



## Respuesta del flóculo en el crecimiento de camarones blancos juveniles *Litopenaeus vannamei* en condiciones experimentales: dieta comercial con flóculo vs dieta comercial sin flóculo en sistema de producción semi-intensivo

Ing. Carolina Gómez M.

Grupo de investigación en:

Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA), León, Nicaragua

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

E-mail: caritogomen@hotmail.com

Ing. Ing. Katherin González A.

Grupo de investigación en:

Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA), León, Nicaragua

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

E-mail: gonzalezkatherin9@gmail.com

MSc. Claudia Herrera S.

Grupo de investigación en:

Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA), León, Nicaragua

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

E-mail: claudiahs13@yahoo.com

Recibido: 12/02/2015

Aceptado: 12/05/2015

### RESUMEN

**Objetivo.** Determinar el efecto del flóculo en el crecimiento de camarones blancos juveniles *Litopenaeus vannamei* en condiciones experimentales: dieta comercial con flóculo vs dieta comercial sin flóculo en sistema de producción semi-intensivo. **Materiales y Métodos.** Para determinar cuál tratamiento presentó un mayor crecimiento se realizaron toma de factores fisico-químicos (oxígeno disuelto, temperatura, salinidad y pH) y parámetros poblacionales (Crecimiento Acumulado, Ritmo de Crecimiento, Tasa de Crecimiento, Factor de Conversión Alimenticio, Supervivencia y Rendimiento Productivo). Estos datos se recolectaron en 27 días donde los camarones juveniles *Litopenaeus vannamei* poseían un peso inicial de 1,5 gr en ambos tratamientos. **Resultados.** Según los resultados se presenta lo siguiente: el tratamiento con flóculo adquirió un crecimiento final de 5,3 gr obteniendo como promedio 3,8 gr en cambio el tratamiento sin flóculo alcanzó un crecimiento final de 4,6 gr obteniendo como promedio 3,1 gr. **Conclusión.** El tratamiento con flóculo ganó mayor biomasa por el complemento de proteína del flóculo en la dieta comercial, en cambio el tratamiento sin flóculo ganó poca biomasa ya que estos solo contaban con la proteína del alimento comercial; al emplear los análisis estadísticos se encontró que  $p > 0.05$  fundamentó que el crecimiento es mayor cuando se adiciona flóculo en la alimentación.

**Palabras claves:** Flóculo, cultivo de camarones juveniles.



## Answer of Biofloc in growth of youth white shrimp *Litopenaeus vannamei* in experimental conditions: Commercial diet with Biofloc vs commercial diet without Biofloc in semi-intensive system production

Ing. Carolina Gómez M.

Grupo de investigación en:

Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA), León, Nicaragua

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

E-mail: caritogomen@hotmail.com

Ing. Ing. Katherin González A.

Grupo de investigación en:

Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA), León, Nicaragua

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

E-mail: gonzalezkatherin9@gmail.com

MSc. Claudia Herrera S.

Grupo de investigación en:

Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA), León, Nicaragua

Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León

E-mail: claudiahs13@yahoo.com

Received: 12/02/2015

Accepted: 12/05/2015

### RESUMEN

**Objective.** To determine the effect of Biofloc in growth of youth white shrimp *Litopenaeus vannamei* in experimental conditions: Commercial diet with Biofloc vs. commercial diet without Biofloc in semi-intensive system production. **Materials and Methods.** To determine which treatment had a higher growth takes physical-chemical factors (dissolved oxygen, temperature, salinity and pH) and population parameters (Accumulated Growth, Rate of Growth, Growth Rate, Conversion Factor Nutritionally, Survival and Production Performance ). These data were collected in 27 days where youth shrimp *Litopenaeus vannamei* had a starting weight of 1.5 gr, in both treatments. **Results.** According to the results of the following occurs: treatment with Biofloc acquired a final growth of 5.3 gr, obtaining averaged 3.8 gr change without Biofloc treatment reached a final growth of 4.6 gr obtaining averaged 3.1 gr. **Conclusion.** Treatment with higher biomass Biofloc won complement protein Biofloc in the commercial diet, whereas the treatment without Biofloc won little biomass as these only had protein commercial feed; by employing the statistical analysis showed that  $p > 0.05$  reasoned that the Biofloc growth is higher when it is added in the feed.

**Key words:** Biofloc, Youth shrimps farming.



## 1- INTRODUCCIÓN

El alimento balanceado constituye uno de los principales costos de operación y en algunas camaroneras alcanza niveles cercanos al 60%. En el caso de la acuicultura, este insumo es esencial en las dietas completas para cultivos intensivos y en menor grado para semi-intensivos, esto para satisfacer los elevados requerimientos nutricionales de las especies en cultivo. [4] La producción acuícola mundial se estima que para el 2010 fue de 59.9 millones de toneladas lo que representa un valor de \$119.4 billones de dólares. En el año 2013, \$176 millones de dólares equivale a las exportaciones de camarón en Nicaragua. En el cultivo de camarones *Litopenaeus vannamei* es uno de los más cultivos exitosos de crustáceos y representa el 71.8 % de la producción mundial de todos las especies de camarones marinos cultivados. [6]

La aplicación del biofloc tiene el potencial de recuperar el alimento ofrecido y se puede estimar entre un 10-20% [5]. Esto es una considerable disminución de los costos de alimentación. Una de las ventajas del biofloc es que podría representar una alternativa más económica disminuyendo los costos de tratamiento de agua en un 30%, además tiene un mejor uso de la proteína utilizada en el alimento balanceado representando un desarrollo de la acuicultura sustentable.

Los resultados de este experimento lograrán ayudar a Acuicultores y Técnicos sobre el uso y beneficios que este suplemento de alimento natural (flóculo) adicionado al alimento comercial posee. Permitiendo así destacar el valor nutricional que genera proporcionar esta fuente adicional de proteínas llamado (flóculos) para un buen desarrollo de los camarones.

## 2- MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización del sitio de trabajo

El presente experimento se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA) de la UNAN-LEON, estas instalaciones se encuentran ubicadas en la comunidad de Las Peñitas, Municipio de León; se conecta a la ciudad de León por medio de una carretera pavimentada con una longitud de 22 km y a 122 km de Managua capital de Nicaragua. Presentando Coordenadas UTM: 496457mE y 1367324mN.

### Flujo del agua en el sitio del experimento

El agua fué bombeada por medio de una bomba sumergible marca MODY SUMP PUMP, modelo M100S/m, serie SR#100894, 1.3 HP, ubicada en el reservorio de concreto y tubos de 2 pulgadas de diámetro, hacia el local donde fué ubicado el dispositivo experimental.

### Diseño experimental

El dispositivo experimental consistió en evaluar el crecimiento de camarones blancos juveniles *Litopenaeus vannamei* en condiciones experimentales: dieta comercial más flóculo vs dieta comercial sin flóculo en sistema de producción semi-intensivo, éste estuvo compuesto por un reservorio central el cual consistió en un tanque suspendido de fibra de vidrio con 500 litros de capacidad. Luego se establecieron los dos tratamientos (T1: Dieta comercial más flóculo y T2: Dieta comercial sin flóculo). Cada tratamiento contó con tres repeticiones (r1, r2, y r3), Cada repetición (r) estuvo representada por un recipiente circular de plástico con capacidad de 200 litros. En cada repetición se colocaron 5 camarones el equivalente a 15 camarones por metro cuadrado. El experimento tuvo una duración de 27 días.



### Elaboración del flóculo

Para poder cultivar camarones con éxito en un sistema de biofloc se necesitó que las materias orgánicas estuvieran en re-suspensión dentro de la columna de agua, se tuvo un nivel mínimo de 4 mg O<sub>2</sub> /L.

Para poder crear un biofloc bacteriano, se requirió que el nitrógeno y el carbono en una relación de 20:1 (C: N) como máximo y mínimo 10:1 para su formación. Se tuvo en cuenta la adición de carbono orgánico cuando se desconoce la cantidad exacta de carbono que contiene se toma en promedio un 50% (al menos la mayoría de las fuentes orgánicas tiene un 50% de carbono). Se tuvo la opción de usar un inoculo para generar más rápidamente el floculo en lo que se utilizó agua de un estanque con agua madura (se recomendó de estanques donde no hayan sido afectados por mortalidad provocadas por enfermedades y lugares donde haya perifiton) cuando los volúmenes del inoculo son pequeños, deberían ser almacenados en tanques con aireación constante.

1- Para preparar el flóculo iniciamos recolectando muestras de algas con la ayuda de un trozo de esponja en las superficies de agua de las pilas del LIMA que presenten una coloración café marrón intenso ya que las algas que necesitaron para el flóculo son diatomeas, para posteriormente incubarlas a un recipiente más grande.

2- Las muestras obtenidas de las pilas del LIMA fueron incubadas en aguas anteriormente preparadas con fertilizante y aireación fue constante durante tres días en un recipiente con capacidad de 30 Lts lo cual este nos garantizó la formación de grumos de flóculos.

3- El agua del recipiente contuvo para las algas lo siguiente: Fertilake: para 1 litro de agua se ocuparon 1.6 gr de fertilake realiza, la conversión para los 30 litros ocupándose 48 gr, la melaza como fuente de carbono: para un litro de agua se aplicaron 7ml de melaza realizo la conversión para los 30 litros ocupándose 210 ml de melaza, además se proporcionó una aireación constante. [2]

### Conteo de flóculos

Con la ayuda de una probeta volumétrica de 100 ml se extrajo una muestra de flóculo del recipiente plástico y se dejó reposar de 15 a 20 minutos, luego se midió cuanto volumen fué ocupado por los flóculos (en el cultivo de camarón la lectura del volumen ocupado de flóculo en la probeta es de 2-40 ml/L) [2]

### Aplicación de flóculo

El tiempo de cultivo del flóculo fue de tres días. Posteriormente se proporcionaría de flóculo al T1: Dieta comercial más flóculo. Finalmente cuando éste estuvo listo el floculo le aplicamos al tratamiento tres veces por semana con el alimento peletizado, la proporción aplicada estuvo determinada en relación 1:1 (por cada libra de alimento peletizado se aplicará un litro de flóculo). [2]

### Aclimatación y siembra

Las postlarvas que se ocuparon para realizar este experimento provinieron de la empresa Farallón Aquaculture de Nicaragua. Con un tamaño de PL 25 estas fueron aclimatadas primeramente para estabilizar la salinidad y temperatura que traían con la salinidad y temperatura de la pila donde estarían; en la aclimatación se añadió un litro de agua gradualmente cada diez minutos procedente de la pila donde fueron “sembradas” y se tomaban los parámetros físico – químico (salinidad y temperatura) para verificar el cambio y que estas no entraran en stress.

Una vez que pasaron 10 días estas se volvieron juveniles de PL 35 y nuevamente se volvieron a aclimatar con el agua de los recipientes a utilizar pero esta fué rápida ya que tanto la salinidad y temperatura de la pila de concreto con la salinidad y temperatura de los recipientes plásticos a utilizar era similar. [7]



### Régimen de alimentación

No existe régimen de alimentación que pueda ser utilizado de manera universal, aplicamos 3 raciones en todo el día la primera a las 7 am fué una dosis 30%, la segunda a las 12 pm con una dosis 30% y a la última fué 5 pm la dosis es de 40%. [2]

### Factores Físico- químicos

#### Oxígeno Disuelto

El oxígeno disuelto en el agua fue registrado por medio de un oxigenómetro, marca YSI 500 ecosense. Para la medición de la concentración de oxígeno se utilizó un oxigenómetro, unido a una sonda. Posteriormente el oxigenómetro fué calibrado. La sonda es protegida con un capuchón que es retirado cuidadosamente antes de la medición. Para la medición, primeramente se encendió el aparato y se introdujo la sonda en el agua, se movió en círculos lentamente y se esperó que se estableciera la medida. Una vez que se estableció se anotó el valor de la concentración de oxígeno en mg l-1 y en % de saturación así como la temperatura del agua. Después de que fué medido, el electrodo fué lavado con agua destilada cuidadosamente y protegido con el capuchón. Se tomó el dato 2 veces al día, una a las 6 am y otra a las 6 pm. [1]

#### Temperatura

La temperatura se midió por medio de un Oxigenómetro, Marca YSI 500. Para la medición de la temperatura del agua se utilizó la sonda del oxigenómetro, introduciéndola a la columna de agua, se esperó que se estableciera para tomarse el dato. Se tomó el dato 2 veces al día, una a las 6 am y otra a las 6 pm. [1]

#### Salinidad

Para medir este parámetro se utilizó un Salinómetro o refractómetro. Este fué previamente calibrado. Para medir, se aplicó una muestra del agua del recipiente en el Salinómetro, y se esperó que se estableciera. Una vez establecido se anota el valor de. Después de haber medido, éste fué lavado con agua destilada cuidadosamente. Se tomó el dato 2 veces al día, una a las 6 am y otra a las 6 pm. [1]

#### pH

Para medir este parámetro utilizo un Peachimetro previamente calibrado unido a una sonda. La sonda fué protegida con un capuchón que se retiró cuidadosamente. Para medir, primeramente se encendió el aparato y se introdujo la sonda en el agua. Una vez establecida la medida se anotó el valor del pH. Después haber medido, fué lavado con agua destilada cuidadosamente y protegido con el capuchón. Se tomará el dato 2 veces al día, una a las 6 am y otra a las 6 pm. [1]

### Parámetros poblacionales del experimento

#### Crecimiento Acumulado

$P\bar{x} = \text{sumatoria } (X1, X2, X3, X4, X5, \dots, Xn) / X_t$

Se tomó el dato una vez a la semana. [8]

#### Ritmo de crecimiento

$RC = \text{Peso actual} - \text{Peso anterior}$ .

Se tomó el dato una vez a la semana. [11]

#### Tasa de Crecimiento

$T.C = (\% \text{ día}) = (\text{Log de peso final} - \text{Log peso inicial}) \times 100 / \text{tiempo}$

Se tomó el dato una vez a la semana. [11]

#### Factor de Conversión Alimenticio

$FCA = \text{Alimento suministrado} / \text{Peso acumulado}$

Se tomó el dato una vez a la semana. [11]



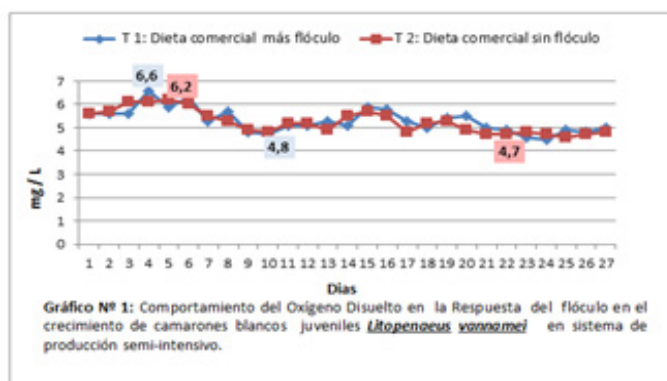
### 3- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Oxígeno Disuelto

El comportamiento del Oxígeno Disuelto varió de forma continua durante todo el experimento obteniendo en el Tratamiento con flóculo el valor mínimo de 4,8 mg/L (día 10) y el valor máximo de 6,6 mg/L (día 4). En el Tratamiento sin flóculo el valor mínimo fué de 4,7 mg/L (día 22) y el valor máximo de 6,2 mg/L (día 6). Ver gráfica N° 1.

Las concentraciones óptimas de Oxígeno Disuelto para un crecimiento adecuado del camarón en cultivo son de 4mg/L a 6mg/L durante el ciclo productivo. Valores menores a este pueden provocar un freno metabólico en el camarón y por tanto limita su crecimiento normal. [3]

De acuerdo a los valores reportados por los autores anteriores a los datos citados anteriormente del experimento se puede observar que en ambos tratamientos los datos se encuentran entre los rangos óptimos logrando así que las concentraciones de Oxígeno disuelto no afectaran en el crecimiento de los camarones.

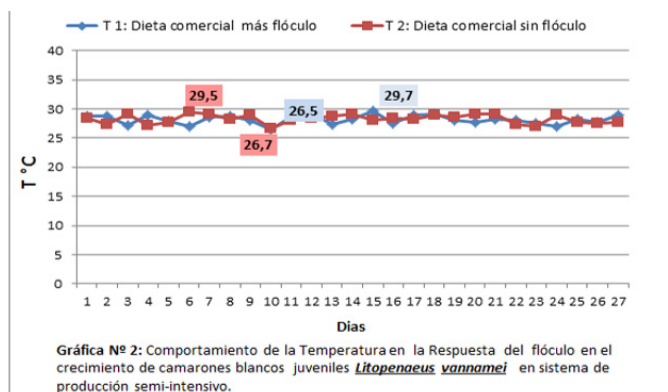


#### Temperatura

Los valores de Temperatura durante todo el experimento fueron: en el Tratamiento con flóculo el valor mínimo fue de 26,5 °C (día 10) y el valor máximo de 29,7 °C (día 15). En el Tratamiento sin flóculo el valor mínimo fué de 26,7 °C (día 10) y el valor máximo de 29,5 °C (día 6). Ver gráfica N° 2.

En el cultivo de camarones el efecto de la temperatura influye en grande tanto en procesos químicos como biológicos de dicha especie. Las especies de camarón de aguas cálidas crecen mejor a temperaturas entre 25 °C y 30 °C. [7]

Según los intervalos propuestos por la autora anteriormente citada se puede observar que en ambos tratamientos los datos se encuentran entre los rangos óptimos, beneficiando así el crecimiento de los camarones.



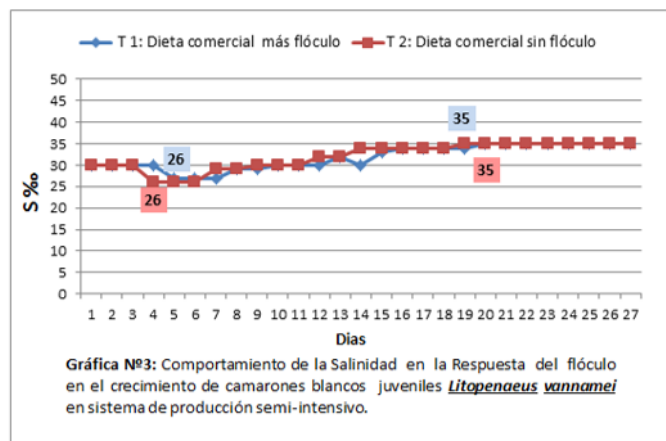


### Salinidad

Las aguas del experimento presentaron valores en el Tratamiento con flóculo el valor mínimo fué de 26 ‰S (día 4) y el valor máximo de 35 ‰S (día 19). En el Tratamiento sin flóculo el valor mínimo fué de 26 ‰S (día 4) y el valor máximo de 35 ‰S (día 20). Ver gráfica N° 3.

Los rangos de tolerancia de la salinidad para los camarones es muy amplia y pueden sobrevivir de 0 ppm hasta 50 ppm sin embargo, el rango de crecimiento óptimo es de un promedio de 15 a 25 ppm. [9]

Según los datos reportados en este trabajo no entran en el intervalo propuesto por el autor arriba mencionado. Sin embargo, los juveniles tempranos se adaptan mejor a las variaciones de salinidad, por lo que estas salinidades no afectaron el crecimiento de los camarones.

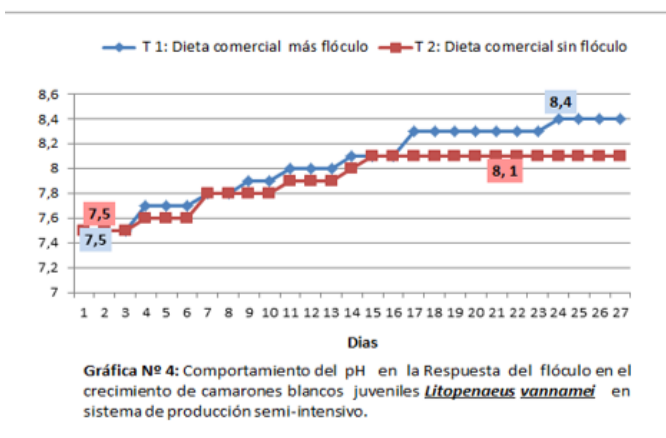


### pH

En la siguiente gráfica del experimento observamos en el Tratamiento con flóculo el valor mínimo fué de 7,5 (día 1) y el valor máximo de 8,4 (día 19). En el Tratamiento sin flóculo el valor mínimo fué de 7,5 (día 1) y el valor máximo de 8,1 (día 21). Ver gráfica N° 4.

El pH indica cuán ácida o básica es el agua. Los rangos óptimos de pH son de 7.5 a 8.5. [7]

Podemos observar que los datos obtenidos de ambos tratamientos se mantuvieron dentro del rango óptimo para el crecimiento del camarón, propuesto por la autora antes mencionada.



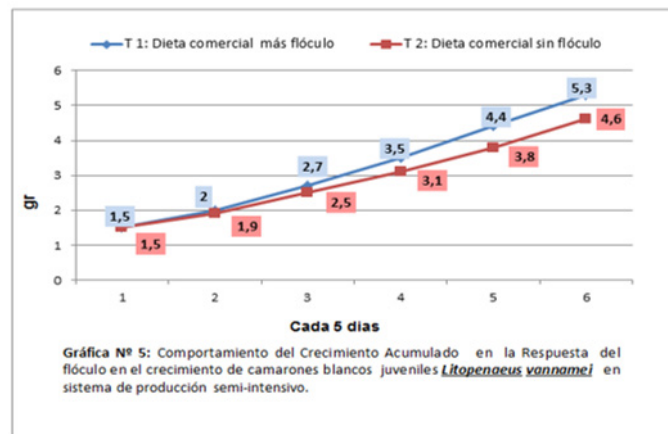


### Crecimiento Acumulado

Desde el inicio del experimento los camarones en ambos tratamientos mostraron un comportamiento similar, pero en el transcurso del tiempo se reflejó un aumento en el Tratamiento con flóculo logrando un peso mayor final de 5,3 gr y el Tratamiento sin flóculo un peso final de 4,6 gr. Ver gráfica N° 5.

Según<sup>[11]</sup>, en sistemas de producción semi intensivo los camarones juveniles tempranos se espera que tengan un crecimiento entre 0,7 a 0.9 gramo por 5 días. En 30 días de postlarvas deben crecer 2 gramos.

Podemos observar que hubo diferencia entre ambos crecimientos logrando un mayor crecimiento el Tratamiento con flóculo alcanzando los intervalos deseados citados anteriormente.

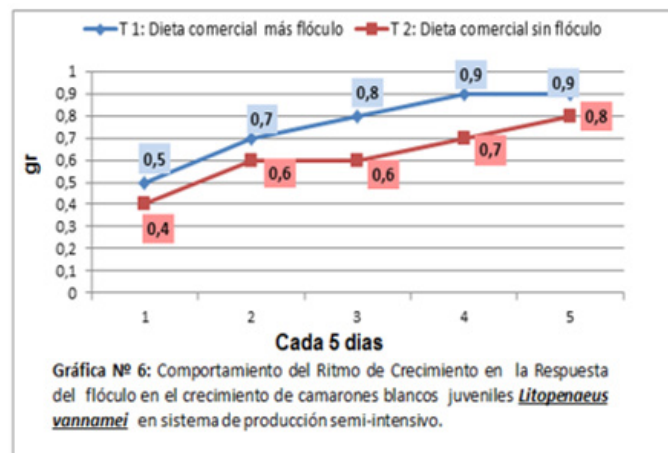


### Ritmo de Crecimiento

Los Ritmos de Crecimiento finales que presentó el experimento son diferentes presentando un mayor Ritmo el Tratamiento con flóculo presentando un valor de 0,9 gr y el Tratamiento sin flóculo con 0,8 gr. Ver gráfica N° 6.

Según Martínez<sup>[11]</sup>, En sistemas de producción semi intensivo el ritmo de crecimiento puede ser alrededor de 1 g por semana en invierno y de 0.7 en verano.

Podemos observar que los datos del experimento se encuentran dentro del rango de Ritmo de crecimiento en sistemas semi-intensivo.





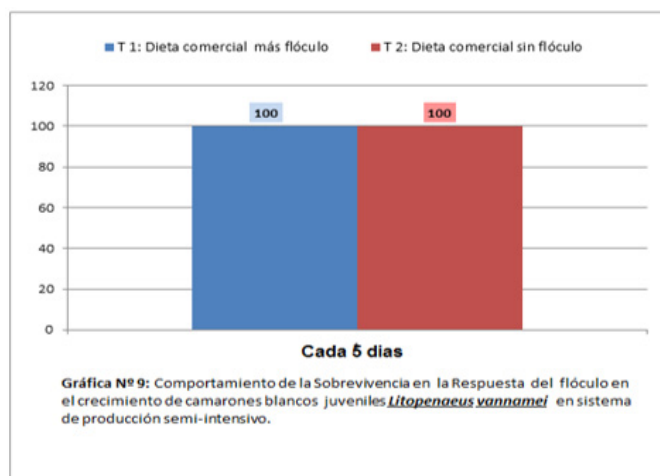
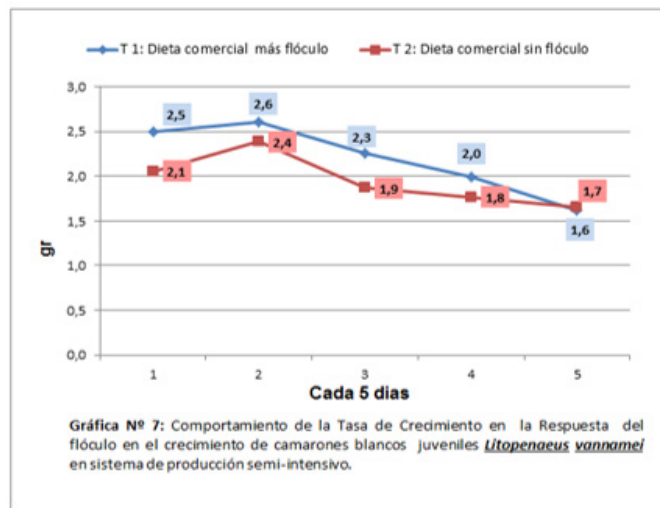


### Tasa de Crecimiento

Los valores al finalizar el experimento fueron: el Tratamiento con flóculo reportó un valor final de 1,6 gr y el Tratamiento sin flóculo presentó un valor de: 1,7 gr. Ver gráfica N°7.

La tasa de crecimiento representa la velocidad de crecimiento en relación al tiempo (edad). Se reporta que la curva de la tasa de crecimiento tiene que bajar en el transcurso del cultivo, por lo cual a menor edad, mayor es la velocidad del crecimiento. <sup>[11]</sup>

Podemos observar que los datos obtenidos al final del experimento concuerdan según bibliografía ya que nuestra curva va decayendo a medida que va ganando peso, teniendo una menor tasa el T1: el cual posee flóculo.





#### 4- REFERENCIAS

- Alba-Tercedor, J. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA) España. Vol. II: 203-pp.213. Disponible en: [http://www.ephemeroptera-galactica.com/pubs/pub\\_a/pubalbaj1996p203.pdf](http://www.ephemeroptera-galactica.com/pubs/pub_a/pubalbaj1996p203.pdf)
- Avnimelech, Y. 2012. Biofloc technology a practical guide book. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, pp.48. Disponible en: <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/44409.pdf>
- Barreto, F. 2003. Crecimiento de camarones *Litopenaeus Vannamei* asociado a factores de manejo. León 2003. pp. 2. Disponible en: [https://www.google.com.ni/?gws\\_rd=ssl#q=Barreto%2C+F.+2003.+Crecimiento+de+camarones+Litopenaeus+Vannamei+asociado+a+factores+de+manejo.+Le%C3%B3n+2003.pp.+2](https://www.google.com.ni/?gws_rd=ssl#q=Barreto%2C+F.+2003.+Crecimiento+de+camarones+Litopenaeus+Vannamei+asociado+a+factores+de+manejo.+Le%C3%B3n+2003.pp.+2)
- Craig, S., Helfrich, LA, 2002. Entender Fish Nutrition, Piensos y Alimentación (Publication420-256). Virginia Cooperative Extension, Yorktown (Virginia). pp.4. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380085900018>
- De Schryver, P, Verstraete, W. 2007. Nitrogen removal from aquaculture pond water by heterotrophic nitrogen assimilation in lab-scale sequencing batch reactors. Biores Technol. Laboratory of Microbial Ecology and Technology, Ghent University, Ghent, Bélgica. 100. pp.1162-1167. Disponible en : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852408007608>
- FAO. 2014. Code of Conduct for Responsible Fisheries. FAO, Rome, Italy. pp. 41. Disponible en: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mugil\\_cephalus/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mugil_cephalus/es)
- Herrera C. 2012. Factores físicos y químicos del agua de los estanques camaroneros. Nicaragua. pp.11. Disponible en: <http://web.uned.ac.cr/biocenosis/images/stories/art%C3%ADculos%20Vol27/13w-Corona-Contaminacion-VF.pdf>
- Martínez E. 1998. Aspectos fisiológicos de los camarones. UNAN-León, Nicaragua. Disponible en: <https://www.google.com.ni/webhp?hl=es&tab=ii&ei=DZZxVKiaCsOxggTshIH4YDA&ved=0CA0Q1S4#hl=es&q=8.%09Mart%C3%ADnez+E.+1998.+Aspectos+fisiol%C3%B3gicos+de+los+camarones.+UNAN-Le%C3%B3n%2C+Nicaragua.>
- Martínez E. 2006. Proyecto de producción de camarones en estanques de concreto, las peñitas-león. Unan – León, Nicaragua. Disponible en : <https://www.google.com.ni/webhp?hl=es&tab=ii&ei=DZZxVKiaCsOggTshIH4YDA&ved=0CA0Q1S4#hl=es&q=9.%09Mart%C3%ADnez+E.+2006.+Proyecto+de+producci%C3%B3n+de+camarones+en+estanques+de+concreto%2C+las+pe%C3%B1itas-le%C3%B3n.+Unan+%E2%80%93+Le%C3%B3n%2C+Nicaragua.>
- Martínez E. 2011, Comunicación personal, Nicaragua. *merguiensis* de Man, *Penaeus japonicus* Bate, *Penaeus aztecus* Ives, *Metapenaeus ensis* de Haan and *Penaeus semisulcatus* de Haan. In: Avault W, Miller R, editors. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848685901875>
- Martínez 2012, Crecimiento de camarones marinos *Litopenaeus vannamei* en estanques de concreto. Laboratorio de Investigaciones Marinas y Acuícolas (LIMA- UNAN - León). Nicaragua. Disponible en: [https://www.google.com.ni/webhp?hl=es&tab=ii&ei=DZZxVKiaCsOxggTshIH4YDA&ved=0CA0Q1S4#hl=es&q=11.%09Mart%C3%ADnez+2012%2C+Crecimiento+de+camarones+marinos+Litopenaeus+vannamei+en+estanques+de+concreto.+Laboratorio+de+Investigaciones+Marinas+y+Acuícolas+\(LIMA-+UNAN-+Le%C3%B3n\).+Nicaragua.](https://www.google.com.ni/webhp?hl=es&tab=ii&ei=DZZxVKiaCsOxggTshIH4YDA&ved=0CA0Q1S4#hl=es&q=11.%09Mart%C3%ADnez+2012%2C+Crecimiento+de+camarones+marinos+Litopenaeus+vannamei+en+estanques+de+concreto.+Laboratorio+de+Investigaciones+Marinas+y+Acuícolas+(LIMA-+UNAN-+Le%C3%B3n).+Nicaragua.)