

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**APLICACION DE MELAZA A EN LAGUNAS CON DIFERENTES
PROFUNDIDADES Y EL EFECTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMARON
CULTIVADO (*Litopenaus vannamei*) EN LAGUNAS DE ENGORDE**

POR:

JUNIOR JOSEPT BANEGAS LOPEZ



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013

**APLICACION DE MELAZA A EN LAGUNAS CON DIFERENTES
PROFUNDIDADES Y EL EFECTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CAMARON
CULTIVADO (*Litopenaus vannamei*) EN LAGUNAS DE ENGORDE**

POR:

JUNIOR JOSEPT BANEGAS LOPEZ

WILFREDO LANZA NUÑEZ

Asesor principal

TESIS

**PRESENTADOA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO
DE INGENERO AGRONOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por darme sabiduría y las fuerzas necesarias para alcanzar mis metas.

A mis padres Ismael Banegas Cruz y Ena Maribel López por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos, compañeros y demás familiares por su apoyo moral.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme tomar buenas decisiones en vida, y perseverar siempre.

Al estado de Honduras que a través de la UNIVESIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA, me brindó la oportunidad de estudiar y formarme académicamente.

A mis padres, hermanos y compañeros.

A mis asesores M. Sc. Wilfredo lanza Nuñez, Ph. D. Carlos Ulloa, M. Sc. Hector Días.

ÍNDICE

	Pag.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCION	1
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.2 Importancia dietética del fitoplancton para el camarón	3
3.3 Parámetros físico químicos de agua en lagunas cultivadas con camarón.....	4
3.3.1 Temperatura	4
3.3.2 Turbidez	5
3.3.3 Oxígeno disuelto	5
3.3.4 Salinidad.....	6
3.4 Que es la melaza de caña.....	6
3.4.1 Efecto de la aplicación	7
3.5 Rendimientos del camarón cultivado	8
4.2 Materiales, equipo e insumos	9
4.3 Metodología	10
4.3.1 Manejo del experimento.....	10
4.3.2 Muestreo de crecimiento	10
4.3.3 Muestreo de población	11
4.5 Variables a evaluadas.....	12
5.1 Efecto del uso de la melaza en lagunas con diferentes profundidades sobre los parámetros físico-químicos del agua.....	14

5.2 Ganancia de peso.....	17
5.3 Supervivencia.....	18
5.3 Factor de conversión alimenticia.....	18
5.4 Rendimiento en libras de camarón cola por hectárea.....	18
VI. CONCLUSIONES	20
VII. RECOMENDACIONES.....	21
ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS DIFERENTES VARIABLES	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Concentración de oxígeno disuelto a las 5am usando la melaza en lagunas con diferente profundidad.	14
Figura 2. Concentración de oxígeno disuelto a las 5 usando la melaza en lagunas con diferente profundidad.	15
Figura 3. Variación de la turbidez usando la melaza en lagunas con diferente profundidad.....	16
Figura 4. Comportamiento de la salinidad, usando la melaza en lagunas con diferente profundidad.	17

LISTA DE CUADRADOS

	Pag
cuadro 1. Descripción e identificación de los tratamientos que se aplicaran en el estudio con el uso de la melaza en lagunas con diferente profundidad, cultivadas con camarón (<i>Litopenaus vannamei</i>).	12

LISTA DE ANEXOS

	Pag
ANEXO 1 Análisis de varianza para ganancia de peso semanal del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.....	25
ANEXO 2 Análisis de varianza para la sobrevivencia final al del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.....	25
ANEXO 3 Análisis de varianza para el factor de convercion de alimento del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.	26
ANEXO 4Análisis de varianza para los rendimientos de producción el factor de conversión de alimento del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.	26

BANEGAS LOPEZ J. J. 20013. Uso de la melaza para mejorar la sobrevivencia del camarón cultivado (*Litopeneus vannamei*) en lagunas con diferente profundidad.

RESUMEN

El presente trabajo fue desarrollado en la finca camaronera **CRIMASA**, con una duración de 12 semanas ubicada en el municipio del Triunfo Choluteca Honduras, perteneciente al grupo Granjas Marinas San Bernardo (**GMSB**) con el objetivo de evaluar el uso de la melaza para mejorar la productividad del camarón cultivado (*Litopeneus vannamei*) en lagunas con diferentes profundidades. **El tratamiento 1 consiste en la aplicación de 2.5 galones por hectárea de melaza una vez por semana en las lagunas con un profundidad de 0.86 metros durante todo el ciclo de producción, el tratamiento 2 consiste en aplicar la misma dosis de 2.5 galones de melaza por hectárea durante todo el ciclo de producción en lagunas con una profundidad de 1 metro, para el tratamiento 3 se aplicaron los mismos 2.5 galones de melaza por hectárea pero en lagunas con una profundidad de 1.12 metros, todas la unidades experimentales utilizadas en el ensayo fueron fertilizadas con fertiley (producto comercial) a una dosis de 50 libras por hectárea.** Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar considerando las variables ganancia de peso, sobrevivencia, conversión alimenticia, rendimiento por en libras de camarón entero por hectárea, para las cuales no hubo diferencia significativa a ($p>0.05$) en la aplicación de 2.5 galones de melaza por hectárea en las distintas profundidades.

I. INTRODUCCION

El uso de melaza en lagunas de producción de camarón es muy bueno, con la que se reduce la tasa de recambio sustancialmente ya que al aplicarla se logra una mejor calidad de agua, el asunto es que la melaza se aplica para mantener una relación carbono-nitrógeno idónea para la reproducción y mantenimiento de las bacterias heterotróficas. Al tener un equilibrio en el cultivo se logra la disminución del amonio en el agua y la exclusión de organismos patógenos. (Bicenty 2008)

La melaza aparte de mantener una relación carbono-nitrógeno idónea para la reproducción y mantenimiento de las bacterias heterotróficas y lograr la disminución la exclusión de organismos patógenos, puede actuar como fertilizante el cual puede aumentar la producción de alimento vivo, animales y plantas, que se encuentran presentes en forma natural con ello se puede llegar a tener una mejor productividad del camarón cultivado y la capacidad de cultivo del sistema.

Dada la importancia de aumentar la productividad del camarón cultivado (*Litopenaus vannamei*), se han creado líneas de investigación orientadas al uso de recursos locales, como lo es la melaza de caña el cual es un subproducto de los ingenios azucareros de la zona sur del país.

Por esta razón se evaluará el efecto del uso de la melaza en lagunas con diferentes profundidades para mejorar la productividad del camarón cultivado (*Litopenaus vannamei*) así como su influencia sobre los parámetros físico químicos del agua.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del uso de la melaza en lagunas con diferentes profundidades para mejorar la productividad del camarón cultivado (*Litopenaus vannamei*).

2.2 Objetivos específicos

- Monitorear las variaciones de los parámetros físicos químicos del agua en lagunas cultivadas con camarón.

- Evaluar el efecto de la melaza en lagunas con diferentes profundidades sobre la ganancia de peso la sobrevivencia, factor de conversión de alimento y los rendimientos de producción del camarón cultivado.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades del camarón cultivado (*Litopenaeus vannamei*)

El camarón es un crustáceo del orden de los decápodos, viven tanto en aguas dulces como saladas, así como en regiones templadas, tropicales o frías y gélidas, suelen ser transparentes, de color rosado o castaño. Los camarones peneidos se reproducen todo el año, cada mes pueden encontrarse individuos de diferentes edades en cada etapa del ciclo de vida. Los camarones se encuentran en zonas intertropicales y subtropicales, viven la mayor parte del tiempo en zonas influenciadas por deltas, estuarios o lagunas; sobre fondos generalmente fangosos o arenosos, ricos en materia orgánica (Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras 1998).

El camarón es una especie omnívora esto quiere decir que ingieren materia orgánica derivada de cadáveres y plantas en descomposición, aprovechando la proteína proveniente de los artrópodos y las bacterias que colonizan las hojas. Comen organismos del fondo y de la epifauna (organismos que viven en la superficie), entre los que destacan invertebrados pequeños e inclusive otros camarones, estos últimos bajo condiciones de alta densidad o cuando se encuentran heridos o mudando a lo que se unen los arrastres del litoral y la materia orgánica (ANDAH 1998).

3.2 Importancia dietética del fitoplancton para el camarón

Hay dos categorías de vegetales que potencialmente pueden proliferar con mayor rapidez y que pueden ser consumidos por el camarón dado su naturaleza omnívora, primero las

plantas terrestres emergentes (plantas terrestres, manglar y pastos) junto con las macrofitas sumergidas (pastos marinos); y segundo, las algas, incluyendo a las de vida libre y a las epífitas. (Dall 1990).

En los sistemas de cultivo, las larvas de camarón se les alimenta con una combinación de microalgas como *Skeletonema Chaetoceros*, *Tetraselmis* etc. y crustáceos, como pueden ser *Artemia* sp., y copépodos, complementándose la dieta con alimento formulado. El alimento contiene proporciones variables de proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo, vitaminas y aminoácidos y otros. A partir de un estudio con isótopos estables de nitrógeno para identificar las fuentes de alimento en postlarvas y juveniles se encontró que durante los dos primeros meses, la fuente de alimento es planctónica, la postlarva se alimenta básicamente de zooplancton, el cual es consumido directamente (Focken 1998)

3.3 Parámetros físico químicos de agua en lagunas cultivadas con camarón

En cuanto a la calidad de agua referida a lagunas de producción de camarón se debe de tener en cuenta varios parámetros físico químico y biológico que afectan e influyen el desarrollo y sobrevivencia del camarón; por ejemplo el oxígeno disuelto, la temperatura, la turbidez y la salinidad.

3.3.1 Temperatura

La temperatura tiene un efecto muy importante, en especial cuando se trata de la descomposición de materia orgánica. En general, cuando la T °C sube 10°C provoca una elevación de 2 a 3 veces de los procesos químicos y biológicos, así el camarón va a consumir 2 a 3 veces más oxígeno a 35°C que a 25°C. Entonces, la necesidad de oxígeno disuelto del camarón y de los demás órganos aeróbicos del estanque es mucho más crítica

en agua caliente, que en agua más fría. En agua caliente los fertilizantes se disuelven más rápido, los pesticidas tienen una acción más rápida (FAO 1998).

Los estanques utilizados en las camaroneras son de 1 m promedio de profundidad en los cuales puede ocurrir una estratificación termal. Sin embargo, esta estratificación, debido a la poca profundidad de los estanques y al viento fuerte que mueve la superficie del agua, no debe ser muy estable. Además, la T °C alta del agua de la superficie se enfría de noche lo que aumenta su peso, y baja para mezclarse con el agua del fondo. (Soluap 1994)

3.3.2 Turbidez

La melaza puede influir negativamente ya que puede actuar como fertilizante y aumentar la productividad primaria lo que influye en los niveles óptimos de turbidez para la producción de camarón ya que este parámetro se refiere a todos los materiales en suspensión, que se encuentran en el agua y tiene influencia directa sobre la concentración de oxígeno (Torres 1991).

Según Bocek (1998) la turbidez del agua depende de la naturaleza, tamaño y número de partículas suspendidas; también de la concentración y características químicas de sustancias disueltas. La turbidez en lagunas de cultivo de camarón, resulta a partir del florecimiento de algas y de las partículas de suelo o materia orgánica en suspensión, para que el estanque este en buena condición durante la noche, debe de haber una lectura del disco sechei se 30-45 cm.

3.3.3 Oxígeno disuelto

En lagunas de engorde de camarón una baja concentración del oxígeno disuelto que esta directamente asociado a la turbidez y según Torres (1991) la turbidez se puede ver afectado

por la aplicación de melaza lo que consecuentemente tendrá una baja de oxígeno, la que es causa más común de mortalidad y disminución de la tasa de crecimiento. El nivel óptimo para su crecimiento es de 4 partes por millón las lecturas de oxígeno disuelto con valores superiores o menores a los óptimos pueden alterar considerablemente el crecimiento, la sobrevivencia, metabolismo y la alimentación (Talavera 1997).

3.3.4 Salinidad

La salinidad es la concentración total de iones disueltos en el agua depende básicamente de siete iones: sodio, magnesio, calcio, potasio, cloruro, sulfato, bicarbonato. El camarón soporta amplios niveles de salinidad pero no cambios bruscos, sus niveles óptimos varían entre 20 – 25 partes por mil (Bocek 1998).

3.4 Que es la melaza de caña

La melaza es un jarabe oscuro, viscoso que proviene de la separación del azúcar crudo en el proceso de elaboración del azúcar refinado. Está constituido por carbohidratos del tipo polisacáridos y monosacáridos; la melaza, contiene como materia seca cerca del 94-100% y como proteína puede contener del 4-10.3%. Los azúcares que constituyen la melaza incluyen: sacarosa, glucosa, levulosa, maltosa, lactosa y azúcares reductoras (Nicovita 1997)

En el cultivo de camarón, la melaza puede ser utilizada para la preparación de estanques como aportador de carbono orgánico. Junto con los nutrientes mayores (nitrógeno, fósforo), el carbono orgánico aportado por la melaza es requerido por las bacterias y algas, en la constitución de sus membranas y organelos y como fuente de energía principalmente en el proceso de fotosíntesis. A su vez las bacterias y algas, constituyen el eslabón inicial de la cadena trófica de alimento natural en un estanque (Nicovita 1997).

Algunas investigaciones demuestran que la relación ideal C: N para formación del flóculo microbiano debe estar entre 14 y 30:1. Esto significa que por cada parte de nitrógeno es necesario contar con 14 a 30 partes de carbono, (siendo expresado generalmente en peso). Con ello se estimula el crecimiento de bacterias heterotróficas.

3.4.1 Efecto de la aplicación

La utilización de melaza en forma líquida es para el incremento de la relación C: N de manera de propiciar el desarrollo de bacterias heterotróficas y así trabajar con un sistema mixto heterotrófico/autotrófico lo que nos puede mejorar la sobrevivencia del camarón. (Bicenty 2008).

La adición de material carbonado al agua permite modificar el balance C: N hasta alcanzar una relación que permite una producción consistente de proteína microbiana, la cual contribuye a controlar la acumulación de nitrógeno inorgánico. Las bacterias aeróbicas heterotróficas colonizan las partículas de residuo orgánico y absorben del agua N, P y otros nutrientes. Este proceso mejora la calidad del agua y recicla residuos en los detritos enriquecidos por bacterias (Bicenty 2008).

Las dosis de melaza utilizados en estanques de camarón en Panamá, para la preparación de estanques y mantenimiento de la floración algal en la columna de agua, oscilan entre 12-17 galones/Ha/semana. En el Perú, ciertas camaroneras lo usan solamente con el objetivo de controlar la proliferación de ciertas bacteria del genero *Vibrio*, en dosis de 5-7 galones/Ha./semana. Aunque otras, lo utilizan como ingrediente para la preparación del “vomito” (mezcla liquida de fertilizantes orgánicos e inorgánicos), tanto para el control de bacteria; así como, en la proliferación de algas en la columna de agua; mejorando hasta cierto punto, el equilibrio en parámetros de calidad de agua. Sin embargo, la adición en exceso de materia orgánica (melaza y guano de gallina) al estanque, ha ocasionado

problemas de depleción de oxígeno y aparición de manchas negras en el exoesqueleto en ciertos estanques de camarónicas (Nicobita 1997).

3.5 Rendimientos del camarón cultivado

Las empresas camarónicas del sur del país mediante el buen manejo del camarón cultivado han logrado un promedio de 2200 lbs/ha, equivalente a \$ 5814 como ingreso bruto/ha, a una densidad de siembra de 10 larvas por metro cuadrado de inicio y una sobrevivencia del 55% lo que es aceptable.

Para que la camaricultura se consolide como una actividad económicamente viable y ecológicamente sustentable, debe superar algunos retos entre los que destaca el de entender el importante papel del alimento natural (incluyendo microorganismos) en la dieta completa de especies bajo condiciones prácticas de cultivo. (Tacon, 2002).

El alimento y la alimentación son importantes no solamente porque representan el costo operativo más alto de la actividad, sino porque además puede constituir la principal fuente de contaminación del sistema de cultivo y de los ecosistemas adyacentes. Actualmente con el avance científico en nutrición acuícola, el costo del alimento suplementario a logrado bajar para ubicarse entre un 30 y un 40% de los costos operativos de la camaricultura (Zendejas-Hernández, 2004). Aún así este sigue siendo el costo más importante de la actividad.

VI. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del sitio de la práctica

El experimento se realizó en la finca camaronera CRIMASA, perteneciente a GGM, la cual se encuentra ubicada en municipio del triunfo, Choluteca 57 kilómetros al sur de la ciudad de Choluteca. A una altura SNM es de 3 metros y temperatura ambiente de 26 C a 38 C con una precipitación anual de 1700 mm por año (Registros GMSB 2,004)

4.2 Materiales, equipo e insumos

Recipientes plásticos o pilas

Pita

Masquen tape

Baldes plástico, balanza

Bomba de 2"

, manguera de 2"

Palin

Cepillo de cerda, medios de transporte, melaza.

Oxigenometro

Salinometro

Disco secchi

4.3 Metodología

4.3.1 Manejo del experimento

Un total de nueve lagunas fueron sembradas con una densidad de 10 camarones/M² con un peso promedio de 0.35g, la aplicación de la melaza se realizó por las compuertas de entrada las cuales se abrirán para permitir la entrada agua para lograr que la melaza se distribuya por toda la laguna , **las primeras 3 lagunas tendrá un promedio de profundidad equivalente a 0.86 metros**, con un área promedio de 23 hectáreas a las cuales se les aplicaron melaza a una tasa de 2.5 galones por hectárea una vez por semana.

Las otras 3 lagunas se les aplico 2.5 galones por hectárea de melaza una **vez por semana**, las cuales tendrán una **profundidad promedio de 1.0 metros** y con un área promedio de 23.03 hectáreas.

Las últimas 3 lagunas, se les aplico 2.5 galones por hectárea de melaza una vez por semana, con una **profundidad promedio de 1.12 metros**, y un área promedio de 23.27 hectáreas.

Las 9 lagunas utilizadas en el ensayo fueron fertilizadas durante el periodo de preparación con fertiley (producto comercial) a una dosis de 50 libras por hectárea y fueron manejadas bajo las mismas condiciones de alimentación, las primeras 4 semanas se alimento con alimento concentrado al 35% de proteína, terminándose de alimentar con alimento cocentrado al 28% de proteína.

4.3.2 Muestreo de crecimiento

Se realizó una vez por semana a partir de la primera semana, muestreando con atarraya y capturando al azar una cantidad de 50 camarones/laguna los cuales serán pesados en una balanza gramateria para obtener el peso promedio, el cuales fueron utilizado para el cálculo de las raciones de alimento.

4.3.3 Muestreo de población

Se inició a partir de la tercera semana después de haber realizado la siembra del ensayo haciendo uso de una atarraya con un numero de 2 lanzamiento/ha. Se sumara la cantidad obtenida en cada lance, para obtener un total de camarones capturados, este total se dividirá entre el número de lances, para obtener el promedio camarones/lance. El promedio de camarones/lance se dividió entre el área de la atarraya y se obtuvo un total de camarones/m². Posteriormente se utilizara un factor de corrección ya sea de 1.3 o 1.5 dependiendo de la profundidad de la laguna y de la resistencia del viento predominante.

4.3.4 Diseño experimental y tratamientos

Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar con 3 tratamientos y tres repeticiones por cada uno. Se sembraron nueve unidades experimentales con un área promedio de 23 hectáreas, en donde el factor de estudio será la profundidad de estas unidades experimentales, las cuales van desde 0.86 metros has 1.12 metros.

4.3.5 Modelo estadístico

X = variable aleatoria

U = efecto de la media general

T_i = efecto del i

E = error experimental

B = Efecto del j -esimo bloque

CUADRO1. Descripción e identificación de los tratamientos que se aplicaran en el estudio con el uso de la melaza en lagunas con diferente profundidad, cultivadas con camarón (*Litopenaus vannamei*).

Tratamiento	Repeticiones	Descripción	Cantidad
T-1	3	Lagunas tratadas con melaza con una profundidad promedio de 0.86 metros.	2.5 galones por hectárea una vez por semana
T-2	3	Lagunas tratadas con melaza, con una profundidad promedio de 1.0 metros.	2.5 galones por hectárea una vez por semana
T-3	3	Lagunas tratadas con melaza, con una profundidad promedio de 1.12 metros.	.2.5 galones por hectárea una vez por semana

4.5 Variables a evaluadas

4.5.1 Ganancia de peso

Se pesaron de 30-50 camarones en una balanza gramateria para obtener el peso promedio semanal y determinar la ganancia de peso.

$$\text{crecimiento semanal} = \frac{\text{peso prmedioactual} - \text{peso promedio anterior}}{\text{total de camarones capturados}}$$

4.5.2 Supervivencia final

La supervivencia final se evaluó al final del ciclo de producción, con la siguiente fórmula:

$$\text{Supervivencia final} = \frac{\text{densidad de cosecha}}{\text{densidad de siembra}} \times 100$$

4.5.3 Conversión alimentaria

Se determinó al final del ciclo de cultivo con la siguiente fórmula:

$$\text{F. C. A} = \frac{\text{Alimento total consumido}}{\text{biomasa cosechada}}$$

4.5.3 Rendimiento por hectárea

Este se expresó en Lbs. de camarón entero por hectárea y se obtendrán al final del cultivo, mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{rendimientoLbs}}{\text{ha}} = \frac{\text{total de libras cosechadas}}{\text{numero de hectareas por lagunas}}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Efecto del uso de la melaza en lagunas con diferentes profundidades sobre los parámetros físico-químicos del agua.

Las concentraciones de oxígeno disuelto tanto en la mañana como en la tarde fueron similar en los 3 tratamientos, presentándose un comportamiento normal (figura 1 y 2), arriba de 5 ppm por la tarde y alrededor de 4 ppm por la mañana, niveles adecuados para la producción de camarón cultivado lo que coincide con talavera (1997) quien expresa que el nivel óptimo de oxígeno disuelto para la producción de camarones es de 4 ppm y no vio afectada por la turbidez como lo expresa Torres (1991) quien dice que la turbidez se vería afectada por la aplicación de melaza y lo que consecuentemente se vería afectado los niveles de oxígeno.

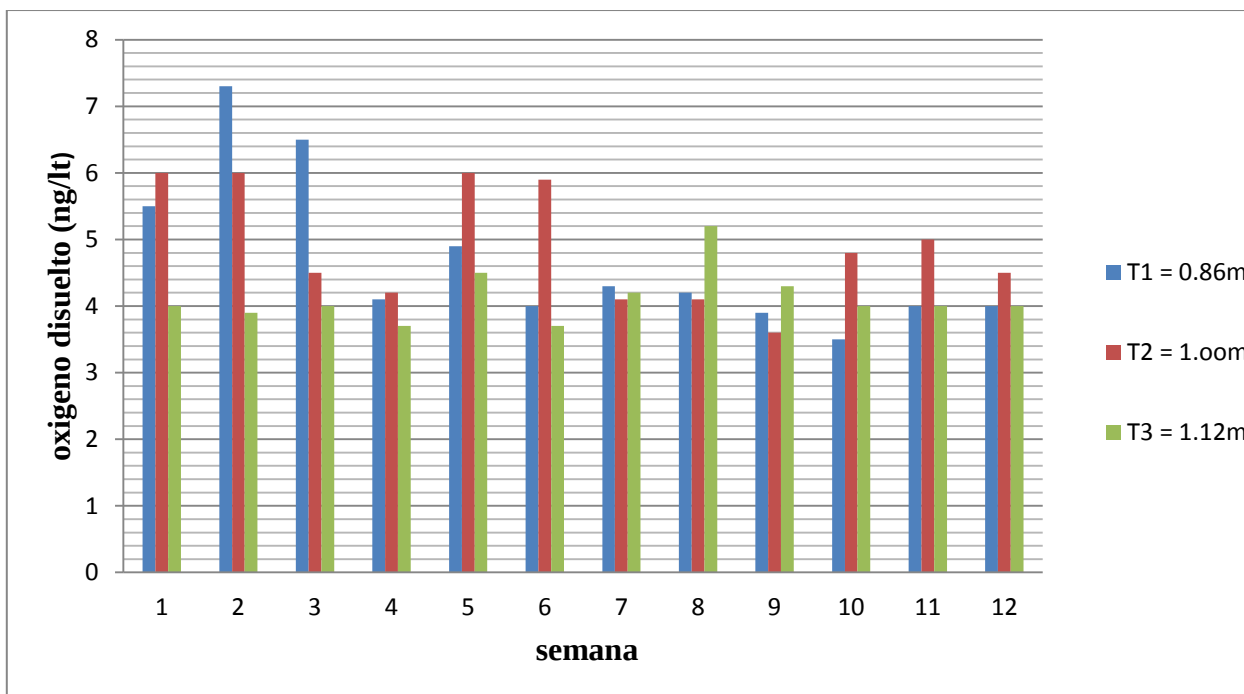
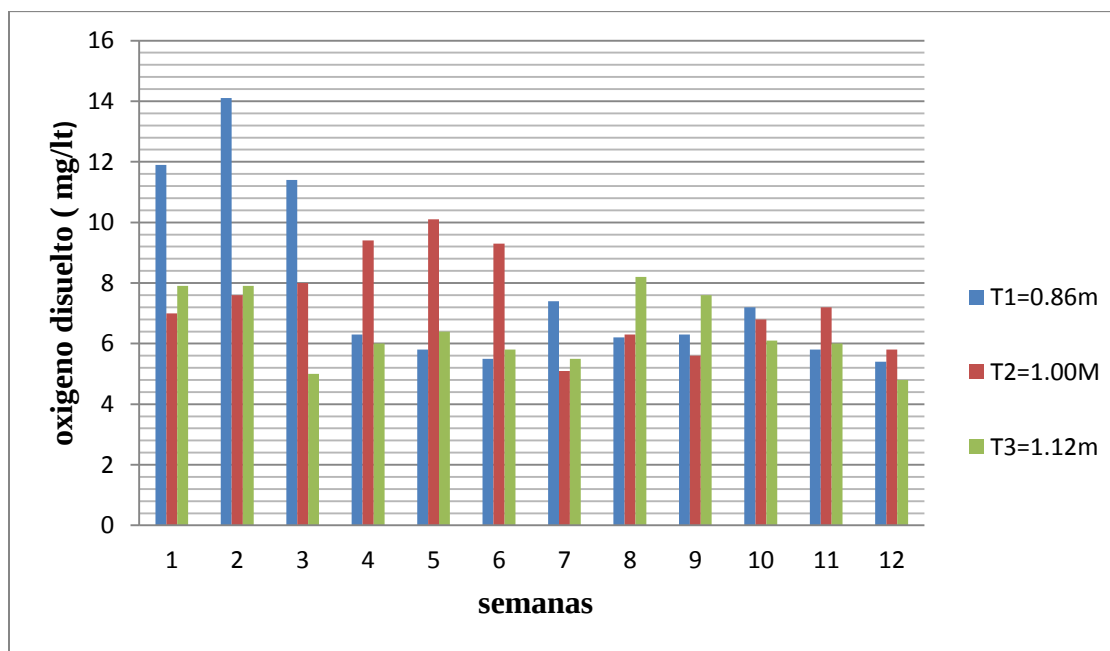


Figura 1. Variación de la Concentración de oxígeno disuelto a las 5 AM usando la melaza en lagunas con diferentes profundidades.



FFIGURA 2. Variaciones de las concentraciones de oxígeno disuelto a las 6 PM usando la melaza en lagunas con diferente profundidad.

En relación a la turbidez las primeras cuatro semanas se presentaron lecturas muy altas con el disco seechi, estos resultados fueron similares a los obtenidos por mejía santos usando melaza como fertilizante orgánico (2006) pero a medida transcurrió el ciclo de cultivo fue alcanzando un rango aceptable entre los 38 y 52 cm. (figura 3) hasta obtener un punto de estabilidad en la turbidez, producto de esta turbidez se obtuvieron concentraciones de oxígeno adecuadas, para que los estanques estén en buenas condiciones de oxígeno durante la noche debe de existir lecturas de disco secchi de 30-45 cm, como lo describe Bocek (1992) según Torrez (1991) este parámetro se vería afectado por la aplicación de melaza.

Se esperaba que la aplicación de 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con 0.86 m fuesen lecturas más bajas debido a que el cuerpo de agua de estas lagunas es menor lo que consecuentemente nos repercutiera en la concentración de oxígeno y consecuentemente una sobrevivencia menor.

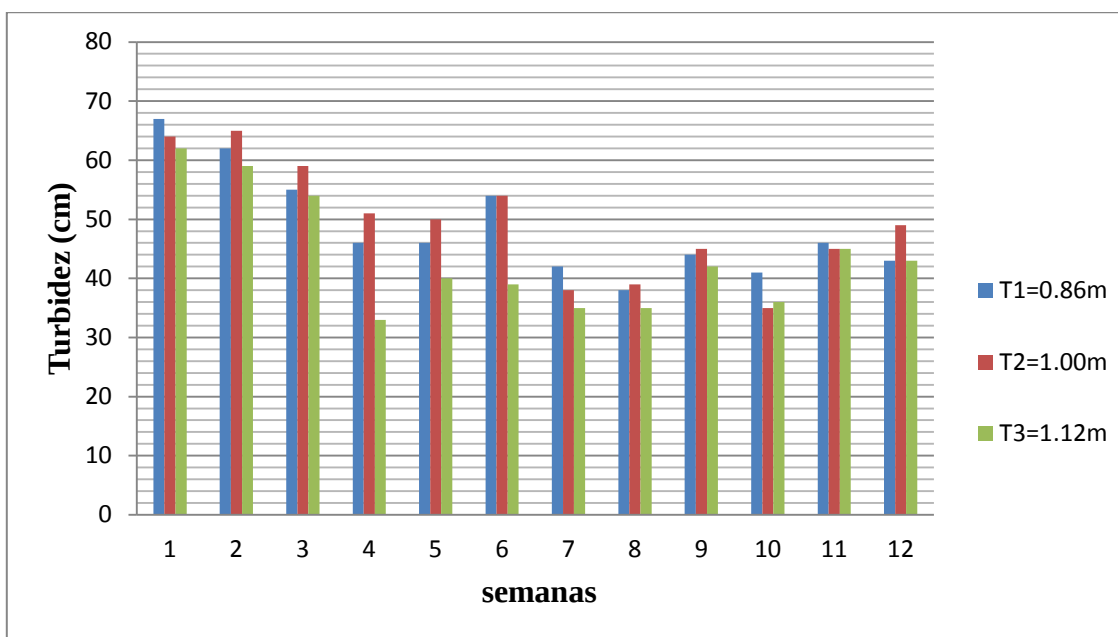


FIGURA 3. Variación de la turbidez usando la melaza para mejorar la sobrevivencia del camarón cultivado (*Litopenaeus vannamei*) en lagunas con diferente profundidad.

La salinidad se mantuvo entre 28-35 ppt durante todo el ciclo de cultivo (figura 4) lo que es normal para la época en que se realizó el ensayo, los cuales no son los niveles óptimos para el camarón cultivado según describe Bocek (1992) los niveles óptimos de salinidad son de 20-25 ppt, pero este factor no fue determinante para obtener una aceptable productividad.

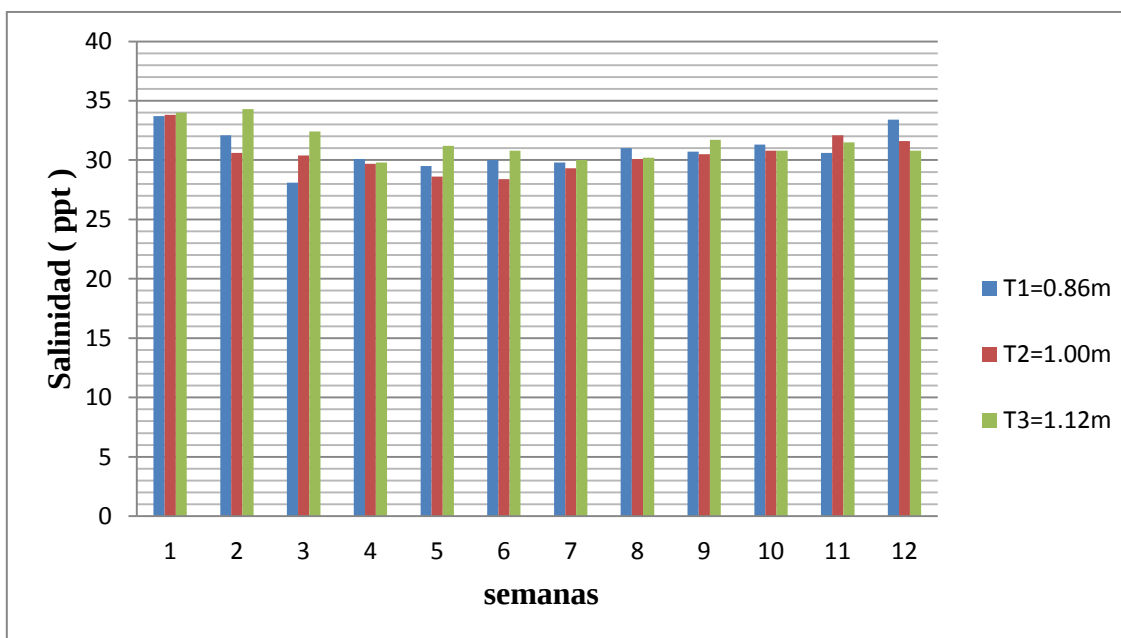


FIGURA 4. Variaciones del comportamiento de la salinidad, usando la melaza en lagunas con diferente profundidad.

5.2 Ganancia de peso

Al terminar el ciclo de producción, la ganancia de peso semanal para las lagunas con una profundidad de 0.86m fue de 1.12g por semana, mientras que el incremento de peso para las lagunas con 1.0m fue de 1.30g semanales y el incremento de peso para las lagunas con profundidad de 1.12m fue de 1.15g semanales, lo cual no existió diferencia significativa $p>0.05$.

La ganancia de peso semanal obtenida para los 3 tratamientos estuvo en el rango optimo según los criterios de la empresa GMMSB el cual equivale a 1-1.2g semanal.

5.3 Supervivencia

Según La supervivencia promedio para las lagunas con una profundidad de 0.86 metros fue de 79%, mientras que para las lagunas con una profundidad de 1.0 metros la supervivencia fue 85.9%, y la supervivencia para lagunas con una profundidad de 1.12 metros fue de 81% esta diferencia también no es significativa estadísticamente (anexo2) se esperaba que la supervivencia fuese mejor en lagunas con profundidad de 0.86 metros ya que el cuerpo de agua es menor y la dosis de melaza ocasionaría una mejor relación de carbono nitrógeno con lo que se logra la exclusión de organismos patógenos como lo expresa Bicienty (2008).

5.3 Factor de conversión alimenticia

El factor de conversión alimenticia según boletín Nicolita 1997 varía dependiendo de la densidad de siembra, calidad del alimento y tamaño del camarón cosechado, pero estas variables fueron manejadas bajo las mismas condiciones.

Según los resultados obtenidos, las 3 profundidades fueron similares en las cuales no se encontró diferencia estadística significativa a ($p > 0.05$) esto significa que a pesar de haber utilizado la misma dosis de melaza en lagunas con profundidades diferentes no influyó para tener un mejor resultado (anexo 3) producto de una buena relación carbono-nitrógeno Bicienty (2002).

5.4 Rendimiento en libras de camarón entero por hectárea

El peso final alcanzado fue de 12 gramos peso con el cual estaba planeado cosecharlo, en cuanto a los rendimientos en libras por hectárea para lagunas con profundidad de 0.86 metros fue de 2324.67 libras de camarón cola por hectárea, mientras que los rendimientos para las lagunas con profundidad de 1 metro fue de 2441.00 libras de camarón cola por hectárea, las

lagunas con profundidad de 1.12 metros fue de 2380.67 libras de camarón cola por hectárea, los resultados obtenidos de los rendimientos en libras de camarón cola por hectárea coinciden con los porcentajes de sobrevivencia ya que las lagunas con profundidad de 1.00 metros obtuvieron mejores porcentajes de sobrevivencia, que se ve reflejado en las libras de camarón entero por hectárea, estos resultados no son estadísticamente significativo($p>0.05$) anexo 4.

VI. CONCLUSIONES

El efecto de uso de la dosis de melaza en lagunas con diferente profundidad, sobre los parámetros de calidad del agua, oxígeno disuelto, temperatura, salinidad y turbidez, en las 3 profundidades fue similar y no influyo en los resultados obtenidos.

La ganancia de peso sobrevivencia final, factor de conversión alimenticia, peso final y rendimientos no se vieron afectados por la aplicación de la misma dosis de melaza en lagunas con diferente profundidad.

VII. RECOMENDACIONES

La melaza debe de ser aplicada antes de las 3 pm para no tener problemas con el oxígeno por la proliferación bacteriana y debe de tomarse en cuenta la productividad primaria del día para la aplicación.

Realizar este mismo ensayo en la misma época del año pero tomando en cuenta análisis bacteriológicos del agua y del camarón.

VIII. BIBLIOGRAFIA

ANDAH, 1988. Estudio CAMARON, Unión Europea. Bornes, second edition, an introduction to marine Ecology.

Bicenty, JP 2008. Producción de camarones. 90-95 p.

Boletín nicovita 1997. Cultivo intensivo del camarón blanco. Lima Perú.

Boletín nicovita 1998. Cultivo intensivo del camarón blanco. Quito Ecuador.

Bocek, A. 1998. Acuacultura Y Aprovechamiento Del Agua Para El Desarrollo Rural.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1988 consultoría en cultivo de camarón. 1ra misión.

Soluap E. 1994. Compendio del manejo y engorde de camarones penaeus en cautiverio Ecuador. Capolican Ltda editorial. 473 p.

Torres. D. A. 1991. Manu al practico de cultivo de camarón en Honduras. HN, C. A.

Talavera, V. 1997. Frecuencia de Alimentacion de Camarones. Nicovita Camaron de Mar 2(2):2p

Tay, C. 2010. La verdad detrás de la fertilización. Insumos DISAGRO. Guatemala.

ANEXOS

ANALISIS DE VARIANZA DE LAS DIFERENTES VARIABLES

ANEXO 1. Análisis de varianza para ganancia de peso semanal del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.52	4	0.13	0.39	0.8116
Bloque	0.50	2	0.25	0.75	0.4758
Tratamiento	0.03	2	0.01	0.04	0.9621
Error	22.24	67	0.33		
<u>Total</u>	<u>22.77</u>	<u>71</u>			

ANEXO 2. Análisis de varianza para la sobrevivencia final al del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	134.29	4	33.57	1.57	0.3365
Bloque	66.96	2	33.48	1.57	0.3147
Tratamiento	67.33	2	33.66	1.57	0.3132
Error	85.57	4	21.39		
<u>Total</u>	<u>219.86</u>	<u>8</u>			

ANEXO 3 Análisis de varianza para el factor de conversión de alimento del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.07	4	0.02	0.63	0.6648
Bloque	0.04	2	0.02	0.78	0.5181
Tratamiento	0.03	2	0.01	0.49	0.6447
Error	0.11	4	0.03		
Total	0.18	8			

ANEXO 4. Análisis de varianza para los rendimientos de producción el factor de conversión de alimento del camarón cultivado usando 2.5 galones de melaza por hectárea en lagunas con diferente profundidad.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	41606.44	4	10401.61	1.08	0.4712
Bloque	20309.56	2	10154.78	1.05	0.4288
Tratamiento	21296.89	2	10648.44	1.11	0.4147
Error	38524.44	4	9631.11		
Total	80130.89	8			