



ALLIANCE™

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

---



**Responsible  
Seafood**  
ADVOCATE



Aquafeeds

---

# Análisis de la hidro-estabilidad de los alimentos de camarón

19 March 2017

By Eugenio Bortone, Ph.D., PAS, Dpl. ACAN and Darryl E. Jory, Ph.D.

## El método cuantitativo normaliza el equipo de prueba y los procedimientos



La evaluación adecuada de la hidro-estabilidad – la estabilidad física y la lixiviación de nutrientes – de los alimentos de camarón es un componente importante de su control de calidad, desde el fabricante hasta el productor. Foto de Darryl Jory.

Uno de los parámetros de calidad más importantes y discutidos de los alimentos acuícolas es su estabilidad en agua, o hidro-estabilidad. El alimento debe ser lo suficientemente estable después de su inmersión en agua para evitar el deterioro rápido, la pérdida crítica de nutrientes y el desperdicio. Los alimentos acuícolas pueden perder nutrientes rápidamente después de su inmersión, por lo que es importante que tengan estabilidad y atractabilidad adecuadas después de la inmersión en agua para maximizar la absorción de nutrientes por los animales cultivados y minimizar el desperdicio.

En el caso de los alimentos de camarón, la hidro-estabilidad es aún más importante, ya que los gránulos de alimento deben mantener su integridad física durante un tiempo suficiente para que los animales los detecten y consuman, y esto puede ser una ventana muy corta de una a dos horas dependiendo de los atrayentes, aglutinantes e ingredientes utilizados en la formulación, y otros factores. La hidro-estabilidad inadecuada da lugar a alimento no consumido y desperdiciado, y a un aumento de la carga orgánica de los estanques y efluentes, a unas conversiones alimenticias más elevadas, y a una reducción de la eficiencia y rentabilidad totales.

Independientemente del método utilizado, las mediciones de la hidro-estabilidad deben proporcionar un procedimiento cuantitativo y replicable que elimine la evaluación subjetiva de la calidad. Los atributos medibles pueden utilizarse como controles de calidad para asegurar que los alimentos fabricados rindan como se espera en las granjas.

## **Evaluación de la estabilidad de los pellets en el agua**

En muchas granjas camaroneras, la estabilidad en el agua se evalúa a menudo de muchas maneras diferentes y subjetivas. Una de ellas consiste simplemente en poner algunos gránulos en un vaso con agua y observar la rapidez con que se desintegran o cuánta lixiviación se produce. Otro método que se usaba anteriormente consiste en atar un pellet al final de una cuerda y sumergirla en agua hasta que el pellet se rompe en trozos o se desintegra.



**Responsible Seafood SUMMIT**

SAINT JOHN  
NEW BRUNSWICK  
CANADA  
OCTOBER 2-5  
2023

**REGISTER**

Global Seafood ALLIANCE

(<https://events.globalseafood.org/responsible-seafood-summit>).

Otros utilizan su experiencia en la manipulación de palillos chinos para recoger gránulos húmedos para evaluar y determinar cómo los gránulos mantienen su integridad. Pero ninguno de estos es un método cuantitativo para determinar la estabilidad en el agua, ya que no proporcionan una técnica repetible y cuantitativa que puedan compartir los fabricantes de alimentos y los productores o biólogos encargados de evaluar la calidad del alimento en las granjas.

Las formas de determinar la estabilidad en el agua utilizadas por los investigadores son más caras y requieren equipo especial, pero proporcionan datos cuantitativos más precisos. El método siguiente es particularmente recomendado para los alimentos de camarón.

## Equipo necesario y recolección de muestras de alimento

Para realizar esta evaluación de la hidro-estabilidad de los alimentos acuícolas, se necesita el siguiente equipo: agitador orbital; horno capaz de secar el producto a 130 grados-C; cilindro graduado (100 ml); Erlenmeyer (250 ml); pantalla Tyler n° 20; medidor de humedad infrarrojo o similar; y una balanza de pesaje.

Se recolecta una muestra compuesta, con muestras de 10-gramos recogidas de cada tres a cuatro bolsas o costales hasta que se han recogido 20 muestras para una serie o lote particular de alimentos. Cada muestra será colocada en una bolsa común y después de que se recolecten las 20 muestras, los gránulos se mezclan a mano para tener una muestra compuesta para el análisis de estabilidad del agua. Después de mezclar la muestra compuesta, se pesan dos sub-muestras de gránulos de 25-g (replicas) y se someten al procedimiento de laboratorio que sigue.



Las muestras de alimentos son agitadas para acelerar los efectos de deterioro de la inmersión en agua sobre los pellets o gránulos de alimento. Foto de Darryl Jory.

## Procedimientos de prueba de laboratorio

Pesar 25 g de pellets pre-cribados (finos extraídos), y colocarlos en un Erlenmeyer. Añadir 100 mL de agua dulce (25 grados-C) al (los) matraz (ces) Erlenmeyer (s) que contiene (n) los gránulos.

A continuación, colocar el matraz Erlenmeyer en el agitador orbital, asegurando que las abrazaderas mantengan los frascos bien ajustados, y arranque y haga funcionar el agitador orbital a 200 rpm durante un tiempo total de 30 minutos. Una vez que el agitador se detiene, coloque los gránulos en la malla N° 20 y elimine las partículas finas con agua del grifo. Este paso eliminará cualquier pedazo fino que se desintegro durante la agitación y sea más pequeño que el tamaño de la malla.

Después de lavar suavemente los gránulos en las mallas, permita que el exceso de agua gotee (aproximadamente 5 minutos), luego coloque todas las mallas en el horno de convección durante dos horas a 130 grados-C. Una vez terminado el secado, retirar las mallas con gránulos del horno y dejar que se enfríen a temperatura ambiente, y después de que se hayan enfriado los gránulos, anote el peso de cada muestra.

## Cálculos de la estabilidad en agua

Para el cálculo, utilice la siguiente fórmula:

$$\text{Estabilidad en agua (\%)} = \text{peso de los gránulos secos (g)} / \text{peso inicial de los gránulos (g)}$$

Multiplique el resultado por 100 para convertirlo a un porcentaje. El número de porcentaje entonces necesita ser corregido para el contenido de humedad de la muestra inicial. Por lo tanto, es necesario conocer el contenido de humedad tanto de la muestra inicial de pellets como de la muestra de pellets seca.

Por ejemplo, si el contenido de humedad inicial de un producto es del 11 por ciento, y el contenido de humedad de la muestra final es del 2 por ciento después del secado, ajuste ambos pesos a una base igual. La humedad es 11 menos 2 o 9 por ciento. Por lo tanto, añada nueve por ciento al producto seco o multiplique el resultado final por 1,09.

El peso de la muestra = 25 g; el peso final de la muestra = 18,5 g; la humedad de la muestra inicial = 11 por ciento; la humedad de la muestra final = 2 por ciento; entonces, la estabilidad en agua es inicialmente  $(18,5 / 25) \times 100 = 74$  por ciento, y con la corrección para la humedad =  $74 \text{ por ciento} \times 1,09 = 80,66$  por ciento es el valor final para la hidro-estabilidad.

## Interpretación de los resultados de las pruebas

Después de obtener los valores, ¿cómo se correlaciona un valor final de 70 o 80 por ciento con la estabilidad en agua? Los porcentajes más altos indican una mayor estabilidad del alimento en agua, ya que los valores obtenidos indican cómo los gránulos mantienen su integridad física después de someterse al tratamiento de prueba. La cantidad de pérdida de materia seca variará dependiendo de la fórmula. Alimentos más bajos en proteína – y más altos en almidón – tienen mayores valores de estabilidad en agua que los alimentos con altos niveles de proteínas y grasas.

Como una guía, cuando se utiliza el método descrito aquí, los alimentos con un 35 por ciento de proteína cruda y al menos un 30 por ciento de almidón deben tener una estabilidad en agua de 80 por ciento o más después de un día de fabricación. Los alimentos con 40 por ciento de proteína cruda y 6 a 8 por ciento de grasa deben tener una estabilidad en agua de 75 por ciento o más, y los alimentos con



Para asegurar una hidro-estabilidad constante de los alimentos acuícolas, se necesitan procedimientos y equipos de prueba estandarizados. Foto de Darryl Jory.

45 por ciento de proteína cruda y 8 a 10 por ciento de grasa debe tener 70 por ciento de estabilidad en agua.

La hidro-estabilidad de las fórmulas de alimentos para camarón puede mejorarse aumentando los niveles de aglutinantes naturales o artificiales, u optimizando las condiciones de procesamiento con el pre-acondicionamiento de la humedad y la temperatura de la mezcla de ingredientes, y ajustando el tiempo de residencia y la temperatura de post-acondicionamiento, el área de trabajo de la matriz de pellets, y el tamaño de partícula de las harinas.

## Perspectivas

La estabilidad física y la lixiviación de nutrientes de los alimentos de camarón son un componente importante del control de calidad de los alimentos. La estabilidad física de los alimentos peletizados después de su inmersión en el agua del estanque es un problema ambiental y financiero, e importante en la fabricación de alimentos acuícolas, especialmente para el camarón, y debe ser evaluada adecuadamente.

Independientemente del método utilizado para determinar la hidro-estabilidad de los alimentos acuícolas de camarón, el método debe proporcionar un procedimiento cuantitativo que pueda ser fácilmente replicable y que elimine la evaluación subjetiva de la calidad. Los atributos medibles pueden utilizarse como control de calidad y como garantía de que los alimentos fabricados funcionarán como se esperaba una vez utilizados en la granja.

## Authors

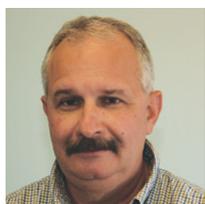
---



**EUGENIO BORTONE, PH.D., PAS, DPL. ACAN**

Sapientia Technology  
Frisco, Texas USA

[drbortone@gmail.com](mailto:drbortone@gmail.com) (<mailto:drbortone@gmail.com>)



**DARRYL E. JORY, PH.D.**

Editor Emeritus  
Global Aquaculture Alliance

[darryl.jory@gaalliance.org](mailto:darryl.jory@gaalliance.org) (<mailto:darryl.jory@gaalliance.org>)

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.