



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



 Responsibility

## Crecimiento lejos de la costa: Examinando el cultivo de camarón tierra adentro

24 July 2017

By Darryl E. Jory, Ph.D.

### Consideraciones para bioseguridad, costo y responsabilidad ambiental



La producción tierra adentro de algunas especies de camarón marino es muy exitosa en muchas regiones y sin duda seguirá expandiéndose en nuevas áreas debido a las numerosas ventajas sobre las zonas costeras.

Foto de Darryl Jory.

La cultura tierra adentro del camarón marino en áreas alejadas de la costa ha crecido considerablemente en los últimos años. Durante los primeros años de la industria había sido común con el camarón tigre negro (*Penaeus monodon*) en varios países asiáticos.

Posteriormente, se expandió significativamente en Asia con la introducción del camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Por ejemplo, una parte significativa de la producción de camarón cultivado en China se cultiva en "agua dulce." Esta expansión también se ha producido en el hemisferio occidental y ahora hay varias operaciones de cultivo de langostino en varios países, incluyendo Estados Unidos.

La cría de camarón tierra adentro ofrece varias ventajas sobre los lugares tradicionales a lo largo de la costa. Una importante es la mejor bioseguridad y control de las enfermedades propagadas del camarón, en comparación con el control que se puede implementar en las zonas costeras. La bioseguridad ha sido un tema muy relevante durante muchos años, porque varias enfermedades virales, bacterianas y parasitarias han causado serios problemas a la industria en todo el mundo.

Cuando las granjas son ubicadas cerca de otras granjas de camarón costeras y sus fuentes de agua y efluentes (así como de poblaciones de camarones silvestres), la prevención de infecciones de las poblaciones cultivadas puede ser costosa, difícil y a menudo no exitosa. Con la cría de camarón tierra adentro, el aislar las operaciones de cultivo en áreas típicamente con aguas de baja salinidad y lejos de la costa, y basadas en semillas limpias certificadas, pueden prevenir con eficacia la introducción y propagación de patógenos.

La producción tierra adentro también reubica el cultivo de camarón de zonas costeras y ecosistemas altamente sensibles – donde a menudo pueden surgir conflictos graves por el uso de recursos comunes como tierra y agua – hacia zonas interiores y ecosistemas más resistentes, minimizando así posibles conflictos con otros usuarios de recursos comunes. Y cuando las granjas usan agua de baja salinidad, el efluente puede usarse para irrigar varios cultivos y abordar eficazmente los problemas de eliminación de efluentes.

Se deben considerar varias cuestiones en relación con el establecimiento y funcionamiento de una granja de camarón en áreas tierra adentro, incluidas algunas consideraciones ambientales, la introducción de especies exóticas como el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) en zonas donde la especie no es endémica, y la aclimatación de postlarvas.



La salinización de los suelos y aguas tierra adentro es una consideración cuando las granjas de camarón se construyen lejos de la costa. Las alternativas de manejo incluyen la instalación de granjas en áreas con suelos con una distribución de tamaño de partículas adecuada, o el uso de revestimientos de plástico – como se ve en esta vista aérea de una granja de camarón tierra adentro – para resistir la filtración e impedir la salinización.

## Consideraciones ambientales

En algunos casos en que el cultivo de camarón marino se ha expandido hacia áreas de agua dulce, los productores tradicionales y los ambientalistas se han alarmado por la posibilidad de salinización de suelos y aguas. Hace algunos años, el **Dr. Claude Boyd** ([https://www.aquaculturealliance.org/?s=Boyd&post\\_type=advocate&cat=&\\_hstc=236403678.eda68f0046c81844c0be545766a0a1bd.1680958005387.1680958005387.1680958005387.1&\\_hssc=2](https://www.aquaculturealliance.org/?s=Boyd&post_type=advocate&cat=&_hstc=236403678.eda68f0046c81844c0be545766a0a1bd.1680958005387.1680958005387.1680958005387.1&_hssc=2)) (Universidad de Auburn, Alabama, EE.UU.) sugirió la siguiente terminología para ser usada en referencia al cultivo de camarón en áreas no tradicionales:

- Debe haber una clara referencia a los camarones “marinos” en oposición a especies de “agua dulce.”
- En las regulaciones, sería preferible enumerar las especies actualmente cultivadas y referirse a otras posibles especies que podrían cultivarse en el futuro.
- Se debe usar “cultivo de camarón marino a baja salinidad” para referirse al cultivo de estas especies en aguas de salinidad igual o inferior a 10 ppt.
- Para el cultivo de camarón marino, una “agua dulce” es una con una salinidad de 1,0 ppt o menos. Alternativamente, el agua dulce podría definirse como una con una conductancia específica no superior a 1.500 mS/cm. Por lo tanto, el término “cultivo de agua dulce de camarón marino” debe usarse cuando las aguas están por debajo de 1,0 ppt de salinidad o tienen una conductancia específica de 1.500 mS/cm o menos.
- Una “zona de agua dulce” es aquella donde la salinidad en arroyos y otros cuerpos de agua no excede 1,0 ppt (conductancia específica de alrededor de 1.500 mS/cm) en cualquier momento del año y la conductividad eléctrica del suelo no excede los 4.000 mS/cm.
- Las “áreas tierra adentro” están situadas más allá de la máxima intrusión aguas arriba de agua salobre (de salinidad mayor de 1.0 ppt o 1.500 mS/cm de conductancia específica) en las corrientes costeras durante la estación seca.
- La situación de los acuíferos de agua dulce por debajo de las zonas de agua salobre debe ser considerada en las regulaciones.

Es muy importante disponer de datos fiables de las concentraciones de cationes principales (calcio, magnesio, potasio y sodio) y aniones principales (bicarbonato, sulfato y cloruro) en aguas consideradas para el cultivo de camarón tierra adentro.

En la mayoría de los casos, el agua con salinidad de 2 a 5 ppt o aún mayor se utiliza en estanques de producción. Algunas áreas tienen agua subterránea salina que se puede obtener de pozos y utilizarse directamente o diluirse con agua dulce para el cultivo de camarón. La solución de salmuera o la sal puede mezclarse con agua dulce para aumentar la salinidad. Esto hace necesario tomar precauciones para prevenir la salinización del suelo y del agua.

Las granjas camaroneras tierra adentro deben reutilizar su agua, lo que impedirá que los efluentes entren en las aguas naturales y conservará el agua salina para el cultivo del camarón. Los sistemas de reutilización de agua deben tener reservorios de tratamiento de agua e incluso humedales para mejorar la calidad del agua.

Los sedimentos no deben ser removidos de los estanques y desechados fuera del área de la granja. El sedimento de estos estanques de camarón tierra adentro tendrá sal que se lixiviará después de las lluvias, y este lixiviado podría afectar las aguas y suelos de la superficie y subterráneos. Los estanques de terraplén se deben usar porque los estanques de cuencas hidrográficas suelen sufrir de grandes desbordamientos después de eventos de lluvias moderadas a fuertes. Por lo tanto, los estanques y los reservorios de la granja deben tener un tablero libre adecuado para almacenar la precipitación directa y evitar el desbordamiento. Además, se deberá construir una zanja poco profunda con un terraplén bajo en su exterior alrededor de la granja para evitar el escurrimiento de agua potencialmente salina hacia tierras adyacentes.

Las granjas camaroneras tierra adentro deben ubicarse en áreas con suelos que tengan una distribución de tamaño de partículas adecuada para resistir la filtración, prevenir la salinización y conservar el agua salina utilizada en los estanques de cultivo. Cuando sea necesario, se puede usar un revestimiento de arcilla o una membrana de plástico para reducir o prevenir la filtración. Tener una zona de amortiguación de la vegetación alrededor de las granjas es útil, porque su salud demostrará que la salinización del suelo superficial no está ocurriendo. Además, tubos piezométricos pueden instalarse en puntos críticos y monitorearse para asegurar que la salinización de acuíferos poco profundos no esté ocurriendo.

Vistas de estanques de camarón tierra adentro en Brasil (izquierda) y Estados Unidos (derecha). Fotos de Darryl Jory.

## Introducción de especies exóticas de camarón

Durante la corta historia de la industria del cultivo de camarón, varias especies han sido ampliamente introducidas fuera de su área de distribución nativa. Por ejemplo, a comienzos de los años 2000, *L. vannamei* se introdujo en varios países de Asia, África y las Américas. Los productores aceptaron fácilmente la nueva especie por varias razones, incluyendo porque creían que podría crecer mejor a salinidades más bajas, que sería más barata de cultivar (debido a menores requerimientos de proteína) y porque era supuestamente resistente al Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV).

La falta de control sobre la calidad y el estado de salud de los *L. vannamei* importados conlleva un riesgo significativo de introducción de enfermedades y de exposición a las enfermedades del camarón que ya existían en las zonas de introducción. Al igual que con cualquier otra especie no endémica, cualquier introducción de especies exóticas de camarón a nuevas áreas debe hacerse a través de procedimientos aprobados y siguiendo los requisitos oficiales y documentación apropiados.

La aclimatación apropiada de postlarvas de camarón a salinidades más bajas es uno de los procedimientos operacionales más importantes en la cría de camarón tierra adentro. Foto de Darryl Jory.

## Aclimatación de postlarvas

La aclimatación de las postlarvas a las aguas tierra adentro de baja salinidad es probablemente uno de los pasos más críticos en el proceso de cultivo del camarón en esas áreas. La capacidad osmorreguladora del camarón peneido está relacionada con el desarrollo ramificado de sus branquias, con filamentos branquiales que se desarrollan durante sus últimas etapas de mysis. Las PL tempranas todavía tienen branquias rudimentarias, y sólo alcanzan el desarrollo completo en las fases post-larvales tardías. Mientras algunas especies de peneidos son estenohalinas, varias otras son eurihalinas y pueden tolerar fluctuaciones súbitas de salinidad (hasta 10 ppt). Las especies eurihalinas incluyen *L. vannamei* y *P. monodon*, ambas consideradas como fuertes osmoreguladores.

Un requisito crítico para el éxito del cultivo a baja salinidad es el proceso de aclimatación, que el camarón debe experimentar antes de su siembra en el estanque. *L. vannamei* puede lograr activamente el equilibrio osmótico y aclimatarse completamente a ambientes de baja salinidad a través de bajas graduales en los niveles de salinidad durante sus etapas post-larvales.

Diferentes granjas tienen diferentes protocolos de aclimatación, pero el resultado general es positivo cuando la supervivencia del camarón supera el 90 por ciento. En los criaderos, tanto la edad cronológica como la morfológica de las postlarvas se utilizan para determinar su estado adecuado para la aclimatación. Las postlarvas deben tener por lo menos ocho días de vida para soportar satisfactoriamente una reducción de la salinidad, aunque también se pueden usar animales de seis días de edad (PL<sub>6</sub>). Con este último, la aclimatación es más larga, más arriesgada y más estresante.

Una cosecha en una camaronera tierra adentro. Foto de Darryl Jory.

## Perspectivas

La producción tierra adentro de algunas especies de camarón marino – particularmente *L. vannamei* – continuará indudablemente expandiéndose a nuevas áreas alejadas de la costa, debido a las numerosas ventajas sobre las zonas costeras por las preocupaciones de bioseguridad, el costo de la tierra y los conflictos con otros usuarios de recursos comunes costeros, incluyendo el turismo, el desarrollo urbano y otras actividades. Sin embargo, debido a que no todas las fuentes de agua son adecuadas para el cultivo de camarón en el interior, el primer paso al considerar tal operación debe ser probar el agua primero.

La cría de camarón tierra adentro debe ser adecuadamente regulada para permitir su ordenado desarrollo y operación. Se ha recomendado que los productores de camarón del interior adopten buenas prácticas para prevenir la salinización del suelo y el agua, y que también puedan trabajar con agencias gubernamentales para desarrollar regulaciones formales para la cultura del camarón interior, basadas en las mejores prácticas de manejo y normas para regular el cultivo del camarón tierra adentro. Estas normas son un paso importante para asegurar que esta actividad se lleve a cabo de manera responsable.

Debido a su idoneidad para el cultivo tierra adentro, la introducción de *L. vannamei* en áreas donde la especie no es endémica continuará mientras la industria sigue expandiéndose. Sería importante que tanto las autoridades locales como el sector privado de esos países colaboren para garantizar que esas importaciones de animales exóticos se realicen dentro de una estructura reglamentaria debidamente planificada para proporcionar protecciones adecuadas y prácticas que permitan el movimiento transfronterizo seguro de camarones vivos entre países. Las preocupaciones en materia de bioseguridad deberían ser primordiales para evitar una mayor distribución de los principales patógenos del camarón.

Una sinergia interesante es la integración potencial de la cría de camarón en áreas no tradicionales, en el interior, como desiertos, y la agricultura que usa tanto agua dulce como agua salobre para el riego. La acuicultura y la agricultura con agua dulce se practica comúnmente en muchas áreas. Sin embargo, la integración de la cría de camarón y la agricultura con el riego de cultivos utilizando aguas residuales salinas de las instalaciones productoras de camarón es probablemente crucial para la exitosa expansión de la cría de camarón en estos ambientes desérticos costeros en muchas partes del mundo.

## Author

---



DARRYL E. JORY, PH.D.

Editor Emeritus  
Global Aquaculture Alliance

[darryl.jory@aquaculturealliance.org](mailto:darryl.jory@aquaculturealliance.org) (mailto:darryl.jory@aquaculturealliance.org).

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.