



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

CONTROL DE BUENAS PRACTICAS DE MANEJO DE LOS INSUMOS EN  
EL CULTIVO SEMI INTENSIVO DE LITOPENAEUS VANNAMEI

AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER  
INGENIERO ACUÍCULTOR

MACHALA  
2018



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

CONTROL DE BUENAS PRACTICAS DE MANEJO DE LOS  
INSUMOS EN EL CULTIVO SEMI INTENSIVO DE LITOPENAEUS  
VANNAMEI

AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER  
INGENIERO ACUÍCULTOR

MACHALA  
2018



# UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

EXAMEN COMPLEXIVO

CONTROL DE BUENAS PRACTICAS DE MANEJO DE LOS INSUMOS EN EL  
CULTIVO SEMI INTENSIVO DE LITOPENAEUS VANNAMEI

AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER  
INGENIERO ACUÍCULTOR

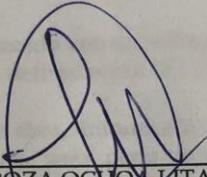
SORROZA OCHOA LITA SCARLETT

MACHALA, 06 DE JULIO DE 2018

MACHALA  
06 de julio de 2018

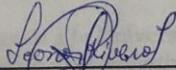
**Nota de aceptación:**

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado CONTROL DE BUENAS PRACTICAS DE MANEJO DE LOS INSUMOS EN EL CULTIVO SEMI INTENSIVO DE *Litopenaeus vannamei*, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



---

SORROZA OCHOA LITA SCARLETT  
0702661040  
TUTOR - ESPECIALISTA 1



---

RIVERA INTRIAGO LEONOR MARGARITA  
0702400292  
ESPECIALISTA 2



---

QUIÑIPE CORDERO PATRICIO FREDY  
0701801979  
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: jueves 12 de julio de 2018 - 11:02

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Tesis Daniel Aguilar 2.docx (D40313600)  
**Submitted:** 6/22/2018 2:48:00 PM  
**Submitted By:** sorrozalita@yahoo.es  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado CONTROL DE BUENAS PRACTICAS DE MANEJO DE LOS INSUMOS EN EL CULTIVO SEMI INTENSIVO DE *Litopenaeus vannamei*, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 06 de julio de 2018

  
AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER  
0705510204

# CONTROL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DE LOS INSUMOS EN EL CULTIVO SEMI INTENSIVO DE *Litopenaeusvannamei*.

AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER

0705510204

danialex\_aguilar@hotmail.com

## RESUMEN

El cultivo de camarón marino *Litopenaeusvannamei*, se constituye actualmente en un rubro de exportación de gran importancia económica para nuestro país. La producción de camarón ha tenido efectos específicos en las economías locales y regionales favoreciendo a la creación de empleo e impulso económico general. No obstante, a medida que crece la industria del cultivo de camarón ejerce cada vez mayor presión en los recursos naturales costeros, evidenciándose necesaria la implementación de técnicas y formas de manejo del cultivo que aporten a reducir los impactos ambientales y ayuden a sustentar la base natural de los ecosistemas circundantes. La innovación de habilidades en el cultivo y la implementación sostenida de las buenas prácticas ya existentes tienen como propósito conducir a la industria del cultivo de camarón a un estado de sustentabilidad económica y amigable con el ambiente.

A pesar de que esta actividad deja grandes ingresos económicos al país, puede desencadenar una serie de riesgos en el medio ambiente, si no se toman las medidas y el control adecuado de los insumos. El exceso de estos materiales, en los procesos de cultivo puede causar daño al suelo, como también dañar la calidad del agua con el uso de insumos.

La implementación y adopción de buenas prácticas de cultivo de camarón en el Ecuador, se hace fundamental no sólo por razones económicas y ambientales, sino también por razones de conservación de la diversidad biológica y la salud de los ecosistemas.

**Palabras claves:** Ecosistemas, medio ambiente, camarón, esteros, calidad del agua, fitoplancton, insumos, sistema semi-intensivo, producción, industria camaronera, salud ambiental, prácticas amigables con el ambiente.

# CONTROL OF GOOD PRACTICES OF HANDLING OF INPUTS IN THE INTENSIVE SEMI CROPS OF *Litopenaeusvannamei*.

AGUILAR SIGUENZA DANIEL ALEXANDER  
0705510204

danialex\_aguilar@hotmail.com

## SUMMARY

The cultivation of marine shrimp *Litopenaeusvannamei* is currently an export item of great economic importance for our country. Shrimp production has had specific effects on local and regional economies favoring job creation and general economic boost. However, as the shrimp farming industry grows, it increasingly exerts pressure on the coastal natural resources, evidencing the need for the implementation of techniques and forms of crop management that contribute to reduce environmental impacts and help sustain the natural base of the surrounding ecosystems. The innovation of skills in cultivation and the sustained implementation of existing good practices are intended to lead the shrimp farming industry to a state of economic sustainability and friendly to the environment.

Although this activity leaves a large economic income to the country, it can trigger a series of risks in the environment, if the measures and the adequate control of the inputs are not taken. The excess of these materials, in the cultivation processes can cause damage to the soil, as well as damage the quality of the water with the use of inputs.

The implementation and adoption of good practices of shrimp farming in Ecuador, becomes fundamental not only for economic and environmental reasons, but also for reasons of conservation of biological diversity and the health of ecosystems.

**Keywords:** Ecosystems, environment, shrimp, estuaries, water quality, phytoplankton, inputs, semi-intensive system, production, shrimp industry, environmental health, friendly practices with the environment.

# ÍNDICE

## CONTENIDOS

Págs.

RESUMEN

SUMMARY

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.DESARROLLO</b> .....	3
2.1 Panorama mundial de la Acuicultura.....	3
2.2 Factores a considerar en el cultivo de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> .....	4
2.3 Enfermedades del cultivo de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> .....	6
2.4 Desinfección de Piscina Secado.....	7
2.4.1 Preparación de Piscina.....	8
2.4.2 Fertilización.....	8
2.4.3 Manejo de Piscinas en Producción.....	8
2.4.4 Monitoreo del Crecimiento.....	9
3. Buenas Prácticas acuícolas.....	9
3.1 Buenas Prácticas acuícolas en alimento.....	9
3.2 Factores que influyen en la alimentación.....	10
<b>III.CONCLUSIONES</b> .....	11
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	12

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarón marino *Litopenaeusvannamei*, se constituye actualmente en un rubro de exportación de gran importancia económica para nuestro país. La producción de camarón ha tenido efectos específicos en las economías locales y regionales favoreciendo a la creación de empleo e impulso económico general. No obstante, a medida que crece la industria del cultivo de camarón ejerce cada vez mayor presión en los recursos naturales costeros, evidenciándose necesaria la implementación de técnicas y formas de manejo del cultivo que aporten a reducir los impactos ambientales y ayuden a sustentar la base natural de los ecosistemas circundantes. La innovación de habilidades en el cultivo y la implementación sostenida de las buenas prácticas ya existentes tienen como propósito conducir a la industria del cultivo de camarón a un estado de sustentabilidad económica y amigable con el ambiente.

Este producto es de gran importancia tanto a nivel nacional como internacional, ya que contribuye a fuentes de trabajo no sólo en el país sino en los lugares a donde es exportado nuestro producto. Esta actividad económica ayuda a la producción de alimento para consumo interno y también para consumo en países donde se considera la alta calidad del camarón ecuatoriano.

A pesar de que esta actividad deja grandes ingresos económicos al país, puede desencadenar una serie de riesgos en el medio ambiente, si no se toman las medidas y el control adecuado de los insumos. El exceso de estos materiales, en los procesos de cultivo pueden causar daño al suelo, como también dañar la calidad del agua con el uso de insumos, que al realizar recambios no son debidamente tratadas para verterlas a los esteros circundantes, pudiendo causar efectos negativos en las especies que pululan estos ecosistemas.

La implementación y adopción de buenas prácticas de cultivo de camarón en el Ecuador, se hace fundamental no sólo por razones económicas y ambientales, sino también por razones de conservación de la diversidad biológica y la salud de los ecosistemas costeros dado que estos dos aspectos están directamente relacionados.

La presente revisión bibliográfica trata sobre el control de buenas prácticas de manejo de los insumos utilizados en el cultivo semi intensivo de *Litopenaeusvannamei*.

## II. DESARROLLO

### 2.1 Panorama mundial de la Acuicultura.

El proceso de buenas prácticas en la industria del cultivo de camarón *Litopenaeusvannamei* resurge por la necesidad de lograr niveles óptimos en la producción de camarón y en consecuencia, incorporar procedimientos de manejo basados en actitudes ambientales, tratando de evitar procedimientos que aún se puedan considerar dañinas para los ecosistemas donde se desarrolla la actividad camaronera. Los productores se han dado cuenta que los daños causados por las malas prácticas en la actividad acuícola no sólo son nocivos para los ecosistemas costeros en donde se cultiva camarón, sino que, a corto y largo plazo terminan impactando negativamente la producción y las ganancias de sus cultivos. Hay que sensibilizar a los camaroneros que un ambiente deteriorado y contaminado conduce a pobres producciones y pérdidas económicas. Sin embargo, los cultivos semi intensivos lo podemos comparar con la producción tecnificada en animales terrestres. (Deutsch, 2007).

El Ecuador es el principal productor y exportador de camarón *Litopenaeusvannamei* en el hemisferio occidental. Esto se da por las condiciones meteorológicas favorables para su cultivo en zonas estuarinas de las costas del perfil costero ecuatoriano. Estos sectores, lo componen aguas ricas en nutrientes, con un elevado índice de biodiversidad y productividad. La zona del Golfo de Guayaquil desarrolla el mayor porcentaje de la actividad camaronera en el Ecuador, cuenta con temperaturas óptimas durante todo el año, lo cual mejora sustancialmente el crecimiento del camarón, reduciendo el evento causado por el estrés. El camarón ecuatoriano goza de alta calidad, siendo reconocido y calificado en alto grado a nivel internacional (Suplicy, 2013).

La producción de camarón blanco en cautiverio en el Ecuador se orienta al mercado extranjero y en los últimos años ha crecido de forma considerable, ya que su demanda en el mundo va aumentando según los datos de crecimiento poblacional a nivel mundial y así surge la necesidad de aprovisionar de proteína de alta calidad (Vélez 2014).

El camarón marino *Litopenaeusvannamei* es el segundo producto no petrolífero que se exporta después del banano, siendo el de mayor crecimiento de manera sostenida desde el 2013, ofreciendo fuentes de trabajo y oportunidades para los inversionistas extranjeros (Pro Ecuador, 2016).

El incremento de las exportaciones de camarón ecuatoriano entre los años 2011 a 2015 llegó a representar un significativo cambio de valor que va desde USD 1,180 millones a USD 2,280 millones aproximadamente, lo que indica el gran crecimiento de la industria camaronesa en los últimos años (BCE, 2016).

## **2.2 Factores a considerar en el cultivo de camarón *Litopenaeusvannamei*.**

Producir camarón requiere de altas inversiones económicas, se trata de llevar control de los costos operativos y aplicar buenas prácticas acuícolas que minimicen la incidencia de enfermedades, las mismas que pueden afectar en considerables pérdidas económicas. Es primordial considerar los impactos ambientales que puede producir la industria por el mal manejo de desechos orgánicos en las piscinas camaronas, el cual afectaría los factores físico-químicos de los esteros que riegan los ecosistemas manglar. La industria del cultivo de camarón en Ecuador, causa un gran impacto social. Aportando aproximadamente 183,000 plazas de trabajo y divisas a la economía del país (Ordóñez, 2015).

El *Litopenaeusvannamei* es la especie que mejor se adapta a los cambios en la naturaleza, pudiendo resistir cambios dinámicos en la salinidad de los hábitat, pudiendo llegar a vivir en ambientes dulce acuícolas, así como resistir cambios significativos en la temperatura. Con respecto a los compuestos nitrogenados como: el amonio, amoniaco, los nitritos y nitratos, junto con el nivel de oxígeno disuelto en el agua constituyen uno de los factores que afectan fuertemente a dicho cultivo (Velasquí y Villagrán, 2011).

Actualmente hay cuatro sistemas de producción de camarón los mismos que se clasifican en función de la tecnología que se aplica. Se fundamentan en la densidad de siembra, la frecuencia y porcentaje de recambios de agua, el tipo de alimento que se utiliza, el área de las piscinas y los rendimientos obtenidos y esperados (Arredondo, 2002).

Para que la industria del cultivo de camarón sea sostenible debe enfocarse en el desarrollo de sistemas de cultivo integrados, ordenados e incluyentes, articulando capacidades económicas, ambientales y sociales con la tecnología, el conocimiento, los esfuerzos institucionales y el marco jurídico. Bajo esta perspectiva, las actividades acuícolas tienen responsabilidad en la implementación de la gestión ambiental específica en el estudio de impacto ambiental, desde la etapa de construcción establecimiento y operación. Los diferentes sistemas acuícolas, dependen de los procesos de producción primaria, las

bacterias y demás microorganismos, los cuales mantienen estrecha relación con las características físico-químicas del agua, determinándose así su calidad (Avnimelech, 2012).

Actualmente, la tecnología de biofloc se ha adaptado a características accesibles en cuanto a facilidades e infraestructura lo cual se ha denominado, sistema de "semi- biofloc", "mixto" o sistema "foto-heterotrófico" (Shishehchian, 2013; Zimmermann, 2016). Este sistema se basa en el metódico balance entre los organismos autótrofos y heterótrofos en el cuerpo de agua, el cual debe estar en promedio del orden de entre 30-40% autótrofos y 60-70% heterótrofos. Esta característica biológica va a crear un micro-floc, que se compone en materia compuesta por microalgas y bacterias, detritus y protozoarios, los mismos que mantendrán la calidad del agua al convertir el alimento no consumido, plancton muerto, y las heces de los camarones en compuestos no-tóxicos (Huda2013).

Los bioflocs permiten llegar a intensificar los cultivos de una manera satisfactoria y ofrecen alternativa para mitigar los problemas ambientales concernientes a las descargas de desechos al medio ambiente (Baloia y et al., 2013).

Los factores que influyen directamente en los sistemas de cultivo intensivos con biofloc están la calidad del agua, incluido temperatura, pH, oxígeno disuelto, concentración de amonio y salinidad (Lawson, 2011). Estos parámetros tienen gran influencia en el desarrollo de los organismos (Caipang y Aguana, 2011), los cambios en dichos parámetros causan estrés en el camarón favoreciendo la propagación de patógenos, causando infecciones, lento crecimiento lento y hasta la muerte de los organismos (Carroza y et al., 2012).

Existen sistemas aplicados a la producción en Latinoamérica y Asia, que son:

**Extensivo:** Este tipo de área de producción se lleva a cabo en grandes extensiones o piscinas hechas en tierra (variando desde algunas decenas de hectáreas hasta más de 100) se aplican bajo o casi nulo recambio de agua, se siembran en bajas densidades (<5 ind/m<sup>2</sup>); no se aplica aireación artificial, y se aplica muy poca fertilización y alimentación suplementaria. Este tipo de sistema tiende a producir bajos rendimientos de producción (<500 kg/ha) (Tacon, 2002).

Las larvas de camarón se las obtienen de laboratorios. Las piscinas pueden llegar a medir de 1.5 a 100 ha y la densidad de siembra puede ser de 1 a 2 organismos/m<sup>2</sup>. Este se constituyó en el primer sistema inventado para cultivar camarón, aunque actualmente se está dejando de usar. Este sistema produce pocos problemas ambientales (Arredondo, 2002).

**Semi-intensivo:** Este sistema de producción se identifica por que tolera sembrar poblaciones superiores al sistema extensivo, los recambios de agua son superiores, es necesario fertilizar el agua, aplicar alimento balanceado de alto contenido de proteínico, por motivos de que la producción primaria de plancton es limitado y la competencia se incrementa dado la densidad poblacional sembrada, y que se proyecta entre 10 a 20 camarones/m<sup>3</sup> (Castillo y Fernández, 2016).

El tamaño de las piscinas varía entre 1 y 15 ha. Este sistema puede causar problemas ambientales, llegando los efluentes contener altos niveles de materia orgánica (Arredondo, 2002).

En Ecuador el cultivo semi-intensivo de camarón es el que predomina, para lo cual los estuarios y esteros se constituyen en fuentes de abastecimiento y producción natural de alimento, reduciendo de esta manera los costos de producción. El desarrollo de la industria camaronera ha causado alto impacto ecológico por la tala de mangle, los mismos que se constituyen en bosques pantanosos formando ecosistemas de gran importancia desde el punto de vista social, cultural, económico, biológico y ecológico (Romero, 2014). Aproximadamente el 70% de las camaroneras son tierras privadas y el 30% son terrenos concesionados por el gobierno. Para el año 2013 existían un total de 191.000 ha de camaroneras en el Ecuador. Del 30% de las concesiones del estado, el 80% pertenece áreas productivas menores a 50 ha, siendo en su mayoría pequeños productores. El resto del porcentaje de producción camaronera la manejan grupos de mediano a alto poder adquisitivo (Suplicy, 2013).

### **2.3 Enfermedades del cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei*.**

El camarón puede llegar a tener gran cantidad de enfermedades causadas por parásitos, hongos, bacterias o virus. La gran mayoría puede afectar al camarón, causando considerables daños económicos. La gran mayoría de enfermedades a considerar para cultivar camarón están relacionadas con virus. Algunas enfermedades existentes, se originaron en las Américas o en Asia afectando cerca de lugar donde se originaron. Sin embargo, otras se han

dispersado llegándose a constituir en enfermedades comunes. Entre los virus que más daño económico han causado, está el síndrome de la mancha blanca (WSSV), el síndrome de Taura (TSV), en menor escala el virus de mionecrosis infecciosa (IMNV), la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV) y la enfermedad de cabeza amarilla (YHV) (Lightner 2011). Recientemente ocurrió una pandemia que apareció en Asia; la enfermedad de la necrosis aguda de la hepatopáncreas (AHPND) más conocida como síndrome de mortalidad temprana causado por bacterias del género *Vibrios* (EMS) (Massaut, 2015).

El desarrollo de la industria camaronera ha traído como consecuencia un incremento en los costos de producción, debido a las enfermedades, de carácter viral como bacterianas, afectando sistemas de cultivo. Autores consideran que estas enfermedades que aparecen en los cultivos de camarón están ligadas a las malas prácticas en el uso de productos químicos, los antibióticos, mala calidad del suelo, excesiva producción, así como un deficiente manejo del medio ambiente circundante (Subasinghe, 2009).

Como mecanismo de defensa los camarones producen melanina, su función es bloquear el ingreso de bacterias. El sistema profenoloxidasa (proPO) es quien causa la melanización que se observa en los procesos inflamatorios de los crustáceos, siendo la fenoloxidasa (PO) la enzima responsable en esta actividad. El sistema proPO se ubica en el interior de los hemocitos esta enzima es liberada a los sitios infectados o heridas, para eliminar los patógenos (Amparyup y cols., 2013). Las manchas oscuras se producen por la acumulación de melanina, desapareciendo en la fase de muda con el exoesqueleto eliminado, siempre que la lesión no perjudique a las membranas internas y el músculo (Morales-Covarrubias, 2008).

### **2.3.1 Desinfección de Piscinas Secado**

Los parámetros que determinan el estado de la salud del fondo de las piscinas camaroneras son el porcentaje de materia orgánica que contiene y el pH del fondo del estanque. Si el suelo fangoso de la piscina presenta condiciones ácidas ( $\text{pH} < 7$ ), se deberá emplear cal agrícola para corregir la acidez contenida.

### **2.3.2 Preparación de Piscinas**

Un buen secado y preparación de las piscinas favorece al desarrollo saludable de los camarones, garantizando cuerpos de agua libre de sustancias nocivas, patógena y depredadora que pudieran afectar la supervivencia, afectando el rendimiento final en el momento de las cosechas. El conjunto de actividades tales como el drenado, secado, limpieza, desinfección y enalado, son actividades que contribuyen a disminuir los riesgos de propagación de enfermedades al ecosistema de manglares. La limpieza general y sus alrededores ayudan a eliminar posibles fuentes de contaminación de la cosecha asegurando la inocuidad del producto final.

### **2.3.3 Fertilización**

La aplicación de fertilizantes permite incrementar las densidades de algas, la productividad natural o primaria y de forma indirecta a elevar los niveles de oxígeno del agua de las piscinas. Sin embargo, puede suceder que las aplicaciones excesivas de fertilizantes incrementan los costos de producción pudiendo producir desequilibrios en las condiciones de calidad de agua tanto en el sistema de producción como en el entorno donde son liberadas las aguas de descarga durante los recambios. Además el uso inadecuado o un exceso de fertilizantes inorgánicos en hábitats con baja salinidad, puede llevar a la proliferación de ciertas microalgas del grupo de las Cianofitas que constituyen un riesgo para el cultivo de camarón por la producción de ciertas toxinas que producen el famoso olor a cholo.

### **2.3.4 Manejo de piscinas en producción**

El recambio de agua es fundamental para mantener la calidad de la misma. Hay que mantener niveles operativos adecuados (1 a 1.5m) y reponerlos niveles según las pérdidas por efectos de evaporación. Se manejan los tabloncillos de las compuertas como medidas para manejar los niveles de agua. El o los reservorios deben estar 20 cm por encima del nivel de las piscinas al momento de bombear agua. Se debe remarcar la altura de las piscinas en las compuertas para saber la altura del agua en cada momento y poder tomar decisiones de manejo. La profundidad promedio del estanque se debe determinar por sondeos en toda la piscina, esto con el fin de calcular el volumen de agua estimado para los recambios.

### **2.3.5 Monitoreo del crecimiento**

#### **Buenas Prácticas Acuícolas**

En naciones donde también producen camarón, compiten de manera contundente con Ecuador por el posicionamiento del mercado; el sector privado y el público han propuesto y aplicado procedimientos de Buenas Prácticas Acuícolas, concretamente en el cultivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Piedrahita, 2016).

El aplicar las buenas prácticas acuícolas, cumple con la finalidad de disponer de herramientas adaptables al ambiente con el objeto de prevenir, atenuar o remediar los posibles impactos ambientales negativos, producto de la actividad camaronera, de tal forma que los procedimientos aplicados en la industria se desarrollen con responsabilidad a la salud del ambiente y compromiso social (Cuéllar-Anjel, Lara, Morales, De Gracia, y García Suárez, 2010).

El progreso de las buenas prácticas de manejo surge ante la necesidad de alcanzar niveles óptimos de eficiencia en los cultivos de camarón con la decisión de que los productores minimicen ciertas prácticas perjudiciales a los cultivos, para los ecosistemas naturales circundante donde se realiza la actividad (Castillo y Fernández, 2016).

### **2.4 Buenas prácticas acuícolas en alimento**

El alimento artificial para camarones debe mantener condiciones óptimas; el alimento contaminado con hongos (enmohecidos) que se detecte en el depósito de la estación se debe retirar y destruir. El suministro de alimento debe ser regularizado, medido y bajo buena distribución, con el propósito de evitar el deterioro de la condición físico-química, y microbiológicas del agua en su totalidad. Esto conducirá a evitar pérdidas económicas y un impacto importante al ambiente. (Cuellar y et al., 2010).

La diversidad de especies en el ámbito de la acuicultura, se debe a la riqueza en especies del medio acuático, a la adaptabilidad de estas especies a los sistemas de producción controlada y al personal técnico cualificado (Apromar 2017)

El factor de conversión alimenticia (FCA) es un importante parámetro la acuicultura, ya que el valor del alimento representa más del 60% de los costos de producción (Baloia y Vinatea., 2013). Con buenas prácticas de manejo, el Factor de Conversión Alimenticia debe ser de 1,5 a 2,0 con las densidades de siembra empleadas en los sistemas semi-intensivos.

## 2.5 Factores que influyen en la alimentación

- a. **Disponibilidad del alimento natural:** Si la disponibilidad del alimento natural es abundante, es menor la demanda de alimento balanceado.
- b. **Calidad del alimento balanceado:** Los camarones se alimentan por el olor y no por la vista, es importante la atracción y la palatabilidad del alimento. Así como su forma, tamaño y estabilidad en el agua.
- c. **Sexo, edad/talla del camarón:** La tasa de alimento va en función fisiológica en la etapa de desarrollo en la que está el camarón. Las dosis de balanceado son superiores en las primeras etapas ya que el crecimiento es más acelerado disminuyéndose significativamente según crezca el camarón y se acerca al estado adulto (Álvarez, 2007).
- d. **Muda:** En los camarones es un proceso que le permite crecer, pero no siempre es uniforme en el tiempo, se ve afectado por factores como las fases lunares. El hecho es que cuando el animal pierde su viejo esqueleto inmediatamente comienza a absorber agua aumentando su volumen, la nueva cutícula se expande; y posteriormente el volumen ocupado por el agua es sustituido por tejidos, creciendo el camarón de esta forma (Herrera y Martínez, 2009).

### III CONCLUSIONES

1. Las buenas prácticas de manejo surge ante la necesidad de alcanzar niveles óptimos de eficiencia en los cultivos de camarón con la decisión de que los productores disminuyan procedimientos aplicados a los cultivos que pueden afectar a los ecosistemas marinos y costeros.
2. Las buenas prácticas acuícolas se constituyen en herramientas adaptables al ambiente con el objeto de prevenir, y/o remediar posibles impactos ambientales, producto de la actividad camaronera, favoreciendo estos procedimientos a una actividad acuícola responsable.
3. Las experiencias registradas indican que las buenas prácticas de manejo BPM y la investigación científica han avanzado en muchos frentes, proporcionando una base documentada de experiencias que resultan sustentables en la estabilidad de la salud de los ecosistemas costeros.
4. En Ecuador el cultivo semi-intensivo de camarón, se ha constituido en uno de los sistemas en que se vienen aplicando modalidades de buenas prácticas de manejo, lo que ha contribuido en “mejorar” la salud de los estuarios y esteros que son las fuentes de abastecimiento y producción natural de alimento, reduciendo los costos de producción.
5. Producir camarón requiere de altas inversiones económicas, esto conlleva a manejar y llevar seguimiento de las buenas prácticas de manejo en la acuicultura, control de los procesos operativos con la mira de minimizar la incidencia de enfermedades y poder mantener un ambiente saludable.

## BIBLIOGRAFIA

- ÁLVAREZ, J. 2007. Sustitución de harina de pescado por harina de soya e inclusión de aditivos en el alimento a fin de mejorar la engorda del camarón blanco.
- AMPARYUP, P., W. CHAROENSAPSRI Y A. TASSANAKAJON (2013). Prophenoloxidase system and its role in shrimp immune responses against major pathogens. *Fish y Shellfish Immunol*, 34:990-1001.
- ARREDONDO-FIGUEROA JOSÉ L., 2002, El cultivo de camarón en México: actualidades y perspectivas, UAM-I Planta experimental de Producción Acuícola, México
- AVNIMELECH, Y. 2012. *Biofloc Technology - A Practical Guide Book*, 2d Edition. The World Aquaculture Society. Segunda Edición. Louisiana. 272p.
- BALOIA, M., R. ARANTES, R. SCHVEITZAR, C. MAGNOTTI, Y L. VINATEA (2013). Performance of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* raised in biofloc systems with varying levels of light exposure. *Aquacult. Eng.*, 52:39-44.
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR (BCE), Información Estadística Mensual No.1971.
- CARROZA, C., F. HURTADO Y X. GUTIERREZ (2012). Nitrogenated compounds biofiltration under alternative bacterium fixation substrates. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 40:772-785.
- CAIPANG, C. y M. AGUANA (2011). Conventional PCR assays for the detection of pathogenic *Vibrio* spp. in shrimp aquaculture in the Philippines. *Int. J. Bioflux Soc.*, 4:339-350.

- CASTILLO, L. A., y FERNÁNDEZ, A. J. (2016). Crecimiento del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* cultivado en dos densidades de siembra en estanques de concreto con aeración (Doctoral dissertation).
- CUELLAR J, LARA C, MORALES V, GARCÍA A Y GARCÍA O. 2010 manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco *Penaeus vannamei*. Opesca, Panamá.
- CUÉLLAR-ANJEL, J., LARA, C., MORALES, V., DE GRACIA, A., Y GARCÍA SUÁREZ, O. (2010). Manual De Buenas Prácticas De Manejo Para El Cultivo Del Camarón Blanco *Penaeus Vannamei*. OIRSA-OSPESCA.
- DEUTSCH L. (2007), "Feeding Aquaculture Growth through Globalization: Exploitation of Marine Ecosystems for Fishmeal", *Global Environmental Change*, 17, pp. 238-249
- HUDA, A.S., J. ISPINANTO, F. BAHRI, O. DECAMP. 2013. Successful production in semi biofloc in Indonesia. *Aq. As. Pac.* 2:8-12.
- LAWSON, E. O. (2011). Physico-chemical parameters and heavy metal contents of water from the mangrove swamps of Lagos Lagoon, Lagos, Nigeria. *Adv. Biol. Res.*, 5:8-21.
- HERRERA C. y MARTÍNEZ E 2009. Cultivo de Camarón con Sistema Artesanal utilizados en Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. León, Nicaragua. pp 2. Visto: lunes 19 de mayo 2014. Disponible: CD de la carrera ingeniería acuícola.
- MASSAUT LAURENCE, 2015, Actualización sobre las enfermedades de camarón, con énfasis en AHPND/EMS, Cámara nacional de Acuicultura.
- MORALES-COVARRUBIAS, M. (2008). Enfermedades bacterianas, cap. 3. En: Guía Técnica: Patología e Inmunología de camarones penaeidos. Q.V. MORALES Y J. CUÉLLAR-ANJEL (eds.), Programa Iberoamericano en Ciencia y Tecnología para

el Desarrollo (CYTED). Panamá, República de Panamá. Pp.119-134.

ORDÓÑEZ O., 2015, Mejoramiento del proceso productivo del camarón para la empresa camaronera “CAVEYFA” del cantón Santa Rosa, Provincia del Oro, Escuela Politécnica del Litoral.

PIEDRAHITA FALQUEZ, Y. L. (2016). Manual de buenas prácticas en el Cultivo de Camarón en Estanques en Ecuador.

PRO ECUADOR, 2016, Principales productos de la oferta exportable de Ecuador.

ROMERO SALGADO , 2014, Neoliberalismo e industria camaronera en Ecuador, publicado en Letras verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Ambientales.

SHISHEHCHIAN, FARSHAD. Mixotrophic method of aquaculture. WO2013191642 A1, 27 Dic 2013.

SUBASINGHE, R. (2009) “Global Aquaculture and its Role in Sustainable Development” en Reviews in Aquaculture. Núm. 1

SUPLICY FELIPE, 2013, Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Maricultura en el Ecuador, Felipe Suplicy-Marine Equipment LTDA, CEPAL, Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el cambio de la Matriz productiva-Vicepresidencia del Ecuador.

TACON, A.G.J. 2002. Thematic Review of Feeds and Feed Management Practices in Shrimp Aquaculture. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment.

VELASTEGUÍ, V., y VILLAGRÁN, L. (2011). Aprovechamiento del camarón pomada para la fabricación de un paté de camarón ahumado envasado en vidrio, valorado sensorialmente usando catadores entrenados.

VÉLEZ MENDOZA, A. (2014). Causas de la recuperación del sector camaronero en el Ecuador: 2014. 22. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9374>.

ZIMMERMANN, S. 2016. Sistemas de producción de camarón biofloc; la experiencia de Brasil. 2da Reunión Científica y Tecnológica sobre el Cultivo de Camarón. Cd. Obregón, Sonora.