



ALLIANCE™

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

---



# Alimentando los peces en un entorno económico desafiante

12 July 2021

By D. Allen Davis, Ph.D. and Karen Veverica

**Opciones para que los productores consideren cuando se interrumpen temporalmente los suministros de alimentos o los mercados**



Los piscicultores deben esperar y anticipar las interrupciones en el suministro de alimentos y los mercados, y planificar de manera proactiva cursos de acción alternativos para respaldar la continuidad de sus operaciones. Foto de Darryl Jory.

Uno de los temas más problemáticos y menos discutidos en la producción acuícola comercial es qué hacer cuando se interrumpe el suministro de alimentos y / o los mercados. Este es un problema más común de lo que uno pensaría, pero es uno que a menudo no se discute antes del desafío. Desafortunadamente, esto podría suceder en numerosos escenarios, pero desde el punto de vista de este artículo, nos concentraremos en el supuesto de que tenemos una operación existente y los alimentos, ingredientes de alimentos y / o mercados se han interrumpido. No hay respuestas fijas ya que las especies, los recursos y las finanzas variarán, pero es de esperar que la siguiente discusión le proporcione algunas buenas ideas.

## **Empiece con la alimentación**

A lo largo de los años, hemos visto la interrupción del flujo de ingredientes debido a la interrupción de las rutas de envío, retrasos en su descarga o cambios en las restricciones de importación. La interrupción de los ingredientes típicos simplemente significa que el formulador de alimentos y los involucrados en la compra deben pasar a ingredientes secundarios de la mejor calidad. A menudo, esto es simplemente un cambio a los ingredientes locales, así como a los subproductos que están disponibles. Esto no significa que la calidad nutricional del alimento cambiará, pero es probable que el color cambie, lo que no tiene ningún significado en nutrición.

Por supuesto, es probable que se reduzca la digestibilidad de los ingredientes y posiblemente aumenten los niveles de fibra. Además, esta es una gran oportunidad para usar enzimas para ayudar con la digestión si están disponibles, y las carbohidrasas y la fitasa serían mi primera opción, ya que ayudarán a reducir los efectos de la fibra y los fitatos en la digestión y, por lo general, también aumentarán la digestión de proteínas en aproximadamente un 5 por ciento. Además, se pueden agregar proteasas para una mejora adicional.

## Evaluación del efecto de inclusiones de cuatro macroalgas en dietas de camarón blanco del Pacífico

La evaluación de la inclusión de macroalgas en dietas de *L. vannamei* muestra mejor crecimiento y microbiota intestinal, y prevención del daño oxidativo.



Global Seafood Alliance

0

## Ajustes en las formulaciones de alimentos

Una de las posibles dificultades es la disponibilidad de fuentes de proteínas. Como la mayoría de nosotros reconoce, no existe un requisito dietético para un ingrediente: simplemente necesitamos mezclar los ingredientes lo mejor que podamos. Solo usamos la mejor proteína disponible y nos aseguramos de equilibrar nuestros perfiles de aminoácidos (AA). En la acuicultura, tanto los productores como muchos nutricionistas como yo, a menudo estamos obsesionados con los niveles de proteína de las dietas. Esto también es cierto para las regulaciones gubernamentales, que pueden requerir ciertos niveles de proteínas. Sin embargo, todos también sabemos que en realidad son los niveles y la proporción de aminoácidos esenciales (EAA; un aminoácido que el organismo no puede sintetizar lo suficientemente rápido para satisfacer su demanda) los que son importantes.

Aunque existe una cantidad considerable de información sobre los requisitos de EAA, existe información limitada sobre las necesidades de AA no esenciales (NEAA; los aminoácidos que el cuerpo puede sintetizar). Desde el punto de vista de la formulación del alimento, lo mejor que se puede hacer cuando la proteína es limitante es reducir el nivel de proteína y aumentar el nivel de suplementos de EAA. Si las fuentes de proteínas son limitadas, es probable que no lo haga con proteínas intactas; sin embargo, podemos hacerlo reduciendo el nivel de NEAA o proteína. Por ejemplo, en una dieta con 32 por ciento de proteínas, es probable que tengamos 1 EAA como límite o en el requisito, mientras que la mayoría de los otros EAA están muy por encima, es decir, del 120 al 140 por ciento del requisito; estos

no se utilizan de manera eficiente. Por lo tanto, si simplemente reducimos la proteína de la dieta pero complementamos más EAA a la dieta (si está disponible), entonces la alimentación con menor proteína de la dieta podría funcionar tan bien como la dieta con mayor contenido de proteínas.

Por ejemplo, considere reducir la proteína en un alimento de 32 a 26 por ciento aproximadamente. Si se hace correctamente, dicha reducción no influye en el crecimiento de los peces y puede mejorar la retención de proteínas. En el caso antes mencionado, el productor debe permitir que la fábrica de alimentos balanceados haga su trabajo y proporcione el mejor alimento dadas las circunstancias. Esto significa que no pueden quejarse de problemas nutricionales irrelevantes, como que el color o el olor del alimento sean diferentes, ya que no tienen ningún efecto sobre la nutrición. También deben permitir que la fábrica de alimentos ajuste los ingredientes deseables para permitir el mejor resultado, lo que significa no insistir en la inclusión de un nivel específico de ingredientes marinos en su fórmula de alimentos, ya que estos ingredientes pueden no estar disponibles.

## **Adaptación del manejo de los alimentos acuícolas**

Además de los ajustes en las formulaciones de alimentos, el productor debe ajustar el manejo de sus estanques dependiendo de la situación particular. En mi libro, lo primero que hay que hacer es capturar cualquier pescado que se acerque al tamaño del mercado para reducir el inventario. Se pueden buscar mercados locales como puntos de venta, o simplemente procesar y congelar estos pescados para su posterior venta. Claramente, esto puede traer consigo una reducción de los ingresos, pero es mejor que perder dinero debido a la pérdida de peces. Por supuesto, el problema que enfrenta el productor es que los mercados se han derrumbado, por lo que puede que no sea posible reducir el inventario. En este caso, debemos ralentizar el crecimiento de los peces o retenerlos durante un período de tiempo prolongado. El problema podría ser que actualmente no hay mercado para el pescado, o posiblemente porque la cadena de suministro de alimentos o de sus ingredientes se ha interrumpido.

En el caso de alimentos limitados o sin mercado, es fundamental gestionar con precisión los aportes de alimentos a los estanques de producción acuícola y estar al tanto de los posibles resultados. Muy a menudo, los productores alimentan a sus animales hasta la saciedad y no controlan realmente los aportes de alimento. Si simplemente se omite la alimentación de un día, los peces esencialmente lo compensarán comiendo más los días siguientes. Por lo tanto, si desea reducir los aportes de alimento omitiendo un día o más, debe controlar la cantidad de alimento que ingresa al sistema de producción cuando lo alimenta, y debe ser aproximadamente la misma cantidad que normalmente alimentaría todos los días.

En mi experiencia, los productores a menudo sobrealimentan a sus peces, por lo que un buen enfoque es comenzar simplemente reduciendo los aportes de alimento entre un 10 y un 15 por ciento. Si estaba alimentando 100 kg/día/ha, simplemente puede omitir un día, pero no aumente el nivel de alimento. O simplemente puede reducir el 15 por ciento en todos los ámbitos. A este ritmo, todavía está ofreciendo suficiente alimento a los animales, pero aún deberá asegurarse de que esté bien distribuido y que todos los peces tengan acceso al alimento durante las aplicaciones de alimento.

Si nos movemos al otro extremo del espectro y alimentamos cerca del nivel de mantenimiento (aproximadamente un día por semana) o el 15 por ciento de la ración, esto equivaldrá a alimentar solo un día a la semana. Sin embargo, en este escenario, no intente distribuir el alimento a siete días de alimentación, ya que esto simplemente proporcionará alimento a los peces más agresivos y nada a los peces más pequeños. Por lo general, un día de alimento a la semana está por encima del mantenimiento para los peces (observación general), e incluso tres días a la semana (hasta la

sociedad) obtendrá un buen crecimiento adecuado para la mayoría de los peces. Por lo tanto, dependiendo de los mercados y la disponibilidad de alimento, puede considerar alimentar desde un día a la semana a través de aplicaciones normales de alimento.

**Menghe, et al.** (<https://doi.org/10.1080/15222055.2016.1146182>). (2016) realizaron una prueba excelente con bagres de canal de tamaño comercial. Como se muestra en la Tabla 1, los autores tomaron peces de talla comercial y simplemente no alimentaron durante dos meses, alimentaron una vez a la semana durante dos meses o diariamente. Incluso con una alimentación por semana, estos peces aumentaron de peso durante el período de dos meses. Una vez hecho esto, los autores volvieron a alimentar a los peces durante un mes, y los resultados mostraron que, después de la realimentación, los peces en ayunas y los que se alimentaron una vez al día tuvieron rendimientos netos similares (ganancia de peso de ~ 3.600 kg), lo que indica que ambos enfoques funcionaron aunque significativamente más bajos que los alimentados durante 3 meses (ganancia de peso de ~ 6.500 kg).

## Ocean data, Table 1

Table 1. Fishery enforcement challenges that can be addressed with existing or soon-to-be available technology. Table reposted with permission from EDF.

Challenge/need	Technological solutions	Specifics
IUU fishing of highly migratory species and transboundary stocks	Satellite imagery; VMS data; AIS data	Global Fishing Watch, Eyes on the Sea, Camio, Data Science for Social Good
Catch limit compliance - self reported	Electronic logbooks on tablets Smartphone apps	TNC e-Catch, DeckHand Apps: Abalobi, mFish, FACTS, FishBrain, iSnapper, FishAngler
Catch limit compliance - monitored	Low-cost cameras with data loggers	Flywire, ShellCatch
Effort limit compliance	Electronic logbooks on tablets; Smartphone apps; GPS trackers; Low-cost VMS	TNC e-Catch, DeckHand Apps: Abalobi, mFish, FACTS, FishBrain, iSnapper, FishAngler PDS trackers, Remora trackers, SatLink artesanal VMS
Compliance with spatial restrictions (MPAs, TURFs, SPAG closures, etc)	GPS trackers; Low-cost VMS	PDS trackers, SatLink artesanal VMS, Data Science for Social Good tracking and alert software, Camio tracking and alert software
Compliance with seasonal restrictions	GPS trackers VMS	PDS trackers, Remora trackers, SatLink; artesanal VMS
Reducing bycatch of ocean wildlife	Cameras; Satellite imagery; AI for detecting wildlife in images; Acoustic monitoring of marine mammals	Flywire, ShellCatch, GoPro Planet Images, CVision SA Instrumentation
Illegal access to fishery	Radar; GPS trackers; VMS	Marine Monitor (M2) radar; PDS trackers; Remora trackers; SatLink; artesanal VMS
Seafood fraud	DNA scanning; Blockchain ledgers	Conservation X DNA scanner, FishCoin
Fisher ID and vessel registry	Electronic registries	FINNS, FishTrax (web-based)

Challenge/need	Technological solutions	Specifics
Compliance with size limits	Cameras; AI software for image processing; Web-based length quantification	Flywire, Shellcatch, TNC system, CVision, Poseidon
Data management	Hardware to integrate data from multiple sensors; Databases with user friendly interfaces	Nautilus, Olrac Akvo, Hydroswarm
Predicting illegal activity	Machine learning	Google TensorFlow
Incentivizing data collection and sharing	Blockchain ledger	FishCoin

Los autores de este estudio concluyeron que la alimentación una vez a la semana generalmente puede mantener el peso corporal del bagre de canal y sería mejor que no alimentarlos en absoluto, ya que los peces no pierden peso. No alimentar o alimentar una vez a la semana durante dos meses no afecta la supervivencia, pero reduce significativamente el rendimiento de filetes, ya que producirá peces largos y delgados. Sin embargo, los resultados mostraron que después de realimentar durante un mes, el pescado reconstruirá el músculo y los rendimientos de filete volvieron a los niveles típicos (33 por ciento). La principal desventaja de este enfoque es que las conversiones de alimento aumentarán, ya que los peces perdieron peso o ganaron peso de manera menos eficiente durante los meses en los que el alimento se retiró por completo o se ofreció a nivel de cerca de ración de mantenimiento.

Reducir la alimentación o cambiar a una alimentación baja en proteínas no siempre funciona, por lo que el consejo anterior es simplemente que debe trabajar con sus sistemas y determinar qué funciona y qué no. Asegúrese de recopilar buenos datos y probar diferentes enfoques al mismo tiempo para ayudarlo a tomar decisiones informadas, y siempre considere las finanzas como el flujo de caja y el crédito.

## Ejemplos de jaulas y estanques de la vida real

Aquí hay algunos ejemplos relevantes basados en mi experiencia. El primer ejemplo involucra a un productor de tilapia que cultiva sus peces en jaulas, y que decidió recompensar a los trabajadores que redujeron la tasa de conversión alimenticia (FCR). Lograron reducirlo a 1,2 kg de alimento por kg de pescado, pero ampliaron el tiempo de comercialización en más de un mes y luego entraron en la estación fría, durante la cual los peces no crecen. Tenga en cuenta que las pequeñas reducciones de alimento para optimizar el FCR pueden no afectar el crecimiento de los peces, pero más allá de un umbral, si restringe el alimento de manera significativa para lograr un mejor FCR, afectará el crecimiento de los peces y el tiempo de comercialización.

El segundo ejemplo es el de un criador de tilapia con jaulas en un lago oligotrófico (ambiente claro y bajo en nutrientes) que eligió alimentar a los peces con una ración completa cada dos días, pero los peces aún perdieron peso. Esto probablemente se debió a las corrientes de agua en el lago que obligaron a los peces a gastar energía para permanecer en su lugar, por lo que necesitaron más alimentos, así como a la falta de producción primaria en el lago para complementar la dieta de los peces y / o los peces habiendo sido sembrados a una alta densidad.

Un ejemplo más es un criador de tilapia con jaulas en un lago eutrófico [un ambiente rico en nutrientes con gran cantidad de producción de algas y visibilidad del disco Secchi (dispositivo utilizado para determinar la transparencia del agua) de menos de 80 cm], quien redujo la densidad de peces a aproximadamente 25 animales por metro cúbico. Los peces aún crecían bien sin alimento, pero se

cosecharon y se comercializaron en un tamaño individual relativamente pequeño de alrededor de 300 gramos. Tenga en cuenta que las tilapias más pequeñas utilizan la productividad natural mejor que los peces más grandes.

También es relevante un ejemplo de cultivo de tilapia en estanques. La tilapia sembrada a baja densidad (~ 3 peces por metro cuadrado) se puede manejar usando fertilizantes para mantener una buena floración de fitoplancton. Por lo general, solo se necesita alimento después de que la tilapia promedia más de 90 gramos, momento en el que se puede alimentar con un 1 por ciento de peso corporal una vez al día, además de continuar las aplicaciones de fertilizante. Este enfoque permite una producción de aportes bajos que puede llegar a 10 toneladas de pescado por hectárea sin aireación. En el ejemplo utilizado en este caso, el pescado se cosechó con un peso de alrededor de 300 gramos para los mercados de pescado entero. El FCR aparente del alimento se puede reducir (0,7 a 1,0) pero el tiempo de cultivo (tiempo a talla de mercado) puede ser mayor que cuando los peces se alimentan dos veces al día hasta aproximadamente el 85 por ciento de saciedad, ya que cuanto más alimento pueda proporcionar, mejor el crecimiento de los peces será.

## Observaciones finales

Tenga en cuenta que el alimento es el principal impulsor de la calidad del agua, por lo que la gestión de los sistemas de producción también deberá ajustarse para que la calidad del agua se mantenga siempre en niveles óptimos. Esto es particularmente importante cuando comience a alimentarse nuevamente, ya que deberá hacer la transición a la alimentación completa y permitir que tanto los peces como el sistema de producción se adapten progresivamente a las crecientes cargas de nutrientes. En el caso de las especies de peces que usan alimentos naturales, el enfoque será agregar fertilizante para mejorar la productividad natural, ya que habrá mucho menos nitrógeno y fósforo en cualquier sistema que no esté siendo alimentado o que esté en un nivel de mantenimiento.

Tratar de manejar una crisis siempre es un desafío, y es mejor tratar de ser proactivo y anticipar y planificar lo que se puede hacer con anticipación para que pueda prepararse adecuadamente. Muy a menudo, los mercados no pueden aceptar pescado, o el pescado tiene mal sabor o alguna otra barrera, por lo que saber cómo responde el pescado a raciones reducidas tiene muchas aplicaciones y vale la pena evaluar estas circunstancias con anticipación.

## Authors

---

### **D. ALLEN DAVIS, PH.D.**

Professor  
School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
Auburn University, AL USA 36849-5419

[davisda@auburn.edu](mailto:davisda@auburn.edu) (<mailto:davisda@auburn.edu>)

### **KAREN VEVERICA**

Director (ret), E.W. Shell Fishery Research Center  
School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences  
Auburn University, AL USA 36849-5419

Copyright © 2021 Global Seafood Alliance

All rights reserved.