



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



Crecimiento de camarones blancos *Litopenaeus vannamei* en juveniles con dos tipos de alimentos: uno comercial con 25% de proteína vrs experimental con 18% de proteína a densidad de siembra de 12 ind/m² (Sistema semi-intensivo).

Ing. Leslie Membreño,
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN – León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de Biología. Carrera de Ingeniería Acuícola
Email: leslieisam@hotmail.com

Ing. Sheyla Morales
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN – León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de Biología. Carrera de Ingeniería Acuícola
Email: gabymorales@hotmail.com

Dr. Evenor Martínez
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN – León
Facultad de Ciencias y Tecnología
Departamento de Biología. Carrera de Ingeniería Acuícola
Email: evenormgl@yahoo.com

Recibido: 11 octubre 2014

Aceptado: 11 noviembre 2014

RESUMEN

La alimentación es una de las funciones más importantes de un organismo, a partir de ella se obtiene la energía necesaria para el crecimiento, sostenimiento y producción, de manera que la calidad del alimento y su disponibilidad son factores muy importantes para el cultivo del camarón, ya que la base de toda producción camaronera es la alimentación, la cual debe de suministrar todos los requerimientos nutricionales. El presente trabajo consistió en la comparación de dos dietas alimenticias para camarones juveniles *Litopenaeus vannamei*, el primer tratamiento (T1) consistió en alimento comercial con 25% de proteína, el tratamiento dos (T2) alimento experimental con 18% de proteína, con una densidad de siembra de 12 ind/m² (Sistema semi intensivo). Uno de los fines de este trabajo es demostrar cuál de los dos tratamientos proteínicos es más efectivo. El diseño experimental consistió en la comparación de ambos tratamientos, cada uno con tres repeticiones en recipientes de plástico de 200 litros. Para la elaboración del alimento experimental al 18% de proteína se elaboró con harina de pescado, maíz, sorgo, soya, con aglutinante de almidón, minerales vitaminas y aceite de pescado. Se tomaron los factores físico-químicos del agua diariamente como son: salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y pH, a las 6 am y 6 pm, Dentro de los resultados obtenidos los parámetros de salinidad variaron entre 30 a 35‰ en ambos tratamientos, los datos de oxígeno disuelto se mantuvieron en el T1 entre 4,4 a 6,6 mg/l y en el T2 de 4 a 6,5 mg/l, y los de temperatura oscilaban en T1 de 27^oC a 30,7^oC y el T2 27,1^oC a 30,6^oC y los de pH de mantuvieron en el T1 entre 7,5 a 8,4 y en el T2 de 7,5 a 8,5 a lo largo del experimento haciendo muestreos poblacionales cada cinco días. Con una sobrevivencia de 100% en ambos experimentos por lo cual demostramos que con ambos tratamientos la sobrevivencia se mantuvo y al final se obtuvo un rendimiento productivo en el T1 5216,79 y el T2 5738,47 y Obteniendo al final del experimento un FCA en el T1 de 1,27 y en el T2 1,27.

PALABRAS CLAVES: Camaronicultura, Salinidad, Oxígeno Disuelto, Temperatura, pH, Peso Acumulado, FCA



1- INTRODUCCIÓN

La Camaronicultura se ha desarrollado en los últimos años como una actividad económica. En nuestro país casi todas las empresas camaronera y parte de las cooperativas han desarrollado un sistema de producción de manejo semi-intensivo. El alimento y la alimentación son importantes porque representan entre 30 y 40% del total de costos operativos de la actividad y además constituye la principal fuente de deterioro de la calidad del agua, lo cual repercute en una pobre respuesta productiva de los organismos en cultivo y en la rentabilidad económica del mismo, ya que disminuyen la velocidad de crecimiento de los camarones y trae consigo desperdicios y no consumo del alimento.^[1]

Estamos convencidas que las empresas camarones (privadas y sociales) son un bastión fuerte del desarrollo económico de cualquier país, aún más en el nuestro que es un país en vía de desarrollo y que necesita de sus ciudadanos inviertan conocimientos y dinero para lograr su desarrollo económico. La pobre economía de nuestro país, obliga a muchas personas a instalar pequeños proyectos de camaroneras, porque la mayoría de la población de nuestro municipio es de clase baja, lo que nos permitirá contar con un apoyo económico menos para poder producir.

En Nicaragua, para el año 2013 se obtuvieron producto de las exportaciones de camarón de cultivo la cantidad de US\$176,000,000.- (Ciento setenta y seis millones de dólares), equivalente a unos 60 millones de libras de camarones y empleando unos 20 mil trabajadores permanentes, cual denota la gran importancia de la Camaronicultura^[8], a partir de estos datos calculamos con un Factor de Conversión Alimenticia de 1.5, un consumo de 90 millones de libras de alimento para camarones, equivalentes a 900 mil quintales.

Reducir el contenido de proteínas hasta un nivel aceptable en el alimento puede tener múltiples beneficios. Los alimentos con alto contenido de proteínas presentan un alto costo para la producción de camarón. El pescado es la principal fuente de proteínas en alimentos de acuicultura y su alta demanda para consumo humano encarece el costo de dichos alimentos, por lo que al reducir el contenido de proteínas ayudamos a disminuir los costos del alimento, la explotación del pescado para harina, los contaminantes en el estanque, siendo por lo tanto las dietas con bajo porcentaje de proteína una alternativa nutricional con base sólida.^[2]

2- MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del lugar del experimento

El experimento se desarrolló en el Laboratorio de Investigación Marina y Acuícola (LIMA) de la UNAN – León ubicado en la comunidad de las Peñitas – León ubicado a 22 km de la ciudad de León, dicho experimento tuvo una duración de 8 mes que comprendió de Abril-Diciembre del 2014, cuyo acceso a dichas instalaciones es por medio de una carretera pavimentada que va desde la salida este de la ciudad hasta la costa del pacifico del país, las coordenadas de las instalaciones del laboratorio LIMA son puntero 16 P, 496454 mE, 1367310.61 mN.



Diseño experimental

El diseño comparo dos tratamientos, cada tratamiento contenía tres repeticiones.

La fase del cultivo del experimento tuvo una duración de un mes donde se introdujeron camarones *Litopenaeus vannamei* juveniles de 1,6 gramos de peso. La cantidad total de camarones juveniles que introdujimos en cada uno de los tratamientos fue de 6 organismos por m^2 ya que el sistema de cultivo que se implementó fue semi-intensivo con una densidad de siembra de 12 ind/ m^2 , los recipientes plásticos que utilizamos fueron de 0.38 m^2 , con un volumen de agua de 200 lts y también utilizamos un reservorio plástico de 300lts.

Flujo de agua

La toma de agua se encuentra detrás del Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícola (LIMA), consiste en un tubo con ranuras en la cual se filtra el agua, está cubierto con piedrín y 1 metro de arena. Esta conduce el agua por medio de una tubería de 3 pulgadas y 110 metros de longitud.

El agua fue bombeada hacia un reservorio por medio de una bomba centrífuga Marca STA-RITE, Modelo JHHG- 53 HL de 5 HP, El reservorio es de concreto de forma cuadrada y dividida en dos partes, cada uno de ellos tiene las dimensiones de 11.35 metros de largo y 4.8 metros de ancho teniendo la capacidad de contener 54 m^3 de agua ubicado en las instalaciones de LIMA.

El agua fue bombeada a todas las instalaciones del laboratorio mediante una bomba sumergible Marca ModySumpPump, modelo M100S/m, serie SR #1008 94,1.3 HP, ubicada en un reservorio de concreto y unos tubos de 2 pulgadas de diámetro.

Flujo de aire.

Se colocó a cada recipiente plástico una piedra difusora que estaba conectada a una red de manguerillas de plástico transparente de 1/8 de diámetro y este a su vez, conectado a una tubería de 1 pulgada y blower o aireador marca Baldor Industrial Motors de 3 HP, este sistema permitió aireación constante las 24 horas del día.

Aclimatación y siembra:

Las postlarvas provenían de la empresa Farallón Aquaculture de Nicaragua. Fueron aclimatadas y sembradas de PL25, las cuales fueron sembradas en una pila de 4.7 m^2 y se esperaron 10 días hasta que alcanzaron la edad de juveniles. Después que obtuvieron la edad de juveniles fueron extraídos de la pila de concreto de 4.7 m^2 . El agua de la pila donde estaban los juveniles se encontraba a una salinidad de 30 ppm y la salinidad de los recipientes plásticos donde sembramos los juveniles estaba 30 ppm por lo que la aclimatación fue algo rápida haciéndole recambios de agua de 15 % cada media hora para que los organismos no se estresaran.

Preparación de ingredientes.

-Harina de pescado

La elaboramos con pescado popoyotes la cual procedimos a su descamado y evisceración y luego lo pusimos a secar al sol, hasta que nos quedó con una textura muy seca, después de todo el secado procedimos a su molienda, teniendo una tonalidad de color café y una textura suave y está en su molienda tiene queda muy fina.



-Harina de soya

Compramos la soya la tostamos ya después de que estaba bien tostada procedimos a su molienda, y su color fue como amarillenta y en molienda quedo bien fina.

-Sorgo

Compramos el sorgo después procedimos a su molienda, y su color es color amarilla y quedo bien fina.

-Harina de maíz

Compramos el maíz después procedimos a su molienda, y su color es color blanco y en su molienda quedo bien fina.

-Semolina

Se compró ya procesada.

Elaboración de alimento experimental.

Se mezclaron las materias primas secas por 10 a 15 minutos después se agregó los ingredientes húmedos como los aceites y se mezclaron durante otros 10 minutos, previamente se preparó el aglutinante gelatinizándolo (en un recipiente aparte se agregó agua hirviendo junto con el aglutinante en forma seca), añadimos este aglutinante para continuar mezclando por otros 10 minutos, al finalizar se obtuvo una masa homogénea.

La masa homogénea fue extruida por medio de una jeringa de 60cc a la cual le hicimos otros orificios a los lados para que no agarrara aire y salieron más rápidos los pellet que fueron puestos en una maya de 500 micras y la maya con los pellet los pusimos en una armadura de hierro y fueron secados al sol y el viento por dos días donde los obtuvimos secos, estos los almacenamos en un lugar seco a temperatura ambiente.

Régimen Alimenticio

Los camarones juveniles *Litopenaeus Vannamei* fueron alimentados diariamente los del tratamiento 1 con alimento comercial pelletizados al 25% de proteína y los del tratamiento 2 con alimento experimental pelletizados las raciones se cambiaban cada 5 días después de que se realizaban los pesos promedios para conocer su biomasa se administraban tres raciones 7:00 Am, 12:00 Pm y 4:00 Pm diarias y a diferentes tasas según la biomasa existente en ambos tratamientos.

Factores físico químicos

-Salinidad

Para medir el nivel de salinidad usamos el refractómetro manual óptico (salinómetro), Marca: Aquafauna, modelo: ABMTC, siendo su unidad de medida ‰ (partes por mil) usándose de la manera siguiente:

Para calibrar el refractómetro se procedía de la siguiente manera: se le aplicaba agua dulce en el prisma y se movía el tornillo para que la línea se ubicara en cero. De esta manera se calibraba dicho aparato. Luego tomábamos una muestra de agua de los recipientes plásticos de repetición y la colocábamos en el prisma, contraluz observábamos la pantalla del refractómetro y leíamos la medición. Los datos se registraron en un formato de campo a las 6 am y 6 pm todos los días que duro el experimento tomando el dato de todas las repeticiones de los dos tratamientos.^[5]



-Oxígeno Disuelto

Para medir el oxígeno disuelto, usábamos el Oxigenómetro marca YSI 550A y su unidad de medida es mg/L (miligramos por litro).

Modo de uso:

Calibrábamos el Oxigenómetro escogíamos la tecla MODE, se anotaba el valor de la salinidad del agua muestra y la altura sobre el nivel del mar de donde tomábamos la muestra. Luego escogíamos regreso e iniciábamos el trabajo. Introducíamos el electrodo en el agua, sumergíamos a 15 cm de profundidad en el centro del dispositivo, y después de un minuto y medio aproximadamente (cuando el valor de la pantalla se estabilizaba) de obtener el resultado observado en la pantalla, el dato era el oxígeno disuelto en el agua. Los datos se registraron en un formato de campo a las 6 am y 6 pm todos los días que duro el experimento tomando el dato de todas las repeticiones de los dos tratamientos.^[5]

-Temperatura

Para medir la temperatura se utilizó el mismo aparato descrito en el acápite anterior ya que el electrodo tiene un sensor térmico que nos indica la temperatura en grados centígrados (°C). Los datos se registraron en un formato de campo a las 6 am y 6 pm todos los días que duro el experimento tomando el dato de todas las repeticiones de los dos tratamientos.^[5]

-pH

Para medir el pH, usábamos un peachimetro lo encendíamos y lo sumergíamos como 5cm en los recipientes plásticos. Los datos se registraron en un formato de campo a las 6 am y 6 pm todos los días que duro el experimento tomando el dato de todas las repeticiones de los dos tratamientos.^[5]

Parámetros Poblacionales

-Peso promedio acumulado

Este muestreo se realizaba cada 5 días con el objetivo de conocer cuánto aumentaba de peso acumulado los organismos estudiados. Se realizaba sacando todos los organismos por recipiente con un chayo luego los organismos se pesaban individualmente con una balanza gramera. Después de haber realizado el pesaje los camarones se regresaban al dispositivo. Después de haber pesado individualmente los camarones por recipiente se suman los datos y se divide entre el número de organismos que había en cada recipiente y luego los pesos promedios de cada recipiente se sumaban y se dividían entre las repeticiones de cada tratamiento.^[6]

Formula de promedio.

$$P x \square = \sum (X1, X2, X3, \dots) / \text{No de muestra.}$$



-Ritmo de crecimiento

Para calcular el ritmo de crecimiento tomamos los datos de peso promedio de los organismos de la semana actual para restarle los pesos promedio de la semana anterior. ^[4]

$$RC = Px \square 2 - Px \square 1$$

RC: Ritmo de Crecimiento

Px \square 2: Peso promedio de semana actual

Px \square 1: Peso promedio de semana anterior

-Tasa de crecimiento

Los muestreos de crecimiento permitieron conocer el comportamiento de los juveniles de camarones, en cuanto a su desarrollo, y su respuesta a la relación alimenticia.

Este muestreo se realizaba cada 5 días para tener un control del crecimiento de forma periódica. ^[3]

Para calcular la tasa de crecimiento usábamos la siguiente fórmula:

$$T.C = \frac{(\text{Log}_{10} \text{ de peso final} - \text{Log}_{10} \text{ de peso inicial}) \times 100}{5 \text{ días}}$$

-Sobrevivencia

Con los datos que se obteníamos del muestreo de población se obtendrá el tamaño de la población a esa semana, luego a ese valor se le sacaba el porcentaje asumiendo que la población inicial al 100% de sobrevivencia corresponde a los individuos sembrados. Lo cual era una vez terminado el muestreo de población se sacaba el porcentaje de sobrevivencia por la regla de tres dividiendo la cantidad de organismos sembrados entre 100 y multiplicándolos por la cantidad de esa semana y luego los datos se anotaron en el formato correspondiente. ^[4]

$$\% \text{ Sobrevivencia} = \frac{\text{Número de animales encontrados en el muestreo} \times 100}{\text{número de animales sembrados}}$$

-Rendimiento productivo

Se determina por la cantidad de camarones por peso promedio alcanzado por la población.

Con los datos de animales existentes al momento del muestreo, se multiplicaron por el peso promedio para tener como resultado la biomasa existente en cada recipiente de plástico. Esto se calculó con siguiente fórmula:

$$RP = Nt * Pt / A$$

Dónde:

RP: Rendimiento productivo.

Nt: Número de camarones.

Pt: Peso promedio en Libras.

A: Área de cultivo en hectáreas.



El rendimiento productivo es la biomasa final del ciclo productivo expresada en Lbs / ha. ^[4]

-Factor de conversión alimenticia

Este se calculaba sumando el total de alimento semanal entre la biomasa semanal, esto es para tener un control para saber cuánto alimento consumido se convertirá en biomasa de camarones. ^[4]

Se calcula de la siguiente forma:

FCA = Alimento Acumulado / Biomasa.

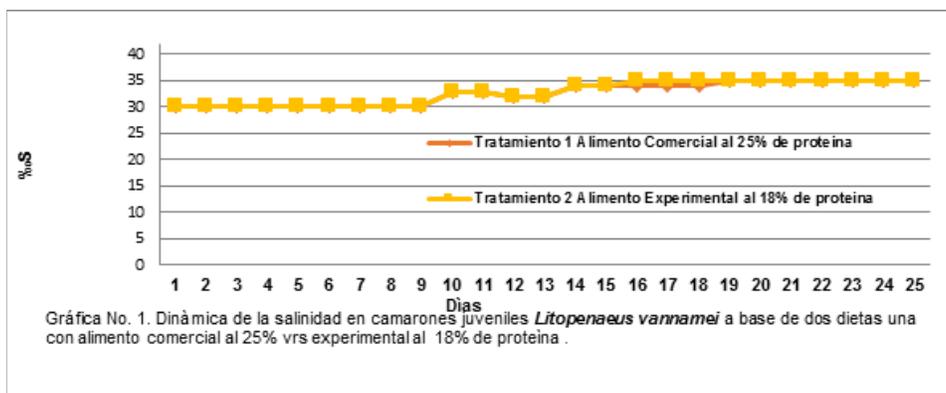
3- RESULTADOS Y DISCUSION

Salinidad

En el tratamiento 1, las aguas presentaron el valor mínimo de salinidad de 30‰S y un valor máximo fue de 35 ‰S y en el tratamiento 2 el valor mínimo fue de 30‰S y el valor máximo fue de 35‰S. Ver Gráfica No.1

Según ^[5], Los intervalos de tolerancia de la salinidad para los camarones es muy amplia y pueden sobrevivir de 0 ppm hasta 50 ‰S, el intervalo de crecimiento óptimo varía entre 15 a 25 ‰S. Los camarones en general son eurihalinos, sin embargo los individuos jóvenes tempranos soportan más las variaciones de salinidad que los viejos tardíos.

Como podemos observar los niveles de la salinidad están fuera de los intervalos óptimos de crecimiento en nuestro experimento, sin embargo estos valores no afectaron el crecimiento de los organismos.



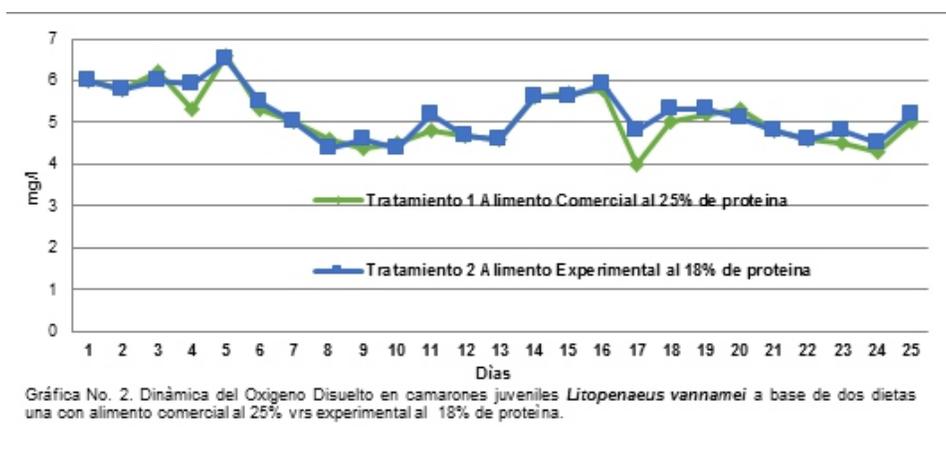


Oxígeno Disuelto

En las aguas del tratamiento 1 el valor mínimo de Oxígeno Disuelto fue de 4mg/l y el valor máximo fue de 6,6mg/l y en el tratamiento 2 el valor mínimo fue de 4,4mg/l y el valor máximo fue de 6,5. Ver Gráfica No. 2

Las menores concentraciones de oxígeno se observan durante la madrugada y las mayores a última hora del día. Se consideran rangos normales de concentración entre 3.2 a 7 mg/l, sino valores superiores a 7 mg/l, ya que esto indicaría una excesiva concentración de fitoplancton que puede producir una depleción notable de oxígeno durante la noche.^[5]

Como se puede observar en la gráfica No. 2, los valores registrados de Oxígeno Disuelto se encuentran dentro de los intervalos óptimos para el crecimiento normal de los camarones, por lo que dichas concentraciones no afectaron a los camarones.

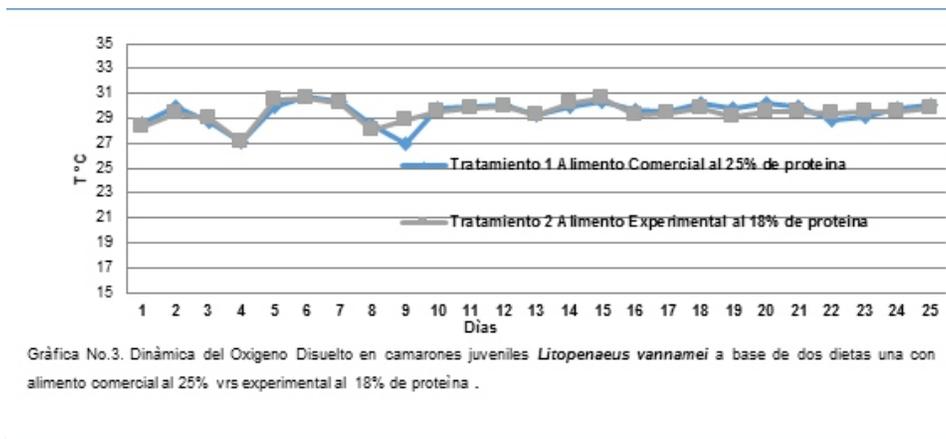


Temperatura

En el tratamiento 1 las aguas presentaron el valor mínimo de temperatura fue de 27°C y máximo de 30,7°C y en el tratamiento 2 el valor mínimo de temperatura fue de 27,1°C y valor máximo fue de 30,6°C. Ver Gráfica No.3

Según^[10], los rangos normales de temperatura son de 27°C y 31°C.

Como podemos observar en la gráfica No. 3 la temperatura registrada a lo largo del experimento está dentro de los niveles óptimos para el crecimiento de los organismos en ambos tratamiento.



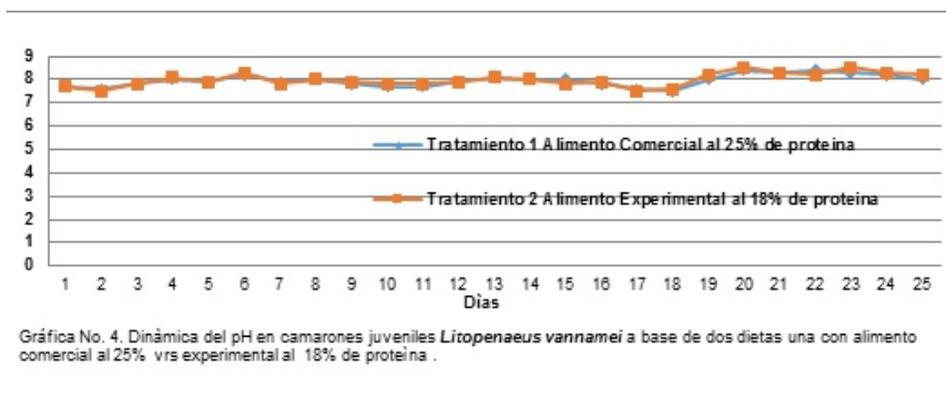


pH

Las aguas del tratamiento 1 presentaron un el valor mínimo de pH de 7,5 y el valor máximo fue de 8,4 y en el tratamiento 2 el valor mínimo de pH fue de 7,5 y el máximo fue de 8,5. Ver Gráfica No. 4.

Los intervalos óptimos de pH son de 7.5 a 8.5,^[7]

Cómo podemos observar nuestros valores está dentro de los intervalos óptimo para el crecimiento de los organismos cultivados en el experimento.



Crecimiento Acumulado

El crecimiento acumulado de los camarones fueron numéricamente diferentes siendo para el tratamiento 1 de 5 gramos y para los camarones del tratamiento 2 de 5,5 gramos. Ver Gráfica No. 5.

Según^[6], en sistemas de producción semi intensivo los camarones tienden a crecer de manera diferenciada, en postlarvas pueden crecer hasta 2 gramos en 4 semanas, mientras que en Juveniles tempranos, que son los estudiados en este trabajo, se espera que crezcan al menos 3 gramos en 4 semanas. Luego se espera que el crecimiento sea superior a 1 gramo por semana.

Se pudo observar que los camarones de ambos tratamientos crecieron lo que se esperaba según bibliografía (5 gramos). Si bien es cierto que es evidente la diferencia numérica entre los crecimiento de ambos grupos de camarones, estadísticamente no existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre ambos tratamientos. Ver tabla No. 3.

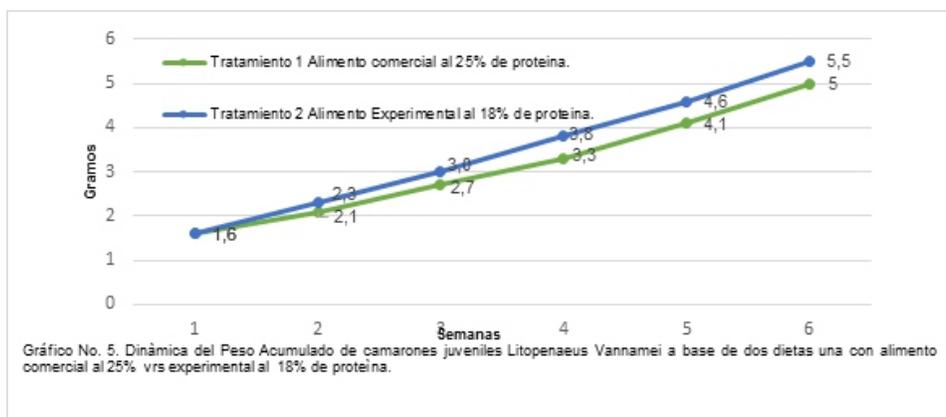




Tabla No. 3: prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	T1	T2
Media	3,13333333	3,466667
Varianza	1,61066667	2,118667
Observaciones	6	6
Varianza agrupada	1,86466667	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	0,42280369	
P(T<=t) una cola	0,34069315	
Valor crítico de t (una cola)	1,81246112	
P(T<=t) dos colas	0,6813863	
Valor crítico de t (dos colas)	2,22813885	

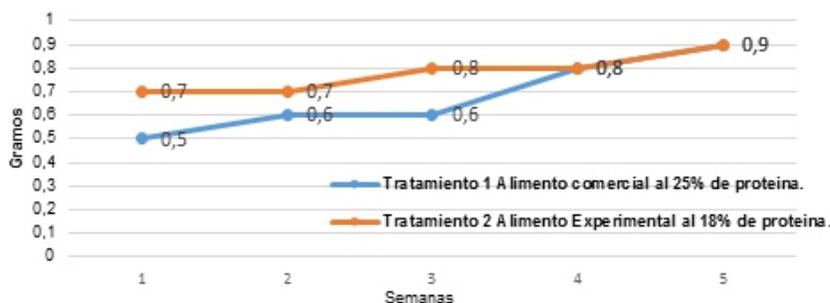
El valor de la prueba t es -0,42280369. El valor p es la medida de evidencia en contra de la hipótesis nula. Se tiene una prueba de dos colas, la cual resulta con un valor p de 0,6813863. Concluimos que no hay diferencias significativas en los datos ($p=.68$) de las dos muestras. Es decir, no rechazamos la hipótesis nula de no diferencias

Ritmo de Crecimiento

Los organismos alimentados con alimento comercial al 25% de proteína alcanzo un ritmo de crecimiento máximo en la semana 6 fue de 0.9 gramos y los organismos alimentados con alimento experimental al 18% de proteína tuvieron su máximo ritmo de crecimiento en la semana 6 fue de 0.9 gramos. Ver Gráfica No. 6.

Los camarones crecen de acuerdo a la edad que tengan, en las primeras edades a pesar de crecer más del 100% en un día, el peso no se observa escandaloso porque son valores muy pequeños, sin embargo, en postlarvas y juveniles tempranos se espera que los camarones crezcan de 0.5 a 0.7 gramos de peso cada 5 días. En camarones pre adultos el crecimiento puede ser igual o mayor que 1. ^[6]

Como podemos observar en la gráfica No 6. El ritmo de crecimiento del tratamiento 1 y del tratamiento 2 está dentro de los intervalos de crecimiento para esta especie de camarón según bibliografía ya que debemos de tomar en cuenta que los pesos promedios se realizaban cada 5 días.



Gráfica No. 6. Dinámica de la Tasa de Crecimiento de camarones juveniles *Litopenaeus vannamei* a base de dos dietas una con alimento comercial al 25% vrs experimental al 18% de proteína.

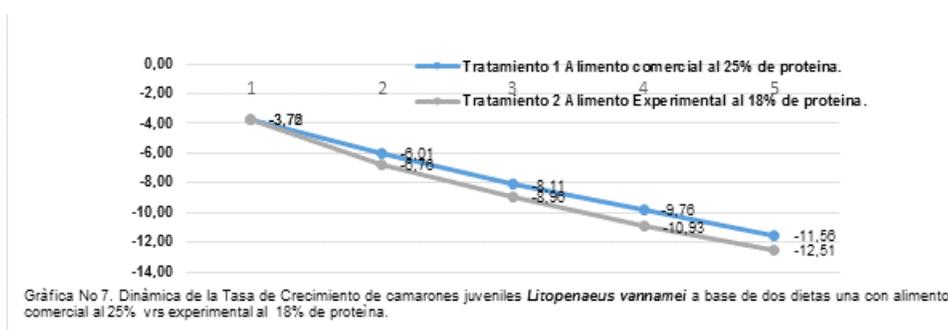


Tasa de Crecimiento

La tasa de crecimiento final para el tratamiento 1 con alimento comercial al 25% de proteína fue de -11.56 gramos a los 5 días y la tasa de crecimiento final para el tratamiento 2 con alimento experimental al 18% de proteína fue de -12.51 gramos. Ver Gráfica No 7.

[6], menciona que la tasa de crecimiento, gráficamente debe tender al cuadrante negativo del plano cartesiano, porque, esto indica que el alimento proporciona mayor velocidad de crecimiento, ya que aporta las proteínas y nutrientes necesarios para que el camarón tenga un mejor crecimiento. Gráficas que tienden valores mayores demuestran crecimiento lento en el organismo y por lo tanto necesita de un alimento que pueda mejorar la velocidad de crecimiento de la especie en estudio.

Como podemos observar en la gráfica No 7. La tasa de crecimiento del tratamiento 1 y del tratamiento 2 está dentro de los intervalos de crecimiento para esta especie de camarón según la bibliografía antes mencionada, entre más negativo sea el cuadrante del plano cartesiano hay una mayor velocidad en el crecimiento del camarón y está a la ves tiende a decrecer.

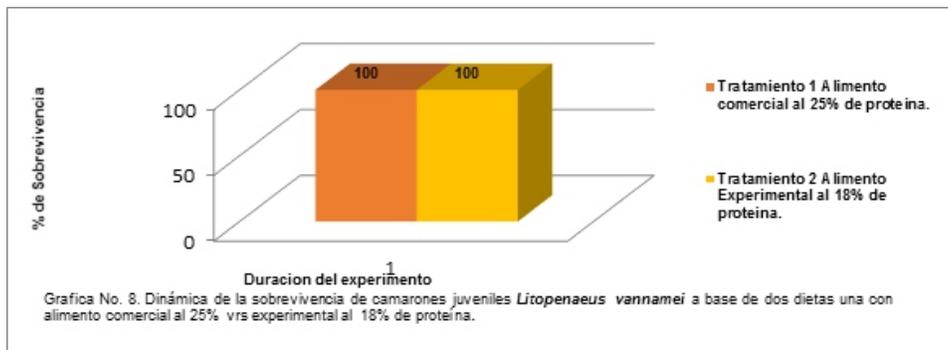


Sobrevivencia

Los organismos alimentados en el tratamiento 1 alimento comercial al 25% de proteína y los organismos alimentados el tratamiento 2 alimento experimental al 18% de proteína se obtuvo una sobrevivencia del 100% en ambas condiciones experimentales. Ver Grafica No. 8

Según [5], se espera que la sobrevivencia de los camarones en un sistema semi intensivo sea de 80%.

Como podemos observar en la gráfica No 8. La sobrevivencia de ambos tratamientos está dentro de los intervalos de crecimiento para esta especie de camarón según fuente bibliográfica





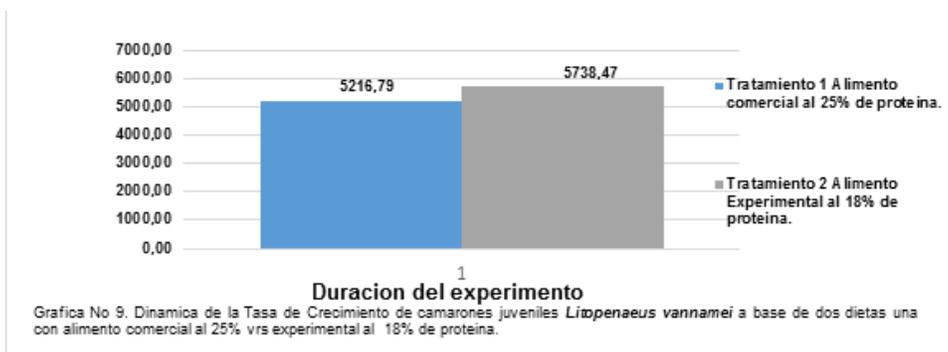
Rendimiento Productivo

Rendimiento Productivo

El Rendimiento Productivo final para el tratamiento 1 con alimento comercial al 25% de proteína fue de 5216.79 lb/ha y el Rendimiento Productivo final para el tratamiento 2 con alimento experimental al 18% de proteína fue de 5738,47 lb/ha.

Ver Gráfica No 9. Los datos reportados por^[4] en un estudio realizado, se cosecharon un promedio de 8.8 libras para estanque con densidad de siembra de 30 ind/m² esto es equivalente a una cosecha de 3,520 libras de camarón entero por hectárea. Se obtuvieron 6.4 libras para estanques con densidad de siembra de 15 ind/m², equivalentes a 2560 libras de camarón entero por hectárea.

Observa que el rendimiento productivo en este experimento fue mayor que la reportada por^[4] para esta misma especie y el mismo sistema de cultivo semi-intensivo posiblemente debido a las condiciones climatológicas ya que este experimento fue realizado en diferentes periodos del año.

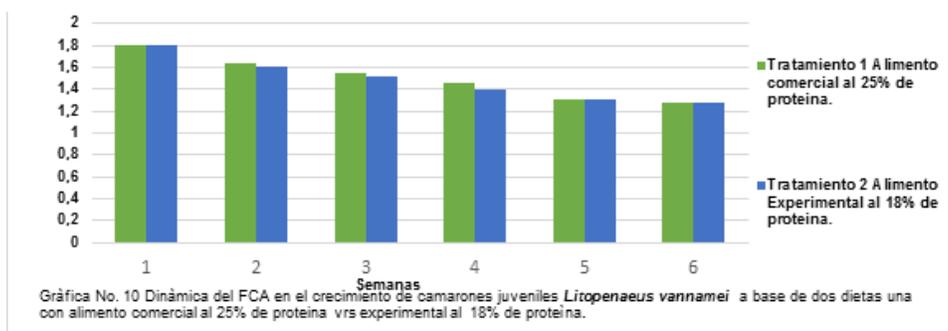


Factor de Conversión Alimenticia

El FCA final para el tratamiento 1 con alimento comercial al 25% de proteína fue de 1,27 y el FCA final para el tratamiento 2 con alimento experimental al 18% de proteína fue de 1,27. Ver Gráfica No 10.

FCA varía durante el ciclo de producción y entre las poblaciones, pero es una guía muy buena y debería ser entre 0.6-1.0 en camarones de hasta 10 gramos de peso y entre 1.0 y 1.3 para tallas mayores. Idealmente la T.C.A. o FCA no debe ser mayor de 1.5.^[9] La alimentación constituye el elemento principal del costo de producción en la camaronicultura y debido a este hecho es considerado como el factor de mayor importancia económica en esta actividad.

Como se puede observar en la gráfica No. 10 los valores del factor de conversión alimenticia (FCA), obtenidos en este experimento están dentro de los intervalos óptimos de aceptación.





4- AGRADECIMIENTOS

A Dios padre que sin el nuestro esfuerzo no hubiera sido posible nuestro triunfo, a nuestros padres, nuestros profesores en especial al Dr: Evenor Martínez, Msc: Claudia Herrera quienes nos brindaron sus conocimiento y apoyo incondicional a lo largo de estos 5 años.

5- REFERENCIAS

1. Cuéllar J, Lara C, Morales V, (2010). Manual de Buenas Prácticas de Manejo para el cultivo de camarón blanco *Penaeus vannamei*. Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) parte del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) Panamá. Pp. 44 - 48. http://www.rramericas.oie.int/actualizaciones%20enero_11/Manual%20de%20Buenas%20Pr%C3%A1cticas%20en%20Camarones%20OIRSA-OSPESCA%20-%202010.pdf
2. Haws M, Boyd C y Green B. (2001). Buenas Prácticas de Manejo en el Cultivo de Camarón en Honduras. Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH). Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island. Universidad Auburn, Departamento de Pesquerías y Acuicultura. Pp. 40-46. http://www.crc.uri.edu/download/PKD_good_mgt_field_manual.pdf
3. Martínez E. y Lin F. (1994). Manual para el cultivo de camarones marinos. UNAN-León, León Nicaragua. Pp.10-20
4. Martínez E, (2009). Subproyecto: Producción de camarones marinos a dos densidades de siembra en estanques de concreto utilizando sistema intensivo sin aireación. Las Peñitas, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León Departamento de Biología Ingeniería Acuícola, Pp. 4 - 13.
5. Martínez E. y Herrera C. (2009). Guía para el componente curricular, Camaronicultura UNAN- León, Nicaragua. Pp.12-55.
6. Martínez E, (2012). Crecimiento y Desarrollo. Ingeniería Acuícola. Facultad de Ciencias y Tecnología, UNAN-León, Nicaragua. Pp. 1-3.
7. Martínez E y Herrera C. (2012). Folleto Guía para el componente curricular calidad de agua en estanques acuícolas. UNAN-León, Nicaragua. Pp.1-28
8. Martínez E, (2014). Comunicación personal. UNAN-León. Nicaragua. El día 25 de Junio de 2014.
9. Talavera V, Sánchez D Y Zapata L. (1997). Boletín nicovita , Volumen 2 Edición 03. Pp1.Argentina. [http://www.nicovita.com.pe/\(S\(nlsvvzj4deppo55f4qpxniyv\)\)/web/boletines.aspx](http://www.nicovita.com.pe/(S(nlsvvzj4deppo55f4qpxniyv))/web/boletines.aspx)
10. Torres D. (1991). Manual práctico de cultivo de camarón de Honduras.