



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

RELACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS CON LA PRODUCTIVIDAD  
PRIMARIA EN PISCINAS DE CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO  
(*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

SARANGO MERCHAN SILVIA YULEISI  
INGENIERA ACUÍCULTORA

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

RELACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS CON LA  
PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN PISCINAS DE CULTIVO DE  
CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS VANNAMEI*)

SARANGO MERCHAN SILVIA YULEISI  
INGENIERA ACUÍCULTORA

MACHALA  
2021



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ACUÍCOLA

EXAMEN COMPLEXIVO

RELACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS CON LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA  
EN PISCINAS DE CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (*LITOPENAEUS*  
*VANNAMEI*)

SARANGO MERCHAN SILVIA YULEISI  
INGENIERA ACUÍCULTORA

RIVERA INTRIAGO LEONOR MARGARITA

MACHALA, 26 DE ABRIL DE 2021

MACHALA  
26 de abril de 2021

# Trabajo Complexivo de Silvia Sarango

*por Silvia Sarango*

---

**Fecha de entrega:** 12-abr-2021 01:41p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1557386664

**Nombre del archivo:** Trabajo\_de\_Silvia\_Sarango..docx (35.72K)

**Total de palabras:** 3470

**Total de caracteres:** 18536

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

La que suscribe, SARANGO MERCHAN SILVIA YULEISI, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado RELACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS CON LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA EN PISCINAS DE CULTIVO DE CAMARÓN BLANCO (***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.

La autora 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.

La autora 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, 26 de abril de 2021



SARANGO MERCHAN SILVIA YULEISI  
0705465441

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. DESARROLLO</b> .....	5
<b>2.1. Cultivo de camarón en ecuador</b> .....	5
<b>2.2. MANEJO DEL CULTIVO DE CAMARÓN</b> .....	6
<b>2.2.1. Sistemas de cultivo de camarón</b> .....	6
<b>2.2.2. Preparación del estanque de cultivo</b> .....	7
<b>2.2.3. Calidad de agua</b> .....	8
<b>2.2.4. Transparencia y color del agua</b> .....	8
<b>2.2.5. Uso de fertilizantes</b> .....	10
<b>2.3. ABONOS ORGÁNICOS</b> .....	11
<b>2.4. RELACIÓN ENTRE ABONOS INORGANICOS U ORGÁNICOS</b> .....	14
<b>2.4.1. Ventajas y desventajas de fertilizantes orgánicos</b> .....	16
<b>2.4.2. Ventajas y desventajas de fertilizantes inorgánicos</b> .....	16
<b>2.5. RELACIÓN ENTRE ABONOS ORGANICO CON LA PRODUCCIÓN PRIMARIA</b> .....	18
<b>3. CONCLUSIÓN</b> .....	20
<b>4. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	21

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Relación entre la visibilidad del disco secchi y la condición de la proliferación de fitoplancton.....11

**Tabla 2.** Contenido nutricional del excremento de bovino en comparación con el de la gallinaza.....12

## 1. INTRODUCCIÓN

La actividad acuícola es una de las grandes potencialidades para cultivar especies acuáticas, puedan ser estos, peces, algas, moluscos y crustáceos. Según registros estadísticos, en las últimas décadas, la especie de mayor relevancia para la acuicultura ha sido el camarón blanco del pacífico *Litopenaeus vannamei*, que refleja cerca de un 65% de la producción mundial y se espera que este estilo permanezca (FAO, 2016), En Ecuador aproximadamente hace quince años tanto la evolución del desarrollo de esta actividad como la exportación del producto ha sido más o menos del 10% anual. Este crecimiento, no ha sido por el avance en las zonas destinadas a la industria, más bien se debe por el aumento de los índices de rendimiento por hectárea asignada a la ocupación camaronera (Peña, 2017)

Una alternativa dentro de la actividad camaronera para disminuir los costos de producción es la fertilización con abonos orgánicos, siendo la fertilización imprescindible para incrementar la productividad primaria en los estanques de cultivo extensivo y por ende mejorar los procesos alimenticios en los animales acuícolas, asimismo, los fertilizantes se usan en los cultivos semi-intensivo para complementar los alimentos hasta que los insumos alcanzan de 20 a 30kg /h y los nutrientes de los residuos metabólicos son suficientes para mantener las floraciones de plancton. (Boyd , 2019)

Los fertilizantes orgánicos estimulan la cadena alimenticia heterotrófica en los estanques de cultivo, aunque virtualmente todos los materiales biológicos se pueden considerar como abonos orgánicos potenciales, los más típicos en acuicultura son los desechos de los animales de granja (heces de los animales de la granja, con o sin orina y paja) y por ende son más económicos, disponibles, y representan un paquete de nutrientes que almacena del 72% al 79%



de nitrógeno y 61 al 87% de fósforo de alimento original que se les suministra a los animales (Taiganides, 1978)

En el momento que los fertilizantes orgánicos son arrojados a las piscinas de camarón este es descompuesto por los microorganismos(bacterias) de modo que son liberados los nutrientes que son necesitados para el desarrollo del fitoplancton (Martínez, y otros, 2012).

Por lo mencionado anteriormente la finalidad de esta revisión bibliográfica es obtener información sobre la relación de los abonos orgánicos con la producción primaria en cultivo de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* .

## **2. DESARROLLO**

### **2.1. CULTIVO DE CAMARÓN EN ECUADOR**

La acuicultura representa un principio importante de especies acuáticas de calidad en el mundo, es así que la producción acuícola mundial alcanzó un record de 114,5 millones de toneladas de peso en 2018, tal producción total reflejó un 82, 1 millones toneladas de especies acuáticas. La dinámica de la producción acuícola se ve resaltada en diferentes organismos que han alcanzado un estándar de producción considerable en el 2018, tal es el caso de algas acuáticas con 32,4 millones de toneladas, 26 000 toneladas de conchas marinas, peces de aleta 54,3 millones de toneladas. (Chimbo & Lujan, 2007)

Cabe mencionar que dentro de la Acuicultura, el cultivo de camarón representa mucha importancia en el Ecuador, cuya actividad se originó a finales de los 70s, tras el hallazgo de fuertes lluvias acompañado de agujajes, provocando que aguas del mar con larvas de camarón alcanzasen pozos artesanales desarrollando un criadero en zonas salitrosas. (Castro, 2020) .

A lo largo de los años, la producción de camarón, ha tenido considerables niveles de crecimiento, que le ha permitido en la actualidad posicionarse como el número dos de los productos de exportación más importantes, posterior al petróleo y rezagando al banano. El camarón para el PIB Ecuatoriano refleja por ventaja propia el 1,1%. Siendo superávit en la Balanza Comercial de exportación, pues alcanzaron en el 2018 USD 3.234 millones, cantidad que refleja el 15% de total de las exportaciones del país (Muñoz, Durán , & González , 2017).

Adicionalmente, La actividad camaronera se considera un rubro potencial de ingresos y generador de empleo para muchos ecuatorianos, es así que, la industria camaronera ofrece 168 000 plazas de empleo directo e indirecto y por ende dinamiza la economía en varias familias del Ecuador (Cabezas, 2017).

## **2.2. MANEJO DEL CULTIVO DE CAMARÓN**

La crianza de cultivo de camarón puede darse de distintas maneras e intensidad de manejo. Las determinaciones que toman los individuos con una competencia metódica perjudican al ambiente y a la productividad. De manera que los productores desempeñan acciones considerables en la representación de métodos y medidas necesarias para las buenas prácticas de manejo basados en los sistemas de cultivo de camarón (Gonzaga , Morán, & Brito, 2017).

### **2.2.1. SISTEMAS DE CULTIVO DE CAMARÓN**

#### **Sistema extensivo**

Se le conoce por un bajo costo operacional y la aplicación de bajas densidades de siembra, asimismo, la alimentación que se aplican para las especies, es natural, de origen animal y vegetal (plancton en la columna de agua y bentos en el fondo). Por otro lado, sus rendimientos son bajos y su práctica sencilla. Cabe mencionar, que este sistema depende de las variaciones climáticas, tipo de suelo y calidad del agua. Mientras que el sistema de producción es relativamente bajo, pues el alimento no es muy nutritivo (Rodriguez, 2017).

#### **Sistema intensivo**

Se le conoce por grandes estanques, su objetivo es desarrollar un alto nivel de productividad y eficacia económica, con especies considerados con un alto valor mercantil para la venta nacional o de exportación. Se caracteriza porque se utilizan altas densidades, rápido

fluido de agua, alimentación compuesto de calidad y mecanismos de aireación siempre y cuando las circunstancias lo requieran. Cabe mencionar que, cada sistema se adecua según las particularidades de las especies, de tal manera, la producción se hace más atractiva y cumple un rol importante para la producción final de alimento proteico para la población. (Rodríguez, 2017)

### **Sistema semi-intensivo**

En relación a este tipo de cultivo se incrementa la consistencia de siembra, se usa fertilizantes y el manejo es metódico y además se puede aplicar alimentos de manera adicional. Se incrementa la productividad natural de los estanques mediante el uso de alimentos balanceados o fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Las tasas de recambio de agua varían del 5 al 10% día.

Con este sistema de cultivo se pueden producir de 500 a 5000 kg/ha/año. (Rodríguez, 2017)

### **2.2.2. PREPARACIÓN DEL ESTANQUE DE CULTIVO**

La preparación del suelo es importante ya que es imprescindible la prevención de enfermedades en el cultivo de camarón, al preparar las piscinas se elude el transporte organismos de enfermedades de una fase a otra. Cuando el suelo y el agua pasan a un estado de descomposición hace que los camarones estén vulnerables a la enfermedad. Es importante resaltar que, se pueden usar los mismos tratamientos para mejorar la calidad del suelo, como para la preparación de los estanques (Boyd, 2019)

Cuando los estanques estén vacíos, se deben dejar secar bien al sol por al menos 2 semanas o un poco más, el sol ayuda a la eliminación de bacterias y enfermedades. Probablemente algunos estanques no se des sequen debido a las lluvias o por el filtrado de aguas subyacentes, por tanto, algunos productores emplean en el fondo de las cisternas cal quemada o

hidratada, tal tratamiento ayuda a elevar el pH del suelo lo necesario para eliminar organismos indeseables como patógenos, entre tanto, la tasa de tratamiento efectivo es alta: un mínimo de 3,000 kg/ha (300 gramos por metro cuadrado) de cal quemada o 4,000 kg/ha (400 gramos por metro cuadrado) de cal hidratada (Boyd, 2019)

### **2.2.3. CALIDAD DE AGUA**

El agua representa un factor importante en los estanques de cultivo. Si esta pierde su calidad, puede echar a perder totalmente la cosecha, es por ello que surge la necesidad de implementar un sistema de control diario de parámetros tanto físicos como: la temperatura, salinidad, turbidez, luz, y químicos como: pH, oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza, compuestos nitrogenados ; estos están vinculados unos a otros y no se los puede pasar por desapercibidos por lo que ayudan a prever y enmendar el desarrollo de circunstancias adversas de calidad de agua con el objeto de restituir condiciones favorables en el procedimiento de cultivo. (Boyd, y otros, 2005)

### **2.2.4. TRANSPARENCIA Y COLOR DEL AGUA**

Estos indicadores de la condición del agua son los encargados de manifestar el tipo y la concentración del plancton. La importancia de este manejo es que se lo puede hacer consecutivamente y se antepone para prevenir el estrés en el organismo que se cultiva. Cuando el agua presenta un color intenso, la cantidad de plancton es más abundante. La existencia excesiva del plancton puede perjudicar las oscilaciones de oxígeno y pH en el sistema de cultivo. En un día luminoso el oxígeno disuelto se elevará y el pH se reducirá, mientras tanto en la noche la acción es viceversa, con un oxígeno menos de 2ppm. Por otro lado, la claridad del agua debe estar a una altura de 30-40 cm (Torres, 2019).

La turbidez es un indicador que se lo puede manejar, la turbidez que se desea explorar es la vinculada con la productividad natural, en cuanto a la materia inorgánica suspendida debe

prevenirse. Esta variante del agua se calcula con el instrumento de medición (Disco Secchi) es muy esencial porque este mide la cantidad de algas que conforma el generador de oxígeno (que es obtenido por el procedimiento de fotosíntesis) y alimento para el crustáceo. Dicha turbidez se regula con la aplicación de fertilizantes y con el recambio de agua (Ruiz, 2009).

La cantidad de abono a emplear en un estanque o piscina cambia de acuerdo a la calidad de agua y el pH. Para determinar si se administra estos abonos es, midiendo el parámetro, si esta es menos de 25 cm no se fertiliza y si es más de 45 cm, si se aplica (Córdova, 2013).

<i>Lectura en Disco Secchi(cm)</i>	<i>Explicación</i>
<20cm	Agua turbia, si es con fitoplancton habrá bajas concentraciones de oxígeno. Si la turbidez proviene de partículas de suelo suspendidas la productividad será baja.
20-30 cm	Turbidez se vuelve excesiva, la fertilización se pospone
30-45 cm	Si la turbidez se da por fitoplancton, la piscina está en condiciones óptimas.
45-60 cm	El fitoplancton es escaso, se debe suministrar fertilizante.
>60 cm	Agua demasiada transparente, productividad inadecuada-amenaza de malezas acuáticas.

**Tabla 1.** Relación entre la visibilidad del disco Secchi y la condición de la proliferación de fitoplancton (Boyd , 2019).

La entrada y salida del agua es un método que también va de la mano con la fertilización.

En el momento que se realiza el recambio, se disgrega algas y nutrientes que están presentes en piscina. Por consiguiente, cuando los niveles de recambio son altos se propone fertilizar en la semana de dos a tres veces o pasando dos semanas hasta que crezca fitoplancton.

Un recambio adecuado es esencial para conservar la salud de las algas.

En situaciones de que se presente algas desfavorables, el recambio ayuda limpiarlas o disolverlas, dando paso a que pueda desarrollarse otro tipo de algas (Marcillo, 1995)

### **2.2.5. USO DE FERTILIZANTES**

La utilización de fertilizantes promueve el incremento de la consistencia de algas, así también a mejorar los niveles de oxígeno de agua de los estanques, no obstante, los incrementos de fertilizantes elevan los costos de producción del proceso, a la vez pueden generar inestabilidades en las condiciones de la calidad del agua tanto en el estanque como su sistema acuático. Para lo cual se recomienda lo siguiente (Boyd, y otros, 2005):

- Usar fertilizante solo cuando sea prescindible elevar la cantidad de fitoplancton, se debe evitar fertilizantes que contenga amonio.
- Se recomienda usar fertilizantes líquidos, en el caso de usar fertilizante granular, se sugiere se coloque el fertilizante en un recipiente con bastante agua por 4-6 horas para que se diluya y después aplicarlo.
- No se recomienda el uso de fertilizantes orgánicos, especialmente gallinaza u otros de dependencia animal, pues pueden contener desechos de medicamentos (antibióticos) y metales pesados, de preferencia usar fertilizantes orgánicos como harinas vegetales de arroz o soya.
- La dosis de fertilización está dada por la calidad del agua y suelo. La opinión sobre la dosis de suministro es fijando los siguientes niveles de nutrimentos en las piscinas: Nitrógeno 1.3 ppm, Fósforo 0.15 ppm.
- La utilización descontrolada de fertilizantes puede ocasionar florecimientos algales que pueden padecer abundantes mortalidades provocando un alto consumo de oxígeno. Al suprimir el empleo innecesario de estos abonos ayuda a reducir los costos de inversión

y disminuye los elementos peligrosos que sueltan al ambiente mediante las descargas de agua de las piscinas de cultivo.

### **2.3. ABONOS ORGÁNICOS**

Son materia prima, resultado de la degradación y descomposición natural de material orgánico por la actividad de bacterias presentes en el entorno, los que se obtienen de: desechos de cocina, pasto incorporado al suelo en estado verde, entre otros). Todo este proceso es controlado y rico en minerales que tiene la capacidad de perfeccionar la fertilidad y estructura del suelo (Sosoranga, 2018).

También se integra como fertilizante el alimento balanceado por dos motivos: ya sea por los residuos que se alojan en el fondo de las piscinas por parte del camarón ; es decir el alimento que no es consumido y la otra manera en que ya el alimento es excretado por dichos organismos (Morla, 1995).

La acuicultura orgánica es un procedimiento de rendimiento que asegura una productividad sustentable y amigable con el entorno; siendo cada vez más divulgado puesto que es una perceptibilidad considerable de los consumidores en correspondencia de la rentabilidad que pueden aportar los productos ecológicos para la tranquilidad y sanidad de los organismos, medio ambiente y en efecto con la humanidad (Romero, 2020).

En los años setenta, tanto la acuicultura como la agricultura registraban un aumento en la producción a nivel mundial, la acuicultura quedó rezagada con relación a la agricultura debido a la producción de nuevos productos orgánicos certificados, todo apunta que tal atraso se origina por la falta de criterios de acreditación universal con relación a la producción en la acuicultura orgánica, así también de normas para la producción (Chimbo & Lujan, 2007).



Entre tanto, existen países externos a Europa que están buscando asiduamente desarrollar la producción acuícola orgánica, basándose en normas nacionales, entre ellos destacan: Australia, Canadá (salmónidos), Chile (salmónidos), Ecuador (camarones), Indonesia (camarones), Nueva Zelanda (mejillones), Perú (camarones), Vietnam (camarones) y Estados Unidos de América (Chimbo & Lujan, 2007)

En 1992, Ya en Ecuador se registró una nueva faceta para los cultivos acuícolas sin la aplicación de químicos, dando como resultado una producción sana, reemplazando químicos por productos no tóxicos, la misma que tiene como consecuencia la producción de especies marinas acuícolas orgánicas, basado el concepto de filosófico que no necesario desvirtuar el ecosistema para producir bien (Villamar, 2007).

Dentro de la acuicultura orgánica existen diferentes tipos de abonos orgánicos que más se utilizan, tales son: la gallinaza, la torta de soya, el polvillo y el balanceado de pollo barato (Fajardo, 2015).

**La gallinaza como fertilizante:** son excrementos de gallinas ponedoras que se almacenan durante la producción de estas aves, la calidad y la cantidad de la gallinaza está sustentada por el consumo de alimento, la edad del ave, temperatura, y ventilación. Este material tiene un excelente aporte nutricional de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y varios micronutrientes, su utilización correcta en el suelo aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo. Es importante resaltar que se debe incorporar al suelo con el objeto de evitar pérdidas de nitrógeno, en contraposición, puede perderse hasta el 50% de N asentado en el abono. Asimismo, antes de aplicarlo al suelo, debe realizar un análisis previo tanto nutrimental

de la gallinaza como del suelo al que se desea aplicar, esto varía en función de las necesidades del cultivo (Estrada, 2005).

<i>Nutrientes</i>	<i>Estiércol de bovino</i>	<i>Gallinaza</i>
Kg/ton		
<i>Nitrógeno</i>	14.2	34.7
<i>Fosforo (P2 O5)</i>	14.6	30.8
<i>Potasio (K2O)</i>	34.1	20.9
<i>Calcio</i>	36.8	61.2
<i>Magnesio</i>	7.1	8.3
<i>Sodio</i>	5.1	5.6
<i>Sales solubles</i>	50	56
<i>Materia orgánica</i>	510	700

**Tabla 2.** Contenido nutricional del excremento de bovino en comparación con el de la gallinaza (Castellanos, 1980)

En respuesta, la gallinaza es un abono orgánico con mayor tasa de mineralización, en consecuencia, genera un gran aporte de nitrógeno a los cultivos, por hacer mención a un ejemplo: si se aplica 10 ton de gallinaza con 80% de materia seca (8ton), 4% de N (320 kg de N orgánico), y con un 75% de mineralización, se obtendría un aporte de 240 kg de N disponible para el cultivo. (Intagri, 2015)

**Polvillo de arroz:** polvillo de arroz o también llamado afrecho, salvado o pulido, es un subproducto del molimiento del arroz. El polvillo de arroz se extrae en el transcurso del perlado o pulido de arroz. Su calidad es excelente, pues, se cala en el organismo del animal para llevar a cabo diferentes funciones esenciales generando peso en los mismos. Se puede utilizar organismos Probióticos y hacer de este fertilizante orgánico más eficiente que consiste en pasar

el polvillo de arroz por una fermentación dentro del granja por 18 -48 horas, y finalmente, ser destinado a los estanques de cultivo. (Camacho, 2019)

La finalidad de esta práctica es:

- Que los microorganismos vivos se apropien de las partículas del polvillo de arroz y estos sean incorporados a la cadena de nutritivo del estanque
- Que los organismos Probióticos destruyan la materia orgánica del polvillo, provocando el aprovechamiento de procesos más solubles en el estanque.

En conclusión, los fertilizantes orgánicos ayudan a elevar la producción primaria, incrementar el zooplancton y el crecimiento de las especies y al ser orgánicos hace posible su descomposición dentro del agua. (Boyd, 2019)

#### **2.4. RELACIÓN ENTRE ABONOS INORGANICOS U ORGÁNICOS**

La fertilización inorgánica se la identifica por el uso de sales minerales como urea, fosfato diamónico y superfosfato triple, que rápidamente son diluidas en el agua para generar nutrialimentos que promueven la propagación de microalgas y matas acuáticas, este tipo de fertilización está orientada a la propagación de productores primarios, los mismos que ocasionan oxígeno, y promueven turbidez al agua. Tales pueden ser granulares o líquidos, es preferible disponer de fertilizantes inorgánicos en menor cantidad, pues sus efectos son más inmediatos que los orgánicos, además no son tan económicos, no obstante, si se utiliza fertilizante inorgánico en exceso es posible que produzcan una gran cantidad de algas azules, mismas que no son favorables y que necesitarán oxígeno durante el período de respiración en la noche. (Amaya, Arrieta , & Martínez , 2017)

La fertilización orgánica se la conoce por la utilización de desechos agropecuarios tales como: harinas, subproductos obtenidos de la molienda de cereales y algunos de estiércol, los mismos sirven como esencias físicas para el comportamiento de bacterias, protozoarios y zooplancton, con relación a su tamaño. Entre tanto, debido a la cadena alimenticia que estos fertilizantes ofrecen, provoca una mayor variedad de microorganismos que promueven la exclusión de organismo potencialmente patógenos, tales como los tipos de Vibrios (Camacho, 2019).

Adicionalmente, los fertilizantes orgánicos liberan nutrientes al agua de forma más pausada, ya que los nutrientes están en acopio como componentes de átomos complejos que deben ser degradados. Asimismo, los fertilizantes orgánicos, proveen carbono a la granja de cultivo, el mismo que permite desarrollo de bacterias heterótrofas que favorecen la calidad del agua de los estanques, de acuerdo al nivel de crecimiento en proporción de carbono nitrógeno que habita en el sistema. (Camacho, 2019)

Para realizar la fertilización con abonos orgánicos se deben aplicar de la siguiente manera:

- Dejar secar la piscina hasta que el suelo muestre forma de grietas
- Después se realiza un rastreo en el fondo para poder remover sedimentos
- Luego se integra el abono
- Posteriormente se incrementa el nivel del agua aproximadamente unos

10 a 15 cm para que ocurra la descomposición y la respectiva liberación de nutrientes.

Finalmente, en el lapso de unos 5 días aproximadamente se permite el incremento del nivel del agua.

### **2.4.1. Ventajas y desventajas de fertilizantes orgánicos**

#### **VENTAJAS** (Córdova, Campaña, & Martínez, 2015)

- pueden ser utilizados como alimentos por los organismos
- bajo costo
- son de lenta liberación
- recuperación de MO del suelo
- necesitan menos energía para su producción

#### **DESVENTAJAS** (Fuentes & Guillén, 2014)

- Se utilizan en altas cantidades
- Podrían contener antibióticos
- Deteriorar condiciones del fondo
- Su manipulación es desagradable
- Bajos niveles de oxígeno disuelto

#### **Formas de los fertilizantes disponibles**

- Estiércoles
- Desechos
- Bokashi
- alimentos suplementarios

### **2.4.2. Ventajas y desventajas de fertilizantes inorgánicos**

#### **VENTAJAS** (Córdova, Campaña, & Martínez, 2015)

- Contienen N P K puede ser de forma individual o en combinación.
- Alta concentración de nutrientes

- Los nutrientes son disponibles inmediatamente
- Se utilizan pocas cantidades
- Facilidad de ajustar los niveles de cada nutriente
- Buena tasa costo/beneficio

**DESVENTAJAS** (Córdova, Campaña, & Martínez, 2015)

- Alto costo
- Dificultad de distribución homogénea en el estanque

En el caso de fertilizante mixto 5-20-5:

- N: 5%
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 20%
- K<sub>2</sub>O: 5%

**Formas de fertilizantes inorgánicos disponibles**

Granulados, pulverizados, líquidos y de liberación lenta

**Métodos de aplicación** (Boyd, 2018)

- Sobre una plataforma moderna
- Fertilizante colocado en una bolsa colgada a un palo
- Disuelto en agua y aplicar sobre la superficie del estanque

**Otras consideraciones**

Tasas N:P

- agua salobre y salada: 10 – 20:1
- agua dulce: 0,25: 1
- k: obligatorio en agua dulce
- Si: adicionar cuando es < 1mg

### **Problemas asociados a una baja respuesta de fertilización (Boyd, 2018)**

- Alta concentración de SST
- Demasiada sombra sobre el estanque
- Presencia de malezas acuáticas
- Flujo excesivo de agua
- Baja cantidad de fertilizante
- Baja alcalinidad (necesidad de encalado)

### **2.5. RELACIÓN ENTRE ABONOS ORGANICO CON LA PRODUCCIÓN PRIMARIA**

La fertilización orgánica ayuda a resolver dificultades relacionadas con la fertilidad del suelo, contribuyen a la conservación de agua, asimismo, es factor coadyuvante en la resistencia de factores ambientes hostiles, que activan la fisiología y la capacidad de redimir patógenos. Los estanques destinados a la acuicultura se inician con el fitoplancton, son la cadena alimenticia por el cual se eleva la energía hacia los niveles tróficos superiores. (Córdova, Campaña, & Martínez, 2015)

De tal manera que la fertilización, tiene como objetivo principal estimular la productividad primaria natural de un entorno acuático, pues provee nutrialimentos básicos que ayudan a satisfacer requerimientos del fitoplancton. Por otro lado, el Fitoplancton es el primer y más importante en la cadena alimenticia de los ecosistemas acuáticos, por ende, depende de otros organismos tales como: zooplancton, el zoobentos y el necton. (Córdova, Campaña, & Martínez, 2015) .

En consecuencia, al incrementar los fertilizantes la producción primaria acuática, supone una elevada cantidad de alimento natural disponible para animales cultivados, asimismo, la capacidad de sostener consistencias superiores y ascendentes producciones por módulo de volumen o área. (Molina, Granados, & Quiroz, 2003)



### 3. CONCLUSIÓN

De acuerdo a la realización del tema de investigación sobre la relación de los abonos orgánicos con la producción primaria en piscinas de cultivo de camarón se finaliza con lo siguiente:

Los abonos orgánicos al ser aplicados como fertilizantes a piscinas camaroneras contribuyen a desarrollar la productividad primaria y también favorecen la cadena trófica de los organismos que sirven de alimento para el camarón.

La fertilización es un método esencial dentro la producción, si se lo aplica de una forma adecuada se logrará obtener una interacción biológica entre el camarón y el fitoplancton, otorgando buenos resultados al final del cultivo.

Los abonos orgánicos favorecen a la sanidad de los camarones, no deteriora el medio acuático y sobre todo ofrece un producto con estándares de calidad.

Los fertilizantes orgánicos más utilizados en la acuicultura son los excrementos de animales. Porque son económicos y porque se los obtiene fácilmente, abarcando un alto nivel de nutrientes al igual que el alimento original que se les provee a los crustáceos.

Los fertilizantes orgánicos en comparación con los inorgánicos se concluye que los primeros intervienen por medio de la cadena nutricional heterótrofa y los químicos por la autótrofa, por lo tanto, si el abono orgánico es con heces de animales; este excremento sirve como un sustrato para el desarrollo de bacterias y protozoarios. En piscinas que son fertilizadas la producción autótrofa está reducida por la luz del sol, mientras que la producción heterótrofa se sujeta al carbono y nitrógeno comprendido en el abono.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, A., Arrieta , C., & Martínez , I. (Marzo de 2017). <http://riul.unanleon.edu.ni>. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6946/1/240629.pdf>
- Boyd, C. (8 de January de 2018). *Global Aquaculture Alliance*. Obtenido de <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/factores-que-afectan-la-eficiencia-de-los-fertilizantes-comerciales-en-la-acuacultura/>
- Boyd, C. (4 de Marzo de 2019). *Global Aquaculture Alliance*. Obtenido de <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/reflexiones-sobre-la-fertilizacion-de-estanques/#:~:text=La%20fertilizaci%C3%B3n%20de%20estanques%20es,para%20los%20animales%20de%20acu%C3%ADcolas>.
- Boyd, C. (8 de Abril de 2019). *Global Aquaculture Alliance*. Obtenido de <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/la-preparacion-del-estanque-de-camarones-es-crucial-para-la-produccion-y-prevencion-de-enfermedades/#:~:text=La%20prevenci%C3%B3n%20de%20enfermedades%20es,utilizada%20para%20llenar%20los%20estanques>.
- Boyd, C. E. (4 de Marzo de 2019). *Global Aquaculture Alliance*. Obtenido de <https://www.aquaculturealliance.org/advocate/reflexiones-sobre-la-fertilizacion-de-estanques/>
- Boyd, C., Lin, C., Pantoja, C., Brock, J., Johnson, K., & Treece, G. (2005). *Manual de buenas prácticas para el cultivo de camarón*. Obtenido de [https://www.crc.uri.edu/download/PKD\\_good\\_mgt\\_field\\_manual.pdf](https://www.crc.uri.edu/download/PKD_good_mgt_field_manual.pdf)
- Cabezas, M. B. (Noviembre de 2017). <http://repositorio.puce.edu.ec/>. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14253/AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20VARIACI%C3%93N%20DE%20LOS%20COSTOS%20DE%20PRODUCCI%C3%93N%20EN%20LAS%20EMPRESAS%20CAMARONERAS%20ECUATORIANAS%20Y%20S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camacho, K. (30 de Septiembre de 2019). *Polvillo de arroz y probióticos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/428030342/Porque-Utilizar-Polvillo-de-Arroz-y-Probioticos-Como-Suplemento-en-La-Produccion-de-Camaron>
- Castellanos. (1980). Mineralization of Manure Nitrogen—Correlation with Laboratory Indexes. *Soil Science Society of America*, 354-357.
- Castro, J. J. (2020). <https://dspace.ups.edu.ec/>. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19058/4/UPS-GT002972.pdf>

- Chimbo, C., & Lujan, M. (11 de Enero de 2007). *Aquahoy*. Obtenido de <https://www.aquahoy.com/no-categorizado/52-acuicultura-organica-iuna-moda-o-el-futuro-de-la-acuicultura>
- Córdova, L., Campaña, A., & Martínez, M. (2015). Manejo de la productividad natural en el cultivo del camarón. *Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora.*, 6-8.
- Córdova, P. (Febrero de 2013). <http://repositorio.ute.edu.ec>. Obtenido de [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19698/1/6473\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19698/1/6473_1.pdf)
- Estrada, M. M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Lasallista de Investigación*, 43-45.
- Fajardo, D. (19 de Noviembre de 2015). <http://repositorio.utmachala.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec>: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2955/1/CD00008\\_EXAMENC OMPLEXIVO.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2955/1/CD00008_EXAMENC OMPLEXIVO.pdf)
- FAO. (2005). Obtenido de [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_ecuador/es#:~:text=La%20actividad%20camaronera%20en%20el%20Ecuador%20est%20dominada%20por%20el,menor%20por%20el%20Penaeus%20stylirostris%20](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es#:~:text=La%20actividad%20camaronera%20en%20el%20Ecuador%20est%20dominada%20por%20el,menor%20por%20el%20Penaeus%20stylirostris%20).
- FAO. (2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016: <http://www.fao.org/3/a-i5798s.pdf>
- Fuentes, E., & Guillén, G. (Abril de 2014). <http://ri.ues.edu.sv>. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5917/1/13101552.pdf>
- Gonzaga, S., Morán, G., & Brito, B. (2017). ANÁLISIS EXPLORATORIO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DEL SECTOR CAMARONERO. *Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 30.
- Intagri. (26 de Agosto de 2015). <https://intagri.wordpress.com>. Obtenido de <https://intagri.wordpress.com/2015/08/26/la-gallinaza-como-fertilizante/>
- Marcillo, F. (1995). <https://www.dspace.espol.edu.ec>. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8977/3/FERTILIZacion.pdf>
- Martínez, I., Amaya, A., Arrieta, C., Roque, M., Hernández, C., Cea, N., & Torres, B. (2019). Comparación de la productividad primaria con aplicaciones de lombriabono y fertilizante comercial, en cultivos de camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*). *REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD*, 175.
- Molina, F. I., Granados, J. G., & Quiroz, H. (2003). Productividad Primaria y Crecimiento de Carpas Chinas en Estanques Rústicos. *Acta Universitaria*, 66-67. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/416/41613307.pdf>

- Morla, F. M. (1995). *FERTILIZACION Y ENCALADO EN PISCINAS CAMARONERAS*.  
Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8977/3/FERTILIZacion.pdf>
- Muñoz, M., Durán, F., & González, M. (2017). ANÁLISIS DEL SECTOR CAMARONERO ECUATORIANO Y SUS VENTAJAS COMPETITIVAS Y COMPARATIVAS PARA ENCARAR UN MERCADO INTERNACIONAL COMPETITIVO. *ResearchGate*, 1-2.
- Peña, L. A. (Julio de 2017). <http://repositorio.puce.edu.ec/>. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13763/Disertaci%C3%B3n%20Luis%20Pe%C3%B1a%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez, C. (2017). Sistemas y modos de producción acuícola. *Elproductor*, 1-2.
- Romero, M. C. (13 de Junio de 2020). M.R. Acuipro. Acuicultura - Investigación – Producción. *Dialnet-MRAcuiproAcuiculturaInvestigacionProduccion*, 6-8.  
Obtenido de [http://www.ipacuicultura.com/noticias/en\\_portada/56047/acuicultura\\_organica\\_cual\\_es\\_son\\_sus\\_principios.html](http://www.ipacuicultura.com/noticias/en_portada/56047/acuicultura_organica_cual_es_son_sus_principios.html)
- Ruiz, C. A. (Mayo de 2009). <http://riul.unanleon.edu.ni>. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/1846/1/212294.pdf>
- Sosoranga, C. (12 de Enero de 2018). <https://dspace.unl.edu.ec>. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20023/1/Claudio%20Sosoranga%20Paqui.pdf>
- Taiganides, E. (1978). Principles and techniques of animal waste management and utilization. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 341–362.
- Torres, A. (7 de Marzo de 2019). *FastCold*. Obtenido de <https://www.fastcold.com.mx/post/gesti%C3%B3n-de-la-calidad-del-agua-en-cultivo-de-camarones>
- Villamar, C. (10 de Enero de 2007). *Aquahoy*. Obtenido de <https://www.aquahoy.com/informe/51-acuicultura-organica-herramienta-para-un-desarrollo-endogeno-sostenible-eficiente-y-competitivo>