

Aguas subterráneas: Acuicultura sustentable y libre de patógenos

César Antonio Villamar Ochoa

Técnico en Acuicultura. EcoProduct
Guayaquil (Ecuador)
Teléfono : 593-4-424127 / 426876



EcoProduct
Acuicultura Ecológica

Es de conocimiento general que la contaminación, degradación y sobresaturación de los ecosistemas estuarinos, llámense ríos, esteros, mares, etc., es cada vez mayor, debido en gran parte al efecto nocivo de ciertos productos químicos, muchos de ellos altamente tóxicos con un efecto residual que se prolonga por años, utilizados mayoritariamente sin control y en muchos casos de una forma intensiva, indiscriminada y empírica, tanto en las industrias, los hogares, agricultura y la acuicultura.

La actividad que más depende del agua y su calidad es la acuícola y ésta desde hace unos 15 años viene soportando considerables pérdidas económicas a nivel mundial, debido a la disminución de la calidad de este recurso natural que es utilizado en los procesos de cría de animales acuáticos en cautiverio (peces, camarones, etc.)



En los últimos años los problemas del sector se han agravado debido a la aparición de nuevos patógenos, especialmente virus y bacterias más agresivos, mortales y resistentes a los tratamientos convencionales, razón por la cual la actividad de producción de camarones en cautiverio, especialmente en los países asiáticos y latinoamericanos, ha disminuido hasta en un 70%, en algunos casos, por el efecto devastador del virus de la mancha blanca o *white spot* (WSV). Se han invertido muchos recursos económicos para tratar de combatirlo de una u otra manera, pero sin resultados positivos; al contrario se ha agravado el problema, debido a que se han utilizado toneladas de químicos de síntesis (antibióticos, desinfectantes, insecticidas, viricidas, etc) para tratar de eliminarlo, y esto ha aumentado la contaminación de los estuarios y con ello la sobresaturación de los ecosistemas por dichos productos.

Varios países están en graves crisis económicas, como el Ecuador por ejemplo, debido a la disminución de su producción y por consiguiente sus ingresos y fuentes importantes de trabajo. Están apareciendo nuevos virus como el de la "cabeza amarilla", así como bacterias oportunistas que en pocos días terminan con la producción en las fincas camaroneras. Por ello es necesario buscar nuevas alternativas, más lógicas, ecológicamente sustentables y económicas que impidan continuar con esta espiral de destrucción y permitan reactivar a tan importante actividad.

Cuando en el año de 1992 en la zona de Taura provincia del Guayas (Ecuador) apareció el llamado "Síndrome de Taura" causó serios estragos en la producción camaronera, nos vimos obligados a buscar nuevas alternativas de solución a este problema, y encontramos dos maneras de ayudarnos, la una sustituyendo a los químicos de síntesis por productos naturales (ver *Acuicultura Orgánica - Ecológica*, publicado en la *Revista AquaTIC n°10*) y la otra es utilizar sólo las *aguas subterráneas*.



En la camaronera NURACORT S.A. se perforó un pozo a 80 metros de profundidad y se obtuvo un agua de 12 partes de salinidad, cero patógenos, con una célula de diatomeas por ml. y sin ningún tipo de factores negativos para ser utilizada en la cría de camarones, a excepción del bajo oxígeno, lo que fue solucionado golpeando y expandiendo el líquido, dándole una aireación artificial antes de ingresar a la piscina de cultivo. Fue la única piscina o poza que nunca tuvo problemas relacionados con el "Síndrome de Taura" (pesticidas, insecticidas y patógenos en el agua), y sirvió como pauta para que ésta iniciativa se tome en cuenta a futuro como alternativa para una producción libre de problemas.

Es así que, actualmente en Ecuador y otros países ya se está trabajando en esta modalidad con éxito, pero es posible que surjan problemas relacionados con su utilización si no se toman en cuenta otros factores de suma importancia que impedirían sus beneficios, tales como: degradación de los suelos, contaminación de los ecosistemas, alto costo, etc. Por esta razón, en base a la experiencia vivida, nos permitimos puntualizar las siguientes recomendaciones para lograr una producción **Acuícola Sustentable, libre de patógenos**.

Recomendaciones

1. En el caso de camaroneras en funcionamiento, mejorar la infraestructura de la misma para que el tamaño de las piscinas de cría no excedan de 10 has. (lo ideal es 5 has. como máximo), con una profundidad mínima de 1 metro (lo ideal entre 2 a 3 metros). Su suelo regenerado y desinfectado naturalmente, mediante el secado (entre 20 a 30 días) y el arado o volteo del mismo (10 centímetros mínimo), y con la aplicación de *humus de lombriz*, *carbonato de calcio* y/o *abonos orgánicos apropiados*. En el caso de nuevas fincas, ésta se puede construir en terrenos baldíos, alejados de las zonas del mar o estuarios, que se encuentren entre 4 a 8 metros sobre el nivel del mar, con una tamaño pequeño de piscina o poza (ideal bifásico de 0,4 y 1 ha.), con 3 metros de profundidad y de material arcilloso-arenoso.
2. Utilizar aguas subterráneas, mediante la perforación de pozos entre 20-40 metros (salinidad entre 12-40 partes), siempre que existan drenajes naturales para agua salada o pozos entre 60 a 80 metros de profundidad (salinidad entre 1 a 3 partes, con lo que este mismo líquido puede ser reutilizado en labores agrícolas, ganaderas, avícolas, etc). Estas aguas no causan un impacto ambiental y lo ideal sería construir un complejo agrícola y acuícola para trabajar con esta agua. Los pozos se "encamizan" con tuberías de PVC de 14-16 pulgadas de diámetro, y el de la tubería puede ser entre 8-10 pulgadas. (en zonas desérticas será necesario una mayor profundidad que puede llegar hasta unos 200 metros). Las bombas a utilizar son las bombas de caudal, cuando los pozos no pasan de 30 metros y el nivel freático de las aguas está a 2-3 metros. Cuando el pozo está a más profundidad, se deberá utilizar bombas para pozos profundos. Se requiere construir un pozo para cada 5 has; con la finalidad de llenar las piscinas en forma escalonada, utilizando para ello al mismo tiempo el agua de dos pozos; luego, sólo para un recambio máximo entre el 1-3 % y para mantener niveles, pues con este sistema se debe trabajar en **circuito cerrado** con poca o ninguna renovación de agua, con aireación y recirculación. (si se desea con filtración y purificación)
3. Aplicar los principios de la Acuicultura Orgánica - Ecológica, esto es utilizar solamente productos naturales, no tóxicos y biodegradables en sustitución de los químicos de síntesis.
4. Utilizar casi exclusivamente alimento vivo (algas, *Artemia salina*, copépodos, rotíferos,

dhapnias, etc.)

5. El sistema de cría debe ser integral y debe constar a mas de las piscinas de engorde, piscinas para reproductores, piscinas para cría de alimento vivo, laboratorios de maduración y de larvas, laboratorio de análisis.
6. Trabajar con sistema de circuito cerrado, semi o intensivo, con tecnología de punta para recirculación y purificación, controles automáticos de parámetros.

Modulo piloto

Producción acuícola-agrícola para una familia

Comprende:

- 1 piscina de 1.0 Ha
- 1 precriadero de 0.4 Ha
- 1 terreno agrícola de 1.5 Ha
- 1 pozo para agua de 2-3 ppm de salinidad (compartido por 4 módulos)

Costo de construcción y bomba (1/4):

11.000\$

Capital de trabajo: 5.000\$

Capital total requerido: 16.000\$

- *Producción acuícola:*

Cada 2 meses entre 3.500-7.000 libras de camarón

- *Utilidad:*

1\$ por cada libra-> entre 3.500-7.000\$ / ciclo de dos meses

- *Recuperación de la inversión:*

1 año (Se solicitará un crédito por 3 años)

El terreno será baldío, tierra adentro pero con vías de acceso estables.



Rendimiento y costes de producción

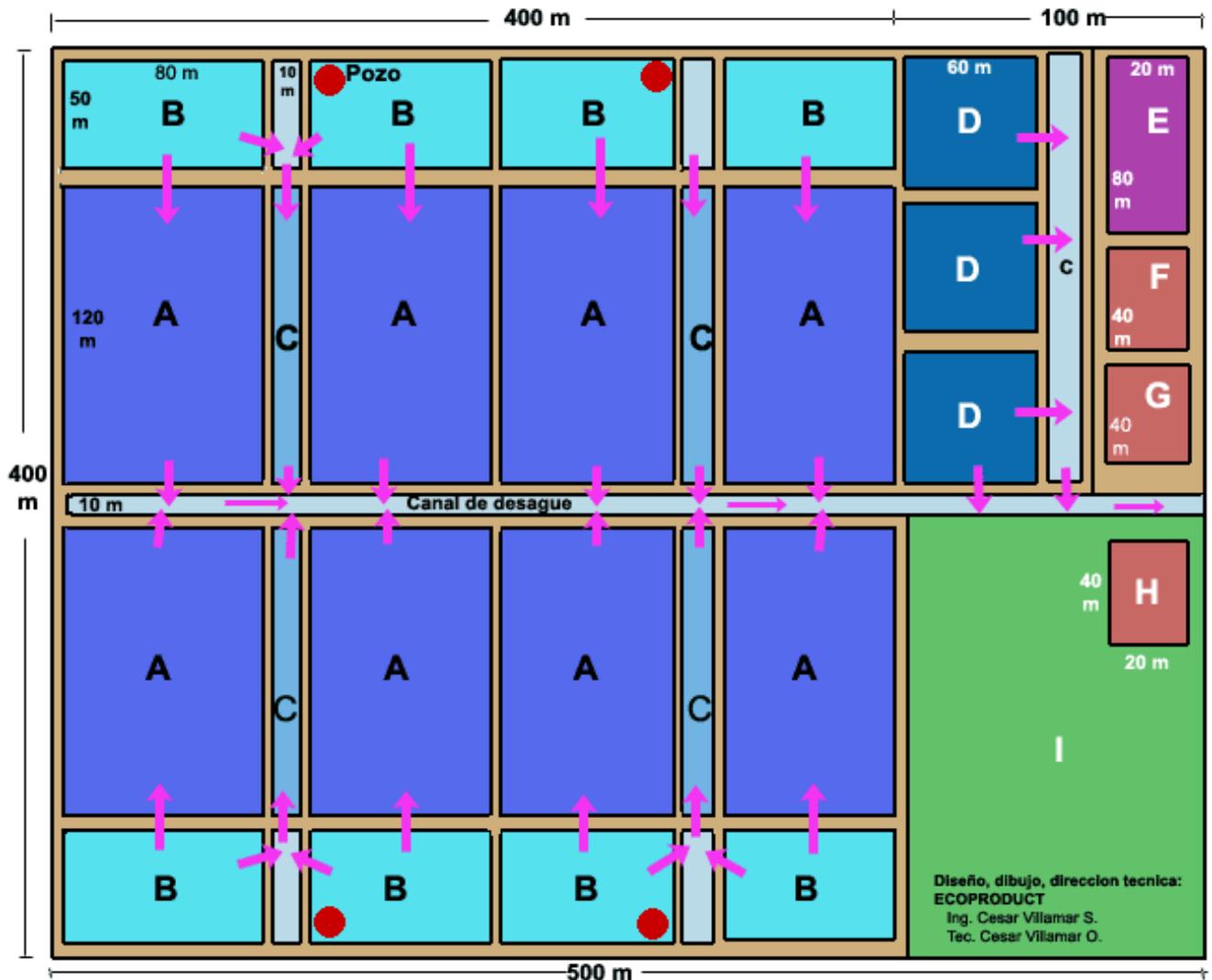
El rendimiento por hectárea en ciclo de 2 meses (sistema bifásico) puede lograrse en sistema semi - intensivo hasta 10.000 libras/ha., y en sistema intensivo hasta 30.000 libras/ha., (con piscinas de 3 metros de profundidad).

El costo de producción es menor al tradicional (no excede en Ecuador de entre 1,5 a 2,0 dólares por libra producida, se recupera la inversión en un ciclo de producción). Las aguas subterráneas de lugares alejadas de las urbes tienen sin lugar a duda las siguientes ventajas:

- Son limpias, no tienen patógenos, depredadores, contaminantes, algas no deseadas.

- Son estables, sus características físicas - químicas no varían constantemente con la frecuencia de las aguas superficiales.
- Permiten que las camaroneras se construyan en sitios alejados a las costas o estuarios de agua salada y por lo tanto las tierras son de menor precio (existe una camaronera en Texas, EE.UU. en pleno desierto.)
- Pueden ser de uso múltiple para diversificar la producción de un centro de trabajo (dependiendo de la profundidad del pozo)
- Si tuviera algún elemento no apto para la cría, puede ser tratado adecuadamente antes de su utilización, no existiendo impedimentos graves que no puedan ser solucionados por la tecnología actual.

Complejo acuícola
integral - intensivo - orgánico



Comprende: En un terreno de 20.0 Ha

- A. 8 piscinas de 1.0 Ha c/u y 3 m. de profundidad
- B. 8 precriaderos de 0.4 Ha c/u y 2 m. de profundidad
- C. 4 criaderos de Artemia: 0.17 Ha /cu
- D. 3 criaderos de reproductores: 0.3 Ha c/u y 2 m. de prof.
- E. 1 laboratorio de larvas y maduración: 1.600 m²
- F. 1 campamento: 800 m²
- G. 1 oficina y dormitorios: 800 m²
- H. 1 centro de Investigación y Desarrollo: 800 m²
- I. 1 area de reserva o para cultivo orgánico (agrícola)

Capacidad:

- Sistema intensivo bi-fásico
- Siembra:
 - Cada piscina: 2.000.000 PL (67 PL/m³)
 - Total módulo: 16.000.000 PL (67 PL/m³)
 - Cosecha: 50%, 14.0 gramos y 60 días (60-60)
 - Por piscina: 30.000 libras
 - Total módulo: 240.000 libras

Utilidad gestionada: >1\$/libra

Por piscina: 30.000\$

Total módulo: 240.000\$

Costo de construcción e implementación:
280.000\$

Es necesario ya cambiar la metodología tradicional en los procesos productivos por otra más lógica, eficiente, limpia, sustentable, económica y técnica, y hoy estamos poniendo este ejemplo y estoy seguro que éstos principios servirán para reactivar o incentivar la producción acuícola, pues por su factibilidad y eficiencia es la solución a los graves problemas por los que atraviesa esta importante actividad productiva.

Les invito a ingresar a mi website (<http://www.ecoproduct-ecu.com>) en el cual encontrarán un breve reseña sobre mis experiencias en la producción de camarón y también les ofrecemos algunos productos naturales ya utilizados en el campo acuícola.



Artículo publicado en la Revista AquaTIC n° 12, febrero 2001