



## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo financiero del Fondo de Contravalor de Japón, bajo el proyecto “Fortalecimiento de la actividad camaronera para mejorar los niveles productivos en zonas de pobreza extrema”.

---

**Directora de Investigación**

*MSc. Agnés Saborío Coze.*

**Investigadores**

*MSc. María Cristina Espinoza Espinal.*

**Colaboradores**

*Ing. Juan Ramón Bravo Moreno.  
Fabricio Contreras Benavides.  
Laura Martínez Hernández.*

---

**Edición y diseño**

*Lic. Nelvia Hernández.  
Lic. Zunilda Castellanos C.*

**Resumen**

El estudio, Efecto de prácticas de alimentación utilizadas por las cooperativas en cultivo extensivo de camarón marino en época lluviosa, tuvo por objetivo valorar el efecto de éstas prácticas en el crecimiento en peso, sobrevivencia, rendimiento en libras y utilidades obtenidas de los camarones *Litopenaeus vannamei* llevado a cabo de julio a noviembre del 2001, en la Granja Experimental CIDEA-UCA. Para lo cual se utilizaron cuatro tratamientos, tratamiento T1: sin suministro de alimento, tratamiento T2: alimentación durante todo el ciclo, tratamiento T3: alimentación 4 semanas antes de la cosecha y tratamiento T4: alimentación 3 semanas antes de la cosecha, con ración de 5 libras por estanque en los tratamientos T1 y T2. Los resultados indican que alimentar con bajas dosis (5 libras) 3 y 4 semanas antes de la cosecha en estanques de cultivo de camarón bajo el sistema extensivo tiene mejores rendimientos que sin suministro de alimento.

**Referencia Bibliográfica**

CIDEA-UCA. 2002. Efecto de prácticas de alimentación utilizadas por las cooperativas en cultivo extensivo de camarón marino en época lluviosa. Managua, Nicaragua. 22 pp.

## ÍNDICE

<b>I.- INTRODUCCION .....</b>	<b>22</b>
<b>II.- OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
2.1.- OBJETIVO GENERAL .....	23
2.2.- OBJETIVO ESPECIFICO .....	23
<b>III.- MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>23</b>
3.1.- MANEJO EXPERIMENTAL .....	25
3.1.1.- <i>Distribución de los tratamientos</i> .....	25
3.1.2 <i>Siembra</i> .....	25
3.1.3 <i>Recambios de Agua</i> .....	26
3.1.4 <i>Fertilización</i> .....	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
3.1.5 <i>Alimento y Aplicación</i> .....	26
3.2.- MONITOREO DE LOS FACTORES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA.....	26
3.3.- DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO NATURAL EN EL ESTANQUE DURANTE EL CICLO DE CULTIVO.....	26
3.4.- MUESTREOS DE POBLACIÓN O SOBREVIVENCIA.....	27
3.5.- CRECIMIENTO EN PESO DE CAMARONES <i>LITOPENAEUS VANNAMEI</i> .....	27
3.6.- DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	27
<b>IV.-RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>28</b>
4.1 COMPORTAMIENTO DE FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS DURANTE EL ESTUDIO .....	28
4.1.1. <i>Factores físicos</i> .....	28
4.1.2. <i>Factores Químicos</i> .....	30
4.2.- DISPONIBILIDAD DEL ALIMENTO NATURAL .....	32
4.3.- CRECIMIENTO O RITMO DE CRECIMIENTO .....	33
4.4.- SOBREVIVENCIA.....	34
4.5.- RENDIMIENTO O PRODUCCIÓN EN LIBRAS.....	35
4.6.- UTILIDADES OBTENIDAS .....	35
<b>V.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>VI.- BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>38</b>

## **I- INTRODUCCIÓN**

La industria de cultivo de camarón en Nicaragua ha tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos años aunque ha tenido que enfrentar diferentes problemas como son, desastres naturales y enfermedades, a pesar de esto el cultivo de camarón continúa desarrollándose con varios sistemas, extensivos siendo este el mas utilizado por las cooperativas, semi intensivo y recientemente el sistema de ciclo cerrado.

En el sistema de cultivo extensivo los rendimientos dependen mayormente del alimento natural. Por lo que se hace necesario el uso de fertilizantes inorgánicos para promover la productividad primaria y secundaria. Los rendimientos son posibles debido a que los estanques son manejados con densidades bajas que van de 3 a 8 Pl/m<sup>2</sup>, obteniéndose hasta el momento resultados productivos aceptables sin la aplicación de alimento balanceado como complemento alimenticio.

El uso de alimento se da en granjas camaroneras con tecnología semi-intensiva debido a que se trabaja con altas densidades de siembra 12 a 15 Pl/m<sup>2</sup>, teniendo el alimento mayor incidencia sobre los rendimientos de producción, ya que generalmente la productividad primaria en el estanque no es suficiente para sostener una biomasa de camarón de acuerdo a lo que se espera en una producción semi-intensiva, siendo imprescindible la utilización del alimento para alcanzar altas producciones, participando el alimento como la principal fuente de nutrición del camarón. En este sistema de cultivo, la productividad primaria del estanque, se convierte en un suplemento de la dieta, durante el ciclo de cultivo. La aplicación del alimento se da generalmente a los 30 o 40 días de realizada la siembra o bien depende del manejo que se dé en la granja.

La producción de camarones en estanques depende de varios aspectos que representan un gran costo monetario entre los cuales tenemos la alimentación que representa uno de los mayores costos de operación, oscilando los precios del alimento entre 18 y 30 dólares el quintal, equivalente a 45.45 kilos, el costo del alimento depende de la calidad y el porcentaje de proteínas que contenga.

El estudio *Efecto de prácticas de alimentación utilizadas por las cooperativas en cultivos extensivos de camarón*, se realizó con el fin de valorar si las prácticas de alimentar 4 y 3 últimas semanas antes de la cosecha ejercen un efecto sobre el crecimiento, sobrevivencia y rendimiento final o producción de camarones en libras al finalizar el ciclo. Con los resultados obtenidos en este estudio se pretende contribuir al mejoramiento del manejo técnico en las granjas de las cooperativas camaroneras que utilizan esta práctica de alimentación.

## II.- OBJETIVOS

### 2.1.- Objetivo general

- Valorar las prácticas de alimentación utilizadas por los productores de camarón *Litopenaeus vannamei*, en cultivos extensivos.

### 2.2.- Objetivos específicos

- Monitorear los factores de calidad ambiental del agua: oxígeno, temperatura, salinidad y su efecto sobre el crecimiento de los camarones durante su cultivo.
- Evaluar la disponibilidad de alimento natural en el estanque durante el ciclo de cultivo.
- Valorar el crecimiento en peso, sobrevivencia, rendimiento en peso y utilidades obtenidas de los camarones *Litopenaeus vannamei* con suministro de alimento suplementario las dos y cuatro últimas semanas de cultivo antes de la cosecha.

## III.- MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Granja Escuela del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos (CIDEA-UCA), ubicada en Puerto Morazán, Chinandega.

Figura 1. Ubicación del estudio

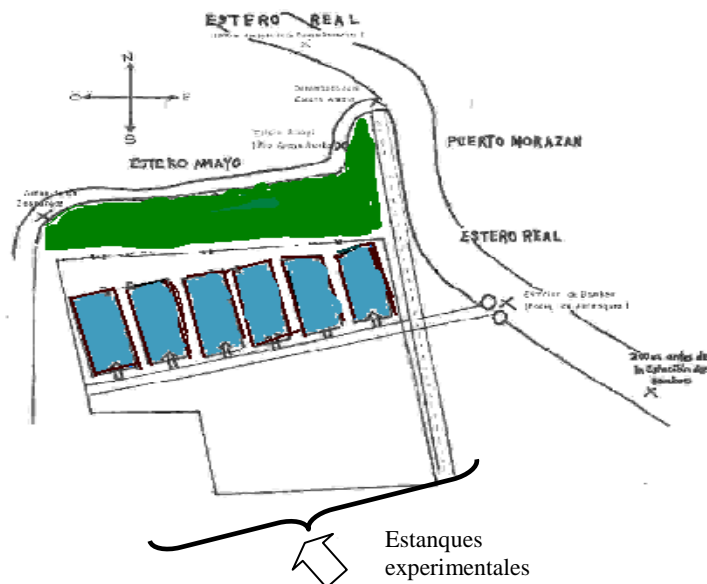


## **Efecto de prácticas de alimentación utilizadas por las cooperativas en cultivo extensivo de camarón marino en época lluviosa**

---

El estudio se llevo a cabo del 31 de julio al 17 de noviembre del 2001. Para lo cual se utilizaron seis estanques de 10,000 m<sup>2</sup> cada uno (1 hectárea).

Figura 2. Estanques experimentales



El estudio se llevó a cabo con cuatro tratamientos.

- T1:** Sin alimentación o testigo.
- T2:** Alimentación durante todo el ciclo, en base a su biomasa y sobrevivencia.
- T3:** Alimentación 4 semanas antes de la cosecha.
- T4:** Alimentación 3 semanas antes de la cosecha.

### 3.1.- Manejo experimental

#### 3.1.1.- Distribución de los tratamientos

La distribución de los tratamientos por estanque se realizó al azar.

- T1:** Estanque, A4.
- T2:** Estanque, A1, A2, A3.
- T3:** Estanque, A6
- T4:** Estanque, A5

La tasa de alimentación en los tratamientos T3 y T4 fue de 5 libras por hectárea. Tasa de alimentación utilizada por pequeños productores (cooperativas).

#### 3.1.2 Siembra

Para asemejar a la práctica del pequeño productor, los estanques se sembraron de forma extensiva a  $5 \text{ pL/m}^2$  para una población total por estanque de 50,000 pL, se utilizó postlarvas

*Litopenaeus vannamei* del Laboratorio Delicias del Mar, localizado en Jiquilillo – Chinandega.

### **3.1.3 Recambios de Agua**

Durante el estudio no se realizaron recambios de agua en los estanques, se realizó un llenado, después de los 60 días de la siembra y el otro que se realizó una semana antes de la cosecha a fin de mantener los niveles de agua en los estanques en estudio.

### **3.1.4 Fertilización**

Con el fin de estimular el crecimiento del fitoplancton y posteriormente el de otros organismos de los cuales se alimenta el camarón, se procedió a fertilizar los estanques previo a la siembra, el fertilizante utilizado fue el Nutrilake, a razón de 25 L/ha. La dosis aplicada según los requerimientos después de la siembra se describe en la tabla 1

**Tabla 1. Programa de fertilización por tratamiento**

FECHA	Dosis de Aplicación			
	T1	T2	T3	T4
30 julio	25	25	25	25
15 agosto	20	20	20	20
22 agosto	20	20	20	20
17 septiembre		20		
19 septiembre			20	20
17 octubre		15		
28 octubre		50		

### **3.1.5 Alimento y Aplicación**

El alimento utilizado fue una marca comercial ZEIGLER con 25% de proteína, (porcentaje más utilizado en las granjas camaroneras). La metodología para distribuir el alimento fue al boleo. En anexos No.1, se presenta el contenido de proteína, humedad, grasa, cenizas, fibra y fósforo del alimento, realizados con el fin de determinar su contenido nutricional.

## **3.2.- Monitoreo de los factores de calidad ambiental del agua**

Para conocer el efecto de estos sobre el crecimiento de los camarones en cultivo, se realizaron monitoreos diarios de temperatura, salinidad y oxígeno mañana y tarde realizándose las lecturas con un oxigenómetro YSI 85 y de turbidez una vez al día con el disco de Secchi. Llevándose los registros diarios en un formato previamente establecido.

## **3.3.- Disponibilidad de alimento natural en el estanque durante el ciclo de cultivo**

Para conocer la disponibilidad del plancton en los estanques se realizaron análisis cada 15 días por tratamiento los que fueron realizados por un técnico del CIDEA en Puerto Morazán.



### 3.4.- Muestreos de población o sobrevivencia

Los muestreos de población se realizaron cada 15 días, después de 30 días de haber realizado la siembra en horas de la mañana haciendo uso de una atarraya.

### 3.5.- Crecimiento en peso de camarones *Litopenaeus vannamei*

Para conocer el crecimiento semanal de los camarones, fueron pesados semanalmente, tomándose una muestra por estanque de 50 camarones, se pesaron en una balanza gramera marca OHAUS con capacidad de 454 gramos, uno a uno para obtener un peso promedio. Realizándose el primer muestreo a los 30 días de cultivo.

### 3.6.- Definición de variables

TABLA 2.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
<b>Factores físicos y químicos</b>	Los físicos se refieren al control de temperatura y turbidez y los químicos a la salinidad y oxígeno disuelto	La medición de temperatura, salinidad y oxígeno se realizaron mañana y tarde con un YSI 85 y la turbidez una vez al día con el disco de Secchi.
<b>Disponibilidad del alimento natural</b>	Se refiere a la cantidad de organismos del Plancton (Fito y Zooplancton) en los estanques	Se realizaron quincenalmente conteos directos de Cel/ml.
<b>Crecimiento</b>	Se refiere al peso ganado de los camarones en cultivo durante una semana.	Muestreos de crecimientos semanales
<b>Sobrevivencia</b>	Se refiere al porcentaje de camarones vivos.	Muestreos de población cada 15 días
<b>Rendimiento</b>	Son las libras de camarón producidas por estanque	Se obtiene pesando la cantidad de camarones cosechados por estanque.
<b>Utilidad</b>	Se refiere a las utilidades en dólares.	Rendimiento en libras, inversión fija.

## IV.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio tuvo una duración de 120 días. Dentro de las variables evaluadas para desarrollar esta investigación están los factores físicos y químicos, disponibilidad de plancton, crecimiento, sobrevivencia y rendimiento en libras y utilidades.

### 4.1 Comportamiento de Factores físicos y químicos durante el estudio

La calidad del agua de los estanques de cultivos de camarones es muy importante, cada estanque se comporta como un ecosistema totalmente diferente.

Cualquier característica del agua que afecta la sobrevivencia, crecimiento y producción en cualquier forma, es una variable de calidad de agua. Entre los factores que se consideran más importantes en el manejo y control de un estanque están temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez.

#### 4.1.1. Factores físicos

##### a) Temperatura

El gráfico 1 refleja un comportamiento similar durante el estudio de los registros de temperatura realizados en horas de la mañana por cada tratamiento con valores de temperatura entre 28°C y 30.54°C, el tratamiento T2 alimentación durante todo el ciclo presentó el registro mas alto de temperatura de 31.2°C.

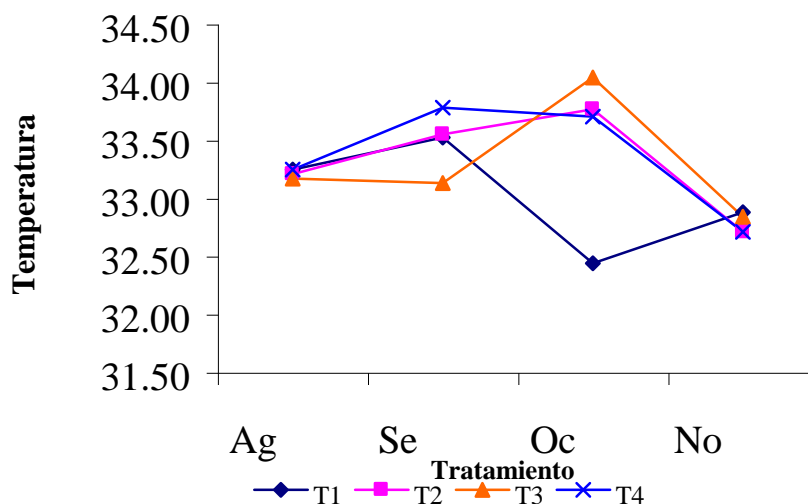
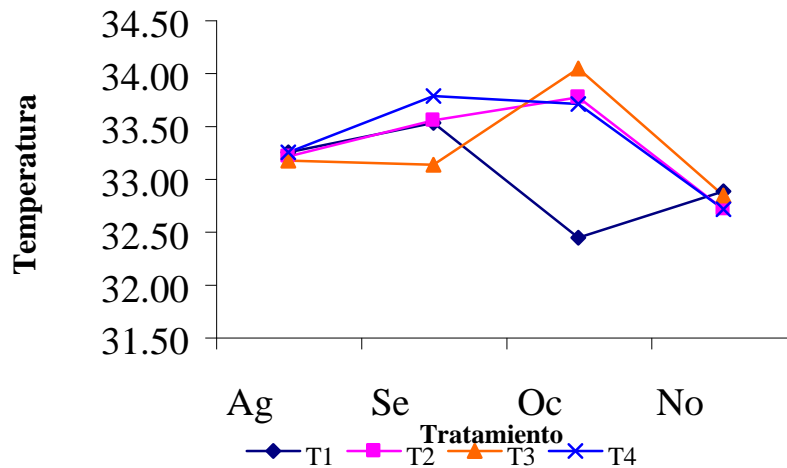


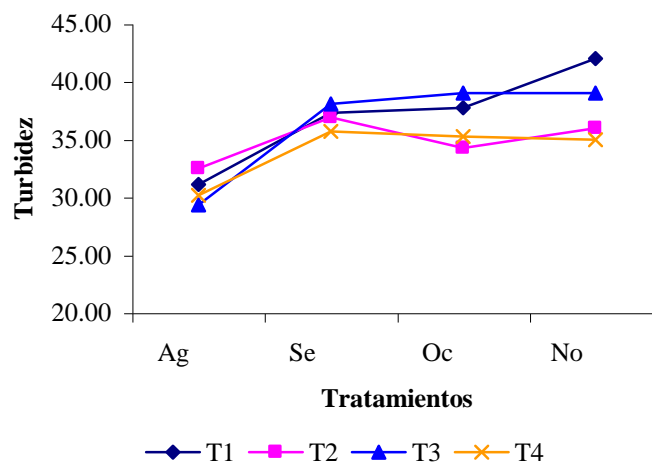
Gráfico 1. Comportamiento de la temperatura registrada en horas de la mañana



**Grafico 2. Comportamiento de la temperatura registrada en horas de la tarde**

Los gráficos 1 y 2 reflejan un comportamiento similar de las mediciones de temperatura realizadas en horas de la mañana y de la tarde respectivamente. Con valores de 28°C y 30.54°C en la mañana. Las fluctuaciones que se presentaron en la tarde son de 32.44°C hasta 34.04°C, tales temperaturas son superiores a lo óptimo. Lo que pudo contribuir a producir un estrés en los organismos. Según Santamaría (1991) y Clifford (1991), citado por López (1998) la temperatura óptima para el crecimiento de los camarones fluctúa entre 24-30°C.

### b) Turbidez



**Gráfico 3. Comportamiento de la turbidez**

El término turbidez se refiere a todo material en suspensión que se encuentra en la columna de agua.

El gráfico 3 presenta el comportamiento de los registros de turbidez durante el estudio. Observándose que los tratamientos se mantuvieron dentro de los rangos aceptables excepto el tratamiento testigo T1 (sin alimentación) ya que reporta para el mes de noviembre 42.0 cm. Según Rosas (1,999) citado por Obregón (1,999) registros de 20-30 cm de transparencia es conveniente, de los 30 a los 40 cm la transparencia es ideal, si esta es producto del fitoplancton.

#### 4.1.2. Factores Químicos

##### a) Oxígeno disuelto

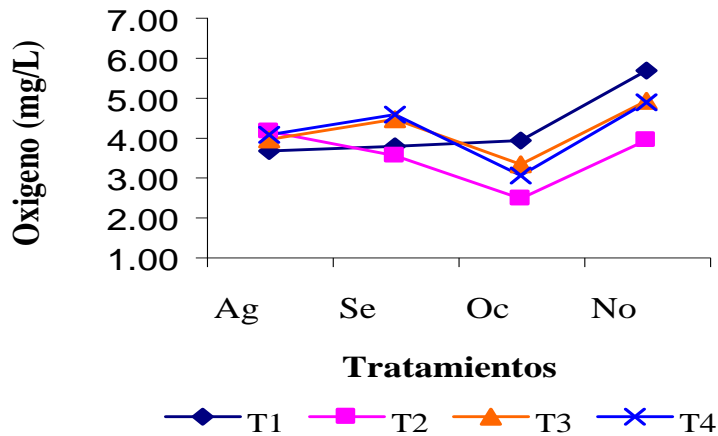


Gráfico 4. Comportamiento de los registros promedios de oxígeno tomados en horas de la mañana

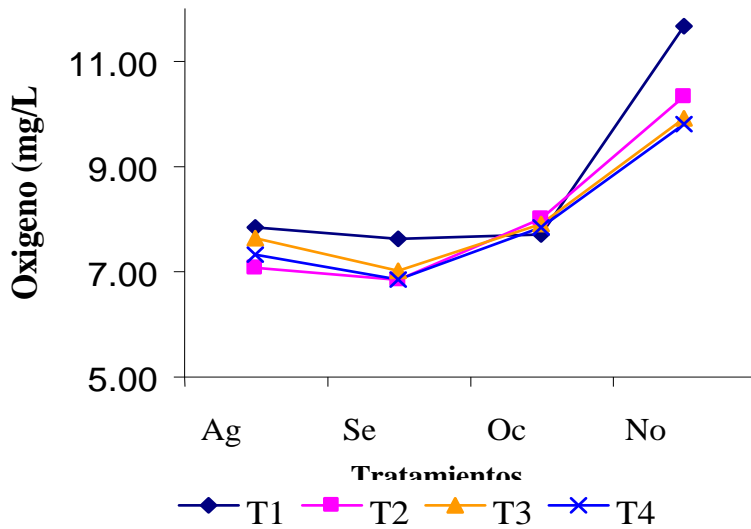


Gráfico 5. Comportamiento de registros promedios de oxígeno

tomados en horas de la tarde

Los gráficos 4 y 5 reflejan el comportamiento del oxígeno disuelto en el agua de los estanques de los tratamientos en horas de la mañana y tarde. Los tratamientos presentaron un comportamiento similar, los registros de oxígeno variaron en un rango de 2.46 a 5.67 mg/L en la mañana. Siendo el tratamiento T1 sin suministro de alimento el que presentó el mayor registro de oxígeno de 5.67mg/L. Asimismo se observa que el tratamiento T2 presentó el oxígeno mas bajo con relación a los otros tratamientos de 2.46 mg/L. El valor mínimo recomendable para el cultivo de camarón es de 3 mg/L. Los valores registrados en la tarde fueron de 7.06 a 11.66 mg/L, siendo el tratamiento sin suministro de alimento el que presentó el registro más alto.

b) Salinidad

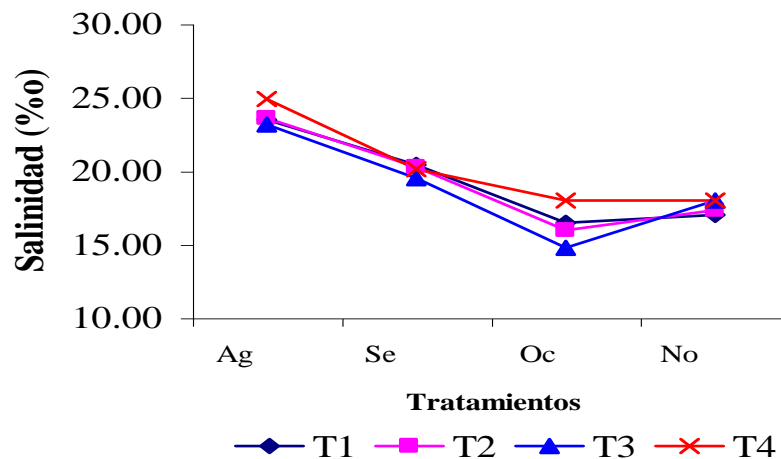
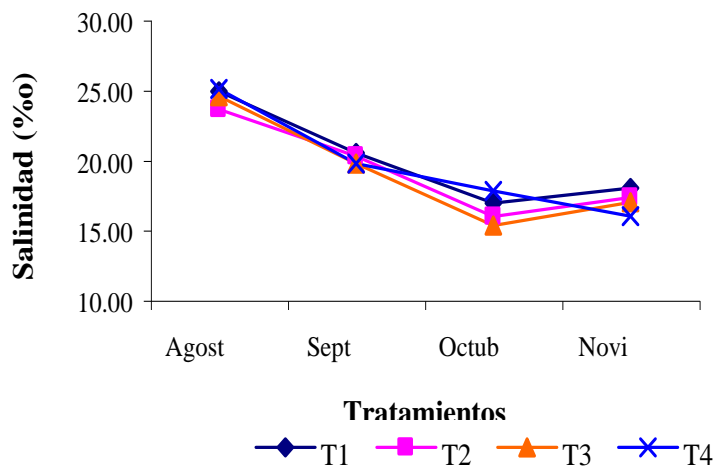


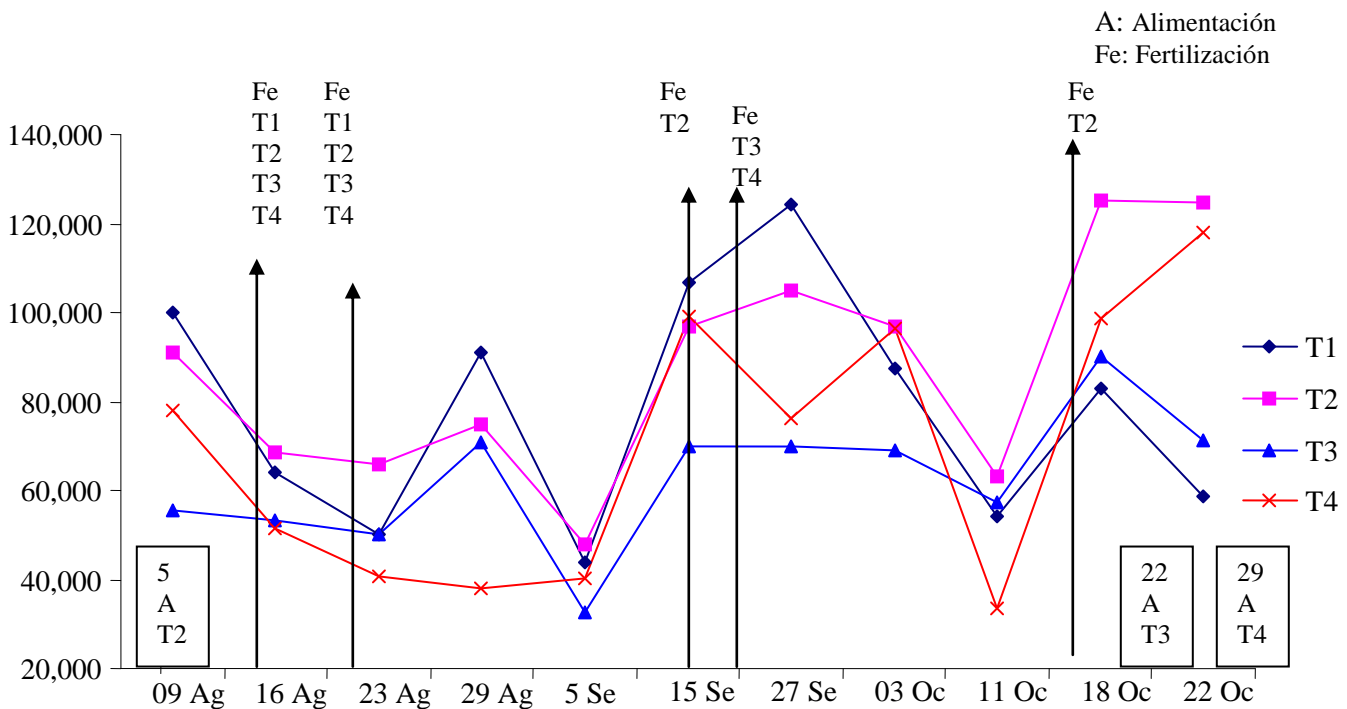
Gráfico 6. Comportamiento de los registros promedios de salinidad realizados en horas de la mañana



**Gráfico 7. Comportamiento de los registros promedios de salinidad realizados en horas de la tarde**

En los gráficos 6 y 7 se refleja el comportamiento de los registros de la salinidad realizados en horas de la mañana y tarde respectivamente. Las concentraciones de salinidad en cada uno de los tratamientos tuvieron un comportamiento similar, las fluctuaciones de salinidad se encuentran dentro de los rangos óptimos para el cultivo de camarón con valores en la mañana de 14.79 a 24.89 ‰ y por la tarde de 15.33 a 25.09‰. Según Jensen (1,979), citado por Obregón (1,999) la salinidad óptima para crustáceos en cultivo es de 15 a 30 ‰.

#### 4.2.- Disponibilidad del alimento natural



**Gráfico 8. Comportamiento del plancton por tratamiento durante el estudio**

En el gráfico se observa un comportamiento del plancton irregular durante los muestreos en todos los tratamientos, presentándose densidades de 32 600 C/ml hasta 125133 C/ml. Según Clifford (2000), citado por Granvil (2001) las densidades óptimas de plancton en estanques de camarón oscilan entre 80000 – 300000 C/ml.

Durante la primera fertilización realizada a los estanques en estudio no se presentó ninguna tendencia en aumento de las densidades de plancton, sino que se dio hasta en la segunda fertilización, se presentó un incremento en todos los tratamientos, excepto en el que se suministro alimento 3 semanas antes de la cosecha (T4). En las fertilizaciones posteriormente realizadas por tratamiento se presentaron incrementos en las densidades de plancton.

Los tratamientos que presentaron mayores densidades de plancton fueron T1 sin suministro de alimento y T2 con suministró alimento durante todo el ciclo. El estanque con suministro de alimento 4 semanas antes de la cosecha (T3) durante el estudio presentó densidades bajas, siendo la densidad mas baja de 32600 Cl/ml. Tales densidades pueden ejercer un efecto en el crecimiento de los organismos en estudio ya que su crecimiento depende de la disponibilidad de alimento, asimismo por que fue su única fuente de alimentación hasta 4 semanas antes de la cosecha.

### 4.3.- Crecimiento o Ritmo de crecimiento

El crecimiento se refiere al crecimiento en peso de los camarones por cada estanque estudio.

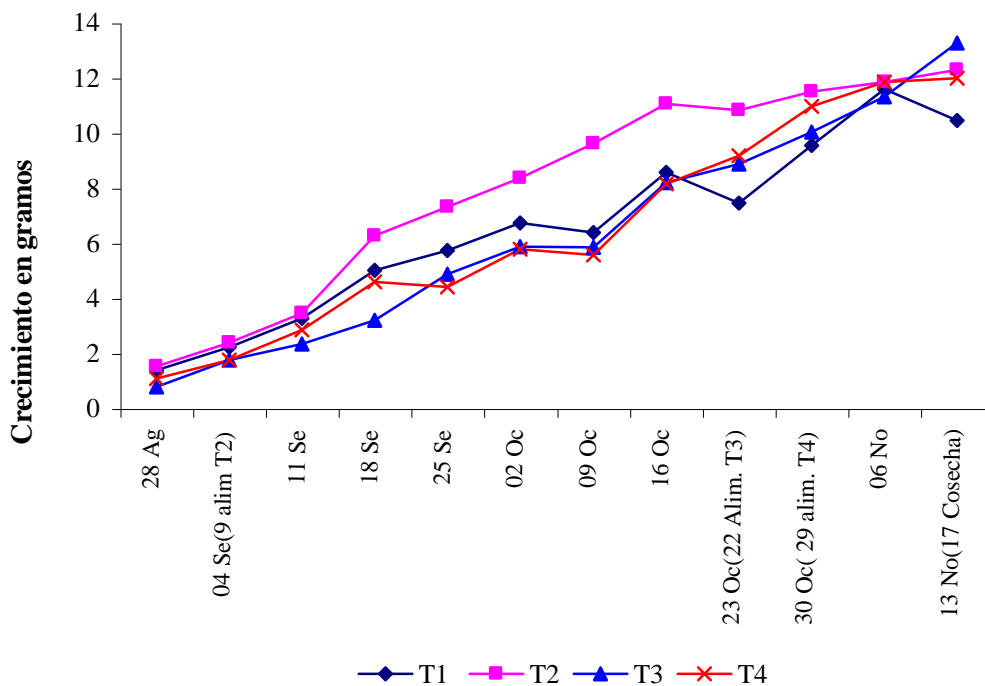
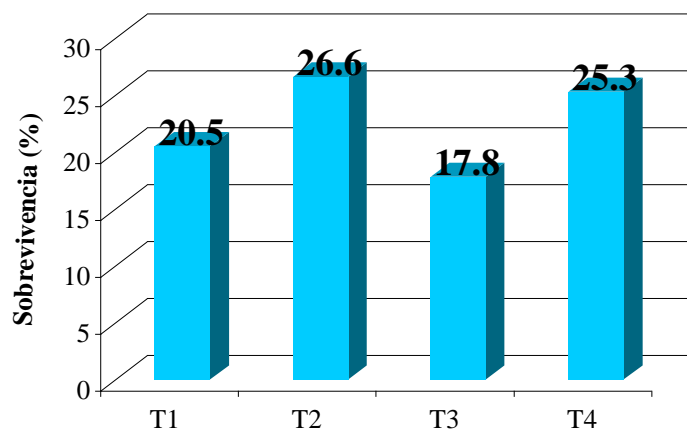


Gráfico 9. Comportamiento del crecimiento en peso de los camarones por semana

El gráfico anterior muestra el comportamiento de los tratamientos en relación al crecimiento en peso de los camarones a partir de los 30 días de cultivo (primer muestreo de crecimiento realizado o cuarta semana de cultivo).

Desde la primera semana de muestreo de crecimiento hasta la última, se observa de manera general un crecimiento con relación al peso. Asimismo en el gráfico se observa que los tratamientos presentaron un comportamiento similar, el tratamiento alimentación durante todo el ciclo (T2) reportó un mejor comportamiento en el crecimiento en comparación con los demás tratamientos. El estanque sin suministro de alimento (T1) en las últimas semanas de muestreo presentó un menor crecimiento. Asimismo se observa en el grafico que la última semana todos los tratamientos presentaron una disminución en su peso excepto el tratamiento con alimentación de 4 semanas antes de la cosecha. El comportamiento de un menor crecimiento en las últimas semanas puede se debido a que los organismos en sus primeros estadios tienden a tener un crecimiento acelerado ya que están en proceso de desarrollo y formación, tal comportamiento tiende a disminuir a medida que pasa a un estadio mayor.

#### **4.4.- Supervivencia**



**Gráfico 10. Comportamiento de la supervivencia obtenida por tratamiento en el estudio**

La supervivencia en un estanque es afectada por factores como, una mala calidad en el agua, manejo técnico, enfermedades, como vibriosis que es una de las más comunes en los cultivos de camarón.

Debido a que en los sistemas de cultivo extensivos las densidades de siembra son bajas, permite obtener supervivencias superiores a 35%, ya que es menor la exposición de los camarones al estrés a como sucede en sistemas donde se utilizan altas densidades de siembra.

El gráfico refleja la supervivencia determinada por cada tratamiento, observándose que la mejor supervivencia se presentó, en el tratamiento con alimentación durante todo el ciclo (T2) de 26.6%, asimismo el tratamiento con alimentación 3 semanas antes de la cosecha (T4) refleja un porcentaje similar a T2 de 25.3%. También se observa que el tratamiento sin suministro de alimento (T1) presentó mejor supervivencia de 20.5% que el tratamiento alimentación 4 semanas antes de la cosecha (T3) con 17.8%. El comportamiento de los tratamientos T1 y T3 refleja que la supervivencia fue independiente al alimento suministrado. Interpretándose de igual forma en el tratamiento T2 y T4.



#### 4.5.- Rendimiento o Producción en Libras

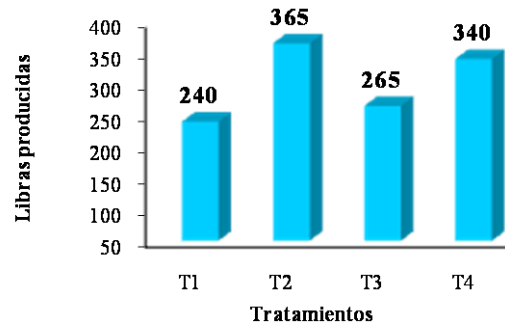


Grafico 11. Comportamiento del rendimiento obtenido por tratamiento

El rendimiento en libras se obtiene al final de la cosecha, en el gráfico se refleja que el mayor rendimiento se presentó en el tratamiento con alimentación durante todo el ciclo de acuerdo a la biomasa y sobrevivencia (T2) con 365 libras, un comportamiento similar presentó el tratamiento alimentación 3 semanas antes de a cosecha (T4) de 340 libras. El estanque testigo, sin suministro de alimento (T1) y el tratamiento T3, alimentación 4 semanas antes de la cosecha, presentaron un rendimiento similar de 240 y 265 libras respectivamente. Desde el punto de vista numérico el tratamiento T3 presentó un mejor rendimiento que T1, a pesar que reportó la sobrevivencia mas baja de (17.8%). Lo que significa que se obtienen mejores rendimientos con la aplicación de alimento en las ultimas semanas de cultivo, que sin la aplicación.

#### 4.6.- Utilidades Obtenidas

Se refiere a las utilidades en dólares obtenidas por cada tratamiento de acuerdo a los rendimientos en libras de camarón entero según el gráfico 12.

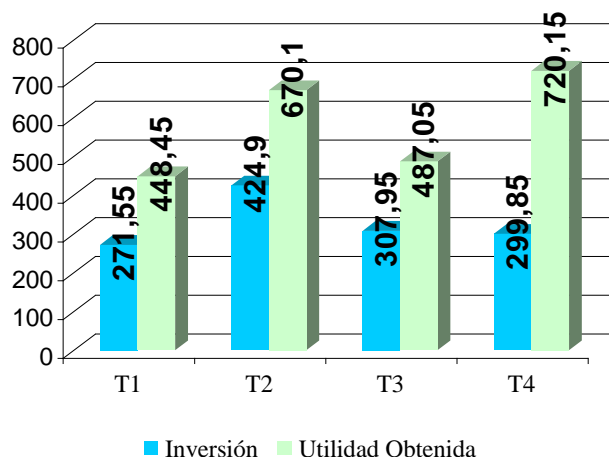


Gráfico 12. Inversión realizada por tratamiento y las utilidades obtenidas

En el gráfico 12 se observa que de los estanques con suministro de alimento, el estanque con alimentación 3 semanas antes de la cosecha (T4), presentó una mejor utilidad de \$ 720.15. Asimismo este reportó la inversión mas baja de \$ 299.85. El estanque con alimentación durante todo el ciclo (T2), refleja un comportamiento similar en las utilidades a T4 con valor de \$ 670.10, siendo este en el que se hizo la mayor inversión (\$ 424.90). La diferencia de las utilidades entre estos tratamientos es de \$ 50.00 lo que corresponde a un 6.94%.

En cuanto al estanque sin alimentación (T1), este presentó una utilidad similar al estanque con suministro de alimento 4 semanas antes de la cosecha (T3), de \$ 448.45 y \$ 487.05 respectivamente, la diferencia de estos tratamientos en lo que respecta a las utilidades fue de \$ 38.6 correspondiente a un 7.92%.

## **V.- CONCLUSIONES**

1. La práctica de alimentar con bajas dosis (5 libras), 3 y 4 semanas antes de la cosecha en estanques de cultivo de camarón bajo el sistema extensivo presentó mejores rendimientos que el estanques sin suministro (T1).
2. El mejor rendimiento en libra se presentó en el tratamiento T2 con alimentación durante todo el ciclo de 365 libras. Un comportamiento similar se reportó en T4 con alimentación durante 3 semanas antes de la cosecha, de 340 libras. Los rendimientos más bajos se presentaron en el tratamiento testigo sin alimentación (T1) y T3 con alimentación 4 semanas antes de la cosecha de 240 y 265 libras, aunque T3 presentó una sobrevivencia más baja que el tratamiento sin alimentación, numéricamente reportó mejor rendimiento.
3. La mejor utilidad se presentó en el estanque con alimentación 3 semanas antes de la cosecha T4 de 720.15 dólares.
4. La disponibilidad de plancton fue irregular en los tratamientos. Se presentaron durante el estudio densidades inferiores a lo óptimo (80000-300000 Cel/ml), siendo el tratamiento sin alimentación el que presentó densidades más altas durante el estudio, un comportamiento similar se presentó en el tratamiento con alimentación durante todo el ciclo. La baja disponibilidad de fitoplancton en los tratamientos fue independiente de las fertilizaciones realizadas.
5. El crecimiento en los camarones fue similar en los cuatro tratamientos, siendo T2 alimentación durante todo el ciclo de acuerdo con su peso y sobrevivencia el que presentó mejor crecimiento.
6. La sobrevivencia fue baja en los cuatro tratamientos, ya que es inferior a 35%. Los tratamientos T2 y T4 presentaron la mejor sobrevivencia de 26.6% y 25.3%.
7. Los factores ambientales físicos (temperatura y turbidez) y químicos (salinidad y oxígeno) presentaron un comportamiento adecuado durante el estudio, excepto la

temperatura que presentó valores superiores a lo óptimo en registros realizados en horas de la tarde.

## **VI.- BIBLIOGRAFÍA**

- GRANVIL. 2001. Fertilización en Métodos prácticos para mejorar La Camaronicultura en Nicaragua. Pág. 4.
- LÓPEZ N. 1998. Efecto de los Factores ambientales sobre el crecimiento en peso de los camarones *Penaeus vannamei* cultivados en sistema con bajo subsidio energético. Universidad Centroamericana. Nicaragua. 36 Pág.
- OBREGÓN A y Estrada J. 1999. Factores físicos – químicos del agua que afectan el rendimiento biológico del camarón en tres granjas camaroneras del Estero real y su relación con el cambio climático. Universidad Centroamericana. Nicaragua. 43 Pág.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Composición Nutricional del Alimento**

<b>ANÁLISIS</b>	<b>U/M</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>Proteína</b>	<b>%</b>	25.93
<b>Cenizas</b>	<b>%</b>	8.29
<b>Grasa</b>	<b>%</b>	13.70
<b>Humedad</b>	<b>%</b>	6.72
<b>Fibra</b>	<b>%</b>	1.20
<b>Fósforo</b>	<b>%</b>	1.34