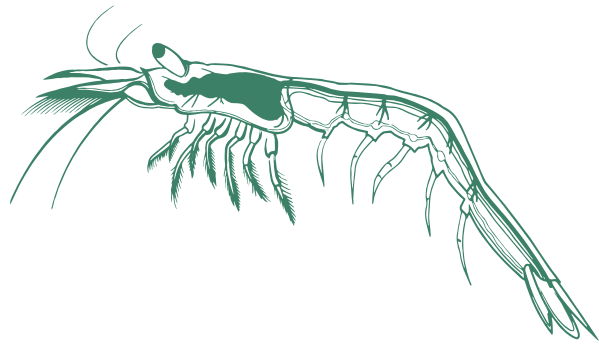
	Coctel*	Microextruida**
<b>Peso final</b>	9.3	8.9
<b>Supervivencia (%)</b>	53	98
<b>Biomasa (kg)</b>	872	1526
<b>FCA</b>	1.5	0.85

\*Combinación de hasta 5 dietas suministrado en laboratorio

\*\*Dieta mejorada microextruida usada en laboratorio





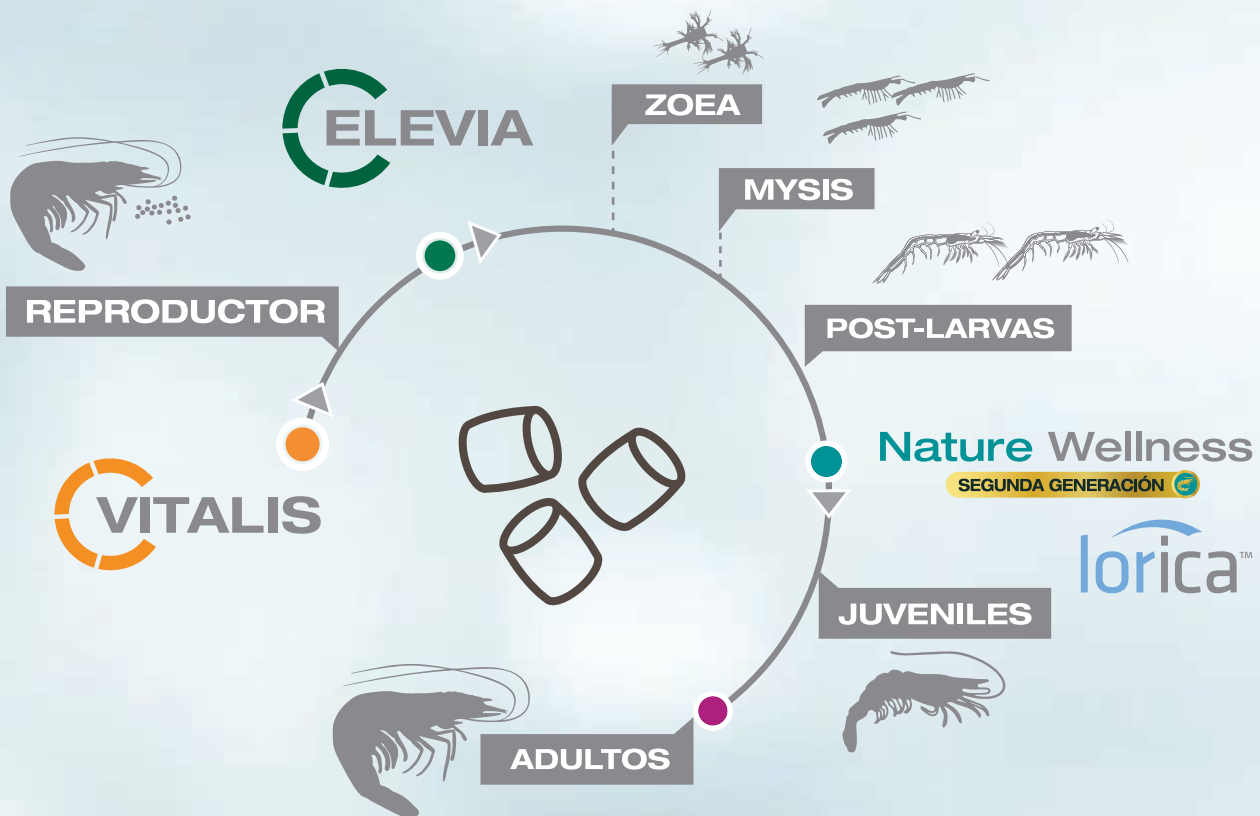


## Conclusión

En resumen, la calidad física del alimento para larvas de camarón es crucial para su crecimiento, desarrollo y supervivencia en entornos acuícolas. El alimento del tamaño adecuado, fácil de digerir, estable en agua y nutricionalmente equilibrado garantiza una absorción óptima de nutrientes y promueve el crecimiento saludable de las larvas. Teniendo en cuenta la calidad física del alimento, los productores de camarón pueden mejorar la salud de las larvas, reducir las tasas de mortalidad y mejorar la productividad general en las operaciones de larvicultura del camarón. El cuidado en la alimentación en los primeros estadíos ayuda a maximizar el potencial, lo que permite a los laboratorios lograr el máximo resultado financiero posible, y al mismo tiempo promover una acuicultura sostenible para enfrentar los retos de eficiencia que los nuevos entornos de cambio les presentan.



# SOLUCIONES NUTRICIONALES PARA CADA ETAPA DE CULTIVO DEL CAMARÓN



**Xpand** **lorica™**  
**Optiline** **Masterline** **Setline**

OUR PURPOSE

*Feeding the Future*

**SKRETTING**  
a Nutreco company

