

Evaluación de la factibilidad técnica de la producción de larvas de camarón orgánico *P. vannamei* en comparación con cultivos tradicionales

Marco R Álvarez Del Pozo¹, Jerry J. Landivar Zambrano²

RESUMEN

Los problemas que ha tenido la industria camaronera ecuatoriana en los últimos años se ha concentrado como factor externo, los bajos precios del producto y por otro lado, el interno, problemas de enfermedades endémicas e introducidas, han hecho menos atractiva esta actividad. La tendencia hacia el futuro a más de la diversificación, promueve dar valor agregado al producto para reducir el impacto de los precios.

Los problemas de enfermedades se han desarrollado mayormente por un irresponsable manejo de los ecosistemas (fuentes de agua y manglares), lo que ha provocado la reacción a nivel mundial por los consumidores, es por lo que se ha notado que cada día esta teniendo mas impulso el uso de técnicas sustentadas en el buen uso de los recursos y manejo adecuado de los productos que se consumen.

El mercado europeo para alimentos y bebidas orgánicos se estimó en €17,2 billones y con una tasa de crecimiento del 15%, cuyos principales países son Alemania (23%), Gran Bretaña (15%) y Suiza que posee el mayor consumo per capita de €103 (persona por año) y la mayor participación del mercado con un 4,5%. Los canales de distribución son tanto supermercados como distribuidores mayoristas.

La alternativa que debe responder a esta tendencia es la producción de organismos orgánicos eco-etiquetados o sello verde, los mismos que deben cumplir con estándares muy exigentes desde la selección e ingreso de la materia prima, buen manejo durante la producción y posteriormente su manipulación y cosecha.

*Desde el punto de vista técnico es muy importante conocer el desarrollo de la larvicultura orgánica como parte del proceso de ciclo cerrado del camarón *P. vannamei* con el fin de tener un mejor control sobre las enfermedades, como la “mancha blanca” (WSSV) y el “enanismo” (IHHNV), y sobre todo tener el menor impacto posible sobre el ambiente.*

Durante la manufactura de los protocolos de producción orgánica, nos topamos con un primer problema con respecto a la producción de algas; donde se cita por los reglamentos de Naturland, que para cualquier cultivo debe producirse como orgánico por lo menos en sus 2/3 etapas de su vida. El hecho está en que a pesar de que los estudios están avanzados y se ha logrado producir masivos con fertilizantes con base de ácidos húmicos, caldos de EM-BOKASHI y otros como los bioles y los provenientes de guanos de aves de isla, la concentración de células por mililitro no ha superado las 400.000. A pesar de aquello se han incrementado los estudios y estrategias de manejo para cumplir las normas estipuladas por el ente certificador.

La finalidad de este proyecto es demostrar la factibilidad del desarrollo de la metodología orgánica en la producción de larvas de camarón comparada con las técnicas tradicionales en base a resultados reales en camaroneras, siguiendo los lineamientos existentes para su certificación.

Palabras claves: larva orgánica de camarón, acuicultura sustentada, ciclo cerrado, comercio, sello verde.

¹ Ingeniero Acuicultor, 2008, FIMCM – ESPOL.

² M. Sc., Director de Tesis, Acuicultor, Subdecano de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, FIMCM – ESPOL, +593 4 226 9450, landivar@espol.edu.ec.

Abstract

Many troubles occurs on the last 5 years in the Ecuadorian shrimp industry caused by the low seafood prices, especially on shrimp, and endemic and introduced diseases generating less interest in the sector activities. The tendencies promote to put aggregate values to the seafood product to reduce the impact in prices.

That is because the irresponsibly managements of the ecosystem resources (water fonts & mangrove), creating the world wide seafood buyer's reaction promoting the necessary implementation of methodologies that may allow a safe consumption.

The European organic foods and drinks is estimated in €17,2 billions with a grow ratio in 15%, being the most important Germany with the 23%, Great British with the 15% and Switzerland with €103 in consumption per capita and 4,5% in the European trade participation. The principal distribution channels are the conventional ant organic supermarkets.

The alternative that should be a response to this tendency is the creation eco-labeling programs from well managements and sustainable aquaculture. It can be possible with transparency in the process according with rigorous standard agreements since the selection and introduction of the primal matters, well manage during the production, manipulation and harvest.

Since the technical point of view, is very important to know the organic shrimp larvae culture as a part of the closed shrimp cycle, for better controls against the diseases like the white spot syndrome (WSSV) and infectious hypodermal and haematopietic necrosis, called "enanismo" (IHHNV), reducing the impact on the environment.

During the confection of the organic laboratory procedures we find problems in the algae production system. The Naturland's rules say that all production for any cultures must accomplish 2/3 of the total life as organic. It can be possible to produce massive algae cultures with humic acids, EM-BOKASHI compost and bird marine excrements as fertilizer, but the cell concentrations per milliliter couldn't grow to 400.000. In spite of these problems the studies and strategy managements had increased to accomplish the certification rules.

This project will demonstrate in fact the development of the organic shrimp larvae production in comparison with the traditional techniques based on real shrimp farms results and following the norms and terms of the organic certification.

Keywords: organic shrimp larvae, sustainable aquaculture, closed cycle, trade, eco labeling.

1. INTRODUCCIÓN

La actividad camaronera en el país nace a finales de la década de los 70 en la provincia de El Oro. Los registros más antiguos de la industria datan desde 1968, dando se construyó la primera finca comercial.

Luego de 1970, la industria creció lentamente. Los camaroneros con poco conocimiento y experiencia en acuicultura experimentaron con cultivos extensivos hoy llamados de bajo rendimiento (FAO, 2004).

Luego el gobierno autorizó la construcción de más estanques, y en 1979 se reportó 5000 toneladas de camarón cosechado, cuando solo 440 hectáreas estaban en producción (Langostinos S.A.). A partir de 1980, la industria tuvo un desarrollo acelerado.

La abundancia de larva silvestre debido al impacto del fenómeno El Niño, aportó grandes beneficios en la siembra de nuevas estanques. La producción continuó en aumento, dando inicio a las exportaciones a Estados Unidos, como mayor comprador.

El desarrollo camaronero junto con la expansión masiva de las áreas de cultivo aumentó la demanda de larvas, la cual no podía ser cubierta sólo con la recolección natural, pues su disponibilidad ha estado siempre sujeta a cambios climáticos como en el Fenómeno del Niño de 1983 (CNA, 1983).

Es así como surgieron los laboratorios de larvicultura de camarón. Esta nueva fase de industria se expandió rápidamente a partir de 1985. Con la construcción en "La Diablica" de una empresa francesa con capacidad de 20 millones de PL-5 y la ESPOL con su proyecto

piloto con asesoría de TAMU (Texas & A.M. Mock C, Arellano H, 1985).

Pero después de que se uso y abusó de sustancias prohibidas como los antibióticos durante la época en que hubo problemas causados por el virus de la “mancha blanca”, se empezó a realizar estrategias que contrarresten este efecto. Una de las soluciones es la conversión a la metodología orgánica.

2. Aspectos técnicos y económicos que se deberán cumplir para el proceso y producción de larva de tipo orgánica.

2.1. Aspectos técnicos: Principales componentes.

2.1.1. Materia prima. El costo de la materia prima, el nauplio, va a depender del laboratorio de maduración en base a sus gastos de proceso incluso del método de selección. Su costo por millar oscila entre los 15 a 25 centavos de dólar, por supuesto que dependerá también de los resultados porcentuales de supervivencia que obtenga en larvicultura.

2.1.2. Alimentación. Una ventaja notoria al no usar antibióticos y químicos inorgánicos por su alto costo, nos permite mejorar los costos de producción e incluso no se escatima en el uso de dietas de alta calidad incrementando lo que se llama “costo - beneficio”, es decir, nos podemos dar el lujo de utilizar dietas de alto costo incrementando la supervivencia y bajando el costo por millar de postlarvas producidas.

A continuación, los siguientes tipos de insumos están prohibidos (Tacon & Pruder, 1998):

- ✚ Reguladores de crecimiento.
- ✚ Antibióticos.
- ✚ Antioxidantes.
- ✚ Estimulantes de apetito.

2.1.3. Alimento vivo.

2.1.3.1. Zooplancton: Artemia. Para la producción de artemia se ha destinado una sala aislada de los otros departamentos, en especial del departamento de microalgas, y consta de tanques cilíndricos de base cónica de fibra de vidrio, con 500 litros de capacidad cada uno, pintados de negro excepto su base que es

translúcida y provistos de una llave de ½ pulgada para su evacuación.

Para su eclosión se necesita hidratar por lo menos 10 minutos, luego se hace la siembra directa sin decapsular ya que el uso de soda cáustica está prohibida.

Después de 24 horas está lista para su uso y almacenaje, pero antes la artemia pasa por un proceso de desinfección.

Su costo va a depender de su grado, porcentaje de eclosión y rendimiento calculado en nauplios de artemia por gramo (npg), que en los actuales momentos oscila entre los US \$ 15 a 22 la libra de cistos.

2.1.3.2. Fitoplancton: Microalgas. Para este cultivo paralelo a la producción de postlarvas, como alimento primordial dada su importancia en las etapas críticas del desarrollo larval, se destina un cuarto con aire acondicionado para los cultivos puros en tubos de ensayo 20 ml, fiolas 500 ml y carboys de 30 litros.

En el exterior se desarrolla la producción masiva con tanques de 1 y 5 metros cúbicos de volumen.

Pero para cumplir con las regulaciones el cultivo orgánico deberá producirse en 2/3 de su etapa como orgánico. Usando dicha regulación se podría usar el medio Guillard F/2 para los cultivos iniciales como ceparios y cultivos de mantenimiento e incluso en los cultivos intermedios como lo son fiolas y botellas.

Se podría iniciar la fertilización orgánica a partir de carboys, siempre y cuando se cumpla con la regulación, de no ser así, se sugiere incrementar el tiempo de cultivo en masivos.

Por lo general los productos usados para los cultivos iniciales son químicamente puros, y sus costos son elevados, pero durante el desarrollo de estos cultivos las dosis usadas son inferiores a 1 ppm.

2.1.4. Pienso: Dietas secas, dietas líquidas. Deberán llevarse a cabo esfuerzos hacia la reducción de la alimentación externa, en este caso alimentación artificial, para que respectivamente se aumente la importancia de la alimentación natural (fitoplancton, zooplancton).

Incluso de debe promover a la certificación orgánica por parte de los proveedores, que se les estará permitido usar componentes de origen convencional en un 5% de su peso húmedo y por supuesto, el 100% de los componentes de origen orgánico deben estar certificados (IFOAM, estándar 6.8.1).

Adicionalmente, el contenido de proteína de origen animal como la harina de pescado así

como el total del contenido de proteínas en la composición alimenticia, deberá ser reducido tanto como sea posible. Se fijarán niveles máximos provisionales: 20% para el contenido de harina/aceite de pescado y 25% para el total de proteínas.

Es por eso que son aceptadas las dietas líquidas porque poseen valores máximos de 3% de proteína. El consumo de alimentos deberá ser monitoreado y documentado cuidadosamente con el fin de evitar la acumulación de sedimentos orgánicos debido a un exceso de alimentación.

Su costo va a depender de la calidad del producto, distribuidor y tipo de alimento. Por lo general se encuentra entre US \$0.15 y US \$0.20 las dietas secas y líquidas por millar de postlarvas producidas y de US \$0.20 a US \$0.25 el alimento natural.

2.1.5. Tratamientos. El uso y cultivo de probióticos es permitido por Naturland, siempre y cuando su origen no sea manipulado genéticamente y por supuesto, el uso de antibióticos esta prohibido.

Incluso en algunos estándares, los probióticos pueden ser usados como preservantes permitidos de alimentos, como los citados en IFOAM 6.8.7 (Tacon & Pruder, 1998):

- ✚ Enzimas, bacterias y fungi.
- ✚ Productos provenientes de las industrias alimenticias (por ejemplo: melaza).
- ✚ Productos con bases vegetales.

A pesar de que los precios de los probióticos en el mercado suelen ser elevados por unidad (en kilos o libras), su costo de producción por postlarvas producidas, en base a experiencias, es bajo.

Así mismo, el uso de bacteriostáticos de origen natural como el ajo y limón son permitidos, ya sea para su uso como desinfectantes como también durante el cultivo como estabilizadores de medio.

2.1.6. Materiales usados en el proceso. Los materiales usados en larvicultura básicamente se componen en accesorios usados para la alimentación de las postlarvas, así como para su transferencia y cosecha, esto es filtros, mallas, accesorios (jarras, cedazos) y material de embalaje. Su costo no sobrepasa los US \$ 0.07 por millar de postlarvas producidas.

2.2. Aspectos económicos

2.2.1. Comercialización del Producto. Para, de cierta manera, contrarrestar la política

del “anti-dumping”, debido a la no consideración hacia el “desprotegido” mercado interno estadounidense de camarón congelado (Pierce K., 2004), que afecta en un 6.08% a 9.35% a nuestro país (FAO – GLOBEFISH, 2004); se debería tomar en cuenta la creación de ECO-LABELS (con propósitos ambientales) induciendo a la participación del gobierno a este tipo de certificaciones.

El objetivo de estos programas es la creación de mercado basado en incentivos para un mejor manejo de pesca y cultivo. Esto conlleva al interés del consumidor hacia mariscos, como sub segmento del mercado de los mismos, provenientes de la acuicultura sustentable (Josupeit, 2004).

2.2.2. Estrategias de venta y promoción del producto: Análisis FODA. Al hacer un análisis FODA encontramos que su principal fortaleza es la aceptación del consumidor (Lem – FAO, 2004).

Al analizar las oportunidades obtenemos la sensibilidad del consumidor a los precios PREMIUM (los productos orgánicos conllevan a precios PREMIUM), su demanda es elástica. Esto es un atractivo para el inversionista y el productor, porque sabe que el mercado acepta sin temor el consumo de productos saludablemente seguros y que puede pagar por ellos. Y al ser atractivo al inversionista va a aportar al larvicultor la herramienta indispensable para la producción.

Su principal debilidad, que mas bien se conoce como barreras, implica en falta de lineamientos estándares: Principal problema para productores y compradores, además de la poca gama de especies y productos (pero crecientes), poca penetración en principales canales de distribución, algo prometedores en algunos países como Suiza, Alemania, Inglaterra (Lem – FAO, 2004).

Su amenaza, al principio, cuando empezó el mercado orgánico, su mensaje era poco creíble en el mercado europeo (Vrinaud S, 2004), incluso debido a crisis y escándalos presentados en otros productos debido a las estrictas imposiciones de los estándares que se estaban estableciendo recientemente, omitiendo en muchos casos el criterio científico y otros lineamientos previamente establecidos. Pero que, a través de estos últimos años, ha aumentado la aceptación y coordinación entre productores y entes reguladores.

2.2.3. Venta de Postlarvas para engorde. Debido a que en los últimos años el comportamiento de los precios de venta de libra

de camarón procesado de mantienen bajos, esto nos obliga a tratar de mantener techo con respecto al precio de venta de las postlarvas para camaronas (raceways o piscinas de engorde). A mayor competencia, los precios de venta de postlarvas decrecen (Treece G., 2004).

Existe una tendencia favorable con respecto al incremento global en la demanda de semilla, debido a las muy buenas supervivencias y posible especie dominante en el futuro de Asia especialmente de *P. vannamei* (Swann, 2004), y se ha demostrado que se puede producir semilla de alta calidad bajo los US \$ 3.00 el millar (Newman, 2007).

Debemos tener en cuenta un precio justo, creando estrategias para bajar los costos en los laboratorios de larvas, considerando que el costo de la semilla en las camaronas representa un 15 a 19% del total operativo para sistemas semi intensivos.

2.2.4. Venta de Postlarvas para “Bancos de Reproductores”. Lo más importante para la venta de postlarvas a camaronas y bancos de reproductores es la implementación de códigos guiados por la genética de la procedencia en las líneas de las maduraciones en términos de trazabilidad, cuya demanda se ha incrementado por los compradores para todos los procesos de producción (Tveterås R., 2004):

- ✚ Demanda de compradores para los Procesos de Productos
- ✚ Materias primas genéricas en alimentos.
- ✚ Efectos de la producción sobre el medio ambiente.
- ✚ Salud y buen estado del animal.
- ✚ Certificación tripartita.
- ✚ Trazabilidad.

TRAZABILIDAD – EU 104/2000 REGULATION (Josupeit, 2004)

- ✚ Nombre de la especie.
- ✚ Vía de producción (Salvaje versus acuicultura).
- ✚ Origen oceánico (Captura Marina).
- ✚ País de Origen (acuicultura).

“Los sistemas de cultivos orgánicos deben ser basados en el uso natural de microorganismos para el mantenimiento de la salud y estabilidad del ecosistema, Los policultivos usando hábitos de alimentación complementaria, La promoción de fijación y recirculación de nutrientes y El re-uso del agua” (Tacon & Pruder, 1998).

3. ANALISIS FINANCIERO

3.1. Supuestos técnicos. Los supuestos técnicos que se tomaron a consideración para el proyecto están redactados en la siguiente tabla.

Tabla No. 1. - Supuestos técnicos utilizados para el análisis financiero.

SIEMBRA NAUPLIO	
DENSIDAD SIEMBRA (NAUPLIOS/LITRO)	150
VOLUMEN OPERATIVO DE PRODUCCION (m3)	200
CAPACIDAD OPERATIVA NAUPLIOS	30.000,000
SUPERVIVENCIA HASTA ZOEIA 3	97,03%
SUPERVIVENCIA MYSIS-POSTLARVA	93,21%
SUPERVIVENCIA HASTA PL 15	80,16%
PL COSECHA ESPERADA	24.048,918
PL COSECHA FACTURADA	20.441,580
DURACION CULTIVO (DIAS)	23

3.2. Supuestos económicos (Marcillo F., 1999).

- ✚ Todas las compras son pagadas al contado.
- ✚ No se asume inventario de bodega.
- ✚ Todas las ventas son hechas al contado y pagadas en un 100%.
- ✚ No se consideró efecto de la inflación.
- ✚ La tasa de descuento utilizada fue de 15% sin inflación.
- ✚ Se analizó el proyecto sin el efecto de financiamiento externo, esto es todo el dinero será aportado por los accionistas.
- ✚ Se prevé en el último año un ingreso por venta del proyecto en operación igual a una perpetuidad del flujo del año anterior.
- ✚ Para la ejecución de este proyecto se decidió determinar un rango de 5 años.
- ✚ Se estimó un costo de oportunidad de 0.15 ó 15%.
- ✚ Precio de venta: US \$ 1.50 por millar de postlarvas.

Tabla No. 2. - Estado de Perdidas y Ganancias.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS							
	0	1	2	3	4	5	TOTAL
VENTAS							
LARVA ORGANICA	367.948	367.948	367.948	367.948	367.948	367.948	2.207.691
COSTOS							
NAUPLIO	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	324.000
ALIMENTO ARTIFICIAL	69.796	69.796	69.796	69.796	69.796	69.796	356.774
ALIMENTO VIVO	89.496	89.496	89.496	89.496	89.496	89.496	416.972
TRATAMIENTOS	20.010	20.010	20.010	20.010	20.010	20.010	120.059
COSECHA	20.824	20.824	20.824	20.824	20.824	20.824	126.643
MANO DE OBRA	21.556	21.556	21.556	21.556	21.556	21.556	129.336
OTROS COSTOS FIJOS	15.646	15.646	15.646	15.646	15.646	15.646	263.184
DEPRECIACIONES	303.526	303.526	303.526	303.526	303.526	303.526	1.821.157
MARGEN BRUTO	64.422	64.422	64.422	64.422	64.422	64.422	386.634
Gastos Administrativos (Otro: Gastos Ingresos)							
	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	12.360	74.160
	-	-	-	-	-	-	-476.692
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	62.062	62.062	62.062	62.062	62.062	62.786	789.068
Deducción Trabajadores							
	7.809	7.809	7.809	7.809	7.809	79.313	118.360
Ingresos a la Retia							
	13.016	13.016	13.016	13.016	13.016	132.189	197.267
UTILIDAD NETA	31.237	31.237	31.237	31.237	31.237	317.253	473.440

3.3. Tasa Interna de Retorno (TIR). Un criterio muy utilizado para la toma de decisiones sobre los proyectos de inversión es la tasa interna de retorno (TIR), que se define como “La tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero”. En otras palabras, la tasa de descuento a la cual el proyecto sería apenas aceptable mediante la regla anterior. Para cualquier tasa de descuento mayor al TIR, el VAN será negativo. La TIR es por lo tanto la rentabilidad del dinero mantenido en el proyecto.

La tasa interna de retorno se calcula igualando la fórmula del van a cero y despejando:

$$0 = \sum_{n=0}^t \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Sin embargo, en la actualidad, con el uso de las computadoras este trabajo se simplifica enormemente.

Bajo el criterio de la tasa interna de retorno, se aceptan los proyectos cuya tasa interna de retorno sea mayor que el costo de oportunidad del inversionista. En caso de escoger entre varios proyectos, se escogerá al que tenga mayor tasa interna de retorno (Marcillo F., 1999)

3.4. Valor Actual Neto (VAN). El concepto del flujo de caja descontado nos lleva naturalmente al concepto de “Valor Actual Neto” (VAN) o “Valor Presente Neto” (VPN). En el ejemplo anterior, como ya tenemos calculados los valores actuales de todos los ingresos y egresos de efectivo, podemos compararlos. La forma más sencilla es sumarlos: $-100 + 26.8 + 23.9 + 21.4 + 19.1 = -\8.8 .

Esta suma de Valores Actuales, positivos y negativos (ingresos y egresos) se conoce como Valor Actual Neto, y corresponde a la utilidad (o pérdida) en moneda de hoy que estoy

realmente obteniendo de una inversión. Y su fórmula es:

$$VAN = \sum_{n=0}^t \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Cabe recalcar que se analizó el periodo de recuperación descontado del proyecto, que nos indica en función del tiempo, cual el número de años que se requiere para que el flujo de caja acumulado proyectado sea igual a la inversión original.

En este caso, el VAN es positivo, el TIR es mayor a la Tasa de Descuento y el periodo de recuperación del proyecto es de 1 año y mas, lo que supone la rentabilidad y factibilidad financiera del proyecto.

3.5. Punto de Equilibrio. Todo gerente necesita saber por anticipado, si un nuevo producto o una nueva empresa, van a producir utilidad o no y en qué nivel de actividad comienza esa utilidad. Para determinarlo se puede utilizar el análisis de punto de equilibrio (*BREAK EVEN POINT*).

Este punto de equilibrio es aquella cantidad que producida y vendida, permite recuperar exactamente los costos variables, más los costos fijos asociados a la operación.

$$Q^* = \frac{CF}{PV - CVU}$$

Para este proyecto se analizó en base a una cosecha esperada de 20.441,580 de postlarvas facturadas (ya incluido 15% de respaldo), y como muestra en el siguiente esquema obtenemos que si vendemos mas de 9 millones de postlarvas producirá utilidades; en caso contrario, sería perdidas.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A pesar de que se empezó a ver una leve mejoría en la producción de postlarvas y resultados esperanzadores en las camarónicas (debido a las primeras incursiones en lo que después llamamos protocolos de bioseguridad y de ciclo cerrado); el uso y abuso de químicos inorgánicos, sintéticos y mas aun, de antibióticos, contrajo problemas posteriores muy graves en la salud humana.

Pero lo mejor vino después: los resultados en camarónicas. Incluso muchas empresas superaron sus producciones anteriores a la

mancha blanca, incrementando el interés por la nueva metodología llamada “orgánica”.

TABLA No. 3.- Antes y después del proceso orgánico en camaronecas.

INDICADORES UNIVERSALES	ANTES		DURANTE EL PROCESO ORGANICO				
	2000	2001	2004	2005	2006	2007	2008
SUPERVIVENCIA (%)	33.98	35.42	59.46	66.85	76.78	83.50	71.15
CRECIMIENTO ESPECIFICO (g/semana)	0.63	0.74	0.81	0.80	0.86	1.03	1.01
DENSIDAD (PL ₂ /Ha)	150.000	120.000	80.738	74.817	70.000	76.069	90.989
RENDIMIENTO (libras/Ha)	958	1.119	1.389	1.631	1.925	2.253	2.303

FUENTE: El Autor.

Para definir el concepto de cultivo orgánico, nos referimos a esta definición por parte del Codex Alimentarius (FAO, 1999) gracias a la contribución de expertos en todo el mundo. De acuerdo con este Codex, el cultivo orgánico envuelve a sistemas holísticos de manejo de producción, haciendo énfasis en el uso cultural, biológico y mecánico preferentemente que al de materiales sintéticos.

Para obtener una certificación orgánica se deben seguir los siguientes pasos:

1. Intercambio de información, para esto ya se debieron haber iniciado los primeros protocolos de producción teniendo en cuenta los lineamientos y prohibiciones por parte de la certificadora.
2. Inspección a través de agentes de control designados por la certificadora, para corroborar la información ya antes enviada.
3. Certificación.
4. Sociedad y compromiso de cumplir y mantener las normas (conciencia social).
5. Venta del producto con su respectivo sello orgánico.

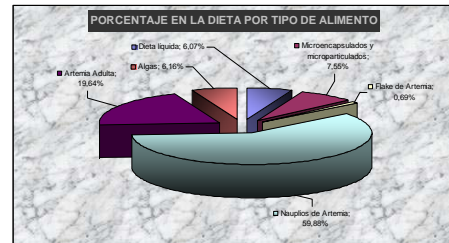
La conversión efectuada de la larvicultura para la metodología orgánica Se ha logrado fertilizar botellas y fiolas con caldo de bokashi y bioles. Uso de probióticos. (Ningún antibiótico). Erradicación de: Formol, EDTA, thiosulfato de sodio, yodo, ácido nítrico, soda cáustica (decapsulación Artemia). Uso ordinario o sustituto: carbonato de calcio, zeolita, ajo, limón, alcohol, vitamina C. Se siembra a 5 toneladas, primer recambio en PL1. Baja cantidad de algas administrada.

La principal ventaja del manejo orgánico en una larvicultura es el de usar tratamientos naturales, previos estudios y ensayos, que

son accesibles económicamente hablando en comparación con el uso de antibióticos u otros productos sintéticos que van en contra de los lineamientos y medio ambiente. Inclusive sus costos de producción son mínimos como lo demuestra el siguiente esquema.

Lo más importante, junto con el uso de bacterias probióticas, es el hecho de usar alimento natural en un porcentaje mayor que el alimento artificial (dietas secas) por el hecho de que las dietas que se encuentran en el mercado superan el porcentaje proteínico permitido por la certificadora.

Figura No.1. Alimento natural versus alimento artificial.



FUENTE: El Autor.

Al iniciar la manufactura de los protocolos de producción orgánica, nos topamos con un primer problema debido a la mala interpretación que se le pueda dar. Esto es con respecto a la producción de algas; donde se cita que para cualquier cultivo debe producirse como orgánico por lo menos en sus 2/3 etapas de su vida.

Figura No. 2. Comparación entre fertilización orgánica e inorgánica.

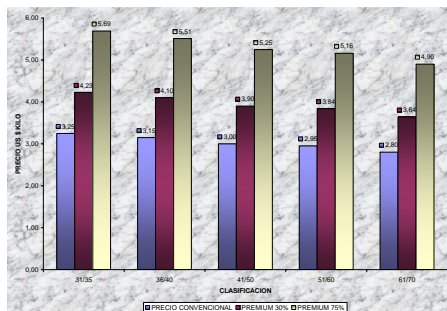


FUENTE: Esquema elaborado por el autor en base a los lineamientos permitidos.

El hecho está en que a pesar de que los estudios están avanzados y se ha logrado producir masivos con fertilizantes con base de ácidos húmicos, caldos de BOKASHI y otros como los bioles y los provenientes de guanos de aves de isla, la concentración de células por mL no ha superado las 400.000. A pesar de aquello se han incrementado los estudios y estrategias de manejo para cumplir las normas estipuladas por el ente certificador.

- El crecimiento de la demanda de productos con sello orgánico se ha incrementado notablemente en estos últimos años. El mercado europeo (Sahota A., 2007) para alimentos y bebidas orgánicos se estimó en €17,2 billones y con una tasa de crecimiento del 15%. El mayor mercado sigue siendo Alemania, representando aproximadamente un cuarto del mercado total europeo (23%). Como segundo mercado está Gran Bretaña con el 15%. Suiza posee el mayor consumo *per capita* de €03 por persona por año, al igual que la mayor participación del mercado con un 4,5% (Zavon J., 2006). Los canales de distribución son tanto supermercados como distribuidores mayoristas.
- Una herramienta atractiva que ha promovido el interés para el inversionista, para el larvicultor al obtener un producto con sello orgánico con un precio competitivo, y para el camaronero es el hecho de que se puede obtener un mejor precio del mercado orgánico ya que estos conllevan a precios “premium” o “gourmet”. Dichos precios superan en un 30 a 75% los precios normales para los productos orgánicos.

Figura No. 3. Comparación entre los precios Premium y tradicionales.



FUENTE: NMFS, “Camarón, New York – USA, 29 de febrero de 2008”.

- Es importante tomar en cuenta que no siempre las certificadoras tienen sus esquemas y lineamientos definidos, lo que han provocado conflictos con otras entidades veedoras de los productos orgánicos. Sin embargo, es posible acceder y comparar con otras normas emitidas por certificadoras cuyos lineamientos son más específicos para acuicultura. Por eso se hace necesario la unificación de los lineamientos estándares con la participación de los gobiernos para obtener

productos eco-etiquetados provenientes de una acuicultura sustentable (Josupeit, 2004). La siguiente tabla nos permite comparar los lineamientos de diferentes entes controladores para la certificación orgánica.

- La trazabilidad se define como la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapas específicas de la producción, transformación y distribución (Codex Alimentarius – FAO, 1999). En el sector camaronero implica a toda la cadena desde la reproducción para la producción de ovas en la maduración, hasta su puesta a disposición del consumidor. Al sugerir un código que contiene la proveniencia de los nauplios y a que larvicultura pertenece, es más fácil seguirle el rastro del producto orgánico (proveniencia de lote de reproductores, siembra en tanques de larvas, que piscinas y estanques).

Figura No. 4. Trazabilidad de los productos marinos: camarón orgánico.



- Para este proyecto se obtuvo altos índices de rentabilidad, financieramente hablando, y viabilidad técnica, que nos da la alternativa de escoger la metodología orgánica como una herramienta atractiva y eficiente para la producción de postlarvas de camarón.

Figura No. 5. Resultados del análisis financiero: Punto de equilibrio, TIR y VAN.

LARVICULTURA ORGANICA		LARVICULTURA ORGANICA	
PUNTO DE EQUILIBRIO		ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO	
Costos Fijos	5.313	Tasa de Descuento	15%
Costo Variable Unitario	0.91	Valor Actual Neto	345.914
Precio Venta	1.50	Tasa Interna de Retorno	204%
Cosecha Facturada	20.441.580	Periodo de Recuperación	1 año
Punto de Equilibrio	9.067.765	Periodo Rec. Descartado	Si Recupera

5. RECOMENDACIONES

5.1. CON RESPECTO A LA DOCUMENTACION

- Toda documentación debe estar en carpetas para el fácil acceso a ellas, así evitaríamos posibles confusiones y problemas que empañen la transparencia del proceso. Ideal crear folders por año de producción. Además facilitaría el flujo de información para determinar su trazabilidad.

- ✚ Se debe tener bien establecido los códigos a usar para cada insumo. Para esto, se debe coordinar con cada una de las partes involucradas en la trazabilidad. Para este caso, se debe coordinar con los laboratorios de maduración los códigos genéticos, así mismo se los debe establecer para la venta a camaroneras.

- ✚ Importante: crear hojas de controles para el uso de cada insumo a manera de kardex, controles de seguridad y de cosechas. Sino esta a la mano, por lo menos se debe llevar la información bien detallada en cuadernos.

- ✚ Importante: todos los insumos deben estar etiquetados y separados unos con otros para su acceso diario. No se debe poner juntos los químicos usados para desinfección rutinaria con los alimentos usados para el ciclo de cultivo.

5.2. CON RESPECTO AL MANEJO

- ✚ Para un mejor manejo y control de sistemas de larvicultura se debe sembrar a bajas densidades, considerando un tope de 150 nauplios por litro.

- ✚ Toda el área de cultivo debe estar en orden y limpio para evitar posibles contaminaciones al sistema.

- ✚ Preferentemente los insumos de origen natural deben ser conservados en lugares frescos y alejados de la humedad, y solo se debe usar lo necesario en base a cálculos programados y como dicte los protocolos.

- ✚ Todos los tratamientos se deben preparar por separado para evitar posibles contaminaciones, debido al comportamiento individual de cada uno.

5.3. CON RESPECTO AL DISEÑO

- ✚ Para la larvicultura se recomienda el uso de tanques en forma de U, porque su diseño facilita la distribución del aire además ahorra en el diseño del diagrama de tubería.

- ✚ Si los tanques son de fibra de vidrio, se recomienda que se los revista con liner, ya que con el tiempo y las temperaturas altas provocan la secreción de sustancias tóxicas en las paredes, sobre todo si los tanques no son nuevos.

- ✚ Si se tiene la disponibilidad de construirlos con cemento, el diseño recomendado es el

de los tanques con fondo en V. Así mismo para ahorrar el uso de pinturas y arreglos por mantenimiento de los mismos, se recomienda su revestimiento con liner.

5.4. SI SE DESEA MAXIMIZAR LA PRODUCCION

- ✚ La construcción de raceways es recomendable, más para las camaroneras que les favorece al obtener de estos una postlarva más grande y resistente a los primeros eventos que suelen aparecer en las piscinas. Sin embargo, ayuda a los laboratorios a presentar un mejor producto a la venta muy atractivo para el productor camaronero.

- ✚ Pero hay que tomar en cuenta que la implementación de raceways aumenta los costos de producción, entonces se debería pensar en vender las postlarvas a un mejor precio.

- ✚ Por lo general los costos se incrementan entre 0.20 y 0.45 de dólar por millar, por ende un precio sugerido sería de US \$ 2.00 el millar de postlarvas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez M. R., 2004, "Protocolos de Producción de Larva Orgánica de Camarón adaptados a la zona del estero El Bravito, Archipiélago de Jambelí – El Oro".
2. FAO, "Guidelines for the Production, Processing, Labeling and Marketing of Organically Produced Foods", Codex Alimentarius Commission, CAC/GL 32.1999.
3. International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM: Basic for Aquaculture Production. URL: www.ifoam.org
4. Josupeit H., 2004, "Shrimp Market Access, Tariffs and Regulations", FAO – GLOBEFISH.
5. Latiff F., 1992, "Training Course on Marine Shrimp Hatchery Operation and Management", National Prawn Fry Production and Research Centre, Malaysia.

6. Lem A., FAO Fishery Industries Division HCM City, Vietnam 15-17 June 2004, "An Overview of the Present Market and Trade Situation in the Aquaculture Sector - the Current and Potential Role of Organic Product".
7. Loo L. A., 1997 – 2008, "Datos de producción en camarón orgánica". Bitácora de manejo.
8. Marcillo, F. 1999. Evaluación de proyectos acuícolas: aspectos económicos y financieros. Conferencia organizada por el Jefferson College, Guayaquil.
9. Newman S., 2007, Aqua-In-Tech Inc, "Global Shrimp Farming – A Changing Paradigm".
10. Pierce K., 2004, "Looming Shrimp Trade Restraints - Motivations, Biases and Politics of the U.S. Antidumping Law", US – ASIAN Business Council.
11. Sahota A., Organic Monitor, The Global Market for Organic Food and Drink, BioFach Congress 2007, Nuremberg, Germany. URL: www.organicmonitor.com
12. Swann L., 2004, "Shrimp Aquaculture", Mississippi – Alabama Sea Grant Consortium, Auburn University.
13. Tacon A. & Gary D. Pruder, 1998, "Opportunities & Challenges to Organic Certification of Aquatic Animal Feeds".
14. Treece G., 2004, "Shrimp marketing in USA". The US Marine Shrimp Farming Program, USMSFP Vol. 10 No. 3.
15. Tveterås R., 2004, "Competition between Fisheries, Aquaculture and Agriculture in Europe", Stavanger University & Center of Fisheries Economics, Presentation at FAO, Rome.
16. Vignaud S., NMFS Representative to the EU, 2004, USDA BULLETIN – MAY 2004.
17. Zavon J., Expansion of organic agriculture in Southeast Europe offers new opportunities, The Organic & Non-GMO Report, USA, December 2006 / January 2007.
18. Normas Internacionales del trabajo, Organización Internacional del Trabajo. URL: <http://www.ilo.org/public/spanish/standards/norm/index.htm>
19. Naciones Unidas – Derechos Humanos. URL: <http://www.ohchr.org/spanish/law/crc.htm>