

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Informe final
Práctica Profesional Supervisada

**Cultivo hiperintensivo de camarón blanco, *Penaeus vannamei*, en
la Finca Oceanía, en la aldea La Candelaria, del municipio de
Taxisco, departamento de Santa Rosa.**

Presentado por:
Johannes Pérez Brückweh

Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura.

Guatemala, febrero de 2016

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Informe final

Práctica Profesional Supervisada

**Cultivo hiperintensivo de camarón blanco, *Penaeus vannamei*, en
la Finca Oceanía, en la aldea La Candelaria, del municipio de
Taxisco, departamento de Santa Rosa.**

Presentado por:

Johannes Pérez Brückweh

Carné No. 200918235

**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura.**

Guatemala, febrero de 2016

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Consejo Directivo

Presidente	M.Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretaria	M.A. Olga Marina Sánchez Cardona
Representante Docente	M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios v Zootecnistas	M.Sc. Adrián Mauricio Castro López
Representante Estudiantil	Lic. Francisco Emanuel Polanco Vásquez.
Representante Estudiantil	T.A. María José Mendoza Arzú



El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen del Profesor del curso M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, del estudiante universitario Johannes Pérez Brückweh, titulado "Cultivo hiperintensivo de camarón blanco, *Penaeus vannamei*, en la Finca Oceania, en la aldea La Candelaria, del municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa", de por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


M.Sc. Luis Francisco Franco Cahre
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2016

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por la vida, y por cada prueba que me ha ayudado a superar a lo largo de la vida, por ser la fuerza que necesitaba cuando ya me había dado por rendido y por la paciencia que me ha dado para tomar las decisiones correctas.

A mis padres y hermanos: Hugo René Pérez Noriega, Eva Marie Brückweh, María Josefina Tamayo Muñoz, Tecún Human Piedra Santa Dubalch, Anna Elizabeth Pérez Brückweh, Verónica Marie Pérez Brückweh, Igoestuardo Piedra Santa Lorenzo, Luis Fernando Padilla Tamayo y Natalia Ikarit Piedra Santa Tamayo por su amor, apoyo, consejos, educación y por los valores que han inculcado en mí, que me hacen ser la persona que hoy soy.

A mis amigos: Cada una de esas personas que han sido parte de mi vida, que han estado en buenos y malos momentos a mi lado, que han dejado algo de ellos en mí y por quienes también soy la persona que hoy en día soy, quienes con diferentes maneras me han enseñado a ser mejor y me han dejado un crecimiento personal gratificante.

AGRADECIMIENTOS

A la tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser mi alma mater y casa de estudios.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA- por ser mi educadora y quien me ha brindado las herramientas, ética y valores, para convertirme en profesional.

A la granja Oceanía, por abrirme las puertas para realizar mis prácticas y por las enseñanzas impartidas hacia mi persona, por la libertad de trabajar en todas las áreas de la misma.

Al Lic. Juan Carlos Tejeda Mazariegos, por apoyarme cada día con sus conocimientos y experiencia, y motivación al realizar las actividades diarias.

Al Sr. Robinson Archilla, por la oportunidad de realizar las prácticas en su granja de producción.

RESUMEN

En la Granja de producción acuícola, Oceanía, se realiza cultivo de camarón blanco, *Penaeus vannamei*, en un sistema hiperintensivo, manejando densidades de 225 camarones/m².

Las actividades que se realizan en la granja para dicho cultivo, son rutinarias, puesto que se maneja un programa de actividades para mantener la alimentación y la calidad del agua, en óptimas condiciones, para presentar crecimientos de 1.5 a 1.8 gramos de crecimientos por semana.

La calidad del agua se mantiene, realizando sifoneos diarios, para eliminar del sistema todos los desechos fecales y alimenticios, que son los principales aportes de nitrógeno al sistema.

Semanalmente se aplica a cada piscina, melaza, como prebiótico para fuente de carbono para las bacterias y las microalgas, pro bióticos, para el ciclo del nitrógeno, y que los amonios, se oxidan rápidamente a nitratos, que son la forma menos toxica de nitrógeno en el sistema.

El aporte de sílice también es una actividad semanal, para mantener las poblaciones de diatomeas. Y adicional a esto, en ocasiones se utiliza cal, cuando la carga bacteriana es muy alta, y se quiere evitar alimentar con oxitetraciclina.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
3. Descripción general de la unidad de practicas	3
3.1 Ubicación geográfica.	4
3.2 Condiciones climáticas.	4
3.3 Zona de vida	4
3.4 Actividades principales de la Unidad de Práctica.	4
3.5 Infraestructura	4
3.6 Equipo	5
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	8
4.1 Organigrama.	8
4.2 Cantidad de personal	8
4.3 Calidades del personal	9
5. ACTIVIDADES REALIZADAS	10
5.1 Descripción de las actividades realizadas	10
5.1.1 Actividades Básicas	10
5.1.2 Actividades técnicas	10
5.1.3 Actividades administrativas	13
5.2 Resultados y aprendizaje alcanzados	13
5.3 Lecciones aprendidas	23
6 CONCLUSIONES	24
7 RECOMENDACIONES	25
8 BIBLIOGRAFÍA	26
9 ANEXOS	27

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1: Muestreo Sanitario del 10 de octubre en la piscina #3	14
Cuadro No.2: Muestreo sanitario del 12 de octubre, piscina #6	16
Cuadro No. 3: Muestreo sanitario del 27 de octubre del 2,015 Piscina #8	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No 1. Granja Oceanía, Guatemala	3
Figura No. 2: Bomba de achique	5
Figura No. 3: Bomba de achique de Diésel	6
Figura No. 4: Generador de energía	6
Figura No. 5: Microscopio y área del laboratorio	7
Figura No. 6: Organigrama de la granja de producción Pacifico	8
Figura No. 7: Histograma de peso de la piscina número 4	18
Figura No. 8: Histograma de peso de la piscina número 8	19
Figura No. 9: Histograma de peso de la piscina número 5	19
Figura No. 10: Histograma de peso de la piscina número 6	20
Figura No. 11: Histograma de peso de la piscina número 3	20
Figura No 12. Piscina con necesidad de recambio de agua	22
Figura No 13. Piscina a la que se le realizo recambio de agua	22
Figura No 14. Piscina con mucha presencia de gaviota, debido a vibriosis	27
Figura No 15. Piscina desbordada en temporal de lluvia	27
Figura No 16. Pleópodo de camarón estresado por exceso de amonio	28
Figura No 17. Branquia con parasitosis, piscina con malos fondos	28

1. INTRODUCCIÓN

La Práctica Profesional Supervisada –PPS- es una práctica que se realiza al culminar el 6to semestre, tercer año, del Técnico en acuicultura. Esta se realiza para aplicar en un área laboral de interés, lo aprendido durante este periodo de estudio.

La práctica profesional supervisada se inició el 4 de octubre y culminó el 27 de noviembre, esta se realizó en la granja Oceanía, ubicada en la aldea La Candelaria, en el municipio de Taxisco, en el departamento de San Rosa. La granja se dedica al cultivo hiperintensivo de camarón blanco, *Penaeus vannamei*, realizando tres ciclos de cultivo al año, sembrando 225 camarones/mt², siendo los estanques de 0.4 Ha en su mayoría, y realizando cosechas parciales durante cada ciclo de cultivo, cuando el sistema alcanzaba la carga máxima.

El objetivo de la finca es producir camarón para el mercado nacional, siendo las tallas de cosecha de 12gr hasta 20gr. Durante la práctica las actividades realizadas día a día, eran con el fin de mantener la calidad del agua en cualidades óptimas para obtener crecimientos no menores a 1.5gr/semana, reducir el estrés en los organismos, prevenir enfermedades, evitar un medio óptimo para la proliferación de bacterias y parásitos y mantener las poblaciones de diatomeas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Confrontar al estudiante con el ambiente de trabajo de la carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto institucional o empresarial.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Proveer al estudiante la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos.

2.2.1 Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante, mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.

2.2.2 Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos del estudiante en el desempeño profesional.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

La granja Oceanía, se encuentra ubicada en la aldea La Candelaria, en el municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa, de Guatemala. Está ubicada en este lugar desde el año 2,011 iniciando con dos estanques, de forma rectangular. Actualmente cuenta con 10 piscinas que en total forman un área de cultivo de 4 Ha, una caja de captación, desde la cual se conduce el agua de los sifoneos y recambios al mar. Dos casetas a la orilla del mar, para bombeo de agua salada a los estanques, 10 casetas con bombeo de agua dulce a los estanques y un laboratorio con microscopio y materiales de disección para muestreos sanitarios y conteos de algas.

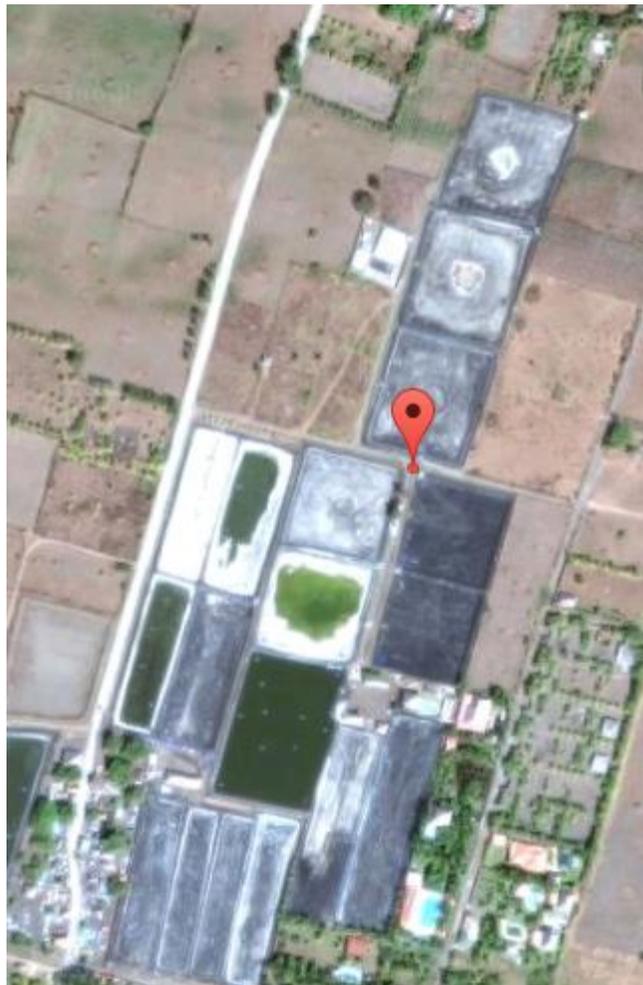


Figura No 1. Granja Oceanía, Guatemala (Google Maps, 2015).

3.1 Ubicación geográfica.

La granja de producción Oceanía, de cultivo de camarón, se encuentra en la aldea La Candelaria, en el municipio de Taxisco, del departamento de Santa Rosa. Está localizada en las coordenadas 13°54'48.2"N 90°33'14.3"W, a una altitud de 0 metros sobre el nivel del mar.

3.2 Condiciones climáticas.

Análisis meteorológico octubre 2015:

Inicio de mes con condiciones inestables, ambiente cálido y húmedo en el territorio nacional, incremento y desarrollo de nubosidad en horas de la tarde favoreciendo a la presencia de lluvias fuertes acompañadas de actividad eléctrica principalmente en regiones de sur-occidente y occidente del país.

En la región del sur y litoral pacífico las condiciones continuaron presentándose con lluvias y actividad eléctrica en horas de la tarde y noche con importantes acumulados de lluvia, siendo en esta area 108.2 m.m.

Perspectiva climática noviembre 2015:

En el mes de Noviembre inicia la temporada fría. En esta temporada 2015_2016 podrían presentarse de 13 a 15 Frentes Fríos, considerando que esta temporada esta modulada por el fenómeno del niño (Insivumeh, 2,015).

3.3 Zona de vida

El área de candelaria, que también cuenta con el canal de Chiquimulilla, tiene registro de 172 especies, 138 géneros y 69 familias de plantas La comunidad más diversa por el número de especies, géneros y familias es la comunidad de mangle blanco, seguida por la comunidad de mangle rojo, la comunidad de bosque seco, comunidad de tular-carrizal y por último las comunidades de dunas como menos diversas (Davila Pérez, 2,012).

3.4 Actividades principales de la Unidad de Práctica.

La principal actividad de la unidad de práctica, es la producción de camarón blanco, *Penaeus vannamei*, el cual se comercializa a pie de borda, donde los principales clientes se encargan de distribuirlo en el mercado nacional.

3.5 Infraestructura

La Granja cuenta con 10 piscinas de 0.4 Ha promedio, las cuales están revestidas con nilón de color negro, presentan una profundidad media de 1.8 metros y una pendiente de borda interna de 60 grados y externa de 45 grados.

También cuenta con dos áreas de bomba que están pegadas a la playa, con dos bombas de achique cada una.

Dentro de la finca se cuenta con una construcción destinada a la habitación del gerente de producción y el laboratorio.

3.6 Equipo

La finca cuenta con 6 bombas de achique, impulsadas con electricidad. Cuatro de estas bombas están ubicadas en la playa y su función es abastecer de agua salada a la finca. Las dos restantes cumplen la función de extraer el agua de recambios y sifoneos, fuera de la finca, desde la caja de captación.

10 bombas de achique de agua dulce, que cumplen la función de abastecer, una a cada piscina, para recuperar el nivel de agua pérdida por evaporación, recambios o sifoneos.



Figura No. 2: Bomba de achique (Fuente: Trabajo de campo 2,015)

Una bomba de achique impulsada por diésel, que cumple con la función de extraer el agua del sistema, desde la caja de captación hacia la playa.



Figura No. 3: Bomba de achique de Diésel (Fuente: Trabajo de campo 2,015)

86 aireadores de 2Hp de capacidad, distribuidos, 8 por piscina de 0.5 Ha y 14 en una piscina de 0.5 Ha. Un generador de energía a base de diésel, en caso de que la luz eléctrica falte en la granja por algún corto o problemas con la empresa.



Figura No. 4: Generador de energía (Fuente: Trabajo de campo 2,015)

El equipo de laboratorio para conteo de microalgas y realización de montajes en húmedo, para los muestreos sanitarios.



Figura No. 5: Microscopio y área del laboratorio (Fuente: Trabajo de campo 2,015)

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Organigrama.

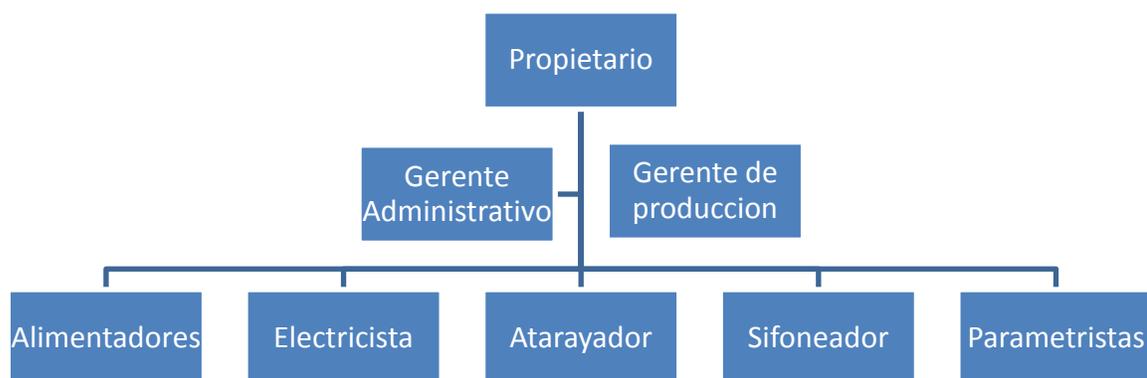


Figura No. 6: Organigrama de la granja de producción Pacífico (Fuente: Trabajo de campo 2,015)

4.2 Cantidad de personal

La empresa contaba con 6 personas, que eran las encargadas de alimentar, realizar sifoneos, reparación de cortos en los aireadores o bombas, atarrayar en caso de cosecha parcial o total y realizar turnos para monitorear el oxígeno durante la noche.

El gerente administrativo, quien es el encargado de controlar los pedidos de alimento, ajustar las tablas de alimentación y la inversión total y ganancias de cada piscina.

El gerente de producción, quien se encargaba de monitorear los factores biológicos, la calidad del agua, de realizar pedidos de alimento medicado, en caso fuera necesario, los muestreos poblacionales, sanitarios y de peso promedio.

4.3 Calidades del personal

Juan Carlos Tejeda Mazariegos, gerente de producción, Licenciado en Acuicultura.

Manrique, Gerente administrativo, Perito contador.

Los puestos cubiertos para alimentación y mantenimiento de la granja, no requiere estudios, esto fue estipulado por el propietario. Pero se requiere personal que sepa leer y escribir.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS

5.1 Descripción de las actividades realizadas

5.1.1 Actividades Básicas:

a) Iniciando con las actividades básicas, para realizar los recambios de agua, o para recuperar el volumen de agua, luego de realizar el sifoneo o un recambio, se debía cebar las bombas a diario, ya que estas no contaban con un cheque en la punta de dicha tubería, por lo que por medio de una manguera, se abastece la tubería de succión, hasta llegarla al nivel de la bomba, para que esta pueda continuar con dicha labor

b) Otra actividad necesaria para realizar el sifoneo, es la de buscar la tubería de drenaje en la playa y desenterrarla, para permitir al agua salir libremente, para que no se arruinen las bombas de achique, ya que el sistema no cuenta con drenaje por gravedad al canal, ya que está muy apartado de la granja, por lo cual por medio de una caja colectora y dos bombas de achique, se expulsa el agua de sifoneos y recambios del sistema.

c) Una actividad no muy común, pero de la cual es necesario conocer, es el de reparar las tuberías que abastecen el sistema de agua salada, ya que estas están sobre la calle que conduce a la playa y en ocasiones se rompía por el paso de vehículos. Para esto se tenía que desenterrar un segmento de la tubería dañada, y realizarle una copla a la nueva tubería, para encajar estas. La copla se realiza, calentando un segmento de no más de 15 cm, y deformándolo a modo de que encaje exactamente con la tubería.

5.1.2 Actividades técnicas:

a) Alimentación: Esta es una actividad rutinaria, la cual no es considerada como una actividad básica, ya que se requiere de conocimiento para realizarlo. Se debe conocer, cuanto es lo que se va a alimentar, cuantas repeticiones diarias, distribuir el alimento homogéneamente en toda la piscina y si es correcto o no alimentar.

Se debe de suministrar el alimento necesario para que todos los organismos tengan acceso al mismo, y no sobrepasarse, esto se mide por medio de alimentadores, los cuales se revisaban durante cada alimentación, en el caso de encontrar una cantidad considerable de residuos, no se alimentaba.

El alimento es suministrado por Cargill, de Purina, y se utilizó alimento tipo industrial 30% de proteína y alimento medicado con Oxitetraciclina.

La alimentación se realiza dividida hasta en 5 raciones, durante la primera semana de cultivo, 4 raciones en la 2da y 3er semana de cultivo y 3 raciones en el resto del ciclo de cultivo.

b) Sifoneo: Esta es una actividad diaria muy importante en un sistema hiperintensivo, este consta de abrir la llave de desfogue de la piscina, durante 10-15 minutos, durante la noche, para extraer del mismo, todos los residuos acumulados en los fondos durante el día. En estos es importante observar si se presentan mudas, camarón muerto o si solo se está extrayendo desechos, ya sean heces fecales o residuos de alimento no consumido.

c) Fertilización: La fertilización consistió en aplicar sílice en las piscinas donde el agua presentaba una coloración verde o amarillenta. Ya que estos colores representan un dominio de algas verdes o cianofitas, y lo que se quiere en el sistema es un dominio de diatomeas, que son una fuente de alimento para el camarón. La aplicación de sílice se realizaba, de 10 a 20 lb por piscina, de 0.4 Ha, dependiendo la tonalidad del color verde.

d) Muestreo poblacional: Esta actividad se realiza una vez a la semana, con el fin de conocer la densidad de organismos presentes en el sistema. Este se realiza por media una persona, la cual está calificada en su eficiencia del uso de la atarraya. Esta abarca 1.1 ^{mt}2 de área, se lanza en 8 ocasiones homogéneamente en la piscina, durante las primeras horas de la mañana, antes de la alimentación, se cuentan los organismos obtenidos en cada lance, se suma el total de organismos y se divide entre el número de lances, este se divide de nuevo dentro de 1.1 que es el área que abarca la atarraya. Este resultado es el número de organismos presentes en metro cuadrado, se compara con el numero sembrado para calcular la mortalidad, y junto con el peso promedio de los organismos de la piscina, se calcula la tasa alimenticia con la que se iniciara la siguiente semana y el precio de las cosechas parciales.

e) Aplicación de Melaza: Este era suministrado por Disagro, el cual se aplicaba, de 10 a 15 libras en los estanques de 0.4Ha, se pesaban en una cubeta de pintura, y se diluyen con agua del mismo estanque. Esta se aplica en toda la piscina buscando que sea una repartición homogénea de la melaza.

f) Aplicación de Pro bióticos: Estos se utilizaban ocasionalmente, se diluyen con la melaza para aplicarlo en los estanques que presentaban alto contenido de amonio y en los que se podía observar una coloración verde en la cola del camarón, por presencia de Vibrio.

g) Muestreo Sanitario: Este se realizaba en estanques con bajo crecimiento o que no se estaban alimentando y que no presentaban muda. El muestreo se realizaba con una atarraya pequeña al pie de la borda y este estaba dirigido a organismos enfermos, para determinar el patógeno y si era necesario medicarlo o solo controlar la calidad de agua.

Por ser un muestreo dirigido, no se buscaba la incidencia, por lo que se obtenían 30 organismos con síntomas, los cuales eran observados en el laboratorio, realizando montajes en fresco del hepatopáncreas, para ver la gravedad de la vibriosis, y en caso de no ser Vibrio, se observaban los apéndices y las branquias en busca de parásitos.

h) Histograma de peso: Estos se realizaban con una muestra de 100 organismos, obteniendo el peso individual, con el cual se realizaba un histograma que representa la disparidad entre los organismos de una misma piscina.

i) Muestras de calidad del agua: Estos muestreos se realizaban, obteniendo una muestra de agua, de 600ml, de la cual se realizaban lecturas con el nova 60, un espectrofotómetro, en el cual se media, el amonio (NH_4), nitritos (NO_2) y el sulfuro (S).

5.1.3 Actividades administrativas:

a) Control de alimento: Se contabilizaba el alimento disponible en la bodega y se realizaba una proyección del tiempo en el que se consumiría, por medio de la demanda de cada piscina, en base a esto se realizaban los pedidos de alimento, industrial y medicado, con anticipación, para nunca dejar de alimentar por falta del mismo, ya que la empresa que abastece la granja, tarda una semana en cumplir con el pedido.

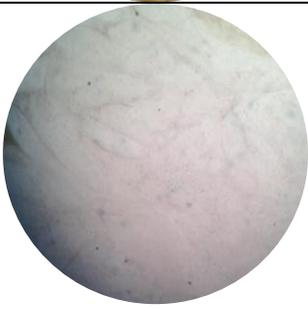
b) Control de ventas: El mercado de la granja, es a pie de borda, y presenta compradores del área, quienes son pequeños intermediarios de 25 a 100 lbs, y los grandes intermediarios, quienes compran de 3 quintales hasta 60 quintales. Estas ventas quedan registradas en un cuaderno, teniendo como datos, la cantidad requerida, el comprador, el pago o la mora, el número de piscina, la fecha y el precio de la libra.

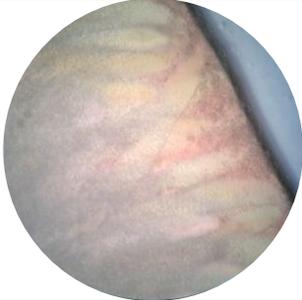
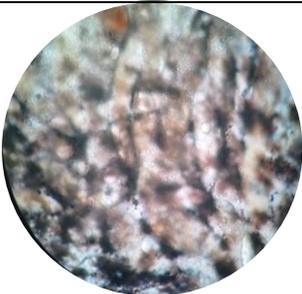
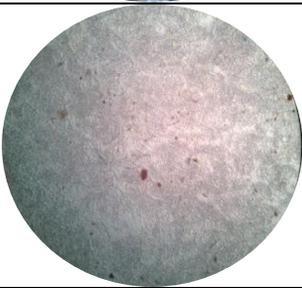
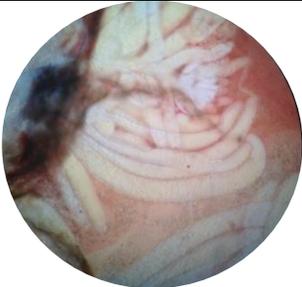
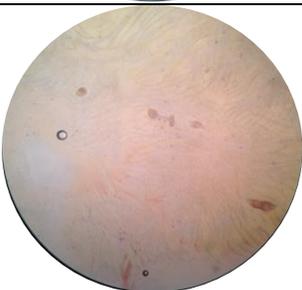
c) Control de gastos: Este se realiza a groso modo, calculando las horas de uso de los aireadores y bombas, para conocer el número de Kw utilizados al mes, y así tener una perspectiva del gasto de energía eléctrica. Y se comprueba con la factura, al igual que con los pedidos de alimento, se acumulan las facturas y se hace el cálculo al final del ciclo del alimento utilizado.

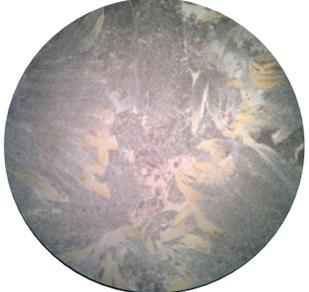
5.2 Resultados y aprendizaje alcanzados

a) **Muestreos Sanitarios:** Durante los meses transcurridos en el cultivo, se realizaron varios muestreos sanitarios para determinar si era necesario aplicar alimento medicado en el sistema, o si la calidad de agua de la piscina, era la que estaba afectando en el consumo de alimento y el crecimiento de los organismos.

Cuadro No.1: Muestreo Sanitario del 10 de octubre en la piscina #3

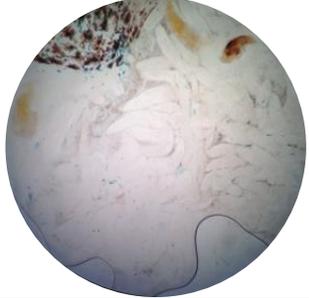
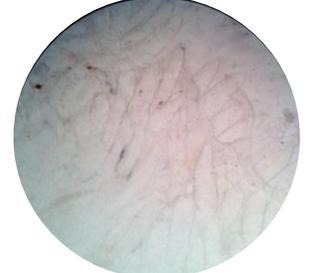
No. Org.	Observación	Fotografía
2	Organismo muerto al llegar al laboratorio, túbulos 70% llenos.	
3	Organismo muerto al llegar al laboratorio, posiblemente el corte sea de estómago.	
5	Organismo vivo al llegar a laboratorio, hepatopáncreas reducido, túbulos vacíos.	
6	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 80% llenos.	
7	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 90% llenos, punta amarilla.	

9	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 80% llenos.	
10	Organismo vivo al llegar al laboratorio, presenta túbulos ahorcados.	
12	Organismo vivo al llegar al laboratorio, no se distinguen los túbulos, posiblemente un mal corte.	
27	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos totalmente vacíos con coloración rojiza.	
31	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos parcialmente vacíos, presenta necrosis.	

40	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 80% llenos y con deformidades.	
42	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 80% llenos, presenta necrosis.	

Fuente: Trabajo de campo 2,015

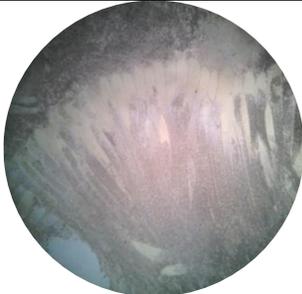
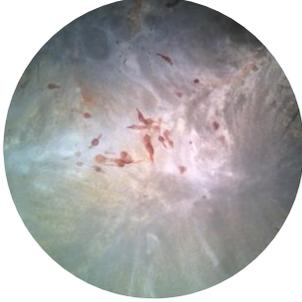
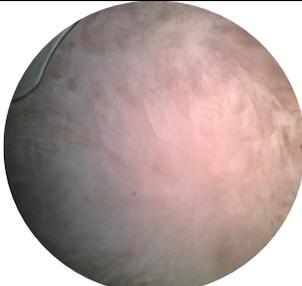
Cuadro No.2: Muestreo sanitario del 12 de octubre, piscina #6

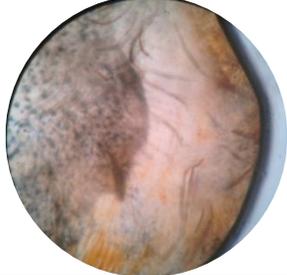
No. Org.	Observación	Fotografía
2	Organismo vivo al llegar al laboratorio, Túbulos vacíos.	
4	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 60% llenos, con deformidades.	

5	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos llenos, largos y delgados.	
---	---	---

Fuente: Trabajo de campo 2,015

Cuadro No. 3: Muestreo sanitario del 27 de octubre del 2,015 Piscina #8

No. Org.	Observación	Fotografía
1	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos deformes, 70% llenos.	
2	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 90% llenos, estrangulados.	
3	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos 60% llenos, hepatopáncreas reducido.	

4	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos con necrosis y ahorcados.	
5	Organismo vivo al llegar al laboratorio, túbulos delgados y necrosados.	

Fuente: Trabajo de campo 2,015

b) Histogramas de peso: Durante los procesos de producción, es normal encontrar disparidad de tallas en el cultivo. Estos pueden ser por factores genéticos, de mala alimentación, siendo subalimentando o que no sea homogénea y por mal manejo de la calidad del agua.

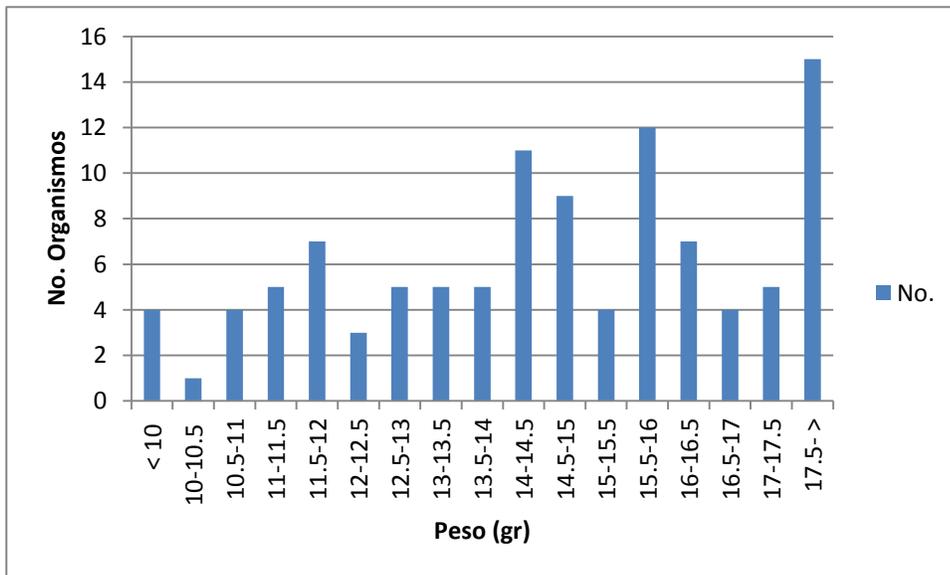


Figura No. 7: Histograma de peso de la piscina número 4 (Trabajo de campo 2,015)

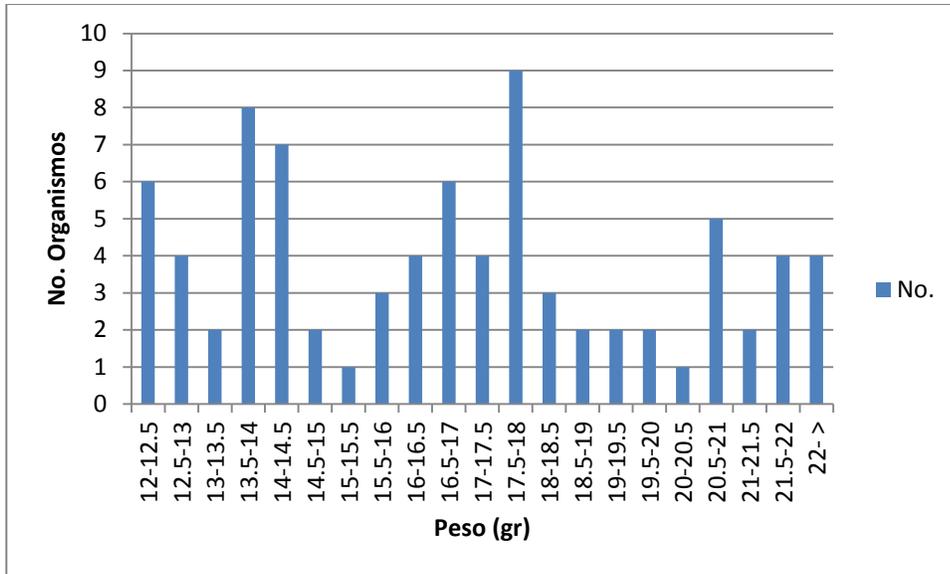


Figura No. 8: Histograma de peso de la piscina número 8 (Trabajo de campo 2,015)

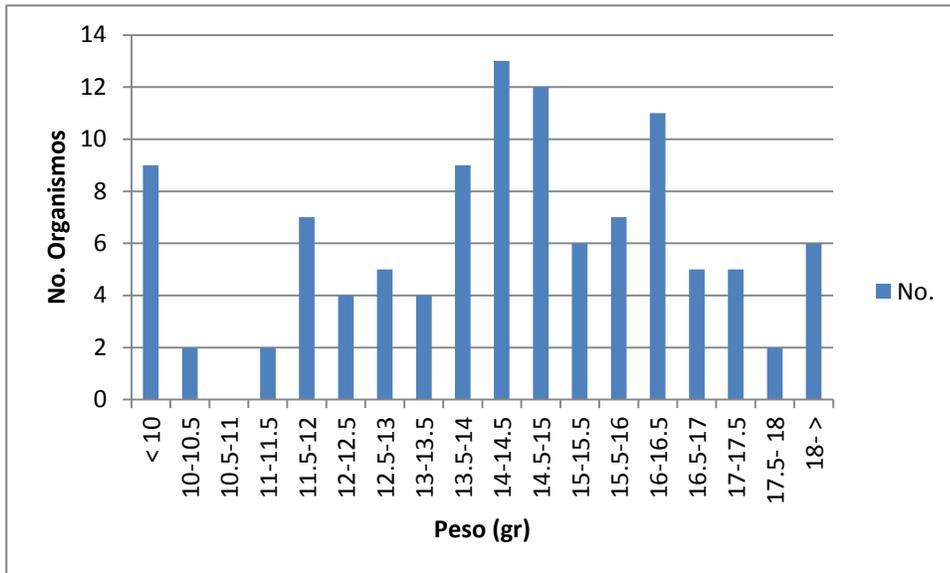


Figura No. 9: Histograma de peso de la piscina número 5 (Trabajo de campo 2,015)

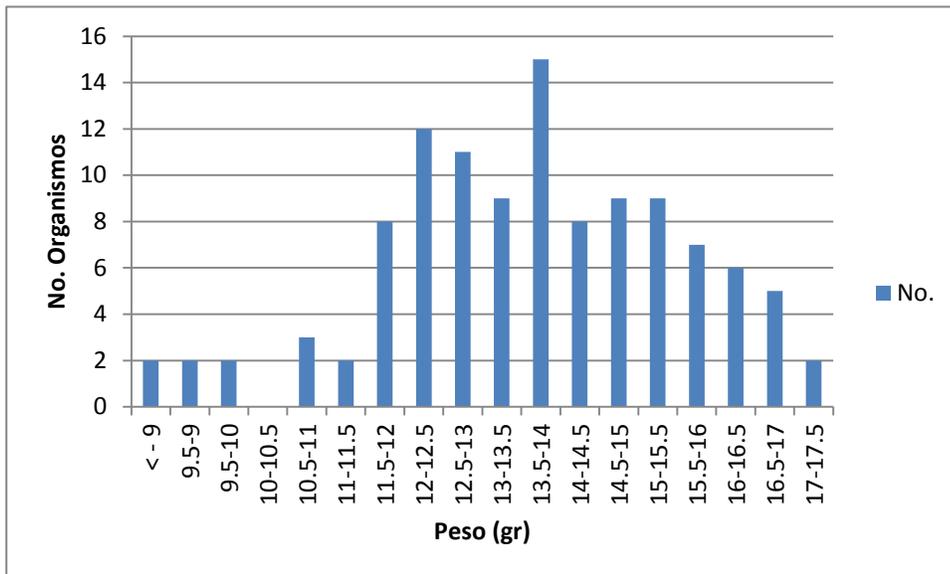


Figura No. 10: Histograma de peso de la piscina número 6 (Trabajo de campo 2,015)

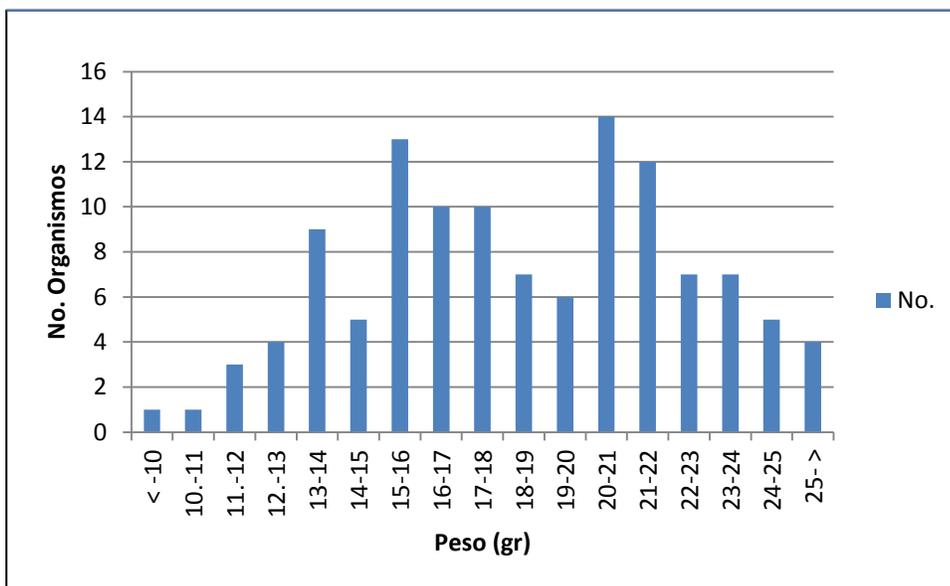


Figura No. 11: Histograma de peso de la piscina número 3 (Trabajo de campo 2,015)

c) El manejo de la calidad del agua: La producción de camarón está muy ligada a la presencia de fitoplancton en el estanque, ya que este representa una parte importante de alimento durante sus fases larvarias y un aporte de oxígeno durante todo el ciclo de cultivo. La presencia de fitoplancton y del tipo de fitoplancton dominante está estrictamente relacionada a los nutrientes disponibles en el estanque. La presencia de cianobacterias es alta en sistemas eutróficos, y los cultivos de camarón hiperintensivo se ven enriquecidos constantemente de nitrógeno, siendo este principalmente aportado por el alimento y las heces fecales. Como lo que se requiere en estos sistemas es Diatomeas, el manejo de la calidad del agua es importante, realizando sifoneos constantes para expulsar todos estos elementos aportadores de nitrógeno lo antes posible, al igual que realizar recambios significativos de agua para diluir estas concentraciones.

Fertilizando con sílice estos sistemas de producción, se mantiene una baja presentación de cianobacterias, ya que son desplazadas por las diatomeas, que son las que aportan una coloración café al sistema, El dominio de las diatomeas en el sistema será total, siempre y cuando encuentren disponible sílice, siendo estas las que aprovechan el nitrógeno y el fosforo para su crecimiento y reproducción.

Tanto el nitrógeno como el sulfuro deben ser controlados en el sistema, los sulfuros son tóxicos para el camarón, al igual que el amonio en pH básicos muy altos. Las altas concentraciones de amonio también estresan al organismo, lo que hace que dejen de alimentarse, además que las bacterias al utilizar el amonio lo transforman en nitritos, que también son tóxicos para el camarón.



Figura No 12. Piscina con necesidad de recambio de agua. (Fuente: Trabajo de campo 2,015)



Figura No 13. Piscina a la que se le realizo recambio de agua (Fuente: trabajo de campo 2,015)

5.3 Lecciones aprendidas

a) Planificación: La planificación es muy importante al momento de realizar un proyecto de producción de camarón, puesto que el sistema en el que se realizaron las practicas, cuenta con una caja colectora, en la cual se descarga el agua del sifoneo de las diez piscinas, para luego verterlas en el mar. Pero esta caja colectora fue diseñada cuando el proyecto contaba con dos piscinas, cuando el proyecto creció a diez, esta caja no se modificó. Al no haber una reorganización, esta caja colectora no da abasto para poder mantener la calidad del agua de todo el sistema en óptimas condiciones, puesto que no se pueden realizar sifoneos a todas las piscinas en una noche, y realizar los recambios necesarios.

Para los temporales de lluvia, tampoco es efectivo este sistema, ya que en ocasiones es necesario abrir las llaves para que las piscinas no se rebalsen, pero la caja colectora y las dos bombas de achique, no dan abasto para la cantidad de agua que entra al sistema por la precipitación.

b) Altos nitratos en las piscinas: Los altos contenidos de nitratos en el agua generan problemas en el crecimiento y la alimentación de los camarones. El alto contenido de nitratos disminuye el consumo de alimento y la digestión. Los camarones presentan un aspecto de haber mudado recientemente, pues el caparazón no se endurece y está lleno de agua. Los nitratos causan un déficit en la respiración de los organismos, haciendo que estos al comer, no digieran los nutrientes y el agua del caparazón no tiene nutrientes para sustituirla por musculo.

c) La muerte masiva de algas representa un problema para el sistema, puesto que estas contienen un porcentaje de nitrógeno, el cual eleva los niveles de amonio. Para esto es recomendable sifonearla o extraerla del sistema lo antes posible.

6. CONCLUSIONES

La realización de estas prácticas es una experiencia necesaria y productiva en el camino del estudiante, hacia su formación profesional. Es una excelente manera de aplicar las herramientas que se les provee en la universidad y de darles una perspectiva de los obstáculos con los que se toparán en su vida como profesionales.

El cultivo hiperintensivo de camarón, es un cultivo que requiere de mucho control de calidad del agua, y sifoneos diarios, ya que al haber tantos organismos en un espacio reducido, son más susceptibles a estresarse y por ende a enfermarse. En este tipo de sistemas, el aporte de nutrientes y la acumulación de desechos en el fondo, son sucesos de la vida diaria en este tipo de camaronicultura, por lo que el ambiente es propicio para que los organismos patógenos se reproduzcan.

La camaronicultura es una actividad común en el litoral del pacífico, y es la que ha sido promotora del desarrollo alrededor de áreas con esta actividad. Pero también ha afectado ecológicamente estas áreas, ya que se han construido sobre áreas que eran dominadas por manglares, los cuales cumplen un papel fundamental como filtro en las cuencas bajas de los ríos, y son áreas donde habitan gran variedad de especies. Por lo que este tipo de actividad en las condiciones que se está realizando, fomenta el desarrollo económico sobre la riqueza natural.

7. RECOMENDACIONES

- a) Crear un área de Nursery, en la cual se pueda mantener la larva recién ingresada a la finca, para reducir la disparidad de tallas, que se ve influenciada principalmente por la alimentación en las primeras semanas, ya que alimentar una piscina de 0.4 Ha o 0.5 Ha con la ración correspondiente a organismos con talla menor a 1 gramo, es poco eficiente ya que no se puede distribuir homogéneamente por ser muy poca la cantidad de alimento.

- b) Aumentar el número de personal en la finca, para poder distribuir el trabajo de manera equitativa, y que las actividades se realicen bien, ya que con poco personal, se sobrecarga de trabajo y lo que más se ve afectado es la alimentación, que ya no se realiza de manera adecuada porque el personal está agotado.

- c) Rediseñar el sistema, agregando más cajas colectoras con bombas de achique, para poder realizar los recambios de agua, cuando lo requiera el sistema y no exponer a los organismos a factores que los puedan estresar o enfermar, ya que estos factores representan retrasos en el crecimiento, mortalidad y al final del cultivo se ven reflejados como pérdidas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Davila Pérez, C. V. (2012). *Actualización del Plan Maestro de la Reserva de Usos Múltiples Monterrico: El levantamiento detallado de la vegetación y la cartografía botánica* [en línea]. Recuperado enero 12, 2012, de <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/INF-2011-025.pdf>
2. Google Maps. (2015). *Mapa de ubicación de finca Oceania* [en línea]. Recuperado diciembre 30, 2015, de <https://www.google.es/maps/@13.7367167,-89.6182252,7z>
3. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología [INSIVUMEH]. (2014). *Datos climáticos de Santa Rosa* [en línea]. Recuperado diciembre 30, 2015, de http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/climaticos/climatico_m_01112015.pdf

9. ANEXOS



Figura No 14. Piscina con mucha presencia de gaviotas, debido a vibriosis (Fuente: trabajo de campo 2,015)



Figura No 15. Piscina desbordada en temporal de lluvia (Fuente: trabajo de campo 2,015)

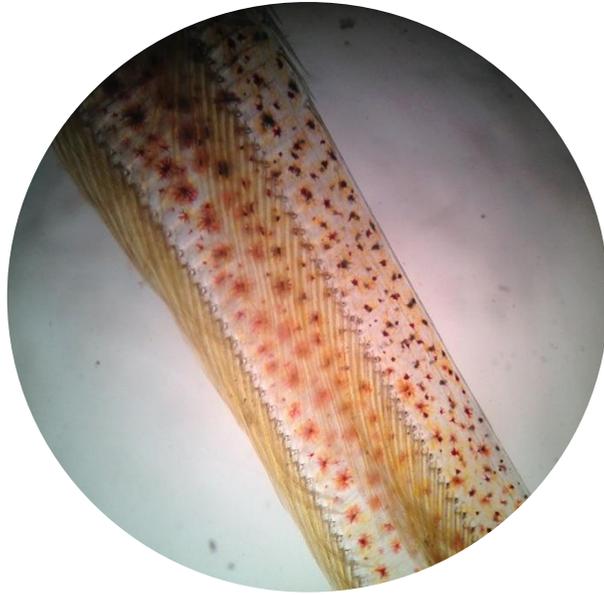


Figura No 16. Pleópodo de camarón estresado por exceso de amonio (Fuente: trabajo de campo 2,015)

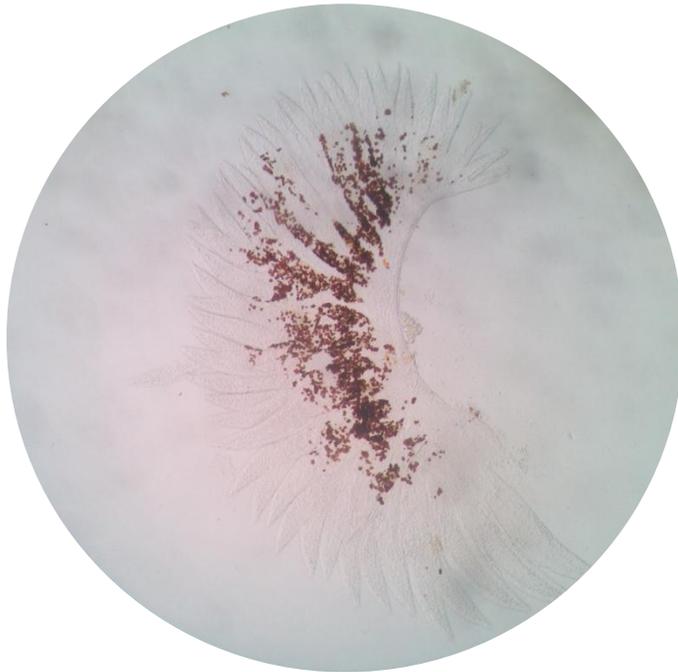


Figura No 17. Branquia con parasitosis, piscina con malos fondos (Fuente: trabajo de campo 2,015)