

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PRINCIPALES TECNICAS PARA UN MANEJO EFICIENTE EN EL CULTIVO
DE CAMARON (*Litopenaeus vannamei*) EN LA FINCA ACUACULTURA
TORRECILLAS EN EL MUNICIPIO DE CHINANDEGA NICARAGUA**

POR:

EDGAR EDUARDO VASQUEZ PONCE

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A

JUNIO 2016

**PRINCIPALES TECNICAS PARA UN MANEJO EFICIENTE EN EL CULTIVO
DE CAMARON (*Litopenaeus vannamei*) EN LA FINCA ACUACULTURA
TORRECILLAS EN EL MUNICIPIO DE CHINANDEGA NICARAGUA**

POR:

EDGAR EDUARDO VASQUEZ PONCE

Asesor Principal M.Sc. ARLIN DANERI LOBO

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A

JUNIO 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Departamento Académico de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M.Sc. ARLIN DANERI LOBO**, miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **EDGAR EDUARDO VÁSQUEZ PONCE** del IV Año de la carrera de Ingeniería Agronómica, presentó su informe.

“PRINCIPALES TÉCNICAS PARA UN MANEJO EFICIENTE EN EL CULTIVO DE CAMARÓN (*Litopenaeus vannamei*) EN LA FINCA ACUACULTURA TORRECILLAS EN EL MUNICIPIO DE CHINANDEGA NICARAGUA”

El cual a criterio del examinador, aprobó este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los dieciséis días del mes de Junio del año dos mil dieciséis.

M.Sc. ARLIN DANERI LOBO

Consejero Principal

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO

Al SEÑOR que me dio fortaleza para vencer todo tipo de pruebas en este camino, que estuvo conmigo en mis peores momentos nunca me abandono, que caía pero él me motivaba a seguir adelante, que me lleno de sabiduría e inteligencia y que me bendijo siempre gracias Señor.

A MI MADRE Y A MI PADRE

A mi madre **MALENE CARIDAD PONCE** y a mi padre **SAMUEL ANTONIO VASQUEZ** por todo su sacrificio y amor porque confiaron en mí siempre, sus grandes consejos fueron para mí una herramienta base para perseverar y alcanzar el objetivo, me ayudaron a motivarme siempre con humildad y con la frente en alto sin olvidar mis raíces que es lo más importante.

MIS HERMANOS, TIOS, PRIMOS, ABUELOS Y SOBRINOS

Por estar siempre pendientes de mí y brindarme todo su apoyo incondicional lo cual me motivaron a seguir adelante y a pensar que todo el sacrificio que hacemos como conjunto es para nuestro bienestar familiar. Como también a mi abuelo que partió hacia el cielo, sé que él está viendo mis triunfos desde arriba.

AGRADECIMIENTO

A DIOS: Por regalarme la sabiduría necesaria para lograr el objetivo después de lo difícil que ha sido este largo camino me doy cuenta que las bendiciones siempre estuvieron en mi vida porque el señor nunca me abandono él estuvo ahí conmigo en todo momento.

A MI FAMILIA: cada uno de los que son parte de mi familia mis padres, mis hermanos, mis tíos, primos, abuelos, sobrinos porque me brindaron su apoyo y me ayudaron a tener fe en mí, todos sus consejos fueron importantes en todo momento.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA: Por ser el alma mater quien se preocupó en mi formación profesional adquiriendo los conocimientos necesarios como persona capacitada para desarrollar cualquier actividad fuera de la institución.

A MIS ASESORES: como es el **ING. ARLIN LOBO** y al **ING. WILMER ARIEL CARRANZA** por sus consejos que fueron muy valiosos para superarme en esta etapa de mi vida y por regalarme un poco de su tiempo para guiarme de la mejor manera, así como la enseñanza obtenida.

A MIS COMPAÑEROS DE CLASES: Por compartir grandes momentos, por su amistad, por su comprensión por ese apoyo que me brindaron y porque siempre estuvimos en las buenas y en las malas gracias porque me tendieron la mano en los momentos que más los necesitaba.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
III. REVISION DE LITERATURA.....	3
3.1 Generalidades del cultivo de camarón	3
3.2 Sistema semi-intensivo	4
3.3 Calidad del agua	4
3.4 Selección del sitio para la ubicación de la granja	5
3.4.1 Características del suelo	5
3.5 Manejo de sedimentos	6
3.6 Operación de la granja	6
3.6.1 Secado y preparación de la unidad acuícola	7
3.6.2 Drenado total	7
3.6.3 Encalado	8
3.6.4 Fertilización de los estanques	8
3.7 Enfermedades	10
3.7.1 Vibrio.....	10
3.7.2 NHP	10
3.7.3 Mancha blanca (WSSV).	11
3.8 Selección de reproductores	12

3.9 Siembra de postlarvas	12
3.10 Alimentación.....	13
3.11 Cosecha y transporte	14
3.11.1 Buenas prácticas de manejo en la cosecha.	14
IV. METODOLOGIA	15
4.1 Descripción del lugar	15
4.2 Materiales y Equipo	15
4.3 Descripción de la metodología utilizada.....	16
4.3.1 Transferencia	16
4.3.2. Actividades semanales:.....	17
4.3.2.1 Limpieza de filtros.....	17
4.3.2.2 Crecimiento	17
4.3.2.3. Inventario	17
4.3.3 Acondicionamiento de estanques	18
4.3.3.1 Sellado de compuertas	18
4.3.3.2 Limpieza de compuertas	18
4.3.3.3 Desinfección del suelo.....	18
4.3.3.4 Clorado	19
4.3.4 Prácticas de preparación de suelo	19
4.3.5 Siembra.....	19
4.3.6 Alimentación	20
4.3.7. Selección de reproductores	21
4.3.8 Practicas antes de la cosecha	21
4.3.8. Premuestra	21
4.3.8.2 Desellado	21

4.3.9 Cosecha.....	22
V. RESULTADOS	23
5.1 Siembra	23
5.2 Transferencias	24
5.3 Alimentación.....	24
5.4 Limpieza de filtros	25
5.5 Crecimiento.....	25
5.6 Sellado de compuertas	26
5.7 Desinfección del suelo	26
5.8 Clorado	26
5.9 Selecion de reproductores	27
5.10 Cosecha.....	28
VI. CONCLUSIONES	31
VII. BIBLIOGRAFIA	32
VIII. ANEXOS	35

FIGURA.

Figura 1 Área de Producción Acuícola, Municipio de Puerto Morazán	15
--	----

ANEXOS

Anexo 1 Tabla de alimentación.....	36
Anexo 2 Limpieza de filtros	36
Anexo 3 Seleccin de reproductores	37
Anexo 4 Aplicación de probioticos en los viveros.....	37

Vásquez Ponce, EE.2016. Principales Técnicas para un Manejo Eficiente en el Cultivo de Camarón. TPS Ing. .Agro. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras C.A. Pag.47.

RESUMEN

Entre noviembre del 2015 y enero del 2016 se realizaron actividades en la empresa camaronera Acuacultura Torrecillas, en el Municipio de Puerto Morazán, Departamento de Chinandega Republica de Nicaragua. Se implementaron técnicas para realizar un manejo eficiente en el cultivo de camarón (*Litopenaeus vanamei*) como ser: Clorado, Encalado, fertilizado, sellado de compuertas, transporte de larvas, siembras, filtrado del agua, limpieza de filtros, alimentación, muestreo de crecimiento, transporte de alimento, inventario del alimento, liberación de probióticos, selección de reproductores y cosecha. Donde con ayuda o asistencia técnica de parte del personal se aprendió a realizar ciertas actividades de manera satisfactoria. Una vez ya comprendido el proceso se comenzaba a distribuir el personal y a supervisar las actividades en el campo. La metodología utilizada fue de la siguiente manera: al inicio del cultivo en su etapa larval se utilizó una densidad de 10 larvas/M², fueron sembradas con un 30 a 40% del nivel de agua en las lagunas, suministrando un iniciador (AQUAEXCELL) como alimento molido debido al estadio en que se encuentran las larvas por los primeros 30 días del cultivo, porcentaje de proteína en el alimento era de un 25%. Ya en la etapa de engorde la forma de alimentación cambiaba debido al desarrollo del cultivo y los procesos fisiológicos, se suministró alimento peletizado (Purina, Nicovita) con un porcentaje de proteína del 30%, y en su etapa final alimento con un 35% de proteína. Los niveles de oxígeno en sus rangos óptimos arriba de las 5 ppm de no permanecer esos niveles se acudía a los recambios de agua en el momento oportuno para estabilizar el oxígeno requerido. Cabe resaltar que se las enfermedades no fueron tratadas con químicos debido a que la empresa consta de una certificación que no le permite y que lo único que se utilizó en el proceso fueron cloro granulado y cal. La empresa exporta camarón al extranjero con pesos promedios de 15-18 gramos. En la cosecha se redujeron los niveles de agua hasta un 60% para permitir que los camarones fluyeran por el canal hacia las compuertas de salida y así facilitar la actividad. Con una red puesta en la compuerta de salida se cosechaba el camarón en cantidades de 70 a 80 libras. Los preservantes utilizados fueron (metabisulfito y cloro) en concentraciones de 100 a 150 ppm utilizando metabisulfito y de 150 a 200 ppm usando cloro granulado. El uso de estas técnicas de manejo nos ayudara a obtener mejores resultados y ganancias al momento de comercializar el producto.

Palabras claves: Camarón, alimentación, fertilización, preservantes, cosecha.

I. INTRODUCCION

El manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo de camarón blanco *Penaeus vannamei*, tiene como finalidad hacer disponibles herramientas de aplicación voluntaria para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos generados por las actividades de las granjas camaroneras, de tal forma que las operaciones de cultivo se desarrollen de una manera responsable con el ambiente y con la sociedad.

Los productores se dan cuenta que los daños causados por las malas prácticas de cultivo no solo son nocivos para los ecosistemas costeros en donde se cultiva camarón, sino que, a mediano y largo plazo también terminan impactando negativamente las producciones y las ganancias de las empresas (Rojas, *et al* 2005).

El propósito de llevar a cabo dicha práctica fue para ampliar los conocimientos en el manejo de la industria camaronera, como también ilustrar a las demás personas la forma en que se desempeñan las distintas actividades dentro de la empresa. Como nos damos cuenta la producción de camarón en Honduras va aumentando al igual que en los demás países Centroamericanos por eso es necesario tener conocimientos acerca del cultivo. Cabe resaltar que algunas actividades en comparación con otras empresas camaroneras son ejercidas de diferentes maneras y que cada empresa adopta la tecnología que se cree sea para su conveniencia la cual se estima le dará mejores resultados.

La mayoría de las actividades realizadas fueron profundizadas al trabajo de campo, que comenzó días antes de la siembra hasta el momento que fue llevado el producto a la planta procesadora.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- ❖ Determinar las principales técnicas utilizadas para un manejo adecuado en el cultivo de camarón, en la finca Acuacultura Torrecillas en Chinandega Nicaragua.

2.2 Específicos

- ❖ Realizar prácticas de manejo técnico tales como: limpieza de filtros, recambios de agua, encalado, clorado, monitoreo de parámetros y una adecuada cosecha para obtener así resultados positivos en cuanto a la calidad del producto final en el cultivo de camarón.
- ❖ Mantener en los estanques el equilibrio las cargas bacterianas causantes de enfermedades, a través del uso de nuevas tecnologías en el cultivo de camarón.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Generalidades del cultivo de camarón

Los camarones son animales invertebrados perteneciendo al grupo de los crustáceos, crecen por medio de mudas sucesivas a lo largo de su ciclo de vida, y presentan metamorfosis durante su primera fase de vida llamada fase larval. Los camarones se crían en grandes estanques, que suelen ser de por lo menos un metro de profundidad, y los diques se construyen a mano o empleando maquinaria de excavación. El sitio suele estar situado en un estuario o cerca de la costa, para asegurar una fuente cercana de agua salobre (De León, 2010).

Originario de Centro y Sur América y del Este del Pacífico, el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) es utilizado para la acuicultura. En el 2004, su producción alcanzó el 56% de la productividad mundial. Las ventajas de su utilización en la acuicultura, se basa en su crecimiento rápido y una resistencia al virus de la mancha blanca (WSSV), mucho mayor que cualesquiera otra especie de camarón. Puede alcanzar tallas comerciales en un período de 2 a 3 meses, se adapta y crece rápidamente en agua dulce y agua salada (CENDEPESCA, 2008).

Desde 1999 se descubrió que el *Litopenaeus vannamei* es afectado por el virus de la mancha blanca en países como Nicaragua, Honduras, Guatemala, Perú y Ecuador, lo que ha causado una disminución que va del 50 al 80% de la producción (CENDEPESCA, 2008).

3.2 Sistema semi-intensivo

El sistema semi-intensivo para el cultivo de camarón, puede considerarse como un poco más sofisticado que el extensivo. Este sistema se utiliza ampliamente en diferentes países y de hecho es el contribuye con una mayor producción total a nivel mundial. Los organismos son engordados en estructuras (estanques y otras) que se encuentran expuestas a las condiciones ambientales naturales. Se puede proporcionar a los camarones alimento complementario o fertilización. Las densidades de siembra son mayores que en el sistema extensivo (como ya se mencionó el estándar es de 6 a 10 camarones/m²) (Córdova, 2008).

Las producciones obtenidas van de 400 a 1200 kg por hectárea por cultivo, con duración de 4 a 5 meses (existen datos de producciones más altas, con algunas modificaciones aunque esto ya estaría cayendo dentro del sistema intensivo) (Córdova, 2008).

3.3 Calidad del agua

El intercambio de agua puede ser a través de los cambios de marea o puede bombearse de los pozos o canales. Por lo general se considera que para este sistema, el intercambio es de menos de 10% por día.

3.3.1 Parámetros físicos-químicos del agua

Para un mejor desempeño por parte de las post-larvas en los estanques de producción se debe tener las mejores condiciones:

- ❖ Salinidad: 25 a 28 ppm.
- ❖ pH: 7.4-8.5.

❖ Oxígeno disuelto: Se deben mantener rangos arriba de 5 ppm.

❖ Temperatura: 23 a 30 °C.

3.4 Selección del sitio para la ubicación de la granja

Uno de los puntos más críticos en cualquier operación acuícola es la selección del sitio, ya que haciéndolo correctamente se pueden minimizar gran cantidad de los posibles efectos en el ambiente y comunidades vecinas. Al mismo tiempo, se pueden identificar limitaciones que afecten la sostenibilidad de la operación. El sitio seleccionado para la ubicación de la granja, debe estar en una zona donde la operación de la misma no cree conflictos ambientales ni sociales, de acuerdo con la planificación y el marco legal y, haciendo uso eficiente de los recursos agua y suelo. Se deben conservar la biodiversidad, los hábitats ecológicamente sensibles y las funciones del ecosistema, así como reconocer otros usos posibles del suelo y qué otras personas y especies dependen de estos mismos ecosistemas (OSPESCA, 2010).

3.4.1 Características del suelo

Tomando en cuenta aspectos ambientales, de producción e inocuidad, en el proceso de selección del sitio para la ubicación de la granja, la característica que presente el suelo es relevante para el éxito sostenible de la producción. Los suelos potencialmente ácidos y con sulfatos deben ser excluidos en la selección para la construcción de camaroneras. Sin embargo, los suelos moderadamente ácidos pueden ser tratados para mejorar su pH, mediante el proceso de encalado con Carbonato de calcio. Otra característica importante para la selección del sitio es el contenido de materia orgánica del suelo (OSPESCA, 2010).

Cuando este es orgánico, no deberá ser usado para la construcción de estanques, por la dificultad del movimiento de tierra, compactación y los consecuentes problemas que se presentaran en el proceso productivo debido al pH ácido. La textura del suelo deberá ser de composición apropiada y se debe encontrar a una profundidad de por lo menos 50 cm por debajo del fondo del estanque. Debe tener un alto contenido de arcilla y limo, para reducir la pérdida de agua por infiltración y facilitar la compactación de los muros, reduciendo la erosión (OSPESCA, 2010).

3.5 Manejo de sedimentos

El camarón pasa la mayor parte de su tiempo en el fondo del estanque, por lo que lo esencial para su salud es que el suelo se mantenga en buenas condiciones de manera permanente. Un problema mayor es acumulación de sedimento suelto, ya sea de fuentes externas al lugar o del sitio mismo (Chávez y Sánchez, 2006).

Una práctica común y adecuada de las granjas es extraer la capa de sedimento que se acumula en el fondo después de varios ciclos de cultivo y usarla para restaurar las secciones transversales de los muros, mejorando así los taludes, la altura y la corona. En esta operación se debe hacer una buena compactación, para evitar que este material contamine el estanque por erosión o deslizamiento y que venga a repercutir en afectar la calidad de agua de los estanques y que la postlarvas se vea afectada por estos contaminantes físicos (Chávez y Sánchez, 2006).

3.6 Operación de la granja

La planificación, implementación de un protocolo ajustado a las condiciones de la granja y el manejo adecuado de la misma, permiten alcanzar al final del proceso productivo, los resultados económicos esperados. Un aspecto importante en el manejo de la granja, es que desde la primera fase se establezca y mantengan las condiciones ambientales óptimas en el

estanque, para que las postlarvas o juveniles se desarrollen normalmente. Esto implica la implementación de vacíos sanitarios, preparación del fondo del estanque, una adecuada eliminación de depredadores y competidores, reducción de las posibilidades de estrés y manejo de la productividad natural (OSPESCA, 2010).

3.6.1 Secado y preparación de la unidad acuícola

Un buen secado y preparación de los estanques contribuye a un desarrollo saludable de los camarones, garantizando estanques libres de sustancias nocivas, patógenos y predadores que pudieran incrementar las mortalidades afectando el rendimiento final de las cosechas. El drenado, secado, limpieza, desinfección y encalado, son actividades que también contribuyen a disminuir los riesgos de diseminación de enfermedades a otras granjas vecinas y al ambiente costero. La limpieza general de los estanques y sus alrededores también ayuda a eliminar posibles fuentes de contaminación de la cosecha asegurando la inocuidad del producto final (OSPESCA, 2010).

3.6.2 Drenado total

El estanque debe ser drenado totalmente una vez finalizada la cosecha. Las áreas que no puedan ser drenadas totalmente deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio (calcio) u óxido de calcio (cal viva). Una vez finalizado el drenaje, las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques deben ser selladas para evitar la entrada de agua durante las mareas altas, permitiendo de esta manera que el sol y el viento realicen el proceso de secado total. Los canales de drenaje que cuentan con estructuras de control, deben sellarse herméticamente para evitar la entrada de las mareas y hacer efectivo el secado y preparación del estanque luego de la cosecha. (OSPESCA, 2010).

3.6.3 Encalado

El uso de cal es beneficioso cuando se presentan problemas de pH (acidez), baja alcalinidad en las agua de los estanques acuícolas. En estos casos, las aplicaciones de cal mejoraran la sobrevivencia y el crecimiento de los animales en el cultivo y contribuyen a una mejor respuesta de la productividad natural del estanque al uso de fertilizantes. El mejor tiempo para la aplicación de cal es mientras el suelo aún conserva cierta humedad ya que esto ayuda a una mejor reacción neutralizadora y a una mejor incorporación de la cal al fondo (Rojas, *et al* 2005).

Una vez que el encalado ha finalizado y cuando las condiciones del suelo lo permitan se recomienda remover el suelo usando arados o rastras mecánicas. Esto permitirá la oxidación y degradación de la materia orgánica que se ha acumulado en los fondos (Rojas, *et al* 2005).

3.6.4 Fertilización de los estanques

Además del alimento artificial o en algunos sistemas, en vez de este, se fertilizan los estanques con el fin de promover la producción natural de los organismos que pueden servir de alimento al camarón: fitoplancton, macroalgas, zooplancton y bentos (anélidos, ostrácodos, otros crustáceos, etc.) (Córdova ,2008).

Los principales nutrientes que influyen el crecimiento del fitoplancton, son: nitrógeno, fósforo y sílice. Generalmente, el tipo de fertilizante a usar es decidido por la disponibilidad y precio. La urea es el tipo de fertilizante más común, es económico y estimula buen crecimiento de fitoplancton. Se recomienda el uso de urea como la principal fuente de nitrógeno, a no ser que haya disponible otro fertilizante nitrogenado más económico. Aunque la urea debe ser transformada hacia amonio antes de ser asimilada por las algas, a las

pequeñas dosis utilizadas, el riesgo de deterioro de la calidad de agua es bajo (NICOVITA, 1999).

A muchos preocupa la toxicidad del amonio, pero los fertilizantes basados en nitratos (nitrato de sodio, nitrato de amonio) evitan este problema, además de promover el crecimiento de plancton. Sin embargo, estos usualmente son más caros que la urea y no siempre están disponibles. Tanto la urea como los fertilizantes basados en nitratos, generalmente tienen solubilidad alta (NICOVITA, 1999).

La fertilización sin embargo, ocasiona una serie de problemas complejos que es necesario tomar en cuenta. Las interrelaciones entre el agua y el fondo, dependen de una serie de factores tales como temperatura, fotosíntesis, naturaleza del suelo, intercambio del agua. A diferencia de la fertilización en la agricultura, en la acuicultura esta sigue una cadena más compleja. Suelo-columna de agua-fertilización-bacterias-plantas-acuáticas-zooplancton y zoobentos-consumidores. El papel del bacterioplancton es muy importante en un estanque de cultivo, ya que es un recurso directo de nutrición para zooplancton y zoobentos (cladóceros, moluscos, oligoquetos, etc.), de los cuales se alimenta el camarón y son ricos en proteínas, vitamina y bioestimulantes (Córdova, 2008).

Se utiliza principalmente gallinaza, estiércol de ganado vacuno y de cerdo. La proporción de fertilizante orgánico es variable y depende de la calidad del agua y la productividad del sistema, generalmente se usan entre 1000 y 3000 kg por hectárea, por cultivo. El fertilizante orgánico puede en ocasiones promover mejor el crecimiento que los inorgánicos por contener micro elementos que no contienen aquellos. La aplicación de fertilizantes orgánicos no tratados, puede promover el florecimiento de grandes cantidades de bacterias, algunas de las cuales pueden ser dañinas para los organismos cultivados (Córdova, 2008).

3.7 Enfermedades

3.7.1 Vibrio

La vibriosis es una enfermedad bacterial responsable de la mortalidad del camarón de cultivo en todo el mundo. Las infecciones relacionadas con el *Vibrio* frecuentemente se dan en los hatcheries, pero las epizootias también se dan en los estanques de crianza de las especies de camarones. Los brotes pueden ocurrir cuando los factores ambientales disparan la rápida multiplicación de las bacterias que son toleradas a bajos niveles dentro de la sangre del camarón. o por la penetración de bacteria a las barreras del huésped. El exoesqueleto provee una barrera física efectiva para los patógenos que tratan de penetrar la superficie externa de los crustáceos, así como en los intestinos anterior y posterior (Panorama Acuícola, 2009).

La vibriosis es causada por varias especies *Vibrio*, entre las que se incluyen: *V. harveyi*, *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* (Panorama Acuícola, 2009).

3.7.2 NHP

La NHP es una enfermedad que se presenta en la mayoría de las especies de camarones penaeidos, de agua dulce y de agua salada, entre ellos el *L. vannamei* en etapas juveniles y adultos; también *L. stylosus*. Las etapas del ciclo de vida de *L. vannamei* La hepatopancreatitis necrotizante (NHP) es una importante enfermedad bacteriana, que afecta el hepatopáncreas de los camarones infectados; fue reportada por primera vez en 1992, en Texas, aunque se piensa que pudo ser la causante de las afecciones presentadas en cultivos de camarón desde 1985 (Jorge Cuéllar-Ángel, 2013).

La bacteria intracelular obligada conocida como *Hepatobacter penaei*, es el agente patógeno causante de la NHP. Debido a la importancia del hepatopáncreas para la nutrición del camarón, la enfermedad NHP pueden producir lesiones con consecuencias que van desde

disminución del crecimiento de los camarones afectados, hasta mortalidades acumuladas que pueden llegar al 90%. La NHP guarda relación con ciertas temperaturas y salinidades presentes en el ambiente acuático de cultivo (Jorge Cuéllar-Ángel, 2013).

Durante la aparición de la enfermedad, se presenta disminución de la ingesta de alimento que progresa hasta anorexia, aumenta la tasa de conversión de alimento, letargia, intestino vacío, cromatóforos expandidos, flacidez, caparazón blando, palidez generalizada, branquias amarillas o café (Jorge Cuéllar-Ángel, 2013).

3.7.3 Mancha blanca (WSSV)

Es una enfermedad producida por el virus del síndrome de las manchas blancas (white spot syndrome virus (WSSV), y produce alta mortalidad en postlarvas y camarones juveniles (puede ser cercana al 100% en pocos días); es de curso agudo y se transmite de forma horizontal o vertical (zooplankton, agua contaminada, sedimentos del fondo de los estanques, canibalismo y predación). Las manifestaciones de la enfermedad suelen aparecer durante los primeros 30-50 días de cultivo en los estanques de producción (Jorge Cuéllar-Ángel, 2013).

El estrés es un factor fundamental en el desarrollo de la enfermedad, se ve una marcada relación entre la temperatura inferior a 27°C y la aparición de la enfermedad. Por encima de esta, los camarones infectados con el WSSV pueden permanecer como portadores asintomáticos. Otros factores que producen estrés y que desencadenan la enfermedad en camarones infectados por el WSSV, son niveles bajos de oxígeno disuelto, valores extremos de pH, cambios súbitos de la calidad del agua, altos niveles de sólidos en suspensión, sustancias tóxicas en el agua (Jorge Cuéllar-Ángel, 2013).

3.8 Selección de reproductores

La selección de los camarones para futuros reproductores en la finca camaronera se realiza examinando cada animal, con el fin de escoger sólo los que tienen todos sus miembros completos y no presentan deformaciones ni manchas en su exoesqueleto. Para realizar la obtención de reproductores de buena calidad se debe contar con los materiales y condiciones necesarios para su captura en finca camaronera, evitando provocar el estrés y disminuyendo el número de animales con heridas y lesiones. La cosecha se debe realizar de preferencia en la noche (Cortez, 2006).

Los animales son capturados por medio de una atarraya, chinchorro o por una red puesta en la caja de monje al momento de bajar el nivel de agua en la piscina. Se seleccionan individuos con un peso mínimo de 26 g. En *L. vannamei* este peso se alcanza aproximadamente a los 180 días de desarrollo. Los operarios realizan una inspección visual de cada individuo sosteniéndolo en la mano. La inspección incluye revisar las antenas, pereiópodos, pleópodos, urópodos, telson y rostro del camarón en el momento de su captura (Cortez, 2006).

Los camarones que tengan defectos físicos obvios como: golpes, manchas en su exoesqueleto, muda reciente, miembros incompletos y deformaciones, son descartados. . Mientras hay camarones dentro del tanque de transporte se subministra oxígeno al agua por medio de un cilindro, manómetro, manguera y una piedra difusora de 5 cm (Cortez, 2006).

3.9 Siembra de postlarvas

El proceso de siembra de los estanques, es definitivo para el éxito del cultivo y, por consiguiente, se deben tomar en consideración todas las recomendaciones relacionadas con la fuente y calidad de las postlarvas, aclimatación y siembra de las mismas en los estanques. La granja debe coordinar oportunamente con el Centro de Producción Larval (CPL), la fecha, hora, cantidad, edad y condiciones para el transporte de las postlarvas (OSPESCA, 2010).

Cuando se ha hecho un tratamiento del agua del estanque (ej.: fertilización, aplicación de melaza, probióticos, etc.) o se ha cerrado el ingreso de agua por haber alcanzado el nivel de operación, se deben esperar 3 días antes de hacer la siembra de las postlarvas para permitir que se estabilicen las condiciones del mismo. De igual manera, se debe confirmar con anticipación mediante monitoreos periódicos de parámetros físico-químicos y biológicos, que las condiciones del agua de los estanques son aceptables para recibir las postlarvas (OSPESCA, 2010).

3.10 Alimentación

La tasa de alimentación del camarón se ajusta de acuerdo a la biomasa del camarón en el estanque. La biomasa en el estanque se estima tomando muestras de población para determinar el peso individual promedio y ajustando la población inicial por la mortalidad esperada. El crecimiento del camarón en el estanque es registrado semanalmente. Los administradores de granjas siguen una de dos estrategias generales de alimentación: el primer suministro de alimento ocurre de uno a siete días o de tres a seis semanas después de la siembra (Haws, *et al* 2001).

El alimento es suministrado desde la siembra, en pequeñas cantidades de alimento (de dos a seis kilogramos por hectárea) son distribuidos diariamente o cada dos días hasta que se toma la primera muestra de crecimiento, a partir de aquí, la tasa de alimentación es calculada en base a la biomasa de camarón. Donde el primer suministro de alimento se retarda de tres a seis semanas, la ración del alimento siempre se basa en la biomasa del camarón. El camarón obtiene nutrientes para su crecimiento de la productividad natural durante este período inicial de tres a seis semanas; la fertilización del estanque estimula la productividad natural que sustituye a las raciones comerciales (Haws, *et al* 2001)

3.11 Cosecha y transporte

Durante la cosecha y transporte del camarón cultivado, la temperatura debe ser controlada y se debe minimizar posibles daños físicos y contaminación. El camarón tratado con sulfitos u otras alérgicas, debe ser etiquetado. El camarón es un organismo perecedero que si no se trabaja con la temperatura adecuada puede descomponerse muy rápido. Es por esto que su manipulación durante la cosecha y transporte debe ser la óptima para evitar daños a la salud humana (CIEA, 2006).

3.11.1 Buenas prácticas de manejo en la cosecha.

El camarón debe ser cubierto de hielo inmediatamente después de haber sido cosechado. Aplicar capas de hielo y camarón para evitar fluctuaciones de temperatura. El equipo y los contenedores del camarón deben estar limpios para evitar la contaminación del producto. No se permite el uso de aditivos de alimentos como colorantes, preservantes y químicos no autorizados. Utilizar un protocolo específico de uso de sulfitos durante la cosecha. Estas soluciones no pueden ser vertidas al ambiente porque causan reducciones casi totales de Oxígeno disuelto en el agua (CIEA, 2006).

IV. METODOLOGIA

4.1 Descripción del lugar

El trabajo profesional supervisado fue desarrollado en la Finca Acuicultura Torrecillas en el municipio de Puerto Morazán Departamento de Chinandega en la Republica de Nicaragua. La precipitación media anual en la región es de 800 mm, a una altura de 5 msnm y la temperatura es de aproximadamente 27°C.

Figura 1. Área de Producción Acuícola, Municipio de Puerto Morazán



4.2 Materiales y Equipo

- ❖ Fertilizantes inorgánicos.
- ❖ Alimento NICOVITA.

- ❖ Baldes.
- ❖ Atarrayas.
- ❖ Bandejas.
- ❖ Cepillo.
- ❖ Guantes.
- ❖ Raqueta de metal.
- ❖ Refractómetro.
- ❖ Calculadora.
- ❖ Termómetro.
- ❖ Entre otros implementos (Libreta de campo, regla, lápiz grafito).

4.3 Descripción de la metodología utilizada

El protocolo a seguir fue el siguiente, después haber conocido al personal que elabora en la empresa, con los cuales se conversó acerca de las actividades que se realizaban, las rutinas diarias, la función que tendría dentro de la empresa, lo cual estaba enfocado en su totalidad al trabajo de campo. Siempre existieron personas que me ilustraron antes de cada actividad para ejercerla de la manera correcta. La empresa esta dividida en dos sectores: Torrecillas I y Torrecillas II, las fuentes de aguas que abastecen a los reservorios son provenientes del estero real y el estero delta. El sector de Torrecillas I cuenta con 6 viveros y 9 lagunas, el sector número II tiene una cantidad de 29 lagunas con diferentes y 16 viveros.

4.3.1 Transferencia

El propósito de que el estadio de larva pase primero por el área de viveros es para ganar cierta cantidad de peso en un periodo de 25-27 días que permanecerán hasta alcanzar un rango apropiado de 7-8gr. Ya que cuentan con un sistema intensivo donde las condiciones son favorables para su desarrollo, utilizando densidades elevadas sin ocasionar problemas en la

sobrevivencia del cultivo, siendo esta una gran ventaja permitiendo así adelantar las producciones lo más rápido posible.

4.3.2. Actividades semanales:

4.3.2.1 Limpieza de filtros

Se limpiaban los filtros de entrada y de salida con el objetivo de hacer más efectivos los recambios de agua y mantener el oxígeno en sus rangos óptimos al igual que la temperatura del agua.

4.3.2.2 Crecimiento

Cada semana se monitoreaban los pesos promedios de cada laguna para observar el comportamiento en cuanto al crecimiento, es importante llevar este tipo de registros ya que estos serán la pauta para analizar el problema si a un caso existiera un crecimiento negativo, posibles problemas serían el poco alimento proporcionado en las dietas, la forma de cómo distribuir el alimento en la laguna, supervisar si están cumpliendo con los intervalos entre dietas, al igual el monitoreo de temperatura y oxígeno que son factores básicos.

4.3.2.3. Inventario

Se hacía un recorrido por toda la granja realizando un chequeo de la cantidad de alimento (qq) que existía en cada caseta de almacenamiento para tomar una decisión y abastecer el día siguiente y así llevar un mejor control por parte de los encargados de bodega.

4.3.3 Acondicionamiento de estanques

4.3.3.1 Sellado de compuertas

Después de la cosecha existen algunas fugas de agua a través de los tablones en las compuertas de entrada y de salida cuando la marea esta alta dificultando el uso de maquinaria agrícola para el arado del suelo.

4.3.3.2 Limpieza de compuertas

Cada vez que empieza un nuevo ciclo se hace la extracción de partículas marinas como ser: broma, churrias adheridas a la sedimentación con el uso de una raqueta y pala, con el fin de mantener limpias ciertas áreas y facilitar las actividades realizadas por el personal elabora en la empresa.

4.3.3.3 Desinfección del suelo

Como ya se sabe después que termina cada ciclo tanto las pilas de engorde como los viveros quedan en estado de descomposición lo que para ello se tuvieron que tomar medidas como es la aplicación de cal hidratada y el uso de fertilizantes para la oxidación de la materia orgánica. La cal hidratada además de su efecto desinfectante ayuda también para neutralizar el pH del suelo. Fueron aplicadas de forma manual en las áreas húmedas más que todo en los canales, entradas y salidas, ya que los rayos del sol automáticamente desinfectan las áreas secas

4.3.3.4 Clorado

Otras de las prácticas que se llevó acabo fue la aplicación de cloro granulado para eliminar lo que son huevos o larvas de algunas especies de peces que al crecer se convertirían en competidores y depredadores, afectando así la producción y elevando los costos por alimento, esto se verá reflejado al momento de la cosecha.

4.3.4 Prácticas de preparación de suelo

En ciertas lagunas que estaban secas en su totalidad se hizo uso del tractor para el arado del suelo, que será de suma importancia una vez ya está establecido el cultivo, ya que esta práctica le proporciona aireación, mineralización y las condiciones adecuadas para que este se desarrolle de una mejor manera.

4.3.5 Siembra

En la siembra se trabajó con PL 10 y PL 11, de muy buena calidad, uniforme obtenidas del centro de producción de larvas (SASA). Se hicieron tres siembras con una cantidad aproximada a los 50 millones de larvas tomando en cuenta la última siembra del 2015 en los viveros. Al momento de la compra de larvas se utilizó el método del biker donde se sacaban tres muestras de una tina que contenían 300 litros y se procedían a contarlas las larvas una por una. Luego se sumaban las tres muestras y esa era la cantidad de larvas contenidas en la tina. Se hicieron dos siembras las cuales fueron realizadas de la siguiente manera:

La primera que pertenecía al año 2015, la última en ese año donde se fue al acarreo de larvas, se tuvo que ir a traer al Centro producción larval ubicada en Honduras perteneciente al mismo grupo de camaroneras (Larvi pac). Se realizó el conteo de larva en parejas para que hubiese un mejor control y luego ser distribuidas en los estanques, después de estar llenos de agua de

mar. En todo el recorrido unas de las cosas más vitales era monitorear su estado, el oxígeno y también si llevaban alimento.

Llegando a la finca se aclimataron las larvas en el reservorio, se hicieron dos bajada de nivel de agua ya que la temperatura venia 33 grados y el agua del reservorio estaba a 30 grados. Luego fueron sembradas en los viveros a través de un ducto con una manipulación cuidadosa que después de 25 a 27 días eran transferidas a las pilas de engorde, en cuanto a la salinidad estaba en buen rango.

La segunda siembra fue en lo que respecta al año 2016, la primera en este año que fue de forma directa como se acostumbra en la empresa de los tres ciclos que se hacen al año nada más que el acarreo de larva fue en el Centro de Producción Larval a unas cuantas horas de la finca fue el mismo proceso o protocolo de siembra con el pequeño detalle que la aclimatación fue realizada con el agua de las pilas se manejaron los mismos parámetros de siempre salinidad y temperatura para luego hacer la respectiva distribución ya que se traía larvas hasta para sembrar de 5-7 pilas por día.

4.3.6 Alimentación

Se formulaba la ración diaria de cada estanque de acuerdo con el peso y la cantidad de animales que existían. La cantidad de alimento suministrada por cada laguna era racionada en tres dietas diarias dos por la mañana y una por la tarde siendo esta última dieta con una mayor cantidad ya que a temperaturas altas el camarón aumenta su ingesta.

4.3.7. Selección de reproductores

La importancia de obtener larva de calidad radica en una buena selección de los padres (Reproductores) ya que las características deseables son transferidas a sus progenitores. Una buena selección de los reproductores asegura la producción y evita las pérdidas económicas. Los camarones que reúnen las características deseables son los que clasifican para ser padres, libres de enfermedades, buen peso, sin deformidades, talla considerada, sin el rostro quebrado y sin anténulas dañadas. Se trata de una actividad que se ejerce de manera lenta para obtener así una buena selección de los aspectos antes mencionados.

4.3.8 Practicas antes de la cosecha

4.3.8.1 Premuestra

Se obtuvieron muestras al azar de camarones con ciertas tallas comerciales y se mandan al laboratorio de la planta para luego ser evaluadas a través de la prueba organoléptica como es el sabor, olor, color y la revisión de sus branquias, hepatopáncreas etc. Ya que si reúne estos requisitos se dará paso a la cosecha del producto. La cosecha se hará siempre y cuando la planta lo ordene. Se hicieron muestreos de textura, se le bajo el nivel del agua a la laguna través de las compuertas de salida.

4.3.8.2 Desellado

Esta práctica es realizada horas antes de la cosecha consta en la limpieza de filtros y tabloncillos eliminando partículas no deseadas en las compuertas de salida que ponen en peligro el bienestar del personal que elabora en la empresa y de esa manera facilitar el trabajo al momento de la cosecha.

4.3.9 Cosecha

El tipo de preservante a utilizar en el proceso de cosecha ya sea (cloro granulado o metabisulfito) era una decisión tomada por el mercado a quien se le vendería el producto, dicho proceso queda regido en manos de la planta procesadora (LANGOSTINOS), que da la autorización o la pauta de como quiere el producto un día antes de la cosecha, el objetivo de la aplicación de estos productos es evitar el crecimiento de melanosis en el camarón lo que conlleva a afectar la calidad del producto.

V. RESULTADOS

A través de la Práctica Profesional Supervisada se logró adquirir nuevos conocimientos en lo que es el manejo del cultivo de camarón de una manera técnica, donde las actividades realizadas son descritas a continuación:

5.1 Siembra

Se hicieron dos siembras las cuales fueron realizadas de la siguiente manera:

La primera que pertenecía al año 2015, la última en ese año donde se fue al acarreo de larvas, se tuvo que ir a traer al Centro producción larval ubicada en Honduras perteneciente al mismo grupo de camaroneras (Larvi pac). Se realizó el conteo de larva en parejas para que hubiese un mejor control y luego ser distribuidas en los estanques, después de estar llenos de agua de mar. En todo el recorrido una de las actividades vitales era monitorear su estado de sanidad, el oxígeno y también si llevaban alimento.

Llegando a la finca se aclimataron las larvas en el reservorio, se hicieron dos bajadas de nivel de agua, ya que tanto temperatura como salinidad se presentaba a 33 grados y el agua del reservorio estaba a 30 grados. Luego fueron sembradas en los viveros a través de un ducto con una manipulación cuidadosa que después de 25 a 27 días eran transferidas a las pilas de engorde.

La segunda siembra fue en lo que respecta al año 2016, la primera en este año que fue de forma directa como se acostumbra en la empresa de los tres ciclos que se hacen al año nada

más que el acarreo de larva fue en el Centro de Producción Larval a unas cuantas horas de la finca, fue el mismo proceso o protocolo de siembra con el pequeño detalle que la aclimatación fue realizada con el agua de las pilas, se manejaron los mismos parámetros de siempre salinidad y temperatura para luego hacer la respectiva distribución ya que se traía larvas hasta para sembrar de 5-7 pilas por día.

5.2 Transferencias

Se hacían las transferencias desde los viveros que estaban regulados a través de un sistema intensivo lo que lograba mantener de 150 a 200 post larvas/m² hacia las lagunas de engorde. Eran trasladados al momento de cumplir de 25-27 días dentro del vivero con un peso promedio de 7-8 gr. El método utilizado en las transferencias era en camiones con el uso de cajas con ambiente controlado, principalmente el oxígeno. Se pesaba el camarón en una báscula y se depositaba en las cajas que contenían agua con salinidad y temperatura adecuada.

La cantidad óptima transportada hacia las lagunas de engorde era de 40 libras/caja. Esta actividad fue realizada con el debido cuidado para reducir la mortalidad de los camarones producida por el estrés evitando pérdidas económicas en la empresa. Al igual que en la cosecha se tenía que trabajar con marea baja lo cual sucedía siempre en horas de la noche y con la certeza de que el camarón no estuviera mudado.

5.3 Alimentación

Las dietas se suministraban en intervalos de tres horas. La cantidad de alimento, la hora que fue suministrada cierta dieta, la fase en que se encuentra la laguna era proyectada en una pizarra de formica, estos datos eran cambiados diariamente. De la ración el 10% era suministrado en las charolas y el resto era distribuido al voleo por toda la laguna de manera uniforme. Se usaba 1, 2 y 3 como referencia de las charolas lo que se significaba que 1 tenía todo el alimento suministrado eso indicaba que el camarón no estaba comiendo lo suficiente,

2 una cierta cantidad de alimento indicaba que se estaba proporcionando mucho alimento y
3 que la charola estaba barrida o vacía esto quería decir que no existía alimento alguno y que el camarón estaba comiendo lo suficiente.

Se llevaba la información del campo a la oficina para ser tabulada y analizada para la dieta del día siguiente. En la oficina se hacía una sumatoria de los números que representaban la cantidad de alimento contenido en las charolas teniendo un promedio del cual se llegaba a la conclusión de que se estaba dando poco o mucho alimento por dieta.

Se formulaba la ración diaria de cada estanque de acuerdo con el peso y la cantidad de animales que existían. La cantidad de alimento suministrada por cada laguna era racionada en tres dietas diarias, dos por la mañana y una por la tarde, siendo esta última dieta con una mayor cantidad ya que a temperaturas altas el camarón aumenta su ingesta.

5.4 Limpieza de filtros

Se sacaban los filtros y con el uso de una raqueta metálica y un cepillo se quitaba todo tipo de material (lodo, hojas, conchas etc.) que obstruía el paso de agua tanto hacia afuera como adentro de la laguna. Aparte de esa actividad se limpiaban paredes de las compuertas al igual que los tablones con el uso del cepillo.

5.5 Crecimiento

Los días martes se hacía levantamientos de datos en el campo laboral para ver cómo se iba desarrollando el camarón en relación con la cantidad de alimento suministrada. Se tomaba datos promedios del peso del camarón de cada laguna de la semana anterior y se comparaban con el actual para ver si se mantuvo o en realidad creció.

5.6 Sellado de compuertas

Se utilizó esponja entre medio de los tablones para sellar toda fuga que existiese primero las compuertas de entrada y luego las de salida. Cuando existía gran cantidad de agua en el canal de salida se hacía uso de motobomba para extraer esa agua hacia afuera.

5.7 Desinfección del suelo

Se hacía la distribución de las bolsas de cal y fertilizantes transportándolas en los camiones alrededor de las lagunas para facilitar el trabajo. Las bolsas tienen un peso aproximado a los 22 kg cada una. Luego con ayuda de varias personas se comenzaba a distribuir manualmente, en los canales y en las zonas húmedas de la laguna despacio y uniforme para hacer el trabajo de la mejor manera, evitando la acumulación del contenido en solo punto.

5.8 Clorado

Esta es una práctica de campo que se realizaba días después de la cosecha aplicando cloro granulado, donde se agregaba proporciones del 15% de cloro granulado y un 85% de agua que se disolvían en un balde de plástico, luego se recorrió todas las áreas húmedas depositando en cada una de ellas dicha solución. Esta actividad se tiene que tener paciencia, entre mayor sea el laxo de tiempo dedicado a esta práctica mejores serán los resultados.

5.9 Selección de reproductores.

Para la selección de reproductores en la finca se elegían lagunas próximas a ser cosechadas los animales escogidos para esa actividad tenían que tener pesos promedios arriba de los 15 gramos, lo cual para eso tenían que ser necesarios los muestreo biométricos que se basan en obtener datos de talla y pesos promedios de 100 animales al azar tanto hembras como machos. Otras de las observaciones que se tiene que tomar en cuenta al elegir una laguna es el estado de salud en que se encuentra, las lagunas con porcentajes altos patogenicidad eran descartadas para la selección.

Cuando la laguna satisfacía las necesidades del selector se comenzaba con la actividad, se le bajaban los niveles de agua a la laguna el mismo día que era seleccionada, luego el día siguiente en horas de la mañana con el personal de selección se empezaba la actividad haciendo uso de bandejas, atarrayas, y una regla graduada en base a la talla deseada se seleccionaban camarones sanos, sin rostro quebrado, sin mancha ocular, sin deformidades, revisábamos que no estuviera mudado y estresado. Luego eran llevados en redes en forma de bolsa las cantidades de 100, 150 y 200 camarones hacia las cajas con ambientes controlados donde fueron transportados en camiones a los viveros luego eran bajados en arcos de mallas con mucho cuidado.

También se seleccionaban reproductores en los viveros con un peso promedio de 33 gramos en adelante que eran transportados hacia el centro de producción larval, los que reunían las características fueron apartados hembras y machos para luego depositarlos en recipientes de plásticos con oxígeno controlado y los que no eran material de descarte. Esta actividad era ejercida preferiblemente en la noche.

5.10 Cosecha.

Para la selección de reproductores en la finca se elegían lagunas próximas a ser cosechadas los animales escogidos para esa actividad tenían que tener pesos promedios arriba de los 15 gramos, lo cual para eso tenían que ser necesarios los muestreo biométricos que se basan en obtener datos de talla y pesos promedios de 100 animales al azar tanto hembras como machos. Otras de las observaciones que se tiene que tomar en cuenta al elegir una laguna es el estado de salud en que se encuentra, las lagunas con porcentajes altos patogenia eran descartadas para la selección.

Cuando la laguna satisfacía las necesidades del selector se comenzaba con la actividad, se le bajaban los niveles de agua a la laguna el mismo día que era seleccionada, luego el día siguiente en horas de la mañana con el personal de selección se empezaba la actividad haciendo uso de bandejas, atarrayas, y una regla graduada en base a la talla deseada se seleccionaban camarones sanos, sin rostro quebrado, sin mancha ocular, sin deformidades, revisábamos que no estuviera mudado y estresado. Luego eran llevados en redes en forma de bolsa las cantidades de 100, 150 y 200 camarones hacia las cajas con ambientes controlados donde fueron transportados en camiones a los viveros luego eran bajados en arcos de mallas con mucho cuidado.

También se seleccionaban reproductores en los viveros con un peso promedio de 33 gramos en adelante que eran transportados hacia el centro de producción larval, los que reunían las características fueron apartados hembras y machos para luego depositarlos en recipientes de plásticos con oxígeno controlado y los que no eran material de descarte. Esta actividad era ejercida preferiblemente en la noche.

Haciendo uso de metabisulfito como preservante las proporciones fueron las siguientes:

Para comenzar las labores se deposita en una tina rectangular varios quintales de hielo hasta obtener la temperatura deseada. También fue depositado gran cantidad de metabisulfito cerca de las 18 libras después de haber sido disuelto en agua, esto solo para el comienzo. En el transcurso del tiempo se iba reforzando la tina con 3 libras cada dos bines, haciendo mención que cada capa de hielo en el bine sea reforzaba también con 3 libras de metabisulfito disuelto en agua, es necesario mantener los rangos óptimos de temperatura en la tina ($< 4^{\circ}\text{C}$), el objetivo de hacer este proceso bien es que el producto llegue con la cantidad adecuada a la planta que no sobrepase los límites (100 a 150ppm) haciendo uso de la cinta colorimétrica como lo indican las buenas prácticas de manejo durante esa actividad.

Evaluaciones de textura durante la cosecha:

- ❖ Camarón con Cabeza floja
- ❖ Camarón con flacidez.
- ❖ Camarón mudado.
- ❖ Camarón deforme.
- ❖ Camarón manchado.

Se hizo un reporte o se llena un formulario con todas las observaciones del producto cosechado. La temperatura óptima era de los 4 grados centígrados para acelerar el proceso o choque térmico en el camarón.

Haciendo uso de cloro granulado como preservante las concentraciones fueron las siguientes:

Se agregaba la cantidad de 30ml de cloro granulado disuelto en agua dentro de un balde, luego es depositado en la tina a modo de que llegara a la planta con la cantidad necesaria sin sobrepasar las 200 ppm ni bajar las 150 ppm. Haciendo uso colorimétrica se lograba mantener en esos rangos.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ En cuanto a la mejora de las prácticas de manejo una de las estrategias mayor utilizada es el uso de probióticos que son bacterias benéficas que nos ayudan a mantener la calidad del agua y obtener un equilibrio positivo ante los microorganismos patógenos que vienen afectar el cultivo de camarón.
- ❖ En la Finca Acuicultura Torrecillas se observaron muy buenos resultados en base al comportamiento del cultivo en el área de producción, donde los niveles de oxígeno eran aceptables, lo que llevaba al cultivo a permanecer en actividad todo el día gracias a los oportunos recambios de agua.
- ❖ Las enfermedades en la finca fueron controladas con productos que no causaran daños al ambiente (cloro granulado y cal hidratada) ya que la empresa cuenta con una certificación que no le permite el uso de antibióticos químicos que pongan en peligro el hábitat marino costero al igual que la salud de las personas que consuman el producto ya procesado.

VII. BIBLIOGRAFIA

CENDEPESCA (Centro de Desarrollo de la Pesca).2010. Manual Sobre “Reproducción y Cultivo del Camarón Blanco”. (En línea). Consultado el 22 de Septiembre. 2015. Disponible: en http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Apoyo_produccion/manual%20reproduccion%20de%20camaron%20blanco.pdf

CIEA (Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos). 2006. Buenas Prácticas de Manejo en el cultivo del Camarón. Managua, Nicaragua. Universidad Centroamericana. (En línea). Consultado el 3 de Agosto. 2015 Disponible en www.165.98.12.83/1458/1/2006%20BPMcc_buenas%20pr%C3%A1cticas.pdf

Cuellar, A.J. Lara, C. Morales, V. De Gracia, A. Suarez, O. 2010. Manual de Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón Blanco *Penaeus vannamei*. (En línea). Consultado el 25 de Julio. 2015. Disponible en www.rr-americas.oie.int/actualizaciones%20enero_11/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%C3%20en%20Camarones%20OIRSA-OSPESCA%20-%20pdf

Chavez-Sanchez M.C. e I.Higuera-Ciapara.2003.Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria (en línea). Consultado 20 de Feb. 2016 disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/3131/1/13101348>.

Cook, C.I. and H.C. Clifford.1998.NICOVITA. Fertilización de Estanques de Cultivo de Camarón y Tanques de Pre-cría. (En línea).Consultado el 5 de marzo 2016 disponible http://www.nicovita.com.pe/extranet/Boletines/feb_99_02.pdf

De León, Z.L. 2010. Cultivo de *Litopenaeus vannamei*. (En línea). Consultado el 11 de Septiembre. 2015. Disponible en [http// www.aprendeacuicultura.bl](http://www.aprendeacuicultura.bl)

Haws, C M. Claude, Boyd. E; Bartholomew. Green,W. 2001. Buenas prácticas de manejo en el cultivo de camarón en Honduras. (En línea). Consultado el 5 de Agosto. 2015. Disponible en www.crc.uri.edu/download/SPSHR_4.pdf

Jorge Cuéllar-Anjel.2013. (NHP)Hepatopancreatitis necrotizante, (TNHP) Hepatopancreatitis necrotizante de Texas. (En línea). Consultado el 10 de Marzo 2016. Disponible en www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/necrotizing-hepatopancreatitis-es.pdf

Jorge Cuéllar-Ángel.2013.Enfermedad de las manchas blancas. (En línea). Consultado el 10 de Marzo 2016.Disponible en <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/white-spot-disease-es.pdf>

Kleber Arturo Sánchez Cortez.2006.Procedimientos técnicos para producción de nauplios de la Empresa TEXTCUMAR S.A Ecuador ZAMORANO. (En línea). Consultado el 28 de marzo 2016. Disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/938/1/T2315.pdf>

Martínez Córdova L.R. 2008. Bases Técnicas y Científicas Para el Cultivo de Camarones Peneidos. Sonora, México 62 p

OISS. (Estrategia Iberoamericana Seguridad Social). 2010. Buenas prácticas preventivas en la empresa Iberoamericana. (En línea). Consultado el 3 de Marzo 2016. Disponible en www.oiss.org/estrategia/Manual-practica-de-500.html

Panorama acuícola. 2009. Vibriosis en la acuicultura del camarón. (En línea). Consultado el 6 de Marzo de 2016. Disponible en http://www.panoramaacuicola.com/articulos_y_entrevistas/2009/03/23/vibriosis_en_la_acuicultura_del_camaron.html

Rojas, A.A., Haws, M.C; Cabanillas, J.A. 2005. Buenas Prácticas de Manejo Para el Cultivo de Camarón. (En línea). Consultado el 27 de Julio. 2015. Disponible en [www.PKD_good_field_manual-1pdf](#) Rojas.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de alimentación

Días de Cultivo	Peso g	g/Cam	Tipo de Alimento
1	0.01	0.030	AquaExcell 35%
2	0.02	0.033	AquaExcell 35%
3	0.03	0.036	AquaExcell 35%
4	0.06	0.040	AquaExcell 35%
5	0.09	0.043	AquaExcell 35%
6	0.12	0.046	AquaExcell 35%
7	0.15	0.050	AquaExcell 35%
8	0.18	0.053	AquaExcell 35%
9	0.21	0.056	AquaExcell 35%
10	0.24	0.060	AquaExcell 35%
11	0.27	0.063	AquaExcell 35%
12	0.30	0.066	AquaExcell 35%
13	0.33	0.070	AquaExcell 35%
14	0.40	0.073	AquaExcell 35%
15	0.5	0.076	AquaExcell 35%
16	0.6	0.080	Crombell 35%
17	0.7	0.083	Crombell 35%
18	0.8	0.086	Crombell 35%
19	1.0	0.090	Crombell 35%
20	1.2	0.093	Crombell 35%
21	1.35	0.096	Crombell 35%
22	1.60	0.100	Crombell 35%
23	1.80	0.105	Crombell 35%
24	2.00	0.110	Crombell 35%
25	2.20	0.115	Crombell 35%
26	2.40	0.120	Crombell 35%
27	2.60	0.125	Crombell 35%
28	2.80	0.130	Crombell 35%
29	2.90	0.135	Crombell 35%
30	3.00	0.140	Crombell 35%

Anexo 2. Limpieza de filtros



Anexo 3. Selección de reproductores.



Anexo 4. Aplicación de probióticos en los viveros.

