



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**Evaluación de 2 probióticos comerciales como controladores de
patógenos en tanques de larvas de camarón blanco**

Litopenaeus vannamei

AUTOR

Urresta Albán, Patricio Xavier

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de

INGENIERO AGROPECUARIO

Con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

TUTOR

Blgo. Cobo Argudo Luis Antonio, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Urresta Albán, Patricio Xavier**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuaria**.

TUTOR

Blgo. Luis Cobo Argudo, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Urresta Albán, Patricio Xavier**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de 2 probióticos comerciales como controladores de patógenos en tanques de larvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei***, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017

EL AUTOR

Urresta Albán, Patricio Xavier



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Urresta Albán, Patricio Xavier

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación de 2 probióticos comerciales como controladores de patógenos en tanques de larvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei***, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017

EL AUTOR

Urresta Albán, Patricio Xavier



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Evaluación de 2 probióticos comerciales como controladores de patógenos en tanques de larvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei***”, presentada por el estudiante **Urresta Albán, Patricio Xavier**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Urresta Patricio UTE 2016B.docx (D25331575)
Presentado	2017-01-27 13:26 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	SRTTB2016 Urresta Mostrar el mensaje completo
	0% de esta aprox. 23 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad, a mi familia, principalmente a mis padres que son el motor de mi vida, a los colaboradores de la empresa Aqua & Soil S.A., en especial a mi tío, Jorge Albán, por abrirme las puertas de su laboratorio y la ayuda a lo largo de mi vida profesional y en el desarrollo del presente trabajo de titulación.

A los profesores de la Facultad de Educación Técnica para el desarrollo de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil por sus enseñanzas y conocimientos inculcados a lo largo de mi vida académica dentro de la institución.

Urresta Albán Patricio Xavier

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a todas las personas que han formado parte de mi vida en algún momento, principalmente a Dios y a mis padres, que han sido la base fundamental de todas las metas alcanzadas.

A mi esposa por ser mi motivación día a día para seguir, juntos, alcanzando metas y superando adversidades presentes a lo largo de la vida.

Urresta Albán Patricio Xavier



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Blgo. Luis Cobo Argudo, M. Sc.

TUTOR

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Manuel Donoso Bruque, M. Sc.

COORDINADOR DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

Blgo. Luis Cobo Argudo, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	18
1.1 Objetivos	20
1.1.1 Objetivo general.	20
1.1.2 Objetivos específicos.	20
1.2 Hipótesis	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 Antecedentes de la producción de larvas de camarón.....	21
2.2 Distribución geográfica de los laboratorios de producción	22
2.3 Infraestructura de un laboratorio de larvas de camarón.....	23
2.4 Especies cultivadas (taxonomía).....	25
2.5 Ciclo de vida del camarón	26
2.6 Estadios larvales	27
2.6.1 Nauplio.	27
2.6.2 Zoea.	28
2.6.3 Mysis.	28
2.6.4 Post larva.	29
2.7 Manejo técnico-productivo en un laboratorio de larvas de camarón	30
2.7.1 Alimentación.....	30

2.7.2	Temperatura.....	31
2.7.3	Recambios de agua.	32
2.7.4	Muestreos.	33
2.8	Principales enfermedades.....	33
2.9	<i>Vibrios</i>	34
2.9.1	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	34
2.9.2	Descripción del <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	34
2.9.3	<i>Vibrio vulnificus</i>	35
2.9.4	Descripción del <i>Vibrio vulnificus</i>	36
2.10	Principales métodos de control	37
2.11	Antibióticos.....	37
2.12	Probióticos	38
2.12.1	Mecanismos de acción de los probióticos.....	40
2.12.2	Usos de probióticos en la acuicultura.	43
2.13	Leyes del Estado Ecuatoriano vinculadas a la actividad acuícola....	44
3.	MARCO METODOLÓGICO	46
3.1	Ubicación geográfica.....	46
3.2	Características climáticas.....	46
3.3	Materiales.....	46
3.3.1	Materiales de laboratorio.....	46
3.3.2	Materiales de campo.....	47
3.3.3	Insumos.....	47
3.3.4	Material genético.....	47

3.4	Tratamientos	47
3.5	Diseño experimental.....	48
3.6	Análisis de la varianza.....	48
3.7	Manejo del ensayo	49
3.7.1	Muestras de laboratorio.....	50
3.8	Variables	50
4.	RESULTADOS	51
4.1	Numero de colonias de bacterias	51
4.1.1	Colonias de bacterias totales	51
4.1.2	Colonias bacterias Tipo 1.....	52
4.1.3	Colonias bacterias Tipo 2.....	53
4.1.4	Colonias Vibrio parahaemolyticus.	54
4.1.5	Colonias Vibrio vulnificus.	55
4.2	Dosis de producto	57
5.	DISCUSIÓN.....	63
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
6.1	Conclusiones.....	64
6.2	Recomendaciones.....	65

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ciclo del camarón.....	26
Gráfico 2. Nauplio	27
Gráfico 3. Zoea	28
Gráfico 4. Mysis	29
Gráfico 5. Post Larvas	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de tratamientos y repeticiones en campo	48
Tabla 2. ANDEVA	49
Tabla 3. Análisis de la varianza y prueba Duncan, Colonias totales	52
Tabla 4. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 1.....	53
Tabla 5. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 2.....	54
Tabla 6. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias <i>Vibrio parahaemoliticus</i>	55
Tabla 7. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias <i>Vibrio vulnificus</i>	56
Tabla 8. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Totales dosis producto “A”	57
Tabla 9. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Totales dosis producto “B”	58
Tabla 10. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 1 dosis producto “A”	58
Tabla 11. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 1 dosis producto “B”	59
Tabla 12. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 2 dosis producto “A”	59

Tabla 13. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 2	
dosis producto "B"	60
Tabla 14. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> dosis producto "A"	60
Tabla 15. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> dosis producto "B"	61
Tabla 16. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias	
<i>Vibrio vulnificus</i> dosis producto "A"	61
Tabla 17. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias	
<i>Vibrio vulnificus</i> dosis producto "B"	62

RESUMEN

En el presente ensayo de investigación se estudiaron dos probióticos comerciales comunes en el mercado ecuatoriano, los mismos que serán expuestos como producto “A” y producto “B”.

La finalidad del ensayo fue determinar cuál de los dos probióticos tiene mayor eficiencia y control frente a los patógenos presentes en los tanques, de igual manera el estudio también se lo realizó para identificar la dosis adecuada a utilizarse, las dosis propuestas fueron de 5 ppm, 10 ppm y 15 ppm, para su posterior análisis en microscopio para obtener los respectivos resultados.

Los probióticos fueron comparados frente a un testigo comercial, que era como comúnmente se inoculaba los probióticos dentro de los tanques comerciales de larvas de camarón del laboratorio.

A pesar que, tanto los dos probióticos como el testigo comercial pudieron mantener bajar las colonias de bacterias dentro de los tanques, el producto “A” fue el que demostró ser más eficaz y presentó mejores resultados. En cuanto a las dosis propuestas, en ningún tratamiento se evidencio una diferencia significativa.

Palabras claves: Probiótico, patógeno, dosis, bacterias.

ABSTRACT

In the present investigation, two commercial probiotics that are common in the Ecuadorian market were studied, the same ones that will be exposed during the investigation as product "A" and product "B".

The purpose of the investigation was to determine which of the two probiotics has the highest efficiency and more control against pathogens that present in the tanks. Also, the study was done to identify the correct dose that people should use. The proposed doses were 5 ppm, 10ppm and 15pmm, so later with a microscope analysis, it can be determined the respective results.

The probiotics were compared in front of a commercial witness, which was how probiotics were commonly inoculated into the tanks of shrimp larvae.

Despite the fact that both probiotics and the commercial witness could keep the bacteria colonies in a lower porcentaje in tanks, product "A" was more effectively and presented better results. Within the doses proposed, there was no significant difference between them in any treatment.

Key Words: Probiotic, pathogen, doses, bacteria.

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarón en el Ecuador tuvo su origen en la región de la costa, donde su ecosistema es el adecuado para el correcto desarrollo de la acuicultura. La actividad camaronera tiene sus inicios en el año 1968, en la provincia de El Oro, sin embargo, en la década de los 70 es cuando realmente se evidenció, de manera clara, el auge de la industria camaronera en el país, principalmente en la región de la costa, debido a la alta disponibilidad de salitrales y la abundancia de post-larvas en las zonas aledañas.

Las áreas de producción y explotación de camarón se expandieron de una manera sostenida hasta mediados de la década de los 90, donde no solo fue notoria la inversión de las grandes empresas sobre los cultivos, sino que de igual manera se evidenció una expansión de laboratorios de larvas.

En 1998, último año que se obtuvieron estadísticas sobre este tema, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros registró 312 laboratorios de larvas, los mismo que son la base de la producción camaronera, que inicia desde la semilla, es decir desde la siembra de nauplios en los laboratorios para su correcta transformación o evolución a post-larvas de camarón, es por esto que

se deben llevar las mejores prácticas para garantizar la alta producción en las camaroneras.

No obstante, uno de los mayores problemas que se enfrenta en los laboratorios es la proliferación de cepas o colonias de patógenos que a su vez traen disminución de poblaciones en tanques, lo que ocasiona pérdidas económicas significativas para el acuicultor.

La importancia de buscar alternativas para control y prevención de patógenos en tanques de producción de larvas de camarón nace por la regulación que existe dentro de este sistema de producción para el uso de antibióticos, la misma que garantiza una producción orgánica libre de químicos, por tanto los biólogos y representantes técnicos de los laboratorios hacen uso de probióticos para así disminuir la incidencia de colonias de bacterias y patógenos que afectan significativamente en la producción de larvas de camarón.

Con los antecedentes expuestos en el presente trabajo se proponen los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar dos probióticos comerciales como controladores de patógenos en tanques de larvas de camarón.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Identificar colonias de bacterias presentes en los tratamientos en estudio.
- Establecer el probiótico con mejores resultados en el control de patógenos.
- Determinar la dosis adecuada para el control de patógenos.

1.2 Hipótesis

Los probióticos en estudio disminuyen la incidencia de patógenos que afectan la producción de larvas de camarón.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la producción de larvas de camarón

Las primeras explotaciones de larvas de camarón, tuvieron su inicio en la década de los sesenta, cuando un grupo de empresarios se dedicaron a explotar diferentes salitrales alrededor del Ecuador (FAO, 2014).

De acuerdo a la FAO (2014), luego de evidenciarse la alta rentabilidad de la explotación, fueron sumándose diferentes extensiones de terreno donde comenzó a sobresalir esta actividad, tanto así que el Ecuador se llegó a situar en el primer puesto como exportador de este crustáceo en el año de 1987, sin embargo comenzó a descender en la década de los noventa por ciertos parámetros técnicos y malos manejos, principalmente por la presencia del virus de la mancha blanca (1999) lo que disminuyó significativamente la producción, de igual manera lo hizo el síndrome de Taura (1994-1995) y el de las gaviotas (1990-1991) pero en menores proporciones.

El sector acuícola ecuatoriano tiene 30 años de explotación aproximadamente, y se lo reconoce como el único país en dedicarse a la cría de este crustáceo por un poco más de tres décadas seguidas, convirtiéndolo en uno de los principales productores del mundo y colocando su producto en

mercados exigentes como los de Europa, Asia y Norteamérica (Ormeño, 2013).

La industria camaronera ecuatoriana al presentar productos de excelente calidad, genera divisas para el país en todas las etapas de la cadena productiva, en el caso específico a las larvas de camarón, estas son exportadas en grandes cantidades hacia mercados internacionales, principalmente países cercanos de América del Sur y Centroamérica, uno de los mayores compradores de larvas producidas en el Ecuador, es Perú (Jácome, Plaza y Varas, 2002).

2.2 Distribución geográfica de los laboratorios de producción

Como la producción camaronera en el Ecuador se sitúa a lo largo de sus 2 859 kilómetros de línea costera, es lógico que los laboratorios de larvas se sitúen en lugares muy cercanos a las extensiones de terreno donde se realiza la explotación de los camarones.

Sin embargo, estudios y experiencias personales indican que la zona de Mar bravo, en la provincia de Santa Elena fue el lugar donde se llevó a cabo el primer laboratorio de producción, debido a su cercanía al mar, con características topográficas, climáticas, biofísicas y de su recurso hídrico

específico para el desarrollo de los diferentes estadios del camarón (nauplios-larvas) hasta que son trasladadas a las camaroneras, por este motivo se evidencia una mayor concentración de laboratorios en esta zona, que según últimos datos del INP (Instituto Nacional de Pesca) son alrededor de 140 distribuidos alrededor del Ecuador, situándose en un 50 % en la zona de mar bravo (Borbor, 2014).

2.3 Infraestructura de un laboratorio de larvas de camarón

La infraestructura y los equipos a utilizar dentro de un laboratorio de larvas de camarón puede variar, en cuanto a cantidad, en función del número de larvas a producir, es decir en laboratorios donde se van a producir grandes cantidades de larvas van a tener que contar con mayores y mejores equipos que los utilizados en laboratorios donde se van a producir menores cantidades.

Sin embargo, los elementos y materiales básicos a utilizar de manera general en todos los laboratorios son: tanques donde se van a albergar a los nauplios, lugar donde se desarrollan por todas sus etapas de cría hasta la cosecha de post larvas. Es importante conocer que la capacidad de cada tanque depende de la necesidad de cada larvicultor, por lo general se manejan tanques con capacidades de 15 a 22 toneladas de agua, en los mismo que se

pueden sembrar 2'000 000 de nauplios y 2'800 000 – 3'000 000 respectivamente (AQUALAB, 2016).

Otro elemento muy importante es el caldero, equipo que nos va a permitir mantener la temperatura adecuada para el óptimo desarrollo de las larvas dentro del tanque. Para mantener aireación constante en los tanques de producción necesitamos contar con uno o varios blower (dependiendo de la capacidad).

Es necesario de igual manera tener dos áreas, una donde se van a colocar tanques pequeños para la descapsulación y eclosión de huevos de artemia, alimento indispensable en la dieta de las larvas por su alto contenido de proteínas. Y otra área capacitada y adecuada con microscopios para poder monitorear de una manera más detallada el correcto desarrollo, así como traspaso de los diferentes estadios que sufren las futuras post larvas. Esta área también debe contar con balanzas para poder realizar los conteos a la hora de la comercialización (AQUALAB, 2016).

2.4 Especies cultivadas (taxonomía)

La actividad camaronera en el Ecuador está prácticamente establecida por una especie de camarón predominantes que es el camarón blanco, *Litopenaeus vannamei*, y en un porcentaje casi nulo por el *Penaeus stylirostris*.

Camarón blanco, especie que se adapta de mejor manera y se obtienen los mejores rendimientos (Morales, 1990).

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea

Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Suborden: Dendrobranchiata

Familia: Penaeidae

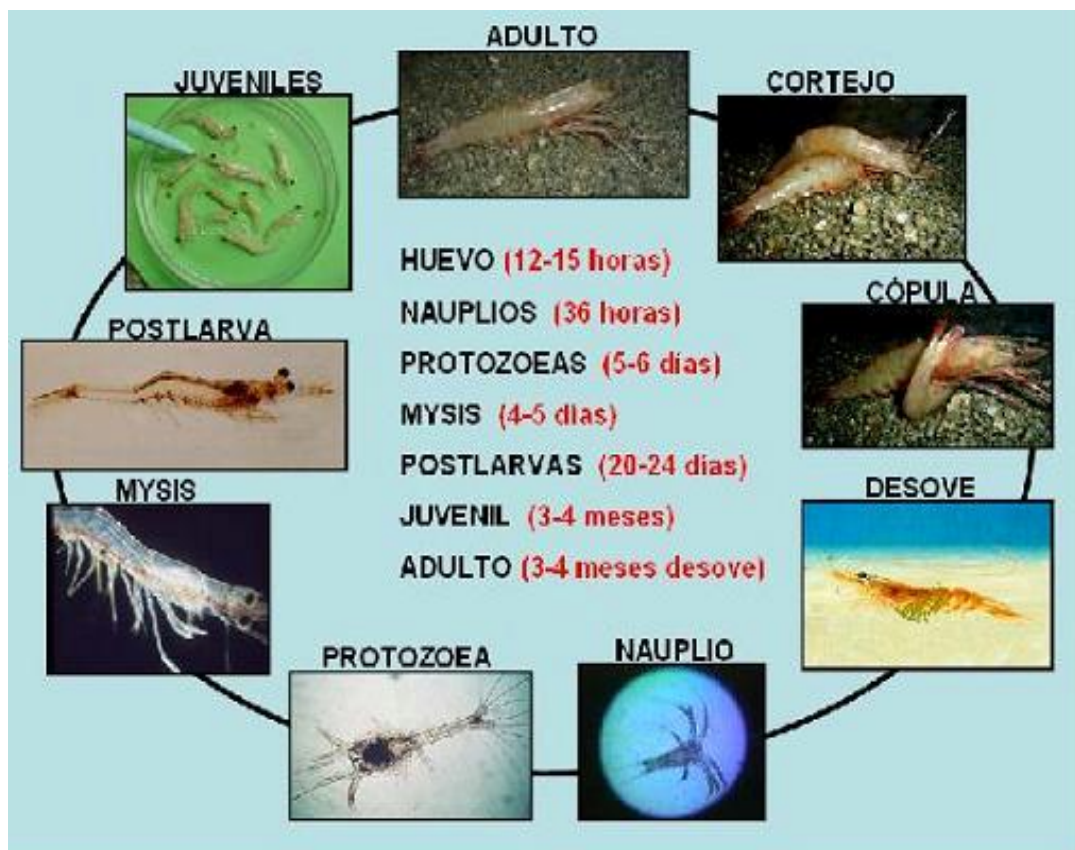
Género: *Litopenaeus*

Especie: *vannamei*

2.5 Ciclo de vida del camarón

El ciclo de vida del camarón comienza desde la fecundación de huevos, luego que estos maduran pasan por distintos estadios que son: nauplios, zoeas, mysis y post larvas que se asemejan mucho a un camarón adulto (Monroy, 2015).

Gráfico 1. Ciclo del camarón



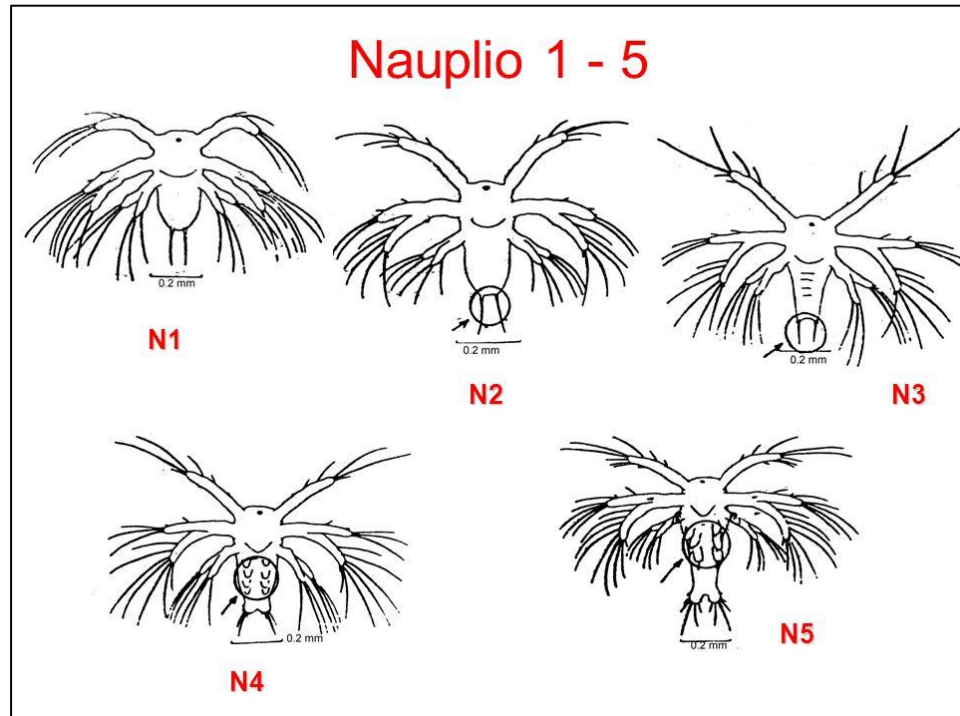
Fuente: ECURED, s/f

2.6 Estadios larvales

2.6.1 Nauplio.

Después de haberse llevado acabo la eclosión de los huevos dentro de 10-14 horas, el siguiente estadio larval se lo denomina nauplio, el mismo que a su vez tiene 5 subestadios (nauplio 1, 2, 3, 4, 5), toda esta fase dura aproximadamente de 40 - 50 horas, se caracterizan por tener una longitud de 0.5 mm y un ancho de 0.2 mm compuestos por un solo ocelo. Durante esta etapa se alimentan fundamentalmente de las reservas del vitelo (huevo) (Castillo y Fernández, 2011)

Gráfico 2. Nauplio



Fuente: Marcillo (2014)

2.6.2 Zoea.

Después del estadio de nauplio 5, que es el estadio en el cual se siembra en los tanques de producción de los laboratorios, viene el estadio de zoea con sus tres subestadios (zoea 1, 2, 3), se los diferencia del estadio anterior por presentar cefalotórax, tiene una duración de 3 - 4 días, es decir aproximadamente un día por subestadio, su alimentación se basa fundamentalmente de micro algas presentes en el agua (por no presentar cavidad bucal desarrollada) (Aquino, 2011).

Gráfico 3. Zoea



Fuente: Ángel (2008)

2.6.3 Mysis.

Luego del tercer subestadio de zoea las larvas mudan al estadio de mysis, en este estadio se observa el cuerpo encorvado en la zona abdominal y nado mediante contracciones abdominales, este estadio posee tres subestadios con duración total de tres días, su alimentación se basa en

alimento vivo, en este estadio ya pueden comenzar a consumir alimentos sólidos (Villacres, 2016).

Gráfico 4. Mysis

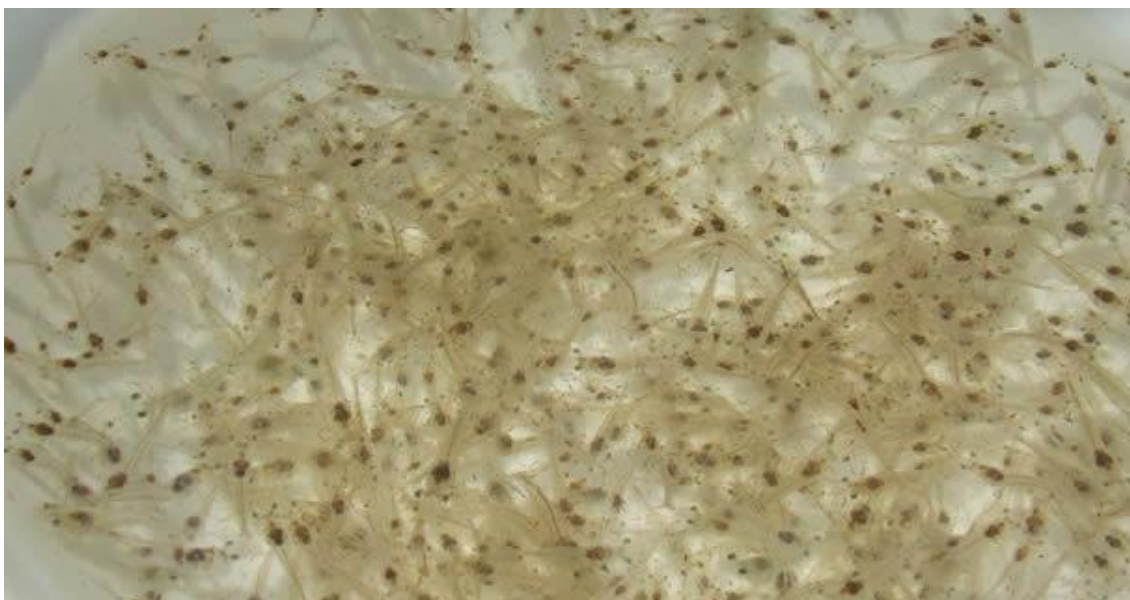


Fuente: Central Michigan University, s/f

2.6.4 Post larva.

Luego del tercer y último subestadio de mysis, viene el estadio de post-larvas que tienen duración de 20 días hasta que se los considera camarones (post larvas 1; 20), su tiempo aproximado es de 20 días es decir un día por subestadio, son animales totalmente funcionales similares a camarones en miniatura, poseen pereiópodos para agarrarse y arrastrarse, su alimentación se basa en alimento sólido y artemia (Carvajal y Bolaños, 2013)

Gráfico 5. Post Larvas



Fuente: SAGARPA, 2014

2.7 Manejo técnico-productivo en un laboratorio de larvas de camarón

2.7.1 Alimentación.

La alimentación es un proceso fundamental dentro de este sistema de producción y se la divide dentro de dos bloques fundamentales, el alimento sólido y el alimento líquido (Carvajal y Bolaños, 2013).

El alimento líquido corresponde a los primeros estadios larvales (nauplio-mysis), siendo muy importante durante los primeros dos días solo alimentar con micro algas por causas de que el animal no tiene desarrollado

completamente su sistema bucal, este tipo de alimentación se lo proporciona con diferentes fórmulas comerciales de dietas líquidas (Carvajal y Bolaños, 2013).

El alimento sólido se lo empieza a implementar desde estadio de mysis, cuando se lo proporciona 50-50 junto al alimento líquido para con forme vayan pasando los subestadios de mysis y lleguen a post larvas solo se empleen dietas sólidas que van a variar en el tamaño, es decir existen dietas sólidas comerciales de distintos tamaños en cuanto a micras, que se las va aumentando conforme el animal vaya asimilando y desarrollando mayor tamaño (Carvajal y Bolaños, 2013).

2.7.2 Temperatura.

Controlar la temperatura durante el proceso de producción larval es una técnica muy importante, ya que cualquier variación en temperatura causa el atraso morfológico del animal, es decir el cambio de estadio larval toma más tiempo en realizarse, de igual manera el mantener la temperatura nos permitirá que el animal desarrolle más peso y poder ofertarlo al mercado en menor tiempo (Rosales, 2011).

La temperatura adecuada para la siembra es de 29 grados Celsius, luego se debe mantener la temperatura entre 32-34 grados Celsius desde el

estadio de nauplio 5 hasta el estadio de post larva 8 durante se mantiene el animal a temperatura ambiente (Rosales, 2011).

2.7.3 Recambios de agua.

De acuerdo a Arzola, Piña, Nieves y Medina (2013, p. 3619), es fundamental realizar recambios constantes de agua, de esta manera se impide que los tanques comiencen a desarrollar suciedad y residuos que pueden llegar a crear un ambiente propicio para el desarrollo de bacterias malignas que afectan el desarrollo del animal, de esta manera se consigue bajar salinidad e ir adecuando a la salinidad requerida por los clientes.

Sin embargo la razón fundamental del agua dulce dentro de los tanques es de ayudar a ganar tamaño y peso al animal que junto a la temperatura (33 grados) nos ayuda a que el animal crezca diariamente de hasta 100 larvas/gramo por tanque es decir se logra pesar 100 larvas menos en el peso de 1 gramo, lo cual adelanta días para poder ofrecer larva al mercado, la misma que se encuentra apta para su comercialización cuando posee un peso de 380 larvas por gramo (Arzola, Piña, Nieves, Medina, 2013, p. 3619).

2.7.4 Muestreos.

Dentro de las primera 12-15 horas de haber realizado el proceso de siembra es importante sacar una muestra de cada tanque y revisarlo en el microscopio con el fin de monitorear y estimar el porcentaje de pasado de estadio a ZOE1, de igual manera se evidencia la correcta asimilación de alimento (algas), así como los posibles ataques de hongos y/o bacterias para poder controlarlos y erradicarlos a tiempo, mediante la aplicación de ciertas dosis de probióticos o de fungicidas en el caso de un posible ataque de hongos. Este proceso se realiza durante todos los días del ciclo larval (20 - 22 días) para verificar que el paso de los estadios larvales se dé sin complicaciones.

En este proceso de muda o paso de estadio el porcentaje de larvas que se quedan o se pierden dentro de rangos normales que se manejan a nivel general son del 3 al 5 %, encontrando serios problemas cuando los rangos son superiores al 10 % (Alban, 2015).

2.8 Principales enfermedades

Como en cualquier explotación agropecuaria es lógico que se presenten diferentes enfermedades y complicación en el proceso, en el caso del camarón los primeros registros de enfermedades fueron bacterias del género *Vibrio*, este tipo de bacterias son consideradas como oportunistas y se

las identifican en el tracto digestivo, branquias y cutícula de camarones, esto conlleva al desarrollo de infecciones conocidas como vibriosis, hepatopáncreas edematoso y necrótico con alto grado de vacuolización en las células B en larvicultura (Fajardo, 2013).

2.9 Vibrios

2.9.1 *Vibrio parahaemolyticus*.

Es una bacteria entérica que habita en aguas marinas debido a que necesita sal para su desarrollo, en épocas de calor coloniza a animales del plancton filtradores como el camarón, su temperatura óptima de desarrollo va desde los 21 a 37 grados celsius (Méndez Gómez, 2013).

2.9.2 Descripción del *Vibrio parahaemolyticus*

Pertenecen a la familia Vibrionaceae, se caracteriza por tener formas bacilares con tendencia al pleomorfismo, sin esporas ni cápsulas, son motiles y se desplazan mediante un único flagelo polar. Son bacterias gram negativas, anaerobias facultativas con metabolismo oxidativo y fermentativo, desarrollan mejor crecimiento entre pH de 7.5 A 8.5 y temperatura de 10 °C hasta los 30°C (Fratamico *et al*, 2005).

Puede encontrarse en un rango de salinidad de entre 5 y 35 ppm, encontrando una salinidad optima de 22 ppm (Fratamico *et al*, 2005). Necesitan al menos 3 % de salinidad para su desarrollo y consiguen multiplicarse con tasas de cloruro sódico del 6 al 8 %, pero no en ausencia de cloruro sódico (Pascual Anderson y Calderón, 1999).

Se ha identificado que este microorganismo aparece más comúnmente en camarón y otros crustáceos que en peces, debido a que posee actividad quinolítica, de tal manera que se adhiere a las superficies de la quitina y sobre ellas incrementa su concentración, debido a que los nutrientes que necesita se encuentran más disponibles en esta zona (Ankenman Granata, Flick y Martin, 2012).

Esta bacteria posee un desarrollo muy rápido, tiene un tiempo de generación de 9 minutos en medios de cultivo y 12 minutos en alimentos provenientes del mar, lo que hace que se prolifere rápidamente si la temperatura del medio es favorable (Fratamico *et al*, 2005).

2.9.3 *Vibrio vulnificus*.

Es un bacilo del género *Vibrio*, al ser tolerante a la sal prospera en agua salada y a temperatura cálida, se hospeda en el tracto digestivo de las larvas

de camarón ya que están crean un ambiente propicio para la proliferación de vibrios (Leyton y Riquelme, 2008)

2.9.4 Descripción del *Vibrio vulnificus*

Hollis y colaboradores, lo describieron por primera vez en 1976 y se le dio el nombre de “vibrio lactosa positivo”, posteriormente se lo llamo *Beneckea vulnificus* y finalmente *Vibrio vulnificus* (Dworkin y Falkow, 2006).

Microorganismo que pertenece a la familia Vibrionaceae, son bacilos gram negativos rectos y curvos, no forman esporas, presentan un flagelo polar con el cual se movilizan, son termolábiles, oxidasa positivos y tienen comportamiento anaerobio facultativo (Dávalos, 2005).

El *Vibrio vulnificus* es muy similar fenotípicamente al *parahaemolyticus*, sin embargo, bioquímicamente tienen ciertas diferencias. La temperatura y salinidad son factores importantes para el desarrollo de cualquier *Vibrio*, y en el caso específico del *Vibrio vulnificus* se lo puede encontrar en salinidades desde 0.8 ppm hasta las 35 ppm, desarrollándose a temperaturas de hasta los 13 °C, siendo su salinidad optima de 5 a 25 ppm con temperaturas de entre 20 °C y 30 °C (Lynn, 2008).

2.10 Principales métodos de control

La fórmula ideal de contrarrestar la incidencia de patógenos que causan vibriosis es mediante la utilización de químicos (antibióticos), sin embargo, estos están prohibidos para la explotación de larvas de camarón, por tanto, lo que se utiliza comúnmente son probióticos comerciales para controlar la proliferación de distintos patógenos en el medio (agua de mar) (CENAIM ESPOL).

2.11 Antibióticos

Los antibióticos no son más que sustancias químicas derivadas o producidas por microorganismos o bacterias que poseen la capacidad de matar o inhibir el desarrollo de otros microorganismos. Su uso en el pasado era muy común en las producciones acuícolas, tanto desde la fase larvaria como en la de crecimiento en camaronera (Santiago *et al*, 2009).

Actualmente se ha restringido su uso, debido a que se lo asocia a problemas ambientales significativos y a problemas a la salud humana de los consumidores de estos productos. Entre estos, se incluyen la resistencia bacteriana, la persistencia en el ambiente acuático y los efectos sobre la biogeoquímica del sedimento. La causa más importante de por qué se ha restringido su uso es por la capacidad de acumulación de residuos que dejan

los antibióticos sobre los tejidos del camarón, que al ser consumidos por las personas están presentan problemas estomacales y reacciones alérgicas (Santiago *et al*, 2009).

El antibiótico más utilizado en Ecuador para el control del ataque de vibrios es la oxitetraciclina (OTC) (Albán, 2015).

2.12 Probióticos

Existen varios autores que definen a los probióticos de distintas maneras, por ejemplo:

Según Gonzales (2014) quien tuvo información de Villamil y Martinez (2009), las bacterias probióticas se conocen como microorganismos vivos que administrados como suplemento en la dieta podrian causar modificaciones en la microbiota asociada al tracto gastrointestinal del hospedador. Pueden generar efectos benéficos como la disminución en la conversión alimenticia, incremento en la resistencia a enfermedades y mejoramiento de la calidad del agua.

Define a los probióticos, Verschuere *et al*, (1999): “complemento microbiano vivo que tiene un efecto beneficioso sobre el hospedador modificando la comunidad microbiana relacionada con él mismo o con el ambiente, asegurando un uso mejorado del alimento o aumentando su valor

nutricional, favoreciendo la respuesta del hospedador frente a las enfermedades o mejorando la calidad del ambiente”.

Merrifield *et al*, (2010), define a los probióticos como: “célula microbiana viva, muerta o componente celular que, al ser administrado vía alimentación o en el agua de cultivo, beneficia al huésped, mejorando bien la resistencia frente a las enfermedades, bien el estado de salud, el crecimiento, la utilización de la dieta alimenticia, la respuesta al estrés o el vigor en general, obteniéndose al menos en parte, una mejora en el balance microbiano del huésped o del medio que le rodea”

Ngo y Ravi (2010), indican que: “El desarrollo de la acuicultura de camarón ha sido asociado con el incremento de enfermedades infecciosas y la degradación ambiental. Una alternativa efectiva al uso de químicos y antibióticos es la administración de probióticos para prevenir estos problemas. Tres géneros de bacterias, *Bacillus*, *Vibrio* y *Pseudomonas*, son administrados comúnmente como probióticos en acuicultura de camarón. Los probióticos son bacterias específicas que necesitan ser probadas para su efectividad en laboratorio y en campo” (Gonzales, 2014)

En conclusión, a los probióticos se los puede definir como bacterias benéficas que mediante la ingesta o utilización de las mismas se controla poblaciones de patógenos, de esta manera se consigue un bienestar o

equilibrio del medio o del individuo donde sea utilizado. Sanz (2003), define a los probióticos como productos que contienen microorganismos viables en cantidades suficientes para modificar la microflora de un huésped, ejerciendo un efecto beneficioso sobre la salud.

De acuerdo a Beltrán (2011), los probióticos por tanto tienen las siguientes características:

- Evitar proliferación de patógenos en el tracto intestinal, en estructuras superficiales y ambiente de las especies cultivadas.
- Aseguran uso óptimo de alimento ayudando en la digestión.
- Mejoran la calidad del agua.
- Estimulan el sistema inmune del huésped.

2.12.1 Mecanismos de acción de los probióticos.

Las publicaciones científicas relacionadas en el tema han facilitado el entendimiento de los modos de acción de los probióticos en el hospedero, entre los que se destacan la competencia por nutrientes, la modulación de la respuesta inmunitaria no específica, la producción de compuestos antimicrobianos, la competencia por el sitio de fijación en el tracto gastrointestinal, entre otros que se han evidenciado en experimentos *in vitro* e *in vivo* (Gonzales, 2014).

- **Colonización y adhesión en el tracto gastrointestinal**

La capacidad de las bacterias para adherirse y sobrevivir en el mucus entérico es decisiva en el establecimiento de la microbiota intestinal dentro de los animales. La capacidad de adherencia es aprovechada tanto por las bacterias probióticas como por las patógenas, en las patógenas está relacionada con la virulencia y se considera como el primer paso para una infección (Bengmark, 1998).

Las investigaciones actuales indican que las bacterias aisladas de animales cultivados tienen mayor capacidad de adhesión al mucus gastrointestinal y a los tejidos, que las bacterias foráneas que suelen ser transitorias, por lo que es importante que los probióticos sean continuamente administrados, ya sea como suplemento en el alimento o a través del agua de cultivo. Además, se ha documentado que aislados microbianos de un organismo pueden colonizar otras especies cultivadas, indicando así la falta de especificidad para la colonización del tracto digestivo (Ringo, 1999).

- **Producción de compuestos benéficos**

Tanto las bacterias marinas como las levaduras pueden llegar a ser un recurso de proteína importante en el mejoramiento del aporte nutricional de ciertas especies acuáticas debido al perfil de aminoácidos que contienen (Villamil y Martínez, 2009). Por otra parte, la producción de enzimas como lipasas, quitinasas, proteasas y sustancias bactericidas, por parte de

microorganismos seleccionados, pueden contribuir al proceso digestivo de los organismos cultivados, especialmente en estadios larvales de camarón (Wang et al., 2000).

- **Mejoramiento de las funciones inmunes**

Hay muy poca información que asegure el mejoramiento de los probióticos sobre las funciones inmunes, Irianto y Austin (2002) describieron un incremento en parámetros celulares, como el número de eritrocitos, linfocitos y macrófagos y un aumento de la actividad lisozímica mediante la utilización de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas.

En camarón, Balcázar (2003) describió un aumento en la resistencia al alimentar los animales con un suplemento de *Bacillus* y *Vibrio*, contra *Vibrio harveyi* y el síndrome de mancha blanca, este incremento en la resistencia se correlacionó con un aumento de la fagocitosis y la actividad antibacteriana de los hemocitos.

- **Mejora de la calidad de agua**

Se ha propuesto que las bacterias del género *Bacillus* seleccionadas como probióticos pueden convertir la materia orgánica en CO₂, en contraste con las bacterias Gram-negativas que se caracterizan por convertir materia orgánica en biomasa bacteriana o limo (Dalmin et al., 2001). Los *Bacillus*, de

igual manera son capaces de disminuir las concentraciones de nitritos, nitratos y amonios en el agua y la interacción de las micro algas que se colocan en los tanques al combinarse con los probióticos estabilizan los factores nutricionales del alimento vivo que a su vez contribuyen al establecimiento de la micro flora intestinal del hospedero (Villamil y Martínez 2009).

2.12.2 Usos de probióticos en la acuicultura.

El objetivo fundamental de la utilización de probióticos dentro de la acuicultura es aumentar la carga bacteriana benéfica dentro del medio de cultivo, de esta manera se consiguen beneficios de los organismos bióticos presentes en los sistemas de producción, manteniendo el equilibrio del medio sin perjudicar a ninguna especie.

La mayoría de microorganismos presentes en los probióticos utilizados en campo son bacterias ácido-lácticas (LAB), principalmente *Lactobacillus* y *Lactococcus*, que a su vez se las considera como las bacterias más “seguras” que no van a causar daños al consumidor final (Tamayo, Guilindro y Carlos, 2011).

La utilización en la acuicultura se da fundamentalmente por la capacidad que tienen los probióticos de aumentar la supervivencia, crecimiento y potenciación del sistema inmune de los animales, de esta manera se consigue un efecto antimicrobiano directo. Al utilizar estos

productos en larvas de camarón blanco se consigue una colonización dominante en el intestino por parte de las cepas de microorganismos contenidos en cada probiótico.

Las bacterias Gram-positivas como *Bacillus*, son las que más beneficios dan al cultivo de camarón, causando un incremento en supervivencia y peso, sin embargo, no se ha podido documentar el mismo efecto en nauplios y larvas. Los probióticos con *Bacillus* son los más utilizados dentro de la acuicultura ya que se las considera bacterias cosmopolitas, que se las encuentra casi en cualquier lugar, pero también por su bajo costo de producción en concentraciones elevadas en comparaciones a otras bacterias (Villamil y Martínez 2009, p. 176-178)

2.13 Leyes del Estado Ecuatoriano vinculadas a la actividad acuícola

El gobierno ecuatoriano mediante decreto constitucional garantiza la salud de los ecuatorianos mediante las siguientes leyes:

El numeral 27 del artículo 66 de la constitución de la República del Ecuador, reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

El numeral 13 del artículo 281 de la Constitución de la República del Ecuador, establece como parte de la soberanía alimentaria el prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

Por consiguiente, es importante, en cualquier práctica productiva, hacer uso de productos libres de químicos que atentes con la seguridad del medio ambiente cercano a la explotación, así como al producto final que va a llegar a ser consumido por la población en general (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación geográfica

El presente ensayo se llevó a cabo en la empresa Aqua & Soil S.A., en las instalaciones de su laboratorio “Stockton” ubicado en la vía Mar Bravo – Salinas en la provincia de Santa Elena, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2016.

3.2 Características climáticas

Salinas tiene un clima desértico. A lo largo del año, cayendo casi sin lluvia en Salinas. De acuerdo con Köppen y Geiger el clima se clasifica como BWh. La temperatura media anual en Salinas se encuentra a 24.0 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 117 mm (CLIMATE-DATA.ORG, 2016).

3.3 Materiales

3.3.1 Materiales de laboratorio.

- Microscopio
- Pipetas
- Jeringuillas
- Cajas Petri
- Portaobjetos
- Cámara de Neubauer

3.3.2 Materiales de campo.

- Balanzas
- Challos
- Bandeja de plástico
- Calculadoras
- Mallas filtrantes
- Bombas

3.3.3 Insumos.

- Probiótico "A" Principio activo: microorganismos probióticos, 4.0×10^9 CFU/GM
- Probiótico "B" Principio activo: *Bacillus* sp., *Enterococcus* sp., *Pediococcus* sp., *Thiobacillus* sp., *Paracoccus* sp., 2×10^{12} CFU/KG.

3.3.4 Material genético.

Estadios larvales de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

3.4 Tratamientos

Se realizó un total de 7 tratamientos con 3 repeticiones, los mismos que se representan de la siguiente manera:

Tabla 1. Distribución de tratamientos y repeticiones en campo

	Trat.1.	Trat.2.	Trat.3.	Trat.4.	Trat.5.	Trat.6.	Trat.7.
Rep.1.	5 ppm Probiótico "A"	10 ppm Probiótico "A"	15 ppm Probiótico "A"	5 ppm Probiótico "B"	10 ppm Probiótico "B"	15 ppm Probiótico "B"	Testigo comercial
Rep. 2.	5 ppm Probiótico "A"	10 ppm Probiótico "A"	15 ppm Probiótico "A"	5 ppm Probiótico "B"	10 ppm Probiótico "B"	15 ppm Probiótico "B"	Testigo comercial
Rep. 3.	5 ppm Probiótico "A"	10 ppm Probiótico "A"	15 ppm Probiótico "A"	5 ppm Probiótico "B"	10 ppm Probiótico "B"	15 ppm Probiótico "B"	Testigo comercial

Elaborado por: El Autor

3.5 Diseño experimental

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con 7 tratamientos y 3 repeticiones; en el cual los tratamientos fueron 3 dosis distintas por cada probiótico (6) y el último tratamiento fue el testigo comercial.

3.6 Análisis de la varianza

El análisis de la varianza para el presente estudio se lo representa de la siguiente manera:

Tabla 2. ANDEVA

F. DE V.	GL
Tratamientos	6
Rep. Producto "a"	2
Rep. Producto "b"	2
Rep. Entre grupos	2
Error	14
Total	20

Elaborado por: El Autor

3.7 Manejo del ensayo

Se realizaron pruebas con dos probióticos comerciales, el producto "A" y el producto "B. Se tomaron en consideración 3 distintas dosis por cada producto, las mismas que fueron de 5 ppm, 10 ppm y 15 ppm, dosis que se utilizan con mucha frecuencia dentro de esta actividad al utilizar probióticos para controlar patógenos.

Tratamientos 1, 2 y 3 fueron utilizadas dosis de 5, 10 y 15 ppm respectivamente de producto "A"; tratamientos 4, 5 y 6 fueron utilizadas dosis de 5, 10 y 15 ppm respectivamente de producto "B" y finalmente el tratamiento 7 fue considerado como testigo comercial, que a fines prácticos consistió en dividir la dosis diaria de probiótico en producto "A" y producto "B" que es como normalmente se había venido manejando el protocolo técnico dentro del laboratorio.

El ensayo se desarrolló a manera de investigación en 21 tanques pequeños de 200 litros sembrados a densidad de 200 larvas por litro, siendo un total de 40 000 larvas en cada tanque en estudio. El estudio se rigió bajo el protocolo técnico que se realiza dentro del laboratorio para los tanques comerciales. Las muestras fueron realizadas una vez por semana, como en el ciclo de larvas de camarón el ciclo dura aproximadamente 21 días, se analizaron 3 muestras por cada tanque en estudio (63 muestras en total) realizadas en el laboratorio de microbiología de Santa Elena, luego se sacó un promedio por las 3 muestras para quedarnos con las 21 muestras finales analizadas en el presente ensayo.

3.7.1 Muestras de laboratorio.

Las muestras larvales analizadas arrojaron 5 tipos de resultados: bacterias totales, que son el número de colonias de bacterias totales analizadas o identificadas en la muestra, bacterias tipo 1 (colonias amarillas) positivas a la sacarosa, bacterias tipo 2 (colonias verdes) negativas a la sacarosa, colonias de bacterias de *Vibrio parahaemolyticus* (colonias moradas) y colonias de bacterias de *Vibrio vulnificus* (colonias azules).

3.8 Variables

- Número de colonias de bacterias de los distintos tipos
- Dosis de probiótico

4. RESULTADOS

4.1 Numero de colonias de bacterias

En el presente trabajo de investigación se logró identificar 4 tipos de bacterias: bacterias amarillas Tipo 1, bacterias verdes Tipo 2, bacterias moradas de *Vibrio parahaemolyticus*, bacterias azules de *Vibrio vulnificus* y un recuento total de bacterias.

4.1.1 Colonias de bacterias totales

Al evaluar el total del número de colonias de bacterias totales mediante el análisis de varianza y pruebas Duncan a los 7 tratamientos se obtuvieron los siguientes resultados representados en la Tabla 3.

Tabla 3. Análisis de la varianza y prueba Duncan, Colonias totales

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
COLONIAS DE BACTERIAS TOTA..	21	0.14	0.00	2.86	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.07	6	0.01	0.39	0.8742
TRATAMIENTOS	0.07	6	0.01	0.39	0.8742
Error	0.45	14	0.03		
Total	0.52	20			
Test: Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.0318 gl: 14</i>					
TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T7	6.17	3	0.10	A	
T4	6.17	3	0.10	A	
T5	6.21	3	0.10	A	
T6	6.25	3	0.10	A	
T1	6.27	3	0.10	A	
T3	6.32	3	0.10	A	
T2	6.33	3	0.10	A	
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

De acuerdo a la prueba de significancia de Duncan al 0.05, de los resultados obtenidos de la prueba de número de colonias totales, ninguno de los tratamientos presenta diferencias significativas entre sí, es decir son significativamente iguales.

4.1.2 Colonias bacterias Tipo 1.

Los resultados arrojados por el análisis de la varianza y pruebas Duncan se lo representa en la Tabla 4.

Tabla 4. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 1

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
COLONIAS TIPO 1	21	0.35	0.08	11.94	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.40	6	0.40	1.27	0.3304
TRATAMIENTOS TIPO 1	2.40	6	0.40	1.27	0.3304
Error	4.40	14	0.31		
Total	6.80	20			

Test: Duncan Alfa=0.05
Error: 0.3141 gl: 14

TRATAMIENTOS TIPO 1	Medias	n	E.E.
T4	4.00	3	0.32 A
T7	4.47	3	0.32 A
T2	4.69	3	0.32 A
T6	4.80	3	0.32 A
T5	4.81	3	0.32 A
T1	4.99	3	0.32 A
T3	5.09	3	0.32 A

Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.

Elaborado por: El Autor

Mediante la prueba de significancia de Duncan al 0.05, de los resultados obtenidos de la prueba de número de colonias amarillas Tipo 1, ninguno de los tratamientos presenta diferencias significativas entre sí, es decir son significativamente iguales.

4.1.3 Colonias bacterias Tipo 2.

Los resultados obtenidos por el análisis de varianza y pruebas Duncan se representan en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 2

Análisis de la varianza					
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>	
COLONIAS TIPO2	21	1.00	1.00	5.34	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	33.37	6	5.56	924.08	<0.0001
TRATAMIENTOS TIPO 2	33.37	6	5.56	924.08	<0.0001
Error	0.08	14	0.01		
Total	33.46	20			
Test: Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.0060 gl: 14</i>					
<u>TRATAMIENTOS TIPO 2</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
T3	0.00	3	0.04	A	
T2	0.00	3	0.04	A	
T1	0.00	3	0.04	A	
T4	2.44	3	0.04	B	
T6	2.51	3	0.04	B	
T5	2.54	3	0.04	B	
T7	2.69	3	0.04	C	
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Mediante la prueba de significancia de Duncan al 0.05, de los resultados obtenidos de la prueba de numero de colonias verdes Tipo 2, los tratamientos 1, 2 y 3 no presenta diferencias significativas entre ellos, sin embargo, si muestran significancia con el tratamiento 4, 5, 6 y 7. Los tratamientos 4, 5 y 6 no muestran diferencias significativas entre ellos, pero si poseen significancia al compararse con los tratamientos 1, 2, 3 y 7.

4.1.4 Colonias *Vibrio parahaemoliticus*.

En la Tabla 6, se representan los resultados obtenidos del análisis de la varianza y pruebas Duncan.

Tabla 6. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias *Vibrio parahaemoliticus*

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
COLONIAS V PARA.	21	0.95	0.92	5.46	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13.18	6	2.20	41.72	<0.0001
TRATAMIENTOS V PARA.	13.18	6	2.20	41.72	<0.0001
Error	0.74	14	0.05		
Total	13.92	20			
Test: Duncan Alfa=0.05					
Error: 0.0527 gl: 14					
TRATAMIENTOS V PARA.	Medias	n	E.E.		
T7	2.39	3	0.13	A	
T4	4.16	3	0.13	B	
T5	4.23	3	0.13	B C	
T6	4.24	3	0.13	B C	
T3	4.60	3	0.13	C D	
T1	4.83	3	0.13	D	
T2	4.95	3	0.13	D	
Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.					

Elaborado por: El Autor

Mediante la prueba de significancia de Duncan al 0.05, de los resultados obtenidos de la prueba de número de colonias moradas *Vibrio parahaemoliticus*, el Tratamiento 7 presenta diferencia altamente significativa en comparación a los demás tratamientos.

4.1.5 Colonias *Vibrio vulnificus*.

En la Tabla 7, se representan los resultados obtenidos del análisis de la varianza y pruebas Duncan.

Tabla 7. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias *Vibrio vulnificus*

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
COLONIAS V VULN.	21	1.00	1.00	3.11	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	37.50	6	6.25	2763.12	<0.0001
TRATAMIENTOS V VULN.	37.50	6	6.25	2763.12	<0.0001
Error	0.03	14	2.3E-03		
Total	37.53	20			
Test: Duncan Alfa=0.05					
Error: 0.0023 gl: 14					
TRATAMIENTOS V VULN. Medias n E.E.					
T3	0.00	3	0.03	A	
T2	0.00	3	0.03	A	
T1	0.00	3	0.03	A	
T7	2.30	3	0.03	B	
T4	2.76	3	0.03	C	
T6	2.83	3	0.03	C	
T5	2.83	3	0.03	C	
Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.					

Elaborado por: El Autor

Mediante la prueba de significancia de Duncan al 0.05, de los resultados obtenidos de la prueba de número de colonias de *Vibrio vulnificus*, los Tratamientos 1, 2 y 3 no presenta diferencias significativas entre ellos, sin embargo, si muestran significancia con el Tratamiento 4, 5, 6 y 7. El tratamiento 7 (testigo comercial) demuestra significancia en comparaciones al resto de tratamientos.

4.2 Dosis de producto

Al realizar el análisis de la varianza y prueba de significancia de Duncan a los tratamientos de acuerdo al estudio de las 3 dosis propuestas en el ensayo, ninguno de los tratamientos realizados arrojó alguna significancia que se diferencie entre ellos, tal como lo demuestran las Tablas 8 a la 17.

Tabla 8. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Totales dosis producto "A"

Análisis de la varianza				
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
CBT PROBIÓTICO A	9	0.03	0.00	3.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0.01	2	3.1E-03	0.08	0.9229
DOSIS	0.01	2	3.1E-03	0.08	0.9229
Error	0.23	6	0.04		
Total	0.24	8			

Test: Duncan Alfa=0.05			
<i>Error: 0.0381 gl: 6</i>			
<u>DOSIS</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
T1 5 ppm	6.27	3	0.11 A
T3 15 ppm	6.32	3	0.11 A
T2 10 ppm	6.33	3	0.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.

Elaborado por: El Autor

Tabla 9. Análisis de la varianza y pruebas Duncan,
Bacterias Totales dosis producto “B”

Análisis de la varianza					
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>	
CBT PROBIÓTICO B	9	0.04	0.00	2.94	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.01	2	4.4E-03	0.13	0.8788
DOSIS 1	0.01	2	4.4E-03	0.13	0.8788
Error	0.20	6	0.03		
Total	0.21	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.0334 gl: 6</i>					
<u>DOSIS 1</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
T4 5 ppm	6.17	3	0.11	A	
T5 10 ppm	6.21	3	0.11	A	
T6 15 ppm	6.25	3	0.11	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 10. Análisis de la varianza y pruebas Duncan,
Bacterias Tipo 1 dosis producto “A”

Análisis de la varianza					
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>	
PROBIOT A TIPO 1	9	0.26	0.02	7.05	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.26	2	0.13	1.07	0.4003
TRATAM	0.26	2	0.13	1.07	0.4003
Error	0.72	6	0.12		
Total	0.98	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.1205 gl: 6</i>					
<u>TRATAM</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
T2 10 ppm	4.69	3	0.20	A	
T1 5 ppm	4.99	3	0.20	A	
T3 15 ppm	5.09	3	0.20	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 11. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 1 dosis producto "B"

Análisis de la varianza					
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>	
PROBIOT B TIPO 1	9	0.26	0.02	17.12	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1.30	2	0.65	1.08	0.3981
TRATAM 1	1.30	2	0.65	1.08	0.3981
Error	3.62	6	0.60		
Total	4.92	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.6037 gl: 6</i>					
<u>TRATAM 1</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
T4 5 ppm	4.00	3	0.45	A	
T6 15 ppm	4.80	3	0.45	A	
T5 10 ppm	4.81	3	0.45	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 12. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 2 dosis producto "A"

Análisis de la varianza					
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>	
PROBIOT A TIPO 2	9	sd	sd	sd sd	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.00	2	0.00	sd	sd
TRATAM T2	0.00	2	0.00	sd	sd
Error	0.00	6	0.00		
Total	0.00	8			
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 13. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias Tipo 2 dosis producto “B”

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
PROBIOT B TIPO 2	9	0.19	0.00	4.27	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	0.70	0.5343
TRATAM. T2.2	0.02	2	0.01	0.70	0.5343
Error	0.07	6	0.01		
Total	0.08	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.0113 gl: 6</i>					
TRATAM. T2.2 Medias n E.E.					
T4 5 ppm	2.44	3	0.06	A	
T6 15 ppm	2.51	3	0.06	A	
T5 10 ppm	2.54	3	0.06	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 14. Análisis de la varianza y pruebas Duncan, Bacterias *Vibrio parahaemoliticus* dosis producto “A”

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CVP PROBIÓTICO A	9	0.27	0.03	6.23	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.20	2	0.10	1.11	0.3900
TRATAMIENTOS V PARA. A	0.20	2	0.10	1.11	0.3900
Error	0.54	6	0.09		
Total	0.73	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.0893 gl: 6</i>					
TRATAMIENTOS V PARA. A Medias n E.E.					
T3 15 ppm	4.60	3	0.17	A	
T1 5 ppm	4.83	3	0.17	A	
T2 10 ppm	4.95	3	0.17	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 15. Análisis de la varianza y pruebas Duncan,
Bacterias *Vibrio parahaemoliticus* dosis producto “B”

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CVP PROBIÓTICO B	9	0.05	0.00	4.17	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	2	0.01	0.16	0.8530
TRATAMIENTOS V PARA. B	0.01	2	0.01	0.16	0.8530
Error	0.18	6	0.03		
Total	0.20	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
Error: 0.0308 gl: 6					
TRATAMIENTOS V PARA. B Medias n E.E.					
T4 5 ppm	4.16	3	0.10	A	
T5 10 ppm	4.23	3	0.10	A	
T6 15 ppm	4.24	3	0.10	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 16. Análisis de la varianza y pruebas Duncan,
Bacterias *Vibrio vulnificus* dosis producto “A”

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CVV PROBIÓTICO A	9	sd	sd	sd	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.00	2	0.00	sd	sd
TRATAMIENTOS V VULN. A	0.00	2	0.00	sd	sd
Error	0.00	6	0.00		
Total	0.00	8			
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

Tabla 17. Análisis de la varianza y pruebas Duncan,
Bacterias *Vibrio vulnificus* dosis producto “B”

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
CVV PROBIÓTICO B	9	0.23	0.00	2.59	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	2	4.7E-03	0.89	0.4600
TRATAMIENTOS V VULN. B	0.01	2	4.7E-03	0.89	0.4600
Error	0.03	6	0.01		
Total	0.04	8			
Test:Duncan Alfa=0.05					
<i>Error: 0.0053 gl: 6</i>					
TRATAMIENTOS V VULN. B Medias n E.E.					
T4 5 ppm	2.76	3	0.04	A	
T6 15 ppm	2.83	3	0.04	A	
T5 10 ppm	2.83	3	0.04	A	
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)</i>					
<i>Nota: Se sacó logaritmos (10) a los datos para que el CV sea inferior.</i>					

Elaborado por: El Autor

5. DISCUSIÓN

En la actualidad no existen muchos trabajos investigativos sobre la acción que tienen los probióticos en nauplios y larvas de camarón, tal como lo expresan Villamil y Martínez 2009. Sin embargo, si existen registros sobre la acción del *Bacillus*, que es la bacteria más común utilizada como ingrediente activo en los probióticos por su facilidad de reproducción, tal como se lo identifico dentro de los dos probióticos utilizados en el presente ensayo.

Balcázar (2003) describió el aumento en la resistencia de la acción que se da al inocular probiótico con micro algas al tanque, incrementando la resistencia en el sistema inmune de los animales, tal como se reflejó en el presente ensayo que al utilizar el probiótico del producto "A" en la dosis recomendada de 5 ppm e inocular micro algas al inicio del ensayo tuvo un mejor control frente a los patógenos.

Gonzales (2014) evidencio la fijación del probiótico en el tracto gastrointestinal. En todos los tratamientos estudiados al hacer análisis en el microscopio se comprobó que todos los animales tuvieron el tracto gastrointestinal lleno y funcionando de buena manera.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En base al objetivo del ensayo de poder controlar o disminuir la incidencia de patógenos en el medio de desarrollo de los estadios larvales de camarón blanco se concluye:

- Mediante el experimento se observó que el producto “A” ayudo a controlar o inhibir la presencia de colonias verdes (tipo 2), conocidas como sacarosa negativa, y a su vez controlo la presencia de colonias azules (*Vibrio vulnificus*). Sin embargo, se observó la presencia de colonias amarillas (Tipo 1) o sacarosa positiva en sus rangos normales.
- En el caso del producto “B”, este no ayudo a controlar las colonias de bacterias verdes ni amarillas, que son las que causan la flacidez y posterior muerte en larvas de camarón, aun cuando se utilizó altas dosis de este probiótico, de hasta 15 ppm.
- En cuanto al tratamiento realizado como testigo comercial, pudo controlar las colonias de bacterias moradas y aunque pudo mantener bajas las colonias verdes y amarillas no evidencio mayores controles ni se obtuvieron mejores resultados que con los tratamientos realizados con el producto “A”.

- En cuanto a la utilización de las 3 dosis propuestas en este ensayo (5,10 y 15 ppm) no se encontró significancia conforme a la subida de dosis en ninguno de los tratamientos en estudio.

6.2 Recomendaciones

- Para inhibir el crecimiento o desarrollo bacteriano de los *Vibrios* descritos en el presente trabajo se recomienda el uso del producto “A” en la dosis de 5 ppm.
- Con el tratamiento del testigo comercial (aplicaciones de mitad de producto “A” y mitad del producto “B”) si bien es cierto tuvo un efecto de acción pequeño al controlar el crecimiento del *Vibrio vulnificus*, no se pudo erradicar o controlar del todo como en los tratamientos del producto “A”. Por tanto, no es recomendable dividir la dosis diaria al mezclar dos o más probióticos, ya que cada producto tiene su tiempo y forma de acción frente a las bacterias.

BIBLIOGRAFÍA

Ángel. (2008). *Larva de camarón blanco*. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de <http://bachopez.blogspot.com/2008/04/larva-de-camarn-blanco.html>

Ankenman Granata, L., Flick, G., y Martin, R. (2012). *The Seafood Industry: Species, Products, Processing, and Safely* (2da edición ed.) Wiley-Blackweel.

Arzola G. J., Piña, P., Nieves, M. y Medina M. (2013). *Supervivencia de postlarvas de camarñon blanco*. Obtenido de <file:///Users/PatricioUrresta/Downloads/Dialnet-SupervivenciaDePostlarvasDeCamarónBlancoLitopenaeu-4687337.pdf>

AQUALAB. (2016). Obtenido de <http://www.aqualab.com.ec/blog/2011/06/19/infraestructura/>

Aquino, O. R. (2011). *Análisis y propuestas de mejoras en la productividad del laboratorio de larvas de camaron "David Moreno"*. Obtenido de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4147/1/4117.RAMIREZ%20AQUINO%20OCTAVIO.pdf>

Balcázar, J. L. (2003). *Evaluation of probiotic bacterial strains in Litopenaeus vannamei*. Reporte final, National Center for Marine and Aquaculture Research, Guayaquil, Ecuador. 46 p

Beltrán, C. T. (2011). *Análisis de la composición de productos probióticos comerciales empleados en la larvicultura de camarón penaeus (Litopenaeus vannamei, Usando una metodología de análisis molecular, PCR-DGGE*. Obtenido de <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/822/1/TESIS%20TOMALA%20BELTRAN%20CECILIA.pdf>

Bengmark, S. (1998). *Ecological control of the gastrointestinal tract*. The role of probiotic flora. Gut, 42: 2-7.

Borbor, M. S. (2014). *Plan de posicionamiento para el laboratorio de larvas anpaluc, cantón salinas, provincia de Santa Elena, año 2014*. Obtenido de <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1999/1/UPSE-TMA-2015-0011.pdf>

Carvajal, J., y Bolaños, M. (2013). *Efecto de dos tipos de dietas: comercial y experimental sobre el crecimiento de camarones Litopenaeus vannamei en etapa de postlarvas*. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3107/1/225254.pdf>

Castillo, L. A., y Fernández, A. H. (2011). *Crecimiento de camarón blanco cultivado en dos densidades de siembra*. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4025/1/228568.pdf>

CENAIM ESPOL. (s.f.). *Probióticos y sus aplicaciones en cultivos de camarón*. Recuperado el 23 de 10 de 2016, de <http://mail-cenaim.espol.edu.ec/descarga/probioticos.pdf>

Central Michigan University, C. M. (s.f.). *Zooplankton of the Great Lakes*. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de <http://people.cst.cmich.edu/mcnau1as/zooplankton%20web/Mysis/Mysis.html>

CLIMATE-DATA.ORG. (2016). Obtenido de es.climate-data.org

Leyes del estado ecuatoriano que regulan la actividad de las producciones acuícolas. Constitución de la República del Ecuador. (2008) p. 15-30

Dalmin, G., K. Kathiresan y A. Purushothaman. (2001). *Effect of probiotics on bacterial population and health status of shrimp in culture pond ecosystem.* Indian J. Exp. Biol., 39: 939-942.

Dávalos, S. G. (2005). *Patógeno oportunista Vibrio vulnificus.* Revista Digital Universitaria , VI(4), 1-6.

Dworking, M., y Falkow, S. (2006). *The Prokaryotes: Vol. 6: Proteobacteria: Gamma Subclass* (Tercera edición ed., Vol. VI) Singapore: Springer.

ECURED. (s.f.). Recuperado el 22 de 10 de 2016, de <https://www.ecured.cu/Camarón>

Fajardo, J. (2013). *Cultivo de camarón blanco Litopenaeus vannamei utilizando ácidos orgánicos y bacterias ácido lácticas en el alimento balanceado.* Obtenido de

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/11131/3530/1/TESIS%20JULIO%20FAJARDO.pdf>

FAO. (2014). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura*. Obtenido de Departamento de Pesca y Acuicultura: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es

Fratamico, P., Bhunia, A., y Smith, J. (2005). *Foodborne Pathogens: Microbiology and Molecular Biology*. Horizon Scientific Press.

González, G., y Montgomery, Y. (2014). *Efecto de la adición de ácidos orgánicos y probióticos sobre el crecimiento del camarón *litopenaeus vannamei** (Bachelor's thesis, Machala: Universidad Técnica de Machala). Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1979/7/CD666_TESIS.pdf

Irianto, A. y B. Austin. 2002. *Probiotics in aquaculture*. J. Fish Dis., 25: 633-642

Jácome, J. J., Plaza, J. P., y Varas, M. T. (2002). *Proyecto de camaronera "Inland"*. Obtenido de

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3642/1/6169.pdf>

Leyton, Y., y Riquelme, C. (diciembre de 2008). *Vibrios en los sistemas marinos costeros. Revista de Biología Marina y Oceanografía.*

Lynn, S. (2008). *The Ecology of Vibrio vulnificus and Vibrio parahaemolyticus from Oyster Harvest Sites in the Gulf of Mexico.* ProQuest.

Marcillo Morla, , F. M. (2014). *Metodología de Cultivo Comercial de Camarón en Ecuador Especies: Penaeus (Litopenaeus) vannamei P.* Obtenido de slideplayer.es/slide/1641546/

Méndez Gómez, E. I. (11 de NOVIEMBRE de 2013). *Evaluación de la presencia de Vibrio parahaemolyticus en camarón blanco. REVISTA BIOCENCIAS .*

Merrifield, D.L, Dimitrioglou, A.,Foey, A.,Davies, S.J., Baker, R. T. M., Bogwald, J., Castex, M. And Ringo, E. (2010). *The current status and future ocus of probiotic and prebiotic applications for salmonids.* Aquaculture 302, 1-18.

Monroy, M. D. (2015). *Saber sin Fin*. Recuperado el 22 de 10 de 2016, de La vida de los camarones: <http://www.sabersinfin.com/articulos/ciencia-y-tecnologia/3460-la-vida-de-los-camarones>

Morales, V. (1990). *Levantamiento larvario de camarones peneidos*.

NGO, V., RAVI, F. (2010) *A Review of Probiotics in Shrimp Aquaculture*, *Journal of Applied Aquaculture*, 22:3, 251-266, DOI: 10.1080/10454438.2010.500597

Nikoskelainen, S., A. Ouwehand, G. Bylund, S. Salminen y E. M. Lilius. (2003). *Immune enhancement in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) by potential probiotic bacteria (Lactobacillus rhamnosus)*. *Fish Shellfish Immunol.*, 15: 443-452.

Ormeño, A. (2013). *Diseño organizacional para la empresa mueblería y transportes Toledo del cantón la libertad, provincia de Santa Elena, año 2013*. Obtenido de <http://repositorio.upse.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1321/1/DISE%C3%91O%20ORGANIZACIONAL%20PARA%20LOS%20LABORATORIOS%20DE%20LARVAS%20DE%20CAMAR%C3%93N%20%E2>

%80%98LOBO%20MARINO%E2%80%99%20DEL%20CANT%C3%93N%20SALINAS,%20PROVINCIA%20DE%20SANT.pdf

Pascual Anderson, M.d., y Calderón, V. (1999). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas (Segunda edición ed.)*. Madrid: Días de Santos

Ringø, E. (1999). *Does Carnobacterium divergens isolated from Atlantic salmon, Salmo salar L., colonize the gut of early developing turbot, Scophthalmus maximus L., larvae? Aquacult. Res., 30: 229- 232.*

Rosales, R. R. (2011). *Análisis y mejoramiento del sistema de producción en el laboratorio Lepabi mediante la aplicación de técnicas de TPM*.
Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4133/1/4125..RODRIGUEZ%20ROSALES%20ROBERTO.pdf>

Santiago H., M L; Bermúdez A., M d C; Espinosa P., A; (2009). *Uso de antibióticos en la camaronicultura*. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 40() 22-32. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57912963005>

SAGARPA. (s.f.). Recuperado el 22 de 10 de 2016, de <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2013B622.aspx>

Tamayo Segarra, C. F., Guilindro, M., y Carlos, J. (2011). *Análisis comparativo de los halos de inhibición de dos probióticos comerciales en vibrío vulnificus, vibrio harveyi y vibrio parahaemoliticus* (Bachelor's thesis).

Verschuere, L., G. Rombaut, G. Huys, J. Dhont, P. Sogterloos Y W. Verstrate. (1999). Microbial control of the culture of Artemia juveniles through preemptive colonisation by selected bacterial strains. *Appl. Environ. Microbiol.* 65: 2527- 2533.

Villacres, B. G. (abril de 2016). *Incidencia de las dietas alimenticias en el crecimiento de larvas de camarón (Penaeus vannamei)*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11953/1/Defensa%20Examen%20Complexivo%20Galo%20Valarezo.pdf>

Villamil, L., Martínez, M., (2009). *Probióticos como herramienta biotecnológica en el cultivo de camarón: Reseña*. Invemar, Boletín Vol. 38 (2). Santa Marta. Colombia.165- 187.

Wang, X., H. Li, X. Zhang, Y. Li, W. Ji y H. Xu. (2000). *Microbial flora in the digestive tract of adult penaeid shrimp (Penaeus chinensis)*. J. Ocean. Univ. Qingdao, 30: 493-498. --

ANEXOS

Foto 1. Tanques de tratamientos



Fuente: El Autor

Foto 2. Pesado de probiótico



Fuente: El Autor

Foto 4. Revisión visual de larvas de camarón



Fuente: El Autor



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Urresta Alban Patricio Xavier**, con C.C: # **0920702479** autor del trabajo de titulación: **Evaluación de 2 probióticos comerciales como controladores de patógenos en tanques de larvas de camarón blanco *Litopenaeus vannamei***, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 20 marzo de 2017

Nombre: **Urresta Albán Patricio Xavier**

C.C: **0920702479**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación de 2 probióticos comerciales como controladores de patógenos en tanques de larvas de camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i>		
AUTOR(ES)	Urresta Albán Patricio Xavier		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Cobo Argudo Luis Antonio		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad Técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	20 de marzo de 2017	No. PÁGINAS:	77
ÁREAS TEMÁTICAS:	Producción de alimentos		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Palabras claves: Probiótico, patógeno, dosis, bacterias.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>En el presente ensayo de investigación se estudiaron dos probióticos comerciales comunes en el mercado ecuatoriano, los mismos que serán expuestos como producto "A" y producto "B". La finalidad del ensayo fue determinar cuál de los dos probióticos tiene mayor eficiencia y control frente a los patógenos presentes en los tanques, de igual manera el estudio también se lo realizó para identificar la dosis adecuada a utilizarse, las dosis propuestas fueron de 5 ppm, 10 ppm y 15 ppm, para su posterior análisis en microscopio para obtener los respectivos resultados.</p> <p>Los probióticos fueron comparados frente a un testigo comercial, que era como comúnmente se inoculaba los probióticos dentro de los tanques comerciales de larvas de camarón del laboratorio. A pesar que, tanto los dos probióticos como el testigo comercial pudieron mantener bajar las colonias de bacterias dentro de los tanques, el producto "A" fue el que demostró ser más eficaz y presentó mejores resultados. En cuanto a las dosis propuestas, en ningún tratamiento se evidenció una diferencia significativa.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0990767677	E-mail: patricio.urresta@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Donoso Bruque, Manuel Enrique M. Sc Teléfono: 0991070554	E-mail: manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			