



TRABAJOS FINALES DE MAESTRÍA

MAE20152201-80

Caracterización de los factores de producción y productividad del sector camaronero en Ecuador

**Propuesta de artículo presentado como requisito para
optar al título de:**

Magíster en Administración de Empresas

**Por el estudiante:
Andrés Fabricio CRUZ PICO**

**Bajo la dirección de:
Luis Jacinto MEZA MORA Mgs**

**Universidad Espíritu Santo
Facultad de Postgrado
Guayaquil - Ecuador
Agosto de 2017**

Caracterización de los factores de producción y productividad del sector camarero en Ecuador.

Characterization of factors of production and productivity of the shrimp sector in Ecuador.

Andres Fabricio CRUZ PICO¹
Luis Jacinto MEZA MORA²

Resumen

La industria camarera en el Ecuador ha ido evolucionando significativamente desde el año 1975. Ésta práctica se ha vuelto una de las principales actividades en la zona costera del Ecuador hasta el punto de convertirse en uno de los productos de la canasta exportable. Esto es el resultado del aprendizaje artesanal así como de la adaptación de sus procedimientos, que se ha traducido en apertura de nuevos mercados a nivel mundial. La actividad camarera en el Ecuador en la actualidad es uno de los rubros de mayor relevancia desde el punto de vista del comercio exterior, debido a que el país es uno de los mayores productores de camarón mediante la técnica de cautiverio. La investigación tiene como objetivo general determinar las características de la productividad en el sector camarero ecuatoriano. La metodología utilizada en la investigación es de tipo descriptiva, derivada de una revisión literaria de la actividad acuícola, basada en la búsqueda, recopilación, organización y valoración crítica de la información bibliográfica que describe y analiza la situación actual de la producción camarera en el Ecuador. Los factores productivos dentro de la actividad camarera que son el trabajo y el capital se habían desempeñado de manera artesanal e informal, los cuales han evolucionado significativamente por efecto de la tecnificación en los procesos de producción. Traduciéndose en el aumento de los niveles de competitividad así como en la optimización de los recursos que inciden de forma directa en el mejoramiento de las exportaciones.

Palabras clave:

Producción, camarón, factores de producción, productividad.

Abstract

The shrimp industry in Ecuador has been evolving significantly since 1975. This practice has become one of the main activities in the coastal zone of Ecuador to the point of becoming one of the products of the exportable basket. This is the result of the artisan learning as well as the adaptation of its procedures, which has resulted in the opening of new markets worldwide. The shrimp farming activity in Ecuador is currently one of the most important items from the point of view of foreign trade, since the country is one of the largest producers of shrimp using the technique of captivity. The research aims to determine the characteristics of productivity in the Ecuadorian shrimp sector. The methodology used in the research is descriptive, derived from a literary review of the aquaculture activity, based on the search, compilation, organization and critical evaluation of the bibliographic information that describes and analyzes the current situation of shrimp production in Ecuador. The productive factors within the shrimp activity that are the labor and the capital had been carried out in a craft and informal way, which have evolved significantly by the effect of the technification in the production processes. Translating itself in the increase of the levels of competitiveness as well as in the optimization of the resources that directly affect the improvement of exports.

Key words

Production, shrimp, factors of production, productivity.

Clasificación JEL
JEL Classification

L92

¹Ingeniero en Administración de Empresas, Universidad Católica Santiago de Guayaquil – Ecuador. E-mail acruzpico@uees.edu.ec

²Magister en Ingeniería Industrial, Universidad de Carabobo-Venezuela. Profesor Invitado de la Facultad de Postgrado de la UEES. E-mail mezmor@yahoo.com.

INTRODUCCIÓN

A la industria camaronera se la ha venido considerando como una de las actividades más representativas desde el punto de vista de las exportaciones, constituye más de 120 mil puestos directos de trabajo, actividad que ha evolucionado después de algunos años de aprendizaje y adaptación. Y como producto de esto, una apertura de nuevos mercados a nivel mundial, los cuales se han venido manejando de forma restringida. (Pérez D. , 2016)

Según el sitio Seafoodsource, luego de la última epidemia del Síndrome de la mortalidad temprana (EMS) la industria camaronera se recupera de su influencia que repercutió de manera significativa durante el año 2015. Vale la pena recalcar que la afectación de otros mercados por acción de la EMS, tales como Asia y América Central. En países como India y Ecuador se observó un aumento en la producción del camarón, con la recuperación de los mercados mexicanos, indonesios, malayos y tailandés; se espera que los niveles en la producción del mercado ecuatoriano se reduzca originando que los precios en el sector se estabilicen, para que finalmente se produzca un crecimiento en la producción del camarón.

En la actualidad la producción camaronera en el Ecuador atraviesa por un proceso de regularización que consta de diversos factores que son entre otros el conocimiento de las hectáreas inmersas en la producción exclusiva del camarón, esto se ha dado en parte para realizar el cumplimiento de las normativas legales y ambientales, las cuales se han venido incumpliendo por parte de los productores.

Debido a la demanda del camarón por parte de los mercados internacionales, motivado en parte por la disminución de los precios en los mercados asiáticos, generando una disminución en la rentabilidad y en consecuencia una disminución de los productores dispuestos a comercializar el producto. A esto se suma la ausencia de controles y la falta de manejo de desechos químico por parte de las empresas dedicadas

a esta actividad. Debido a todo esto se requiere que los procesos de producción de este ítem sean manejados de manera sustentable a fin de aumentar los niveles de productividad

Uno de los factores más importantes en el comercio internacional y que está presente en los diversos mercados es sin lugar a duda la producción, que generalmente se pondera por medio de dos parámetros principales que son la calidad y la cantidad, dentro de los factores productivos que posea cada uno de los países dedicados a la actividad camaronera, hay que acotar además la existencia de factores exógenos (Precios internacionales, síndrome de la mancha blanca, entre otros), los cuales tienen influencia directa sobre la producción del camarón, para poder definir la capacidad de los productores locales en la participación de mercados internacionales.

Es importante señalar que los costos son fundamentales, estos van de la mano con las políticas gubernamentales que rigen esta actividad desde varios puntos de vista que van desde las políticas, los estímulos fiscales, los programas de desarrollo, los accesos a créditos, así como los incentivos a los empresarios, programas de capacitación e incentivos tributarios entre otros, que incidirían en forma directa en un marco legal, propicio para los exportadores del camarón en el Ecuador.

Tomando en cuenta lo anteriormente acotado se puede establecer la investigación y su objetivo general como la determinación de las características de la productividad en el sector camaronero ecuatoriano.

El presente trabajo consta de un marco teórico donde se ha realizado una revisión actualizada de la información concerniente a la productividad del camarón en el Ecuador, la misma que se basa en el desarrollo de la actividad y de su evolución a través del tiempo así como de su situación actual. La segunda parte consta del análisis de los factores productivos del camarón y de todos sus componentes, así como la caracterización de su siembra, para arribar a las respectivas conclusiones.

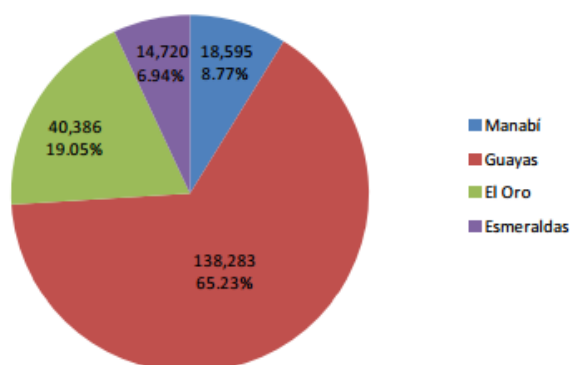
MARCO TEÓRICO

Desarrollo de la actividad camaronera en el Ecuador

Según datos del Instituto de Promociones de Exportación e Inversiones, ProEcuador, en la provincia del Guayas (El Telégrafo, 2017) donde se registra el 65.23% del total de la producción del camarón, seguidamente se encuentra la provincia de El Oro, con un porcentaje de 19.05%; Manabí con 8.77% y finalmente la provincia de Esmeraldas con el 6.94%, evidenciando las proyecciones y la tendencia en la producción del camarón a nivel nacional. Sus correspondientes porcentajes de cultivo se muestran a continuación en la figura 1, según datos de la Secretaría de Acuicultura y del Ministerio de Acuicultura y Pesca (MAGAP, 2016).

Figura 1

Hectáreas cultivadas / % Part. 2015



Fuente: Secretaría de Acuicultura, MAGAP

La actividad camaronera en el Ecuador ha sido durante las última década una de las actividades de mayor relevancia desde el punto de vista de la balanza de pagos, debido a que el país es el segundo productor mundial de camarón mediante la técnica de cautiverio (Zumba, 2017). Donde se observa que el 96% de la producción del camarón se deriva del cultivo y el restante 4 % proviene de la actividad artesanal. Adicionalmente se considera a la acuicultura como una actividad originada de manera informal a principios del año 1968 en la provincia de El Oro, específicamente en la localidad de Santa Rosa, donde se observó que debido a la acción del aguaje se producían depósitos de

agua de mar en los salitrales y que traían consigo camarones en etapas postlarvas y juvenil y que con el paso del tiempo se iban convirtiendo hasta alcanzar tamaños que permitían su comercialización de una manera natural sin ningún tipo de intervención industrializada (Cruz, 2016).

Es debido a esto que los primeros acuicultores al observar este fenómeno se dieron cuenta que podían utilizar técnicas rudimentarias y así empezar el procedimiento de la crianza del camarón mediante la construcción de “piscinas” dedicadas al cultivo de grandes cantidades y que fueron acondicionadas posteriormente por medio de bombas de agua y mediante la recolección de larvas en los alrededores.

Entre las principales variedades de camarón que se cultiva mediante la técnica de cautiverio se tiene:

Tabla 1

Características del camarón ecuatoriano

Características	Género y Clase del camarón
Blanco	<i>Penaeus Occidentalis</i> <i>Penaeus Stylirostris</i> <i>Penaeus Vannamei</i>
Rojo	<i>Penaeus Brevirostris</i>
Café	<i>Penaeus Californiensis</i>
Tigre o Cebra	
Pomada	<i>Protrachypene precipua</i>
Titi	<i>Xiphoneusriveti</i>

Fuente: Arellano, 2013

Evolución de la productividad del camarón en el Ecuador

La actividad camaronera en el Ecuador fue evolucionando satisfactoriamente a partir del año 1975, Ésta actividad acuícola se volvió una de las principales prácticas artesanales en la costa ecuatoriana hasta volverse en uno de los productos no tradicionales de exportación. Esto se debió en gran manera al éxito de los primeros empresarios que se

dedicaron a esta actividad, luego de esto se replicó en otras provincias como: Guayas, Manabí y Esmeraldas, ya en el año de 1976 se llegaron a niveles de 9.000 TM, alcanzándose en el año de 1983 valores máximos de 45.000 TM. (Camacho & Quezada, 2016)

Derivada de la proyección de la actividad camaronera se incrementó el empleo de mano de obra de manera significativa, en los años 1980 y 1981 se calcula que producto de esta actividad se empleó a 40.000 personas entre pescadores, recolectores y trabajadores. En los años siguientes (1983 y 1984), se emplearon alrededor de 45.000 personas que se destinaron a actividades de granja, botes, plantas empacadoras, establecimientos y frigoríficos; llegando al punto de emplearse a 120.000 obreros dedicados exclusivamente a la actividad de recolección. Durante los años posteriores, en 1984 y 1985 la producción mediante la técnica de estanque descendió a niveles de 30.000 TM aproximadamente, esto debido a la carencia de postlarvas (Cruz, 2016).

La actividad camaronera en el país emplea en la actualidad a un porcentaje considerable de la Población Económicamente Activa (PEA), cabe recalcar que la mayor parte de este porcentaje corresponde al sexo femenino que generalmente se encarga de la actividad del descabezamiento del producto, así como de la clasificación y el empaquetamiento, se estima que resultado de esta actividad acuícola se generan alrededor de \$ 932.7 millones de USD FOB al año (Banco Central del Ecuador, 2015), como producto de las exportaciones y genera empleo directo a aproximadamente 200.000 empleados, el cuadro de la evolución de la producción de esta actividad acuícola se muestra en la Tabla 2.

Adicionalmente hay que acotar que durante el año 1999 se produjo un descenso en las exportaciones de este producto, debido principalmente al impacto de la enfermedades causadas por el virus WSSV (White spot síndrome virus) comúnmente llamado “síndrome de la mancha blanca”, que redujo en un 80% las exportaciones de

este producto no tradicional. (Uzategui, 2016).

Tabla 2

Exportación del camarón 2012 - 2015

Años	Toneladas (miles)
2012	85
2013	91
2014	118
2015	137

Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2015)

Situación actual de la producción del camarón en el Ecuador.

En el año 2015 el sector camaronero registró el cierre a la baja, esto debido a una contracción de USD 200.000.000 correspondiente a las exportaciones, pese a que este volumen de ventas aumentó en un 14 por ciento, en el 2016 la tendencia se mantuvo a la baja debido a que en el primer trimestre en comparación al mismo periodo durante el 2015 cerró con una caída del 6.7 %, considerándose la tasa más baja contrastándola con periodos similares a partir del año 2009. Según información del gremio camaronero, la caída de los precios en el mercado mundial se debe principalmente por el aumento de una oferta por parte de países como India e Indonesia. (Landines, 2016)

Factores de producción

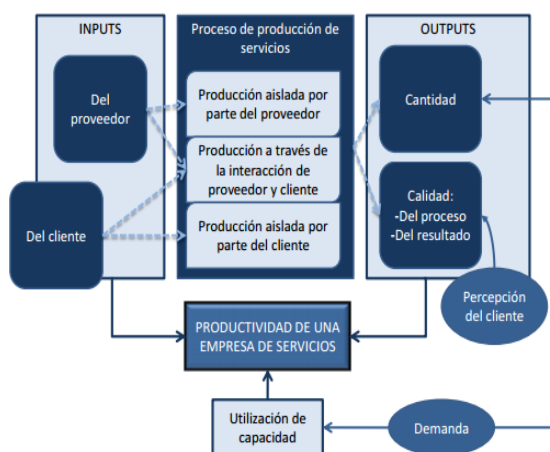
Los factores de producción son considerados como los recursos necesarios, con la finalidad u objetivo de producir un bien o servicio específico. Para definir y medir el nivel y la productividad, es necesario tener en cuenta que estos factores pueden surgir ya sea por parte del cliente o por parte del proveedor. Existen múltiples maneras de medir estos factores que influyen significativamente en la productividad. De ahí que se puede hablar de los indicadores de productividad que se definen como la relación de la producción con la mano de obra, denominado como indicador de la productividad aparente del trabajo, generalmente los indicadores se

miden en términos cuantitativos, más no son útiles para medir la productividad total de la actividad camaronera (Córdova, 2015).

Se denominan también como los recursos de la sociedad y que se destinan al proceso productivo, están agrupados en tres grandes grupos que son: La tierra, el trabajo y el capital. Los especialistas y estudiosos coinciden en que los diversos procesos de producción necesitan a estos factores productivos, siendo los dos primeros factores denominados originales, mientras que el último se denomina factor derivado, debido a que se origina de los primeros.

Figura 2

Relación de los factores de producción



Fuente: Benavides, 2012

La tierra representa a todo lo que comprende los recursos del suelo y subsuelo, este factor de producción es inmóvil y limitado, genera una condición de agotamiento. El factor del trabajo se representa por medio de diversos tipos: Actividades de administración, trabajo manual, trabajo de organización y trabajo de investigación. (Secretaría de Economía, 2015).

Factores de producción del sector camaronero.

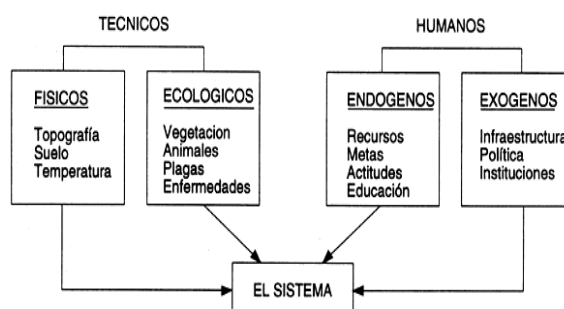
Si se analizan los factores productivos se puede observar que estos rigen a los precios del camarón, del balanceado, de la energía inmersa en la producción, del transporte y con esto la determinación del precio final. Mientras que los productos sustitutos como

los vegetales y los cárnicos influyen en las fluctuaciones de estos precios (Bernabé, 2016).

Es necesario realizar además el análisis de la producción del camarón desde el punto de vista de los factores productivos, debido a que cada país debe poseer ventajas que provienen muchas veces de la disponibilidad de cada uno de estos factores que de manera general se podrían establecer en tres grupos: La tierra, el trabajo y el capital.

Figura 3

Factores productivos



Fuente: Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura, FAO

1. Implementaciones actuales en los procesos productivos.

Dentro de las innovaciones que se han llevado a cabo con la finalidad de optimizar la producción del camarón se puede citar a la automatización de los procesos en las empresas camaroneras, destinadas a mejorar el rendimiento de la producción. Estas implementaciones además cumplen el objetivo de aumentar la operatividad de los procesos a un costo-beneficio aceptable en detrimento de la mano de obra por parte de los obreros (Eruvaka, 2017).

Generalmente estos dispositivos vienen con adecuaciones de bajo impacto ambiental, factor imprescindible al momento de auditorías o certificaciones que son importantes a la hora de exportar a cierto tipo de mercados o clientes. Las características que tienen este tipo de implementaciones pueden ser:

- Crecimiento más rápido y uniformidad de tamaño.

- Agua de mejor calidad.
- Bajos costos de producción.
- Alimentación fresca debido a la continuidad.
- Lixiviación mínima
- La alimentación requiere menos aditivos.
- Reducción de costos de alimentación y mano de obra.
- Dosificación adecuada de oxígeno y balanceado.
- Regulación de temperatura ideal para lograr mayor crecimiento.
- Disminución de desperdicios por desintegración de balanceado.

Figura 4

Alimentador automático



Fuente: La fuente es Eruvaka, 2017

1.1 Crecimiento del camarón

El crecimiento de los camarones se produce de una manera cíclica y discontinua debido a los procesos metabólicos de la especie, esto se debe a la producción de una muda exoesquelética y la correspondiente formación de una nueva capa de quitina, durante este proceso el camarón realiza una mayor absorción de agua que incide en un incremento de tamaño. (Merchán, 2014).

Este proceso se denomina ecdisis y la muda está determinada por procesos hormonales donde intervienen factores ambientales y se divide en cuatro etapas:

- Fase de pre muda
- Fase de muda o ecdisis

- Fase post-muda
- Fase inter-muda

1.2 Calidad del agua

Uno de los factores que posee relevancia respecto a los abastecedores es el proporcionamiento de agua “dura”, que es originado por la acción mineral de los lavados de los depósitos, de ahí la conveniencia de proporcionar un tratamiento adecuado para ablandarlas, si fuese el caso, otro aspecto importante es la eliminación de impurezas (Marroquín, Valdés, & Gonsalez, 2012).

Entre los factores que hay que tomar en cuenta al momento de proporcionar las condiciones óptimas que garanticen la calidad del agua se tiene:

a.- La preparación de los estanques.

Constituye la limpieza de los estanques de cultivo, lo que permitirá la estabilización del medio de cultivo.

b.- Desinfección de estanques.

Para lograr este objetivo se recomienda la utilización de hipoclorito de calcio para lograr la desinfección profiláctica, además se puede utilizar el carbonato de calcio, dentro de la desinfección se incluye la filtración del agua y la fertilización.

c.- Evaluación de nutrientes.

Se basa en la medición de los parámetros de fósforo y nitrógeno, dependiendo de esta se procede a la fertilización que permitirá el desarrollo del cultivo.

1.3 Costos de producción

Los costos productivos son aspectos considerables al momento de contemplar la productividad, estos determinan la viabilidad económica de la actividad camaronera a incursionar. Es necesario tomar en cuenta varios factores para la evaluación económica, uno de ellos es la sustentabilidad de los cultivos, el mismo que es logrado por medio de la tecnología de flóculos, esto permite bajos recambios de agua, que incide de manera directa en los costos de bombeo y la reducción de probabilidad de infecciones por el ingreso de organismos patógenos al cultivo, lo que garantiza mejores niveles de bioseguridad y minimiza la dependencia de la alimentación por medio de productos

comerciales que influye en la dependencia de la actividad acuícola (Guemez, 2015).

Tabla 3
Costos productivos y rendimiento

FACTOR:	SISTEMA:	
	Extensivo	Semi-intensivo
Recambio de agua	< 5%	5-20%
Alimentación	Alimento comercial y por fertilización del agua	Alimento comercial y por fertilización del agua
Costo de producción	22.1-32.5 \$/kg	29.9-42.9 \$/kg
Rendimiento	<1000 kg/ha/año	1000-3000 kg/ha/año
	Intensivo	Superintensivo
Recambio de agua	5-40%	0-5%
Alimentación	Alimento comercial y por fertilización del agua	Alimento comercial y por fertilización del agua
Costo de producción	45.5-65 \$/kg	52.0-97.5 \$/kg
Rendimiento	10,000-40,000 kg/ha/año	40,000-340,000 kg/ha/año

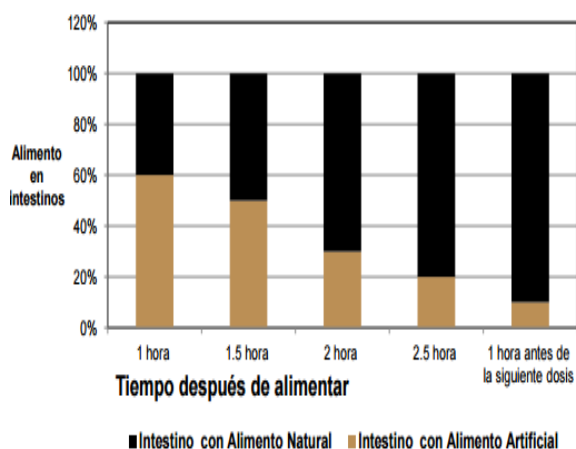
Fuente: Guemez, 2015

1.4 Alimento continuo.

Con la finalidad de analizar el aspecto alimenticio, es importante establecer la frecuencia y la dosis alimenticia más propicia, para esto es necesario establecer tres factores importantes que son (Ching, 2013):

- Comederos
- Tabla de alimentación
- Lectura de intestinos

Figura 5
Lectura ideal, pre chequeo de intestinos



Fuente: XV Congreso ecuatoriano de Acuicultura & Acuaexpo, 2013.

Hay que tomar en cuenta que la alimentación de los cultivos debe realizarse en horas adecuadas del día, así como el hecho de mejorar la distribución del alimento en los estanques, esto debe ir de la mano con la capacitación del personal a cargo de la alimentación del camarón. (Garay & Molina, 2017)

Tabla 4
Uso de alimentadores automáticos

Peso del camarón (gr)	Tiempo de voleo (seg)	Intervalo entre voleos (min)
1-5	5	2
6-12	18	5
> 12	30	10

Fuente: XV Congreso ecuatoriano de Acuicultura & Acuaexpo, 2013.

La utilización de alimentadores automáticos marca la futura tendencia para la alimentación por cultivo de camarones, un alimentador está en la capacidad de proveer de 300.000 a 700.000 Kilogramos, dependiendo del tamaño de la especie, su utilización está ligada al peso del camarón, del tiempo de voleo y de los intervalos entre voleos.

En relación a los dispensadores manejados por medio de los alimentadores, se tiene que la alimentación manual se puede mantener aproximadamente igual a la dosificación automática por tabla de alimentación, mientras que la alimentación automática a demanda es el doble de la capacidad de las anteriores (Skretting, 2017).

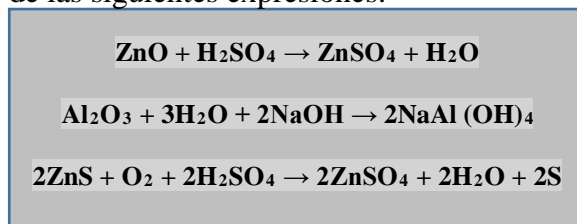
1.5 Lixiviación.

Se denomina lixiviación al desplazamiento de sustancias solubles tales como: el hierro, las sales, la arcilla y el humus; debido al movimiento del agua en el suelo. Este fenómeno es propio de climas húmedos.

En la acuicultura, la calidad del agua es un compendio de variables físico-químicas que determinan el comportamiento del cultivo. En estos sistemas son imprescindibles los recambios de agua con el objetivo de minimizar las concentraciones de metabolitos inorgánicos producto de la excreción de los organismos o de la

lixiviación del alimento no consumido por los camarones (Martinez, 2014)

Las reacciones químicas relacionadas a la lixiviación pueden representarse por medio de las siguientes expresiones:



1.6 Alimentación y aditivos

En algunos tipos de cultivos tales como los intensivos y los semi-intensivos, la cantidad de biomasa es considerable por lo que el proceso de alimentación orgánica resulta ser complicado, por lo que parte de la alimentación se la realiza con una sustitución de alimento artificial, lo que resulta en incrementos en los costos productivos que pueden alcanzar hasta un 50% de la producción (Torres, 2012).

La alimentación artificial es un factor de consideración dentro del cultivo y muchas veces influye en la rentabilidad y productividad de la empresa. La calidad del alimento artificial depende de: el tipo, la formulación, la materia prima, la tecnología y las condiciones de almacenamiento, donde hay que considerar los nutrientes básicos que son:

- Proteínas
- Lípidos
- Vitaminas
- Minerales.

Con la finalidad de mantener en buenas condiciones el alimento es necesario conservar la buena calidad de los ingredientes así como los aditivos, debido a que los agentes que influyen en el deterioro de estos son: la actividad microbiana, las enzimas digestivas y la calidad del agua. (Mantilla, 2015)

1.7 Reducción de costos y mano de obra

Previamente deberá realizarse un análisis de los procesos productivos con el objetivo de conocer las fases de producción, la

utilización de insumos y de recursos humanos y con esto determinar un sistema de costos.

Esto garantiza un control de costos actuales, que es una herramienta que está compuesta de elementos que van desde los teóricos hasta los prácticos con la finalidad de resolver algún tipo de problemática empresarial. Como resultado del análisis de este factor está la capacidad de medir de forma eficiente y eficaz parámetros tales como la rentabilidad y la productividad que genera la actividad (Álvarez & Calle, 2013).

1.8 Dosificación de oxígeno y balanceado

Posterior a la recolección de camarones durante la jornada matutina, se recomienda el acondicionamiento de la temperatura para mantener un promedio de 25°C y de una saturación de oxígeno entre 4 a 5 mg/L. El oxígeno debe medirse por medio de un oxígenoómetro. La dosificación de oxígeno es un factor considerable debido a que su reducción en sus niveles puede causar un autoconsumo por parte de los camarones (Navarro, Vargas, & Varela, 2013)

Con respecto al alimento balanceado este se suele combinar con aceite de pescado, para posteriormente ser almacenado en recipientes adecuados para asegurar su conservación; el perfil nutricional típico del alimento comercial para la variedad *L. Vannamei* se resume a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 5

Perfil nutricional

Nutriente	%
Proteína cruda.....	30% máx.
Humedad.....	12% máx.
Grasa cruda.....	5% mín.
Fibra cruda.....	5% mín.
Energía digestible.....	2950 Kcal/Kg.
Cenizas.....	15% máx.
Calcio.....	0.95% máx.
Calcio.....	0.70% mín.
Fósforo.....	0.90% mín.
Sal (Na Cl).....	2.50% máx.
Sal (Na Cl).....	1% mín.

Fuente: Navarro, Vargas y Varela. 2013

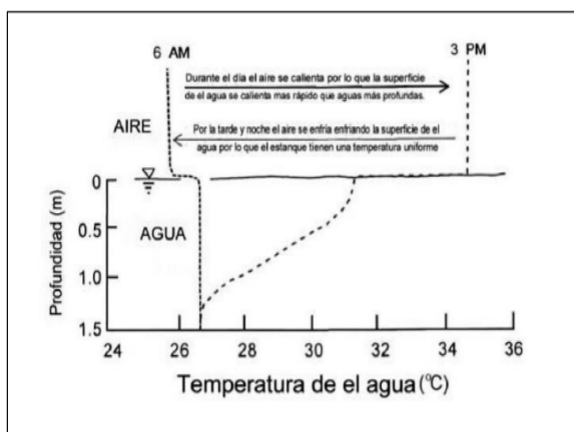
1.9 Temperatura y crecimiento

La temperatura tiene un considerable impacto en los procesos biológicos y químicos de camarón, se ha llegado a determinar que estos procesos tales como el crecimiento y la respiración, pueden llegar a duplicarse por el aumento de la temperatura del agua en 10°C. Por lo que se puede deducir que el camarón crece y respira el doble de oxígeno a 30°C, tomando en cuenta que la disolución del oxígeno es más complicada en temperaturas cálidas que en las frías.

El calor en el agua se distribuye inicialmente desde la superficie, donde ésta (la superficie), es la que se calienta más rápido en comparación con la masa de agua que permanece en el fondo del estanque de cultivo, esta separación térmica de capas de agua se denomina estratificación térmica, la cual permite que durante el día la capa de agua aumente de temperatura formando una capa de agua cálida y durante la noche esta capa disminuya de temperatura igualando la temperatura que el agua del fondo, permitiendo su posterior mezcla (Ulloa, 2015).

Figura 6

Estratificación térmica



Fuente: Ulloa, 2015.

1.10 Disminución de residuos

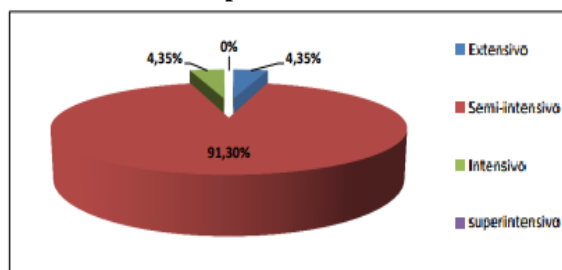
Constituye uno de los factores de mayor importancia, debido a esto la situación actual de muchas empresas enfrenta problemas de rentabilidad ocasionados muchas veces por falta de control y mermas en la producción, se debe también a la carencia de personal propio. Esto se puede solucionar por medio

de la implementación de una estación empacadora y procesadora de camarón.

2. Caracterización de las siembras

Actualmente en el Ecuador se destinan 210 mil Hectáreas al cultivo del camarón, es el segundo producto más exportable después del banano y su cultivo está caracterizado por diferentes tipos de siembra. Dentro de los tipos de cultivos utilizados en la producción del camarón tenemos: El sistema extensivo en un porcentaje del 4.35%, el sistema semi-intensivo con un porcentaje del 91.3%, el sistema intensivo con un 4.35% y el sistema súper-intensivo con un 0%, dentro de la producción camaronera del Ecuador (Arévalo, 2014)

Figura 7
Tipos de cultivo



Fuente: Arévalo, 2014

2.1 Sistema extensivo.

Hoy en día se produce un promedio de 2.000 libras de camarón por Ha por medio del sistema extensivo, este método es considerado de baja densidad debido a que es un sistema de producción artesanal que utiliza piscinas de cultivo relativamente extensas con un control limitado por parte del productor camaronero. (Sánchez, Ampliación de la planta empacadora de camarón SOMAR SA para el mejoramiento de su capacidad de producción y reducción de costos por copacking, 2014).

El sistema de cultivo extensivo está relacionado con la capacidad de producción natural que posee el estanque, las densidades de siembra que se observan en este sistema varía entre 3 a 5 especies de larvas juveniles por metro cuadrado; la renovación y recambio de agua se las realiza sin utilización de bombeo sino por diferencia de la variación de la marea y por medio de la alimentación suplementaria (Gutiérrez, 2016).

Este tipo de cultivo suele ser empleado mayormente en la producción camaronera en lugares donde no existe mayor infraestructura o un apropiado recurso humano con la debida capacitación o utilización de técnicas adecuadas (Pérez, 2016).

2.2 Sistema semi-intensivo

Se caracteriza por una infraestructura integrada, que permite la implementación de procesos tecnológicos puntuales que facilitan las operaciones de producción. El alimento es en parte natural que es obtenido mediante la fertilización de la piscina y en parte por el alimento suplementario proporcionado por el acuicultor que se denomina el balanceado (Cruz, 2016).

Para poder establecer un sistema de cultivo semi-intensivo es necesario tomar en cuenta que el suministro de insumos tales como: los fertilizantes, las semillas y el alimento, los cuales deben ser optimizados a fin de obtener los resultados esperados, para esto la planificación debe ser meticulosa así como su ejecución por lo que hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Acondicionamiento de tanques para minimizar fugas.
- La obtención de larvas debe ser certificada.
- Llevar el control de mortalidad y obtener la densidad de siembra.
- Preparación cuidadosa de la alimentación en base a la biomasa por hectárea.
- Control de fertilizantes y registros de costos de producción
- Realización de muestreos semanales.
- Control de parámetros y muestreos semanales (Barros, 2016).

2.3 Sistema súper-intensivo

Este tipo de cultivos suele realizarse con densidades de 50 especies juveniles de camarón por metro cuadrado, este sistema de crianza ha dado resultados positivos debido a que se han registrado valores altos en la supervivencia así como en la tasa de conversión del alimento, obteniéndose resultados alentadores en relación al peso

final del camarón al no verse afectado por la densidad poblacional (Aquahoy, 2017).

Este sistema ha sido probado con la variedad *L. Vannamei*, llegando a niveles de 7.5 a 9.37 kg/m³. Esto se debe a la implementación de sistemas que poseen procesos de auto-nutrición en el estanque de agua de cultivo, el cual no posee recambio; Lo que constituye una técnica estable y sostenible para el camarón. (Alvaréz, 2017).

2.4 Sistema híper-intensivo

El sistema de cultivo híper intensivo consta de estanques cuyas dimensiones son de 6 m³, cubiertos con una malla de protección que provee aireación constante. Además de aprovisionamiento de agua dulce (0.5 a 5 ‰) cuya densidad en materia larvaria puede ser desde 400 hasta 500 postlarvas por metro cúbico (Quimí & Solano, 2016)

Para el caso de la variedad *Litopenaeus*, en cultivos híper intensivos se requiere concentraciones de oxígeno disuelto que sobrepasen los 3mg/litro, esta cantidad de oxígeno disuelto determina la cantidad de biomasa en el cultivo, es debido a esto que en sistemas híper intensivos la distribución del oxígeno por medio de la aireación es indispensable. (Anchundia & Melo, 2016).

3 Control de enfermedades

El control de las enfermedades en el camarón es un factor de suma importancia y la actualización de los conocimientos sobre toda la caracterización patógena que los afecta, así como las estrategias elaboradas con el afán de eliminar o atenuar los efectos de posibles amenazas que influyan en la producción de la actividad camaronera, y que deberían ser uno de los objetivos de los productores. (Ardiles, 2015)

Esto puede ser canalizado por medio de charlas de capacitación con la participación de los organismos gubernamentales del ramo: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP) así como del Instituto Nacional de Pesca (INP).

En estas charlas debería abordarse aspectos tales como la influencia de enfermedades en

la actividad productiva el camarón, así como también el marco legal en lo referente al aspecto ambiental de la actividad acuícola en el Ecuador. (Jaramillo, 2016)

CONCLUSIONES

Los procesos de producción del camarón realizados de manera artesanal en la actualidad han disminuido progresivamente, producto de la tecnificación de los procesos, lo que produce un alto nivel de competitividad y de calidad, conllevando a que el Ecuador se sitúe como uno de los productores más reconocidos a nivel mundial.

La presente información es el resultado de una investigación descriptiva y actualizada, razón por la cual es de utilidad para las empresas del sector camaronero debido a su enfoque en los factores de producción y de manera específica en la automatización de los procesos, debido a esto la investigación constituye una herramienta de consulta.

Una de las limitaciones de esta investigación fue la restricción para poder acceder a la información por parte de algunas empresas camaroneras en lo referente a sus procesos productivos, la actualización parcial de la información referente a las exportaciones así como el período de tiempo destinado a la recolección de la información.

En el Ecuador la actividad camaronera ha mostrado un desarrollo sostenido, de acuerdo a las cifras de los entes gubernamentales, esto es debido a la demanda del producto en los mercados internacionales, originado principalmente por la calidad del camarón que se cultiva en la costa ecuatoriana y que ha conllevado a que el país se encuentre en una posición privilegiada dentro del ranking de los productores mundiales.

Ésta actividad acuícola, produce aproximadamente USD \$ 2.640 millones al año por concepto de las exportaciones y genera empleo directo a unos 200.000 empleados aproximadamente. Factor importante al momento de considerar la balanza comercial por concepto de productos de exportación no petroleros.

Los factores de producción del sector camaronero que se resumen en tres: tierra, trabajo y capital, son determinantes debido a que rigen esta actividad, es por ello que es necesario optimizarlos a fin de que se produzcan repuntes en sus rubros de exportación.

Dentro de la tecnificación de los procesos, se tiene la utilización de alimentadores automáticos, que ha incrementado la producción al reducir los costos debido a la disminución del tiempo de crianza.

Sería conveniente establecer una línea de investigación a partir de la presente información, orientada a la optimización de la actividad camaronera, basada en el mejoramiento de los factores productivos y con esto el aumento en los niveles de rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvaréz, H. (8 de Abril de 2017). *Balnova*. Obtenido de <http://www.balnova.com/cultivo-de-camaron-en-sistemas-biofloc-revision-y-avances-recientes/>
- Álvarez, H., & Calle, O. (2013). *Diseño e implementación de un Sistema de Costos para el laboratorio de larvas de camarón Biogemar SA de la ciudad de Salinas*. Guayaquil.
- Anchundia, W., & Melo, M. (2016). *Asesoramiento en el diseño e implementación de una estación para la evaluación de la calidad del agua en engorde de camarón Litopenaeus vannamei con tecnología Biofloc*. Bahía de Caráquez.
- Aquahoy. (27 de Enero de 2017). *Portal de información en Acuicultura*. Obtenido de <http://www.aquahoy.com/idi/sistema-s-de-cultivo/28359-crianza-de-juveniles-de-camaron-de-rio-en-sistema-biofloc>
- Ardiles, V. (2015). *Análisis de la microflora asociada a Aplysina sp., recolectada en el islote El Pelado-Ayangue provincia de Santa Elena (Ecuador)*,

- en la búsqueda de nuevos probióticos para uso acuícola*. Valparaíso.
- Arévalo, N. (2014). *Diagnóstico del sector camaronero en el Cantón Guabo 2013*. Machala.
- Astudillo, J. (2016). *Utilización de aditivo a base de Yucca schidigera en cultivo de camarón para mejorar la conversión alimenticia en la zona de Santa Rosa provincia de El Oro*. Guayaquil.
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Evolución de la Balanza Comercial Enero-Mayo 2015*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- Barros, J. (2016). *Efecto de dos sistemas de producción en las variables de cultivo y de calidad de agua en Litopenaeus vannamei*. Machala.
- Bernabé, L. (2016). Sector camaronero: Evolución y proyección a corto plazo. *ESPOL*, 4-5.
- Camacho, M., & Quezada, E. (2016). *Medición del impacto de las exportaciones de sector camaronero y su incidencia en la balanza de pagos*. Guayaquil.
- Cámara Nacional de Acuicultura. (20 de Junio de 2017). *Cámara Nacional de Acuicultura*. Obtenido de <http://www.cna-ecuador.com/index.php>
- Cedeño, A. (2013). *Operación y mantenimiento de la camaronera ECSHICO*. Guayaquil.
- Chicaiza, D. (2013). *Growth, Mortality, and Reproductive Characteristics of the titi shrimp Protrachypene precipua (Burkenroad 1934) in the Gulf of Guayaquil – Ecuador*. Coquimbo.
- Ching, C. (2013). XV Congreso ecuatoriano de acuicultura & Acuaexpo. *Técnicas y tratamientos exitosos para el cultivo del camarón en Latinoamérica*, (págs. 13-19). Guayaquil.
- Córdova, J. (2015). *Primer reporte de una Punción de Producción*. Guayaquil.
- Cruz. (2016). *Análisis del comportamiento del sector exportador camaronero ecuatoriano y su incidencia en el empleo, periodo 2010-2014*. Guayaquil.
- El Telégrafo. (16 de Marzo de 2017). 200 camaroneras en Muisne operan bajo concesiones gubernamentales renovables. *El Telégrafo*, pág. 1.
- Eruvaka. (15 de Junio de 2017). *Eruvaka*. Obtenido de <https://eruvaka.com/#products>
- Garay, K., & Molina, C. (2017). *Implementación de Servicios de Muelle y Logística al Sector Camaronero Ubicado en el Golfo de Guayaquil*. Guayaquil.
- Guemez, E. (2015). *Respuesta fisiológica e inmune del camarón Litopenaeus vannamei bajo condiciones de alta densidad e hipoxia aguda, en presencia de flóculos biológicos y sustratos artificiales durante la precría*. Baja California: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Gutiérrez, C. (2016). *Análisis del comportamiento del Sector exportador camaronero ecuatoriano y su incidencia en el empleo, periodo 2010-2014*. Guayaquil.
- Jaramillo, E. (2016). *Aislamiento e identificación de microorganismos de sedimentos y aguas de piscinas camaroneras y su posterior inactivación mediante proceso de oxidación avanzada*. Loja.
- Landines, R. (20 de junio de 2016). Caída en los precios impacta en exportaciones de camarón. *El Comercio*, pág. 1.
- MAGAP. (2016). Congreso de Acuicultura Acuaexpo 2016. *Sector camaronero encaminado hacia una Acuicultura 2.0* (pág. 1). Guayaquil: MAGAP.
- Mantilla, R. (2015). *Incidencia del forecimiento de la micro alga Cyanophyta Chroococcus turgidus Sobre los parámetros de crecimiento en juveniles de Litopenaeus vannamei en cultivo acuícolas*. Guayaquil.
- Marroquín, E., Valdés, M., & Gonzalez, J. (2012). *Potencial del camarón marino Litopenaeus vannamei para el cultivo en agua dulce*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.

- Martínez, E. (2014). *Niveles de nutrientes residuales, ecoeficiencia, desempeño productivo y estado fisiológico del Litopenaeus vannamei a diferentes niveles de proteína por efecto de micro biota en cultivos hiperintensivos*. Baja California.
- Merchán, A. (2014). *Evaluación del uso de osmoreguladores, antioxidantes y minerales como complemento en la dieta de camarón Litopenaeus vannamei para favorecer el rendimiento en el sistema de cultivo*. Guayaquil.
- Navarro, N., Vargas, R., & Varela, A. (2013). *Productos naturales como estimuladores del sistema inmunológico del Litopenaeus vannamei, infectado con Vibrio parahaemolyticus*. San José.
- Ordoñez, D. (2015). *Mejoramiento del proceso productivo del camarón para la empresa camaronera CAVEYFA del Cantón Santa Rosa, El Oro*. Quito.
- Pérez, D. (2016). *Diseño de un convenio entre el Estado con el pequeño y mediano productor camaronero, para su comercialización en el mercado internacional*. Guayaquil.
- PROECUADOR. (2016). *Perfil del camarón en Alemania*. Quito.
- Quimí, J., & Solano, C. (25 de Junio de 2016). ACUAESPE. Obtenido de <http://acuacultura.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2016/06/25-Cultivo-camar%C3%B3n-en-aguas-continentales-Erik-Mialhe.pdf>
- Sánchez, M. (2014). *Ampliación de la planta empacadora de camarón SOMAR SA para el mejoramiento de su capacidad de producción y reducción de costos por copacking*. Guayaquil.
- Secretaría de Economía. (11 de Abril de 2015). *Economía para todos*. Obtenido de <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/economia-para-todos/abc-de-economia/8357-factores-de-produccion>
- Skretting. (20 de 07 de 2017). *Alimentación del camarón*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Torres, E. (2012). *Valoración de la calidad de un extracto desgrasado de langostilla (Pleuoncodes planipes), sometido a diferentes métodos de conservación, como aditivo en alimentos para juveniles del camarón Litopenaeus vannamei*. La Paz.
- Ulloa, R. (2015). *El efecto de dos porcentajes de recirculación del agua en el cultivo del camarón (Litopenaeus vannamei)*. Machala.
- Uzcátegui, C. (2016). *Perspectiva sobre la sostenibilidad de los recursos naturales a largo plazo: caso industria camaronera ecuatoriana*. ResearchGate, 1.
- Viña, N. (2015). *Consortios de exportación como mecanismo para mejorar la competitividad del sector acuícola del Ecuador*. Guayaquil.
- Zumba, L. (17 de Marzo de 2017). *El camarón alimenta a la industria de balanceado*. *Expreso*, pág. 1.

ANEXO

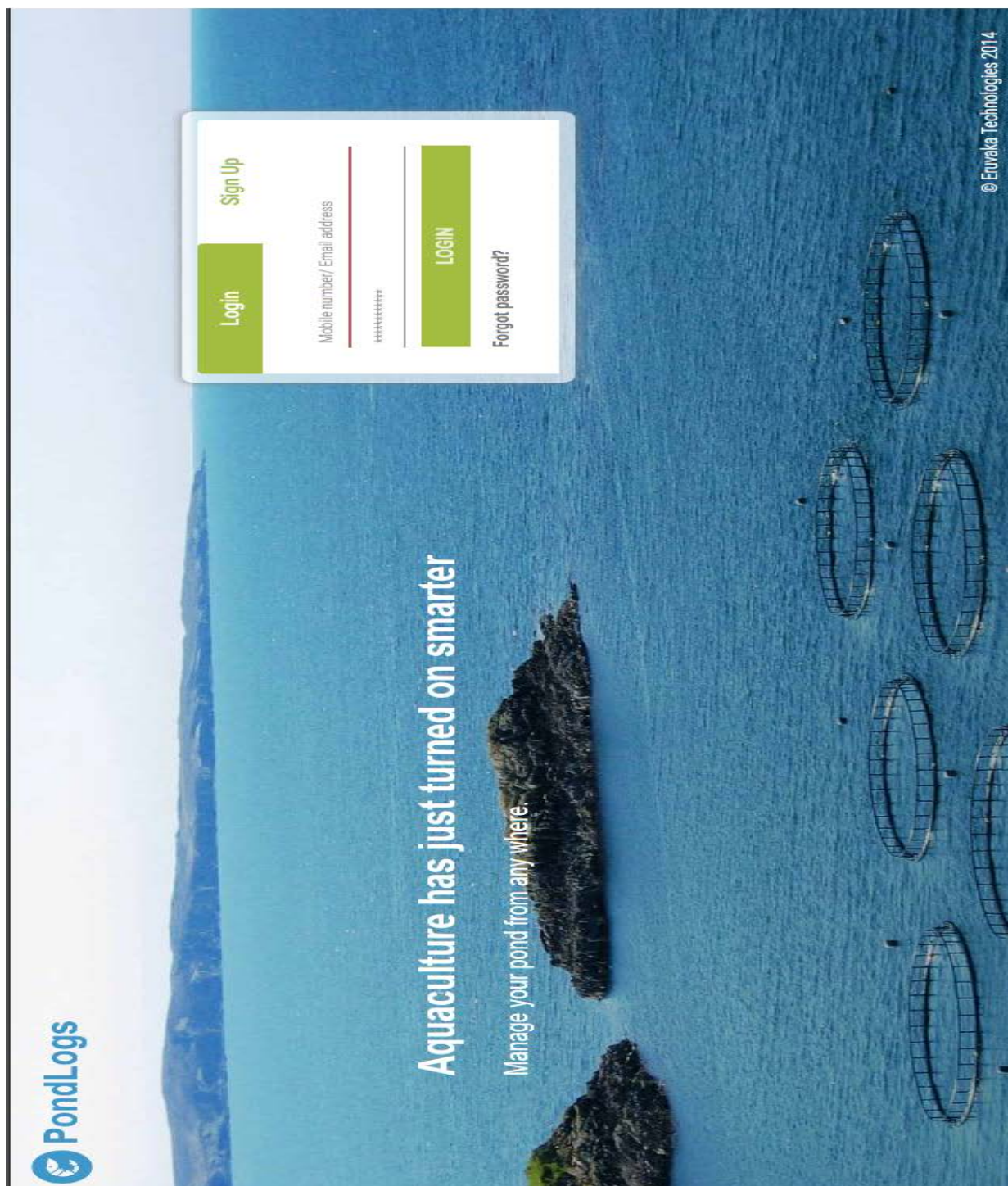
Alimentación tradicional

Días		Semana	Peso (Gramos)	Sobrev.	Biomasa x Has.	Kilos Alimento X Has/Día	Kilos Alimento x Has. Semanal	Kilos Alimento x Has. Acum.
1	7	1	0,1	100%		2	14	14
8	14	2	0,15	85%		3	21	35
15	21	3	0,25	75%	43,36	4	28	63
22	28	4	1,2	74%	204,96	6	36	99
29	35	5	2,45	73%	411,94	7,5	45	144
36	42	6	3,7	72%	612,27	10	60	204
43	49	7	4,95	70%	805,96	12	72	276
50	56	8	6,2	69%	992,99	13	78	354
57	63	9	7,45	68%	1173,38	15	90	444
64	70	10	8,7	67%	1347,11	16	96	540
71	77	11	9,95	66%	1514,20	18	108	648
78	84	12	11,2	65%	1674,63	18	108	756
85	91	13	12,45	64%	1828,42	20	120	876
92	98	14	13,7	62%	1975,56	20	120	996
99	105	15	14,95	61%	2116,05	22	132	1128
106	112	16	16,2	60%	2249,89	22	132	1260
113	119	17	17,45	59%	2377,08	22	132	1392
120	126	18	18,7	58%	2497,62	22	132	1524
127	133	19	19,95	57%	2611,52	23	138	1662
134	140	20	21,2	55%	2718,76	23	138	1800
141	147	21	22,45	54%	2819,35	23	138	1938
148	154	21	23,7	53%	2913,30	23	138	2076
155	161	22	24,95	52%	3000,59	24	144	2220

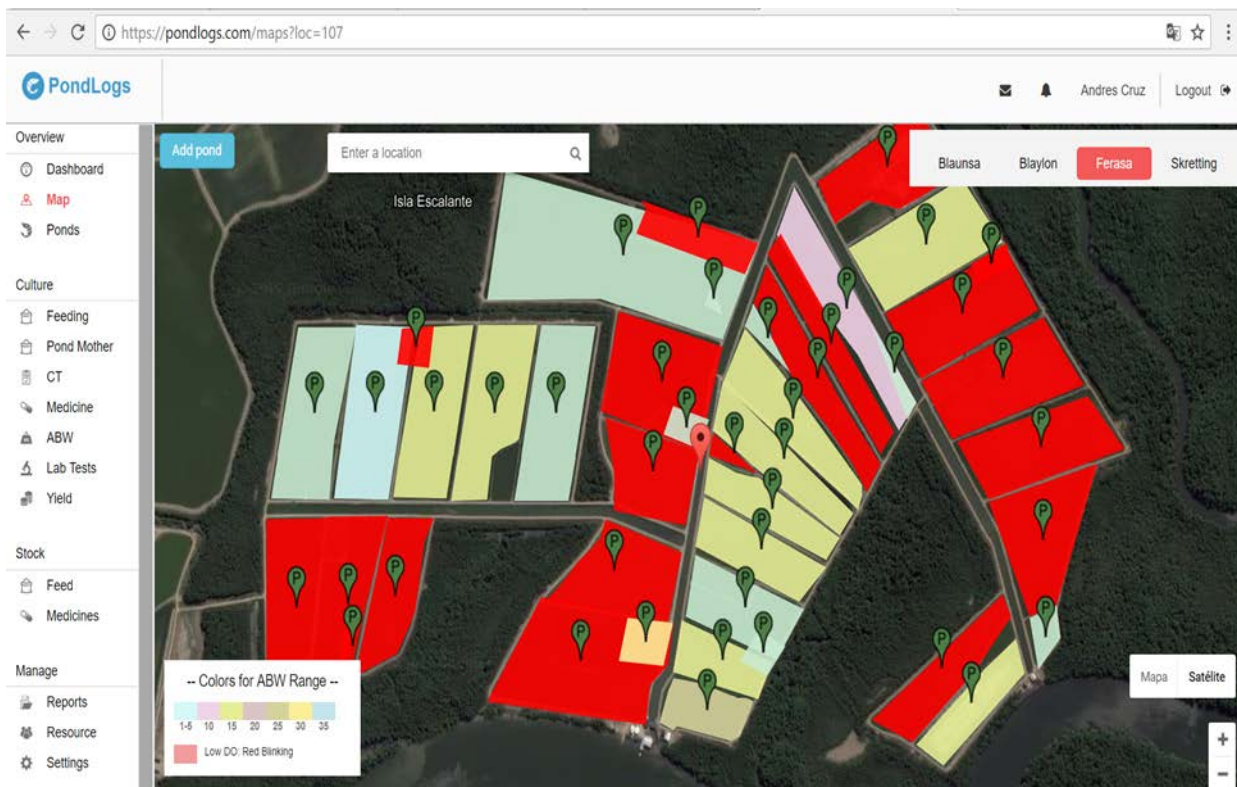
Alimentación automática

Días		Semana	Peso (Gramos)	Sobrev.	Biomasa x Has.	Kilos Alimento X Has/Día	Kilos Alimento x Has. Semanal	Kilos Alimento x Has. Acum.
1	7	1			0	2	14	21
8	14	2			0	3	21	49
15	21	3	0,5	85%	98	5	35	91
22	28	4	1,5	83%	288	10	70	175
29	35	5	3	81%	562	11	77	273
36	42	6	4,5	79%	822	12	84	378
43	49	7	6	77%	1070	13	91	490
50	56	8	7,65	76%	1337	15	105	616
57	63	9	9,3	74%	1593	17	119	763
64	70	10	10,95	73%	1838	18	126	917
71	77	11	12,6	71%	2073	18	126	1071
78	84	12	14,25	70%	2298	19	133	1232
85	91	13	15,9	68%	2512	19	133	1393
92	98	14	17,55	67%	2718	20	140	1568
99	105	15	19,2	66%	2914	20	140	1743
106	112	16	20,85	64%	3101	22	154	1932
113	119	17	22,5	63%	3279	22	154	2121
120	126	18	24,15	62%	3449	22	154	2310

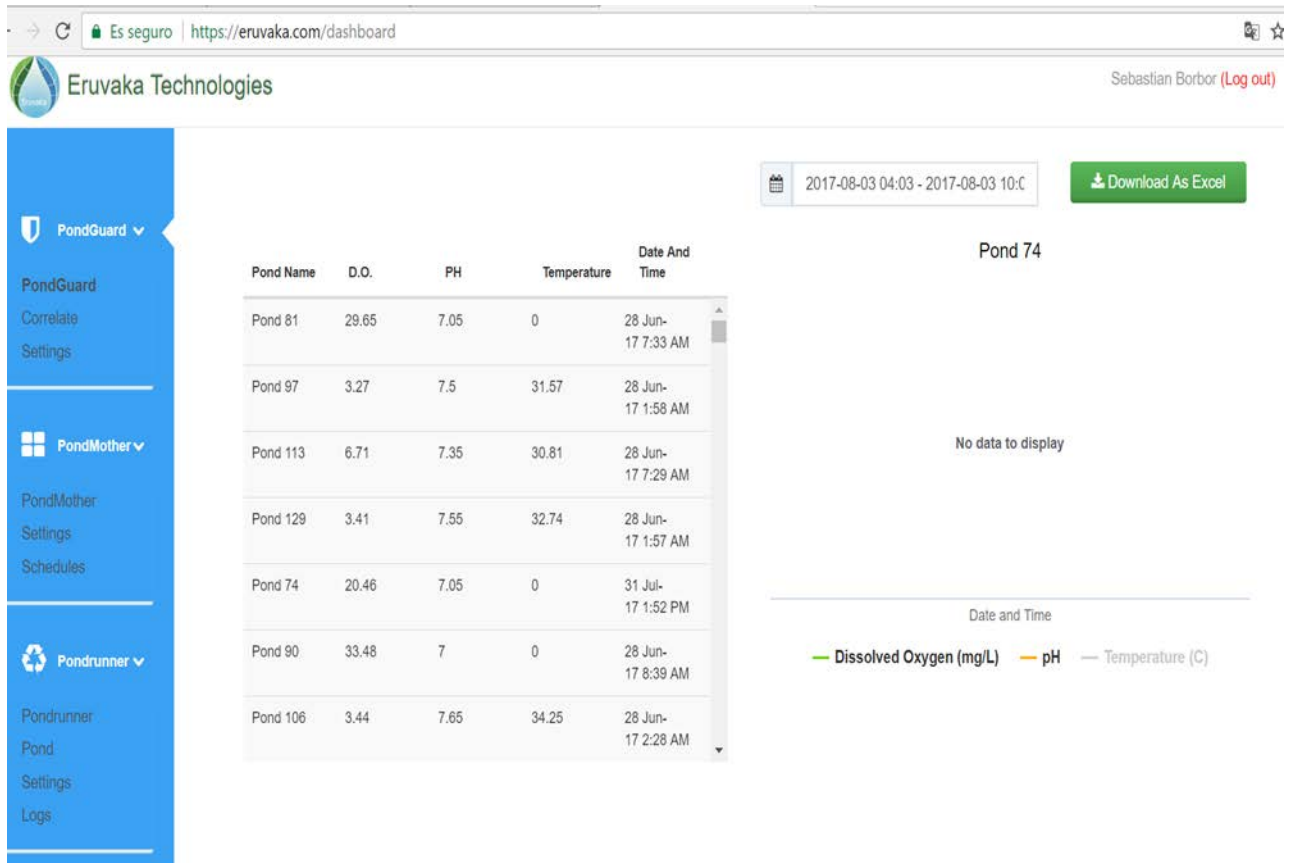
Portal automatizado para monitorear los procesos acuícolas (PondLogs).



Vista el interface gráfica para el monitoreo de las piscinas dedicadas a la crianza del camarón (PondLogs).



Vista el interface gráfica para el monitoreo de los parámetros en la crianza del camarón (Eruvaka Technologies).





Buscar...

Categorías

- Cámara Nacional de Acuicultura
- Conferencias & Charlas
- Eventos
- General
- Información Técnica
- La Universidad a la finca
- Novedades
- Responsabilidad Social

En la siguiente tabla se resume los efectos de las concentraciones de oxígeno sobre los camarones.

Concentración de oxígeno disuelto	Efecto
Menor de 1 ó 2 mg/L	Letal si la exposición dura más que unas horas.
2-3 mg/L	Crecimiento será lento si la baja de oxígeno disuelto se prolonga.
4-5 mg/L – saturación	Mejor condición para crecimiento adecuado
Supersaturación	Puede ser dañino si las condiciones existen por todo el estanque. Generalmente, no hay problema.

Fuente:

- Freddy Martinez. 2008. Parametros importantes a controlar en un sistema de cultivo.
- Claude E. Boyd. Consideraciones sobre la calidad del agua y del suelo en cultivos de camarón.

Comentarios recientes

- Jairo en **Uso de melaza en estanques**
- Rubén Hermenegildo en **Función del reservorio en un laboratorio de larvas**
- Ing. Lorenzo Payan Castro en **La sílice, tierra de diatomea y el camarón**
- Valdez en **Uso de melaza en estanques**
- renan velasco en **pH en estanques de camarón**

