

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela de Formación Profesional de
Acuicultura

LEVANTE DE POSTLARVAS DE BANDA NEGRA, *Myleus schomburgkii*,

(Jardine & Schomburgk, 1841) (PISCES - SERRASALMIDAE),

UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO VIVO

TESIS

Requisito para optar el título profesional de

BIÓLOGO ACUICULTOR

AUTORES

MAXIMILIANO MONGE VILLACREZ

KAREN ERIKA NAVARRO PEZO

IQUITOS – PERÚ

2014

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR

.....
Blgo. Enrique Ríos Isern, Dr.
Presidente

.....
Blgo. Luis Campos Baca, Dr.
Miembro

.....
Blga. Luz Esther Vela Guerra, Mgr.
Miembro

.....
Blgo. Luis Alfredo Mori Pinedo, Dr.

Asesor

ACTA DE SUSTENTACION



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Dirección de Escuela Profesional de
Acuicultura

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Iquitos, 18 de diciembre de 2014



En la ciudad de Iquitos, a los dieciocho (18) días del mes de diciembre de 2014 y, siendo las 17:00 horas; se reunió en el Auditorio de las Direcciones de Escuelas de la Facultad de Ciencias Biológicas-UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de Tesis que suscribe, designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 046-2014-DEFP-A-UNAP, presidido e integrado por **Blgo. ENRIQUE RIOS ISERN, Dr., Presidente**; **Blgo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr., Miembro**; y **Blga. LUZ ESTHER VELA GUERRA, Mgr., Miembro**; para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: "**LEVANTE DE POSTLARVAS DE BANDA NEGRA, *Myleus schomburgkii*, (Jardine & Schomburgk, 1841) (PISCES - SERRASALMIDAE), UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO VIVO**", realizado por los bachilleres de la Facultad de Ciencias Biológicas-Escuela Profesional de Acuicultura: **Maximiliano Monge Villacrez** de la Promoción II-2010, graduado de Bachiller con R.R. N° 1042-2011-UNAP de fecha 12 de mayo de 2011 y **Karen Erika Navarro Pezo** de la Promoción II-2010, graduada de Bachiller con R.R. N° 1125-2011-UNAP de fecha 25 de mayo de 2011; reconociendo como asesor: **Blgo. LUIS ALFREDO MORI PINEDO, Dr.**

Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño de los bachilleres, considerando los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por los bachilleres y aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto: Aprobada **LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, CALIFICADA COMO Buena**; quedando en consecuencia los candidatos aptos para ejercer la profesión de Biólogo Acuicultor, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 18:30 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.

Luis Exequiel Campos Baca
MIEMBRO

Enrique Ríos Isern
PRESIDENTE

Luz Esther Vela Guerra
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mis padres Maximiliano y Neydith, por su apoyo incondicional en todo sentido, durante mi formación profesional, y por el esfuerzo que demostraron por sacar adelante a sus hijos.

A mis hermanos Doris y Dolibeth y Jefrie, por el inmenso cariño que me demuestran. A mis sobrinos por ser inspiración y alegría en el hogar.

A mi familia entera, amigos y compañeros con mucho cariño, por sus sabios consejos, amistad y compañía en todo momento.

Maximiliano Monge Villacrez.

A Dios porque en su infinita misericordia, me guarda y me da fuerzas para continuar en esta lucha diaria que se llama vida.

A mis padres Francisco y Gladys, por su gran apoyo en cada etapa de mi vida y mucho más en mi formación profesional.

A Sergio Rebaza, por el apoyo moral y ayuda en los momentos más difíciles. A Alonso y a Valentino por ser ambos la alegría de mi ser.

A mis amigos y compañeros gracias porque de una y otra forma me motivaron a seguir adelante.

Karen Erika Navarro Pezo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo de Tesis expresan sus muy sinceros agradecimientos:

- A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por medio de la Facultad de Ciencias Biológicas – Escuela de Formación Profesional de Acuicultura, representada por su plana docente y administrativa, por brindarnos la formación profesional y valiosas enseñanzas de vida.
- Al señor Aldo Enciso Pérez, gerente propietario del acuario “Amazon Tropicals Aquarium” por brindarnos el ambiente necesario para realizar la parte experimental del presente trabajo de investigación.
- Al Br. Carlos T. Chuquipiondo Guardia, por la oportunidad, confianza y gran apoyo en la realización del anteproyecto de tesis y fase experimental de este estudio.
- Al Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, que a través del Programa para el Uso y Conservación del Agua y sus Recursos – AQUAREC, con el permiso del Biólogo Fred William Chu Koo porque nos permitió el uso del laboratorio de Limnología y asimismo al personal técnico el señor Lamberto Arévalo, por apoyarnos con materiales y/o equipo de laboratorio.
- A nuestro asesor, Blgo. Luis Alfredo Mori Pinedo Dr., por su paciencia, invaluable apoyo y valiosa asesoría brindada durante la fase experimental y redacción de esta tesis.
- A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de esta tesis.

INDICE

Portada Interna	i
Página Del Jurado Calificador y Dictaminador.....	ii
Acta de Sustentación.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice.....	vii
Lista De Tablas	ix
Lista De Figuras	x
Lista De Fotografías	xii
Resumen.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	4
2.2. DESCRIPCIÓN DEL ALIMENTO VIVO.....	11
2.3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE LA ESPECIE EN ESTUDIO.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1. Lugar de Estudio	22
3.2. Material Biológico	22
3.3. Duración de la fase experimental	22
3.4. Unidades experimental	22
3.5. Diseño experimental.....	23
3.6. Dietas o Tratamientos.....	24
3.7. Composición Nutricional de las dietas o tratamientos.....	25
3.8. Frecuencia Alimenticia	25
3.9. Limpieza de las Peceras	26
3.10. Levante de Peces	26
3.11. Biometría de los peces	26

3.12. Parámetros de Crecimiento.....	27
3.13. Parámetros Zootécnicos	28
3.14. Parámetros Físicos y Químicos del agua.....	29
3.15. Análisis estadísticos de los Datos	30
IV. RESULTADOS	31
4.1. Parámetros de Crecimiento.....	31
4.1.1. Longitud Final LF (cm) y Peso Final (cm) según tratamiento.....	34
4.1.2. Ganancia de Longitud GL (cm) y Ganancia de Peso GP (g) según Tratamiento.....	35
4.1.3. Correlación peso y longitud del banda negra, <i>Myleus schomburgkii</i>	36
4.2. Índice Zootécnicos	38
4.2.1. Ganancia de Peso Diario GPD.....	40
4.2.2. Tasa Crecimiento Especifico TCE (%).....	41
4.2.3. Tasa Crecimiento Relativo TCR (%).....	42
4.2.4. Factor de Condición K.....	43
4.2.5. Tasa de Supervivencia TS (%).....	44
4.3. Parámetros Físicos y Químicos del agua	45
4.3.1. Temperatura (T°)	46
4.3.2. Oxígeno Disuelto (OD).....	47
4.3.3. Anhídrido Carbónico (CO ₂).....	48
4.3.4. pH.....	49
4.3.5. Nitrito (NO ₂)	50
4.3.6. Nitrato (NO ₃)	51
V. DISCUSIÓN	52
VI. CONCLUSIONES	57
VII. RECOMENDACIONES	58
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	59
IX. ANEXO.....	67

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Producción de los tres tipos de alimento vivo, utilizadas en la alimentación de las postlarvas de <i>Myleus schomburgkii</i> durante 60 días.....	24
Tabla 2. Composición nutricional (Proteína) de los tipos de alimentos vivo utilizados en la alimentación de <i>Myleus schomburgkii</i> (Serrasalminidae).....	25
Tabla 3. Parámetros de Crecimientos: longitud (cm) y peso (g) (promedios \pm desviación estándar) del Banda Negra, <i>Myleus schomburgkii</i> , según tratamiento (T1, T2 y T3).....	32
Tabla 4. Análisis de varianza (ANOVA) del Peso Promedio Final de los peces.....	73
Tabla 5. Análisis de varianza (ANOVA) de la Longitud Promedio Final de los peces.....	73
Tabla 6. Correlación lineal entre el peso y la longitud total en los diferentes tratamientos del Banda Negra en 60 días que duro el experimento.....	36
Tabla 7. Índice Zootécnicos (promedios \pm desviación estándar) del banda negra, <i>Myleus schomburgkii</i> , según tratamiento.....	38
Tabla 8. Análisis de Varianza (ANOVA) de la sobrevivencia de los peces.....	74
Tabla 9. Parámetros Físicos y Químicos (promedio \pm desviación estándar) registrados durante el experimento.....	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de las unidades experimentales.....	23
Figura 2. Crecimiento progresivo en longitud (cm), según tratamiento.....	33
Figura 3. Crecimiento progresivo en peso (g), según tratamiento.....	33
Figura 4. Longitud final (cm) y Peso final (g), según tratamiento.....	34
Figura 5. Ganancia de Longitud GL (cm) y Ganancia de Peso (g), según tratamiento....	35
Figura 6. Correlación de peso y longitud del Banda negra en T1, T2 y T3.....	37
Figura 7. Variable de Ganancia de Peso Diario, según tratamiento.....	40
Figura 8. Variable de Tasa de Crecimiento Especifico, según tratamiento.....	41
Figura 9. Variable de Tasa de Crecimiento Relativo, según tratamiento.....	42
Figura 10. Variable del Factor de Condición, según tratamiento.....	43
Figura 11. Variable de Tasa de Supervivencia, según tratamiento.....	44
Figura 12. Correlación entre la temperatura (°C) y peso (g.), T1, $R^2= 0.3886$; T2, $R^2=0.2852$; T3, $R^2=0.1772$	46
Figura 13. Correlación entre oxígeno disuelto (mg/L) y peso (g.), T1, $R^2= 0.5164$; T2, $R^2=0.6542$; T3, $R^2=0.9112$	47
Figura 14. Correlación entre Anhídrido carbónico (mg/L) y peso (g.), T1, $R^2= 0.5164$; T2, $R^2=0.6542$; T3, $R^2=0.9112$	48
Figura 15. Correlación entre pH y peso (g.), T1, $R^2= 0.3283$; T2, $R^2=0,1171$; T3, $R^2=0.0602$	49
Figura 16. Correlación entre Nitrito (mg/l.) y peso (g.), T1, $R^2= 0.0062$; T2, $R^2=0,0932$; T3, $R^2=0.3985$	50
Figura 17. Correlación entre Nitrato (mg/l) y peso (g.), T1, $R^2= 0.0816$; T2, $R^2=0.1602$; T3, $R^2=0.001$	51

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
Foto 1. El círculo indica la ubicación del Área de Estudio.....	68
Foto 2. Peceras seleccionadas para el estudio	68
Foto 3. Enriquecimiento del agua con la harina de pescado para cultivo de moina.....	69
Foto 4. Enriquecimiento de agua verde para cultivo de moina.....	69
Foto 5. Cultivo de Moina.....	69
Foto 6. Químico Aquasan.....	70
Foto 7. Proceso de desinfección	70
Foto 8. Tubifex desinfectados con el Aquasan.....	70
Foto 9. Cultivo de Larvas de zancudo.....	71
Foto 10. Biometría de los Peces (Peso).....	72
Foto 11. Biometría de los Peces (Longitud).....	72
Foto 12. Kit Limnológico.....	72

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se determinó la sobrevivencia en la etapa postlarval hasta su crecimiento en la etapa de alevinaje de la Banda Negra *Myleus schomburgkii* (Pisces, Serrasalmodidae) criados en peceras utilizando tres tipos de alimento vivo. El estudio fue realizado en el acuario "Amazon Tropicals Aquarium", ubicado a la margen derecha de la carretera Iquitos – Nauta (altura del terminal de ómnibuses). Urbanización Morona Cocha- Calle 7, en las coordenadas 3° 47' 59.28" al sur y 73° 18' 31.87" al oeste. Perteneciente al Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto. Entre los meses de Agosto a Diciembre del 2012,

El diseño experimental que se utilizó fue el DCA (Diseño Completamente al Azar), se utilizaron 3 tratamientos con 3 repeticiones, dando un total de 9 unidades experimentales (peceras). Los tratamientos utilizados fueron T1: Moina, T2: Tubifex y T3: Larva de zancudo.

Se sembraron un total de 90 postlarvas de "banda negra" obtenidos del medio natural con peso y longitud promedio inicial homogéneo de 0.15g y 2.03cm para el T1, 0.16 y 2.10cm para el T2 y 0.17 g y 2.14cm para el T3. El alimento utilizado fue una dieta a base de alimento vivo, los peces fueron alimentados a saciedad tres veces por día (08:00, 12.00 y 16:00 h). Los datos obtenidos en 60 días de cultivo, con peso y longitud promedio final de: 1.47g y 4.18cm para el T1, 1.63g y 4.18cm para el T2 y 1.93g y 4.35cm para el T3, no mostrando diferencia estadísticamente significativa en peso ($T1 = T2 = T3$) y en longitud ($T1 = T2 = T3$).

El promedio general de sobrevivencia de los alevinos fue de 62.2%, estos resultados nos indican que esta especie presenta un moderado nivel de sobrevivencia en el estadio postlarval. En cuanto a los tipos de alimento vivos empleados en el presente estudio, no influyó en el desarrollo de esta especie ya que no hubo diferencia significativa.

Los parámetros limnológicos fueron monitoreados diariamente (T°, O₂ y pH) y semanalmente (CO₂, Nitratos y nitritos) tuvo los siguientes valores promedios: T: 26.68 °C, O₂: 2mg/L, pH: 6, CO₂: 14 mg/L, Nitratos: 0.5 mg/L y Nitritos: 0.3 mg/L, encontrándose estos registros dentro de los rangos recomendados para la crianza de esta especie.

I. INTRODUCCIÓN

La Acuicultura en nuestra Región Amazónica se presenta como una actividad con futuro, tanto para aumentar la oferta de pescado como para la conservación de las especies que están sufriendo sobrepesca, como la gamitana, el paiche, entre otras **(Rodríguez *et al.*, 1996; Fracalossi, 1997, Citados por Villa & García, 2009).**

Los peces constituyen un alimento de alto valor proteico en la dieta del poblador ribereño de nuestra Amazonía peruana, como consecuencia del elevado consumo, la biomasa natural de peces está disminuyendo; por lo que se busca alternativas de producción artificial de peces para así disminuir la pesca irracional.

Los serrasálmidos están considerados como uno de los grupos más utilizados en piscicultura. Entre ellos la gamitana, *Colossoma macropomum* y el paco, *Piaractus brachipomus* fueron adaptadas con éxito para el cultivo en cautiverio, por su capacidad de aprovechar diferentes tipos de alimentos y por su rápido crecimiento.

Es por eso la preocupación de explorar nuevas especies, para de esa manera evitar la sobreexplotación de estas dos especies ya mencionadas, dando como una alternativa al cultivo del banda negra, *Myleus schomburgkii* **(Villa & García, 2009).**

La alimentación es un aspecto importante en la salud de cualquier ser vivo, y en el caso de los peces ornamentales y de consumo es aún mayor, ya que en un acuario, estanque, o piscifactoría, se alimentan exclusivamente de lo que se les suministra; en consecuencia si la dieta no ha sido bien balanceada, con el tiempo los peces sufrirán deficiencias

nutricionales graves e incluso mortales. La adecuada alimentación junto a la prevención y/o tratamiento de enfermedades y la manutención de una buena calidad de agua, son los factores más críticos en el proceso de manejo de peces tanto ornamentales como lo de consumo, debido principalmente a la ausencia de insumos alimenticios adecuados para los diversos estadios capturados y desembarcados y por la alta diversidad de especies que son manejadas en cautiverio **(Gonzales, 2012)**.

Las etapas larvales de los organismos acuáticos, en su mayoría, requieren de alimento vivo al inicio de su alimentación exógena; los organismos más comunes que se utilizan en la acuicultura, como alimento vivo son microalgas, rotíferos y nauplios de *Artemia*. Siendo *Artemia* la más empleada. Sin embargo, en la acuicultura se requiere tener una mayor gama de organismos que sirvan como alimento vivo, que suplan las necesidades nutricionales de los depredadores y que sean de fácil adquisición y bajos costos.

Los organismos nutridos con alimento vivo, experimentan mayor influencia sobre su reproducción y su crecimiento, que con los alimentos artificiales, debido principalmente a su valor nutritivo y digestibilidad, tamaño adecuado y movimiento que estimulen el interés por este tipo de alimento **(Luna-Figueroa, 2003)**.

En el presente estudio se trabajó con postlarvas de banda negra, *Myleus schomburgkii*, para ello se utilizaron tres tipos de alimento vivo que son: Moina, Tubifex y Larvas de zancudo. Estos organismos cumplen con la exigencia del alimento vivo las cuales son: alta nutrición, fácil de adquisición y/o cultivo y bajo costo.

El trabajo de investigación tuvo como objetivo Evaluar el levante de postlarvas de Banda negra, *Myleus schomburgkii*, utilizando diferentes tipos de alimento vivo y a su vez evaluar el crecimiento en peso y longitud de postlarvas de banda negra, evaluar el porcentaje de sobrevivencia en el levante y evaluar los parámetros físicos y químicos del agua durante el proceso experimental.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

- **Banda Negra (*Myleus schomburgkii*)**

Taxonomía

Reino : Animal

Filo : Chordata

Subfilo : Vertebrata

Clase : Actinopterygii

Orden : Characiformes

Familia : Serrasalminidae

Subfamilia : Serrasalminae

Género : *Myleus*

Especie : *Myleus schomburgkii* (Jardine & Schomburgk, 1841).

Nombre común : Banda negra, curuhuara, palometa, pámpano, pacú.

- **Caracteres morfológicos del género *Myleus* (Müller & Troschel, 1844)**

Cuerpo profundo, discoidal y comprimido. Profundidad 60-80% LE. Perfiles dorsal y ventral convexos. Perfil dorsal de la cabeza con una pequeña depresión al nivel de las orbitas. Premaxilar con un proceso ascendente ancho y fuerte. Proceso

horizontal armado de dos series de dientes tricúspides modificados. La serie externa compuesta de dos a tres dientes comprimidos y espatulados.

La serie interna formada por cuatro dientes molariformes con el puente posterior elevado. Dentario corto con 4 o 6 dientes; los colocados al frente usualmente dos veces más grandes que los demás. Un diente monocúspide colocado en la sínfisis. Base de la aleta dorsal larga (30 - 35% LE (Longitud Estandar)); usualmente con más de 20 radios ramificados; machos en periodo reproductivo con proyecciones filamentosas. Aleta anal dimórfica sexualmente; machos con forma bilobulada, mientras que en las hembras es falcada.

- **Distribución:**

Se encuentra en Sudamérica en la cuenca del río Amazonas y cuenca del río Orinoco. (Citados en Wikipedia la Enciclopedia libre)

- **Caracteres morfológicos de *Myleus schomburgkii* (Jardine & Schomburgk, 1841).**

Cuerpo discoidal. Profundidad variable con el crecimiento (65 - 75% LE). Cabeza pequeña (28 - 30% LE), ancho interorbital 52 - 60% del largo de la cabeza.

Premaxilar con la serie externa formada por tres amplios dientes, separados de la serie interna por un espacio en forma de "V". Dentario con cuatro o cinco dientes, los posteriores muy pequeños. Un diente unicúspide en la sínfisis. Dorsal ii, 21. Anal iii, 36 – 37; bilobulada en machos y falcada en hembras. Sierras totales 36 -

37. Línea lateral con 80 – 85 escamas perforadas. Color en vivo caracterizado por un cuerpo plateado - azulado metálico con una banda negra transversalmente oblicua que corre desde la región anterior de la base de la aleta dorsal al extremo posterior de la aleta pélvica. Región anteroventral del cuerpo y cabeza rojo intenso en periodo reproductivo.

Una característica de dimorfismo sexual que difiere distintivamente son las aletas anales bilobulada (machos) y falcada (hembras), espina de la aleta pre dorsal y filamentos alargados de la aleta dorsal de los machos. Los modelos de color son variables sobre un fondo plateado iridiscente dentro del género.

- **Aspectos bioecológicos**

Según **Goulding, 1980 (Citado en Wikipedia Enciclopedia libre)**; los peces amazónicos del género *Myleus*, requieren de un estudio profundo y detallado de su bioecología.

La mayoría de los *Myleus* carecen de migración para desove a los grandes ríos, parecen estar restringidos a los tributarios y sus ciclos vitales son ciclos cerrados que se manifiestan dentro de los afluentes que habitan.

Antes del desove que debe realizarse al principio de las inundaciones debido a que es la única época del año en la que se encuentran especímenes maduros, los modelos de color de los *Myleus* llegan a acentuarse especialmente en los machos, al mismo tiempo los radios anteriores de la aleta anal de la hembra se engrosa mucho se endurece y quizás se alarga, formando un apéndice parecido a un timón,

los radios de la aleta dorsal del macho parecen alargarse y quizá su aleta anal bilobulada se endurezca un poco más en la parte anterior. Estos cambios de color morfológico antes del desove sugieren que la selección del consorte puede ser más rigurosa.

En los ríos de agua blanca y de agua negra es donde habita mayormente este género, el cambio de color y la valoración pudieran jugar un importante rol en la selección de la pareja, mientras que parece ser de limitada importancia para aquellos peces que desovan en aguas fangosas. La aleta anal alargada de la hembra sugiere también un apéndice que podría usarse para limpiar el sustrato de desove (probablemente en el bosque inundado) y/o un órgano que podría emplearse para mezclar los óvulos y el esperma.

El ítem alimenticio más importante de este género durante las inundaciones son las semillas del arbusto *Amanoa sp.* (Euphorbiaceae), existe una relación específica pez - arbusto, también se alimentan de semillas de *Mabea sp.* (Euphorbiaceae), *Paullinia sp.* (Sapindaceae); la desaparición de los *Myleus* después del término de fructificación de estas plantas podría explicarse por la posibilidad de que estos peces se conviertan en comedores de hojas durante la época.

Se estima que existen por lo menos 8 géneros y aproximadamente 30 especies de palometas, siendo las más comunes los géneros *Mylossoma*, *Myleus* y *Metynniss*. Al *Myleus schomburgkii*, se le conoce en el Perú como banda negra, en Brasil como

pacú - jumento, pacú - cadete y tetra disco. Especie muy interesante y exótica, de coloración bastante llamativa para una palometa. La línea negra que esta especie presenta en los flancos, juntamente con la sombra roja en la cabeza, hace un conjunto armonioso y visualmente agradable. Los individuos de banda negra son pacíficos entre sí y con otras especies. Llega alcanzar tallas entre 40 y 42 cm de longitud y un peso promedio de 2 kg. Viven en aguas con pH entre 5.0 a 7.0, dureza de 10 mg/l y con rango de temperatura entre 23 y 27 °C. Presenta una dentición potente que puede causar mordeduras graves, es ovuliparo y no está incluida en la lista roja de la UICN (Unión para la Conservación de la Naturaleza). (<http://www.aquahobby.com/phpBB2/viewtopic.php?p=183480>, Citado por Villa & García, 2009).

VILLA & GARCIA (2009), evaluaron los efectos del uso y la inclusión múltiple de la harina de sachu inchi *Plukenetia volubilis*, T1 = 45, T2 = 55, T3 = 65 y T4 = 75%, con diferentes tenores proteicos T1 = 23, T2 = 25, T3 = 27 y 29% PB, en el crecimiento en longitud, ganancia en peso y en la composición corporal de 48 alevinos de banda negra, *Myleus schomburgkii*. Al inicio del experimento los peces presentaban peso y longitud promedio de 26g y 10 cm. Al final alcanzaron pesos promedios, T1 = 56,67; T2 = 60,67; T3 = 51,50; y T4 = 51,42 g; asimismo alcanzaron longitudes promedios, T1 = 12,87; T2 = 13,01; T3 = 12,52 y T4 = 12,68 cm; no presentando diferencia significativa. Concluyen que la harina de sachu inchi usado en proporciones elevadas dentro de una ración, no influye en el crecimiento de los peces.

DA CRUZ & PANAIPO (2010), evaluaron la influencia de la harina de mucuna, *Stizolobium arerium* (FABACEAE) en el crecimiento de juveniles de banda negra, *Myleus schomburgkii* criados en corrales de 7 m² y un corral testigo de 9m², en cada corral fueron sembrados 5 y 7 peces respectivamente, con una densidad de 1.4 peces m² siendo el promedio inicial de 62.9g y 12.7cm.; pasando por un proceso de adaptación de 8 días. Los peces fueron alimentados 2 veces al día a razón del 3% de la biomasa, durante 110 días. Los peces alcanzaron el promedio general de 129.6g con 16.5cm, con índices de conversión alimenticia que variaron desde 4.5 a 4.9.

PANDURO & RAMIREZ (2011), evaluaron el efecto de dos dietas balanceadas en el crecimiento y composición corporal de alevinos de banda negra, *Myleus schomburgkii* cultivados en corrales. Trabajaron con dos tratamientos diferentes (T1 (Peletizada) = 26% PB, T2 (Estrusada) = 26% PB), y suministrado a los peces con una frecuencia alimenticia de 02 veces al día (8:00 a.m. y 5:00 p.m.), las dietas fueron proporcionadas en base al 5% de la biomasa total de cada unidad experimental. Concluyendo que el T2 fue mejor aprovechado por la especie, reflejándose en el crecimiento en longitud. Y mencionan que es una especie que se adapta perfectamente a las condiciones de cautiverio, obteniendo el 100% de supervivencia, por lo que constituye una alternativa viable para la piscicultura.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL ALIMENTO VIVO

▪ MOINA

Taxonomía

Reino : Animal

Filo : Artrópodos

Subfilo : Crustáceos

Clase : Branchiopoda

Orden : Cladóceras

Familia : Moinidae

Género : *Moina*

Características Generales

Este organismo pertenece a los Cladóceros y muchas de sus características biológicas se asemejan a la Daphnia.

Estos organismos habitan estanques y embalses, pero sobre todo viven en charcos temporales o zanjas. El periodo para alcanzar la madurez sexual toma de cuatro a cinco días en una temperatura de 26 °C. Existen claras características de dimorfismo sexual en el tamaño de estos especímenes y en la morfología de la anténula. En cuanto al tamaño los machos son más pequeños alcanzado solo 0.6 a 0.9mm y en las hembras alcanzan un tamaño de 1.0 a 1.5mm. Los machos presentan largas pinzas que utilizan para sostener a la hembra en el momento de la cópula. (Citado <http://www.wikipedia.org/wiki/moina>)

Composición Bromatológica

Es importante considerar que el contenido nutricional de estas especies está en función directa del sustrato en el que se desarrollan.

Composición de aminoácidos esenciales en la Daphnia y Moina:

- Tyrosina: 4.27%
- Tryptophano: 3.62%
- Arginina: 10.92%
- Histidina: 2.69%
- Cistina: 1.17%
- Methionina: 3.45%

Moina cultivado en un sustrato de levadura:

- Proteína: 7.5%
- Lípidos: 1.4%
- Cenizas: 0.7%

Fuente: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), cultivo de microcrustáceos de agua dulce. **(Citado en www.fao.org/docrep/003/AB473S06.htm)**

- **TUBIFEX**

Taxonomía

Reino : Animal

Filo : Annelida

Clase : Clitellata

Orden : Oligochaeta

Familia: Tubificidae

Género: *Tubifex*

Especie: *Tubifex tubifex* (Müller, 1774)

Características Generales

Tubifex es también llamado el gusano de fango o aguas negras es un tipo de lombriz de agua que mide alrededor de 2 a 3cm de longitud y es un poco más gruesa que un cabello. Es el tipo de alimento adecuado para peces en cada estadio. Los alimentos vivos vienen a proveer una fuente rica en proteínas y otros nutrientes elementales. **(Citado en**

<http://www.acuari.com/ayuda/alimentacion/tubifex/>)

La lombriz de fango o Tubifex tiene la cualidad de mejorar la condición de un pez, los cuales son:

- Restablece coloración en un corto período de tiempo.
- Devuelve el vigor y la vividez a nuestros peces.

- **LARVA DE ZANCUDO**

Taxonomía

Reino: Animal

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Familia: Culicidae

Género: *Aedes*

Características Generales

Las larvas de zancudos, son organismos que reúnen características apropiadas para la utilización como alimento vivo dentro de la acuicultura, entre estas podemos mencionar su alto valor nutritivo, abundancia, movilidad, y cuerpo blando.

Morfológicamente tiene una cabeza dura y un tubo de respiración o sifón en la punta del abdomen. Las larvas se alimentan de varias cosas, como algas y bacterias.

Viven en aguas tranquilas y no sobreviven en corrientes como ríos y arroyos ni en agua contaminada.

(Citado en <http://insected.arizona.edu>)

2.3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DE LA ESPECIE EN ESTUDIO.

ASCÓN (1992), da a conocer el empleo de dos técnicas diferentes de reproducción inducida en las especies “gamitana”, *Colossoma macropomum*. Y “paco”, *Piaractus brachypomus*. Determinándose que las dos técnicas son adecuadas para la utilización de esta especie. Las larvas y alevinos de “gamitana” y “paco” aceptaron muy favorablemente el alimento, a base de rotíferos y cladóceros, lográndose una supervivencia del 10% y 7.5% respectivamente

PANNEVIS (1993), menciona que los peces ornamentales comen y excretan sus desechos en un espacio relativamente pequeño donde los desechos sólidos y solubles (H_2S , NH_3 , NO_2 , NO_3 , PO_4 y CO_2) pueden ser crónica o agudamente tóxicos para ellos. Por lo tanto, no sorprende que la pobre utilización del alimento junto con la sobre alimentación, son dos de las principales causas de polución de los ambientes de cría. Además indica, que la inadecuada alimentación puede ser evitada ofertando dietas balanceadas a los peces. Este autor afirma que hasta esa fecha no existían reportes sobre las exigencias energéticas de mantenimiento para casi la totalidad de peces ornamentales del mundo.

SILVA et al. (2002), evaluaron el crecimiento y supervivencia de postlarvas de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), en diferentes densidades de siembra y frecuencias de alimentación. Los resultados mostraron que el aumento de la densidad de siembra reduce linealmente la supervivencia de los peces. Se registró una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las frecuencias de alimentación en relación con la supervivencia, siendo mejor alimentar las postlarvas en intervalos de tres en tres horas.

LLONTOP et al. (2005), efectuaron colectas de peces amazónicos durante 1997, 1999 y 2000, los cuales fueron agrupados por familias y géneros. Las especies fueron llevadas a Lima (Miraflores), al Laboratorio de Acuarística de la FOPCA (Facultad de Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias), donde se les mantuvo en la mayoría, entre 2 a 6 meses en proceso de aclimatación y adaptación, durante los cuales se les suministró alimento vivo; en consecuencia durante estas etapas se reportaron mortalidades entre 35 a 70%.

BORGES et al. (2006), trabajaron en la ingesta de larvas de paco en respuesta a estímulos químicos y visuales. Tuvo como objetivo comparar la influencia de 2 estímulos visuales y químicos de nauplios de artemia; obtuvo peso inicial promedio 8.77 mg. y peso final promedio de 9.32 mg. en 17 días de vida de post larvas de paco; concluyó que los estímulos de artemia y estímulo visual de ración tuvieron efecto positivo sobre la ingestión de la dieta inerte.

MATTOS et al. (2006), influencia de la forma del acuario en la sobrevivencia en el desempeño de larvas de matrinxá *Brycon cephalus* (Osteichthyes, characidae). Trabajos con 5 acuarios rectangulares y 5 peceras circulares en la sobrevivencia del brycon, observando mejor eficiencia en acuarios rectangulares, confirmada por la mayor sobrevivencia (29.2%) que los acuarios circulares (7.2%) Evaluó parámetros de temperatura registrando promedio de (27.5 °C), pH (7.4), conductividad (48.3 µS/cm) y oxígeno disuelto (7.7 mg/L), sugiriendo que estos parámetros no influenciaron en los resultados.

PRIETO et al. (2006), evaluó la viabilidad, técnica de uso de zooplancton enriquecido en la alimentación de post larvas de paco (*Piaractus mesopotamicus*), usando una densidad de 10 larvas por litro. Fueron evaluados 6 tratamientos de alimentación: 4 niveles de enriquecimiento (0.1; 0.5; 1.0; 1.5 g. de oleo de peces; plancton sin enriquecimiento y nauplios de artemia. Concluyendo que el mejor tratamiento fue el de nauplios de artemia con un peso final 1.29mg. Obtuvo una sobrevivencia superior de 85%, registra parámetros de 6.53 para oxígeno y 6.7 de pH promedio. (Tipo de alimento, sobrevivencia y desempeño inicial de post larvas de pacú, *Piaractus mesopotamicus* .

PRIETO et al. (2006), seleccionaron principalmente los géneros *Daphnia* y *Moina* por ser de gran importancia en la piscicultura. Estos organismos son muy estudiados con relación a sus condiciones óptimas de cultivo, debido al alto valor nutritivo y a su facilidad de

producción Cladóceros del género *Moina* son considerados presa fácil debido a su forma, movimiento, perfil nutricional y pigmentación.

LUNA-FIGUEROA (2007), menciona que las larvas de mosquito, son organismos que reúnen características apropiadas para su utilización como alimento vivo dentro de la acuicultura, entre estas, podemos mencionar su alto valor nutritivo, abundancia, movilidad y cuerpo blando.

MOREAU & COOMES (2007), indican que las altas tasas de mortalidad observadas en las casas acuaristas en Perú, se deben principalmente al inadecuado manejo alimenticio de los peces.

ALVAREZ et al. (2008), evaluaron el efecto de dos tipos de alimento formulado (peletizado y extruído de procedencia comercial) sobre la ganancia de peso y talla de postlarvas de gamitana y paco en condiciones controladas de laboratorio y muestra que en las primeras etapas de desarrollo, el paco presenta una leve superioridad en crecimiento que la gamitana. Los peces alimentados con alimento extruido presentaron un mayor crecimiento que los alimentados con peletizado.

PRIETO & ATENCIO (2008), abordaron la importancia de la larvicultura en el proceso piscícola, la importancia del zooplancton como alimento y las alternativas en el manejo de

cladóceros, copéodos y rotíferos para la alimentación de larvas de especies neotropicales.

PUELLO *et al.* (2008), presentaron alternativas confiables de alimento vivo, fueron seleccionados un copéodo harpacticoide de hábitos bentónicos (*Tisbe monozotas*) y un copéodo calanoide pelágico (*Pseudodiaptomus euryhalinus*). Ambas especies muestran valores superiores en contenido proteico y lípidos totales que son alimento vivos empleado rutinariamente en la acuicultura.

QUINTERO *et al.* (2009), trabajaron con tres tipos de alimentos (tres tratamientos y tres repeticiones) las cuales fueron: rotíferos enriquecidos con Aceite de pescado; rotíferos más algas (*Chlorella*, *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Spyrogira* y *Anabaena*) y *Artemia salina* mas *Spirulina*), donde evaluaron la tasa más alta de supervivencia, crecimiento y peso de post-larvas de bocachico. El mayor porcentaje de supervivencia se obtuvo con el alimento formado por rotíferos enriquecidos con aceite de pescado (93%), respectivamente, seguidos por los rotíferos más algas (80,67%) y *Artemia* más *Spirulina* (60,6 %).

ACOSTA *et al.* (2010), evaluaron el crecimiento y la sobrevivencia al suministra alimento balanceado comercial con 32% de proteína, *spirulina* (*S. platensis*) y *artemia* (*A. franciscana*) como mono-dietas de primera alimentación, en post-larvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*). Las postlarvas fueron confinadas en acuarios y repartidas en tres tratamientos con tres réplicas, así: tratamiento testigo (alimento

balanceado comercial, suministrado en proporción del 15% de la biomasa); tratamiento uno (spirulina *S. platensis*, distribuido a razón de 4.000 a 5.000 células/postlarva); tratamiento dos (artemia *A. franciscana*, suministrados en proporción de 10 nauplios/post-larva). El alimento se distribuyó cinco veces al día por un periodo de 15 días, y se presentaron diferencias estadísticas significativas en sobrevivencia. El mejor resultado se registró en el tratamiento dos con 48% de sobrevivencia en relación con el tratamiento testigo y el tratamiento uno, con 13% y 22%, respectivamente.

DAVID et al. (2010), evaluaron la ganancia de peso, la longitud y la supervivencia de larvas de cachama blanca (*Piaractus brachyomus*) alimentadas con varias dietas. A las 36 horas post-eclosión las larvas se alimentaron por primera vez y durante tres días consecutivos con nauplios de Artemia salina (T1), plancton silvestre filtrado a 200 μm (T2), concentrado pulverizado con 48% de proteína bruta (T3), o ayuno (T4). Los animales se mantuvieron a una densidad de 70 larvas por litro.

DE SOUZA et al. (2010), trabajo en el cultivo de post larvas de *Colossoma macropomun* en 5 concentraciones de extracto de almendra, evaluando el efecto del extracto de almendra *Terminalia catappa*, con concentraciones de (0; 0.25; 0.5; 0.75; 1.00; g. L⁻¹) alimentadas con gema de ovas cocidas, en 4 raciones diarias (8,10, 14 y 16 h.) presentando una longitud inicial de 0.71 cm, existiendo diferencia significativa; concluye que la mejor sobrevivencia se da en concentraciones de 0.25 a 0.75), con un promedio de sobrevivencia

de 74.5 %, así mismo registro parámetros promedios de temperatura de 29.2; oxígeno 6.5 y pH de 7.

TAVARES-DÍAS *et al.* (2010), indican que el crecimiento, bienestar y la sobrevivencia de los organismos en cultivo, están fuertemente influenciados por la calidad del agua, especialmente de parámetros clave como la temperatura, oxígeno disuelto, pH, amonio y los nitritos.

MARCIALES *et al.* (2011), determinaron que los peces, durante el desarrollo larvario se presentan cambios importantes en el sistema digestivo, involucrando procesos de digestión, absorción, transporte y asimilación de compuestos químicos y por lo tanto, determinando modificaciones en los requerimientos nutricionales de acuerdo con la etapa de desarrollo de la larva.

MUÑOZ *et al.* (2011), mencionan que en la piscicultura, el uso de alimento vivo durante las fases larval y alevinaje se ha convertido en una opción para reducir la tasa de mortalidad y los costos de producción, debido a que es económico, nutritivo y posee enzimas para el desarrollo de las larvas de peces.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Estudio

El estudio fue realizado en el acuario “Amazon Tropicals Aquarium”, ubicado a la margen derecha de la carretera Iquitos – Nauta (altura del terminal de omnibuses). Urbanización Morona Cocha - Calle 7, en las coordenadas 3°47' 59.28" LS y 73° 18' 31.87" LO. Perteneciente al Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto. Entre los meses de Agosto a Diciembre del 2012. (Foto 1-Anexos)

3.2. Material Biológico

Se utilizó un total de 90 post larvas de *Myleus schomburgkii*, de 0.16 g de peso promedio y 2.09 cm de longitud promedio inicial, respectivamente, provenientes de la cuenca del río Nanay, teniendo como proveedor al Acuario “Amazon Tropicals Aquarium”.

3.3. Duración de la Fase Experimental

La fase experimental tuvo una duración 60 días.

3.4. Unidades Experimentales

Se emplearon 9 peceras de vidrio de 60L, cada uno tuvo un alto de 20cm, de ancho 50cm y de largo 60cm y agua derivada de un reservorio localizado dentro del acuario “Amazon Tropical Aquarium”. (Foto 2-Anexos)

3.5. Diseño Experimental

El diseño experimental que se aplicó fue el DCA (Diseño Completamente al Azar); cada tratamiento correspondió a un tipo de alimento vivo diferente con tres réplicas, haciendo un total de nueve unidades experimentales (Peceras); para ello se sembró un total de 90 postlarvas de *Myleus schomburgkii* en grupo de 10 peces por peceras.

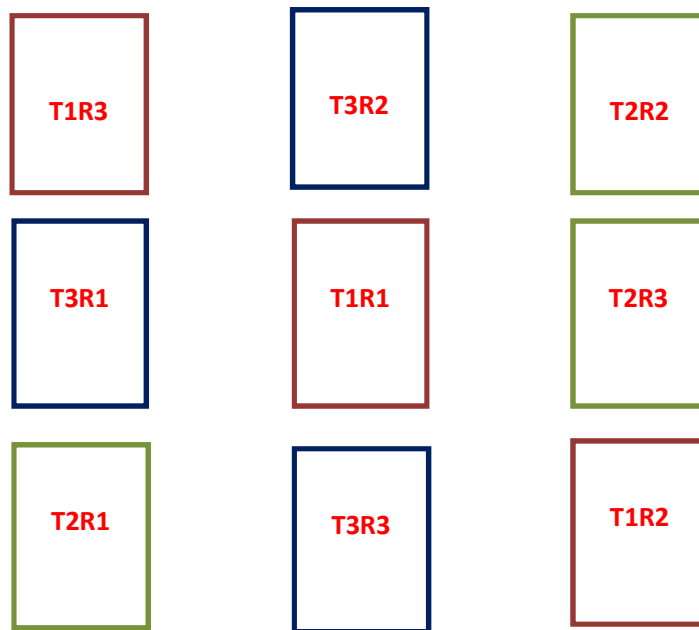


Figura 1. Distribución de las unidades experimentales.

Leyenda:

T1: Moina.

T2: Tubifex.

T3: Larva de zancudo.

R1, R2 y R3: Repeticiones.

3.6. Dietas o Tratamientos

Las tres dietas que se emplearon fueron todas alimento vivo, teniendo así: MOINA (Tratamiento 1); TUBIFEX (Tratamiento 2) y LARVA DE ZANCUDO (Tratamiento 3).

Se debe mencionar que se tuvo que producir cada alimento vivo, con la finalidad de tener las cantidades necesarias para el presente estudio (**Tabla 1**).

Tabla 1. Producción de los tres tipos de alimento vivo, utilizados en la alimentación de las postlarvas de *Myleus schomburgkii* durante 60 días.

PRODUCCIÓN DE LOS TRES TIPOS DE ALIMENTO VIVO		
T1: MOINA	T2: TUBIFEX	T3: LARVA DE ZANCUDO
Se utilizaron 3 peceras, en cada una se puso 4 Litros de agua limpia, se añadió 250g de harina pescado y se enriqueció con algas (agua verde), después de este proceso inmediatamente fue puesta la cepa de moina. (Foto 3,4.5-Anexos)	En el tubifex no hubo cultivo ya que se obtuvo del medio natural y se procedió a desinfectar estos organismos. Para lo cual se empleó el químico AQUASAN que es 1ml de este producto con 1 Litro de agua en un periodo de 3 días. (Foto 6,7,8-Anexos)	Se utilizaron bandejas plásticas cada una contuvo 4 Litros de agua, en cada una se puso 25g de lechuga totalmente picadas, esto se hizo con la finalidad de producir infusorios, después de este proceso se dejó a las bandejas plástica sin tapar en lugar abierto para que así los zancudos puedan dejar sus huevos en estos recipientes, esto se dio en un lapso de 7 días. (Foto 9-Anexos)

3.7. Composición Nutricional de las Dietas o Tratamientos

Se vio la necesidad de realizar un análisis bromatológico de cada alimento vivo, ya que no se contaba con la información, se optó por lo fundamental que es la proteína bruta.

Tabla 2. Composición Proteica de los alimentos vivos utilizados en la alimentación de *Myleus schomburgkii* (Serrasalmidae).

Este análisis se realizó a base húmeda.

Nutriente	T1 Moina	T2 Tubifex	T3 Larva de zancudo
Proteína Bruta (%)	12.25%	11.34%	15.31%

FUENTE: Laboratorio de Bromatología – FIQ.

3.8. Frecuencia Alimenticia

Las peces fueron alimentados a saciedad, tres veces al día, a horas, 8.00 am, 12 pm y 16 pm.

3.9. Limpieza de las Peceras

Se realizó la limpieza de las peceras todos los días a las 7.30 a.m. y 3.30 p.m., con el método del sinfoneo, para lo cual se usó una manguera y se succionaron, los restos de alimento y heces, que se encontraban en el fondo de la pecera, seguidamente se realizaba el recambio de agua en un 50%.

3.10. Levante de Peces

Es el proceso mediante el cual se espera que individuos de estadios temprano pasen al estadio siguiente superior con condiciones adecuadas en alimento y espacio que se les brinda artificialmente.

3.11. Biometría de los Peces

Los muestreos biométricos se realizaron cada 10 días al 100% de la población, para monitorear el peso (g.) (Foto 10-Anexos), se utilizó una balanza analítica con capacidad máxima de 500g. y sensibilidad de 0.01 g, los peces fueron pesados de forma individual para el monitoreo de la longitud total (cm) (Foto 11-Anexos), se utilizó un vernier digital. Este proceso consistió en colocar al pez en una placa Petri de esta manera se obtuvieron las mediciones.

3.12. Parámetros de Crecimiento

Para verificar el crecimiento de los peces, se consideró la Longitud inicial (LI), Longitud final (LF), Ganancia de longitud (GL), Peso inicial (PI), Peso Final (PF) y Ganancia Peso (GP).

a. Longitud Inicial (LI)

LI= Promedio de longitud (cm)

b. Longitud Final (LF)

LF= Promedio de longitud (cm)

c. Ganancia de Longitud (GL)

Se determinó con la fórmula:

GL = longitud promedio final – longitud promedio inicial

d. Peso Inicial (PI)

PI = Promedio de peso (g) al inicio del experimento

e. Peso Final (PF)

PF = Promedio de peso (g) al final del experimento

f. Ganancia de Peso (GP)

Se determinó con la fórmula:

$$\text{GP} = \text{peso promedio final} - \text{peso promedio inicial}$$

3.13. Índices Zootécnicos

Con la finalidad de evaluar el efecto de los tratamientos, en la nutrición y bienestar de los peces en estudio, se calcularon los siguientes índices zootécnicos:

a. Ganancia de Peso diario (GPD)

$$\text{GPD} = \text{Ganancia de peso} / \text{tiempo experimental}$$

b. Tasa de Crecimiento Especifico (TCE%)

$$\text{TCE} = \frac{(\ln.Pf - \ln.Pi) \times 100}{\text{Tiempo (días)}}$$

c. Tasa de Crecimiento Relativo (TCR%)

$$\text{TCR\%} = \frac{(Pf - Pi) \times 100}{Pi}$$

d. Factor de Condición (K)

$$K = \frac{\text{peso total}}{\text{Longitud total}^3} \times 100$$

e. Tasa de Supervivencia (TS%)

$$TS\% = \frac{\text{N}^\circ \text{ peces final experimental}}{\text{N}^\circ \text{ peces inicio experimental}} \times 100$$

3.14. Parámetros Físicos y Químicos del Agua.

El monitoreo de los Parámetros físicos y químicos del agua se realizó en horas de la mañana (07:00 am).

En cada unidad experimental, se tomaron medidas de la temperatura, oxígeno disuelto y pH diariamente. Semanalmente se evaluaron los niveles de CO₂, nitratos y nitritos.

Temperatura: Se midió por medio de un termómetro de mercurio, marca SHUANGLUM, sensibilidad de 0,5 °C.

Oxígeno: Se determinó con el Método de Winkler de LaMotte, sensibilidad de 0,2mg/L.

Anhídrido Carbónico: Se determinó con el Kit de LaMotte, sensibilidad de 0,2mg/L

pH: Se evaluó con el Kit colorimétrico de LaMotte, sensibilidad de 0,5 U de pH.

Nitrato: Se determinó con el Kit de LaMotte.

Nitrito: Se determinó con el Kit de LaMotte.

3.15. Análisis Estadístico de los Datos.

Las tablas y los gráficos fueron procesados mediante el programa Excel 2013 y la estadística de los datos fueron procesados mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics. Se compararon los promedios de peso y longitud final, por medio del análisis de varianza (ANOVA) a nivel del 1% de probabilidad. Al no obtener diferencia significativa en los resultados, no se aplicó la prueba de Tuckey.

IV. RESULTADOS

Se realizó la evaluación de los parámetros de crecimiento (peso y longitud) y de los parámetros zootécnicos en postlarvas de Banda negra con peso y longitud inicial promedio de 0.16g y 2.09cm respectivamente.

4.1. Parámetros de Crecimiento

Se realizó el análisis comparativo de los tres tratamientos utilizando la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA), resultando que el peso inicial PI (g) ($p= 0.068$) y la longitud inicial LI (cm) ($p= 0.082$) de las postlarvas fueron homogéneas, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 3 y Figura 2).

Al término del experimento, se realizó el Análisis de Varianza (ANOVA) en los tres tratamientos, no se encontró diferencias significativas en la longitud final LF (cm) ($p= 0,763$); ganancia de longitud GP (cm) ($p= 0.897$); peso final PF (g) ($p= 0.480$); ganancia de peso GP (g) ($p= 0,492$) (Tabla 3 y Figura 2).

Tabla 3. Parámetros de Crecimiento: longitud (cm) y peso (g) (promedios \pm desviación estándar) del Banda Negra, *Myleus schomburgkii*, según tratamiento (T1, T2 y T3).

Parámetros de Crecimiento				
Variable	Tratamientos			P
	T1	T2	T3	
LI (cm)	2.03 \pm 0.04	2.10 \pm 0.02	2.14 \pm 0.07	0.082
LF (cm)	4.18 \pm 0.17	4.18 \pm 0.30	4.35 \pm 0.43	0.763
GL (cm)	2.16 \pm 0.14	2.08 \pm 0.28	2.21 \pm 0.50	0.897
PI (g)	0.15 \pm 0.06	0.16 \pm 0.06	0.17 \pm 0.06	0.068
PF (g)	1.47 \pm 0.12	1.63 \pm 0.40	1.93 \pm 0.64	0.480
GP (g)	1.32 \pm 0.12	1.46 \pm 0.40	1.76 \pm 0.64	0.492

Leyenda: LI= Longitud inicial; LF= Longitud final; GL= Ganancia de longitud; PI= Peso inicial; PF= Peso final; GP= Ganancia de peso.

En 60 días que duró el experimento, los parámetros de crecimiento presentaron resultados estadísticamente similares entre los tres tratamientos: Siendo estos T1=Moina con LF= 4.18 \pm 0.17; GL= 2.16 \pm 0.14; PF= 1.47 \pm 0.12 y GP= 1.32 \pm 0.12. T2= Tubifex con LF= 4.18 \pm 0.30; GL=2.08 \pm 0.28; PF=1.63 \pm 0.40 y GP=1.46 \pm 0.40. Y por último el T3= Larva de zancudo con LF=4.35 \pm 0.43; GL=2.21 \pm 0.50; PF= 1.93 \pm 0.64 y GP=1.76 \pm 0.64 (Tabla 3 y Figura 2, 3, 4, 5).

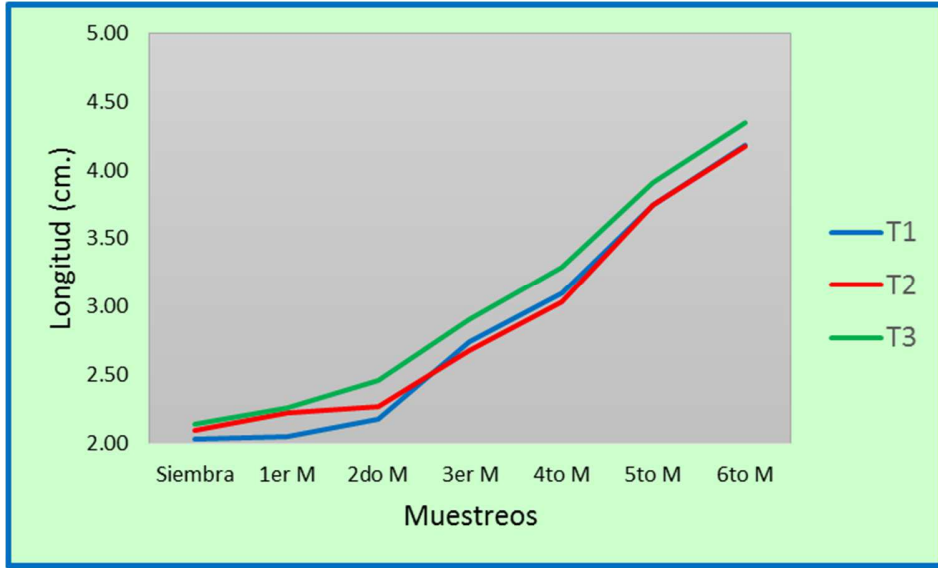


Figura 2. Crecimiento progresivo en longitud (cm), según Tratamiento.

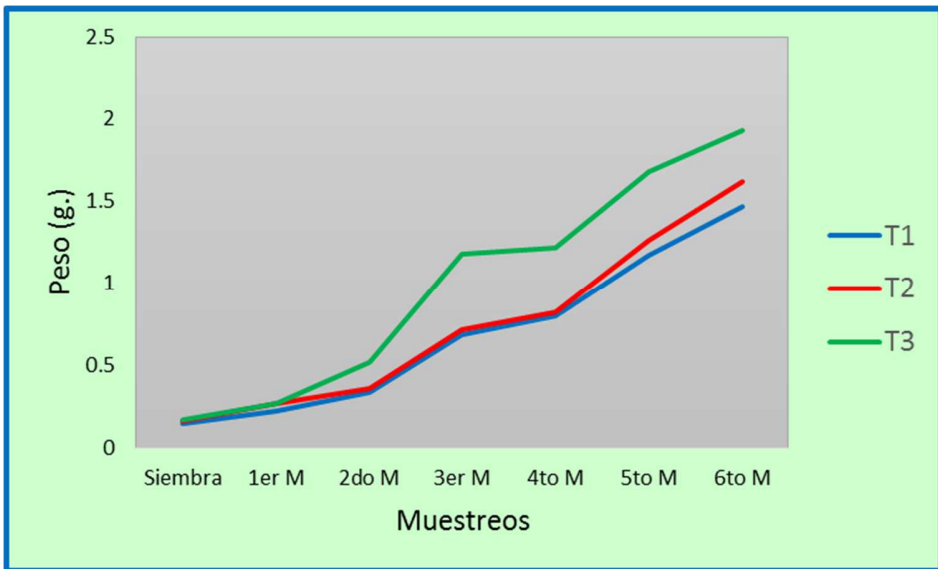


Figura 3. Crecimiento progresivo en peso (g), según Tratamiento.

4.1.1. Longitud Final LF (cm) y Peso Final (g) según tratamiento

La longitud final LF (cm), en respuesta a los alimentos experimentales y la predisposición alimentaria de los peces, muestras estadísticas homogéneas según tratamiento ($p= 0.763$), en efecto este valor es mucho mayor que ($p<0,01$), lo cual afirma que no existe diferencia estadística significativa, siendo el T1= 4.18 ± 0.18^a , T2= 4.18 ± 0.30^a y finalmente el T3= 4.35 ± 0.43^a (Figura 4)

El peso final PF (g), en respuesta a los alimentos experimentales y la predisposición alimentaria de los peces, muestras estadísticas homogéneas según tratamiento ($p= 0.480$), en efecto este valor es mayor que ($p<0,01$), lo cual nos indica que no hay una diferencia estadística significativa, siendo de la siguiente forma: T1= 1.47 ± 0.12^a , T2= 1.63 ± 0.40^a y finalmente el T3= 1.93 ± 0.64^a (Figura 4)

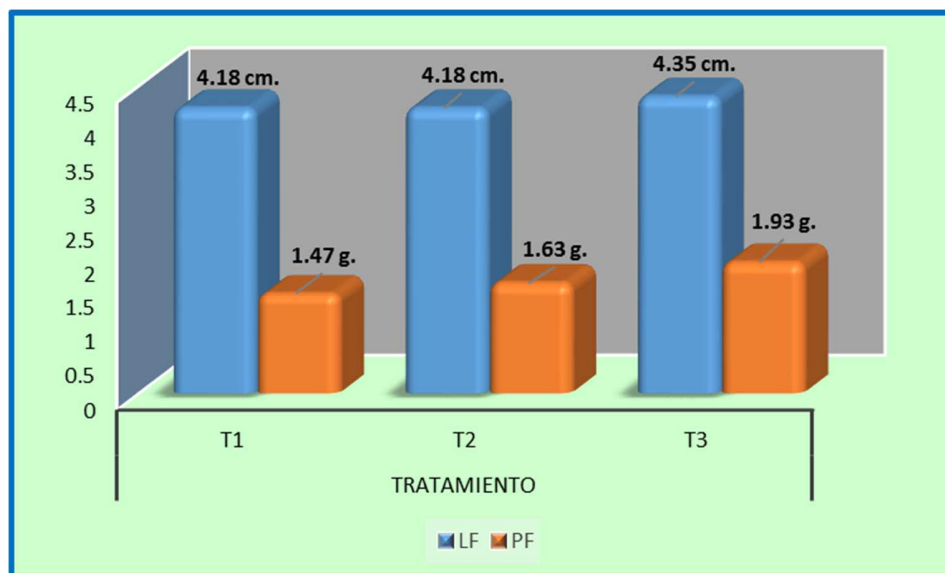


Figura 4. Longitud final (cm) y Peso final (g), según tratamiento.

4.1.2. Ganancia de Longitud GL (cm) y Ganancia de Peso GP (g) según Tratamiento

La ganancia de longitud GL (cm), en respuesta a los alimentos experimentales y la predisposición alimentaria se muestran resultados estadísticos homogéneos según tratamiento ($p=0.897$), el valor que se obtuvo es mayor que ($p<0,01$), esto indica que no existe una diferencia estadística significativa, siendo el $T1= 2.16 \pm 0.14^a$, $T2= 2.08 \pm 0.28^a$ y $T3= 2.21 \pm 0.50^a$ (Figura 5)

La ganancia de peso GP (g), en la figura nos muestran resultados estadísticos homogéneos según los tratamientos ($p=0.492$), indicando que este valor es mayor que ($p<0,01$), y esto afirma que no existe diferencia estadística significativa, siendo $T1=1.32 \pm 0.12^a$, $T2=1.46 \pm 0.40^a$ y $T3= 1.76 \pm 0.64^a$ (Figura 5)

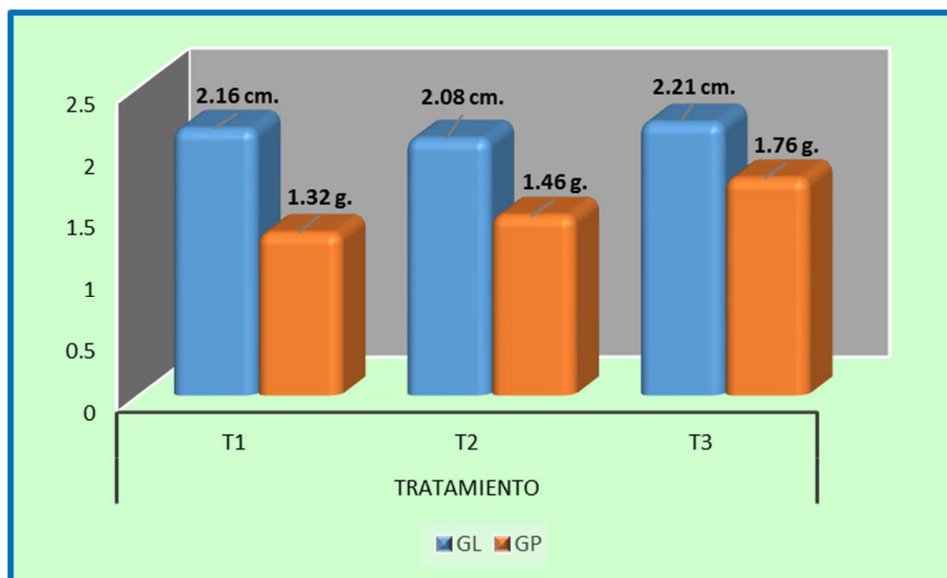


Figura 5. Ganancia de Longitud GL (cm) y Ganancia de Peso GP (g), según Tratamiento.

4.1.3. Correlación peso y longitud del banda negra, *Myleus schomburgkii*

El crecimiento en longitud y peso de la banda negra, registra una tendencia ascendente en todos los tratamientos con mínimas variaciones, mostrando una correlación lineal positiva o directa, con un coeficiente de determinación cercano a la unidad (Tabla 6 y Figura 6)

Tabla 6. Correlación lineal entre el peso y la longitud total en los diferentes tratamientos del Banda Negra en 60 días que duró el experimento.

TRATAMIENTOS	CORRELACIÓN	VALOR DE R ²
T1	Correlación de Pearson	0.9918
T2	Correlación de Pearson	0.987
T3	Correlación de Pearson	0.9587

R² = Coeficiente de Determinación

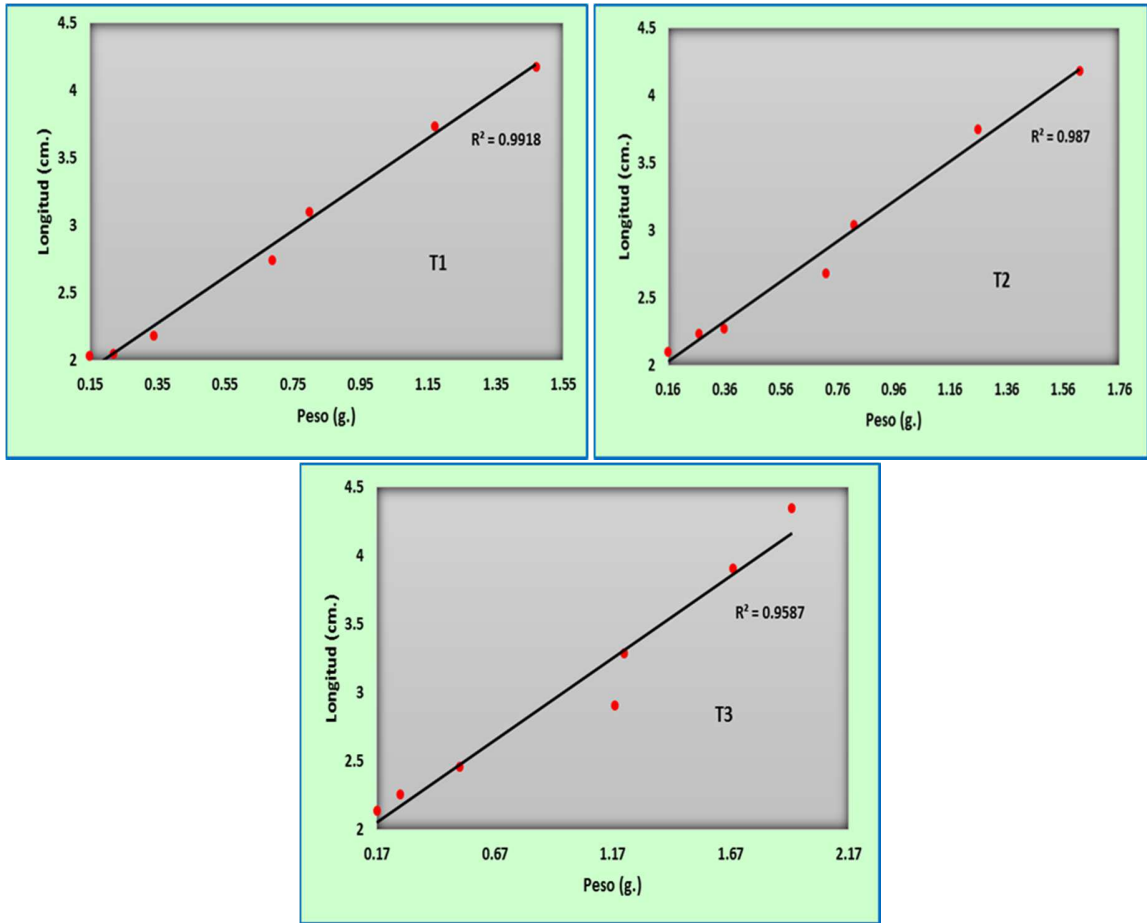


Figura 6. Correlación de peso y longitud del Banda Negra en T1, T2 y T3

4.2 Índices Zootécnicos

Con la base de datos de las biometrías de longitud (cm) y peso (g) y las técnicas de alimentación para el manejo en cautiverio de peces, se obtuvo los índices zootécnicos. Al realizar el análisis comparativo de los tratamientos, utilizando la prueba paramétrica de Análisis de Varianza (ANOVA), no presenta diferencia estadísticamente significativa: $p > 0,01$, en GPD ($p = 0.492$); TCE% ($p = 0.682$); TCR% ($p = 0.625$); K ($p = 0.094$) y TS% ($p = 0.079$) (Tabla 20 y Figura 7, 8, 9, 10,11)

Tabla 7. Índices Zootécnicos (promedios \pm desviación estándar) del banda negra, *Myleus schomburgkii*, según tratamiento.

Índices Zootécnicos				
Variable	Tratamientos			P
	T1	T2	T3	
GPD (g)	0.022 \pm 0.021	0.024 \pm 0.065	0.024 \pm 0.106	0.492
TCE (%)	3.77 \pm 0.20	3.80 \pm 0.36	4.02 \pm 0.51	0.682
TCR (%)	868.611 \pm 111.032	891.544 \pm 209.381	1051.838 \pm 355.742	0.625
K	2.02 \pm 0.16	2.20 \pm 0.07	2.29 \pm 0.14	0.094
TS (%)	80.00 \pm 10.00	46.67 \pm 20.82	60.00 \pm 10.00	0.079

Leyenda: GPD= Ganancia de peso diario; TCE%= Tasa de crecimiento específico; TCR%= Tasa de crecimiento relativo; K= Factor de condición; TS%= Tasa de supervivencia.

Al finalizar los 60 días que duró el experimento, los parámetros zootécnicos evaluados mostraron resultados estadísticos homogéneos en los tres tratamientos, donde el T3= larva de zancudo, obtuvo mejores resultados en GPD= 0.024 ± 0.106 ; TCE%= $4,02 \pm 0.51$; TCR%= 1051.838 ± 355.742 ; K= 2.29 ± 0.14 ; seguido por el T2= *Tubifex* sp. GPD=; 0.024 ± 0.065 ; TCE %= 3.80 ± 0.36 ; TCR%= 891.544 ± 209.381 ; K= 2.20 ± 0.07 ;y finalmente el T1= Moina GPD= 0.021 ± 0.002 ; TCE%= 3.77 ± 0.20 ; TCR%= 868.611 ± 111.032 ; K= 2.02 ± 0.16 ; para el índice de TS% Se obtuvo mejores resultados en T1= 80.00 ± 10.00 ; seguido por el T3= 60.00 ± 10.00 =y finalmente en el T2= 46.67 ± 20.82 ; cabe resaltar que aparentemente son diferentes, pero estadísticamente son homogéneos, no existiendo diferencia significativa en los índices zootécnicos (Figura 7, 8, 9, 10, 11, 12)

4.2.1. Ganancia de peso diario GPD

La variable ganancia de peso diario GPD (g), manifiesta muestras estadísticas homogéneas ($p > 0,01$) lo que indica que no hay diferencia significativa. Mostrándose homogeneidad entre tratamientos: T1=0.022 ± 0.021; T2=0.024 ± 0.065 y T3=0.024 ± 0.106 (Figura 7)

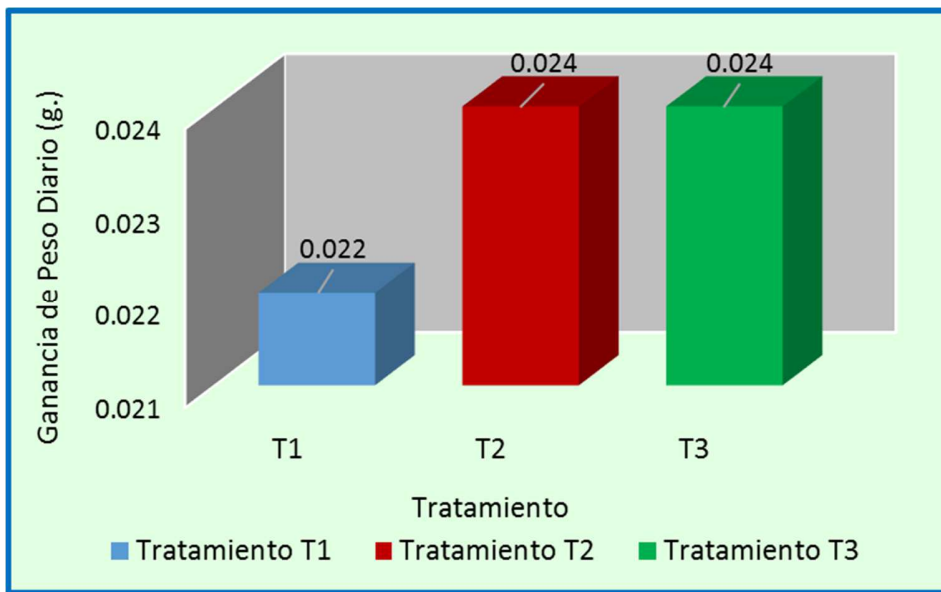


Figura 7. Variable de Ganancia de Peso Diario, según Tratamiento.

4.2.2. Tasa crecimiento específico TCE (%)

La variable Tasa Crecimiento Específico TCE (%), manifiesta muestras estadísticas homogéneas ($p > 0,01$) lo que indica que no hay diferencia significativa. Mostrándose homogeneidad entre tratamientos: $T1 = 3.77 \pm 0.20$; $T2 = 3.80 \pm 0.36$ y $T3 = 4.02 \pm 0.51$ (Figura 8)

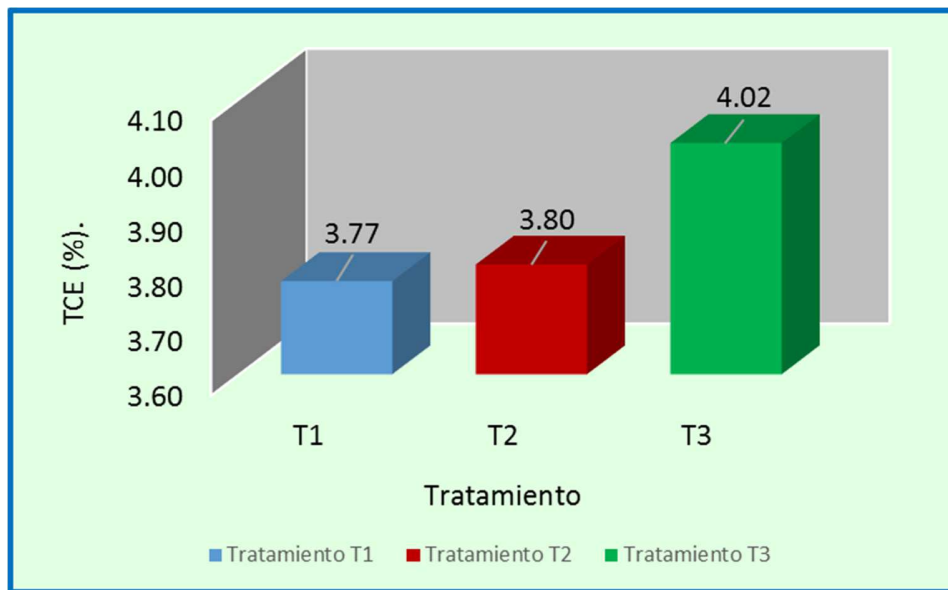


Figura 8. Variable de Tasa de Crecimiento Específico, según Tratamiento.

4.2.3. Tasa crecimiento relativo TCR (%)

La variable Tasa Crecimiento Relativo TCR (%), manifiesta muestras estadísticas homogéneas ($p > 0,01$) lo que indica que no hay diferencia significativa. Mostrándose homogeneidad entre tratamientos $T1=868.611 \pm 111.032$; $T2=891.544 \pm 209.381$ y $T3=1051.838 \pm 355.742$ (Figura 9)

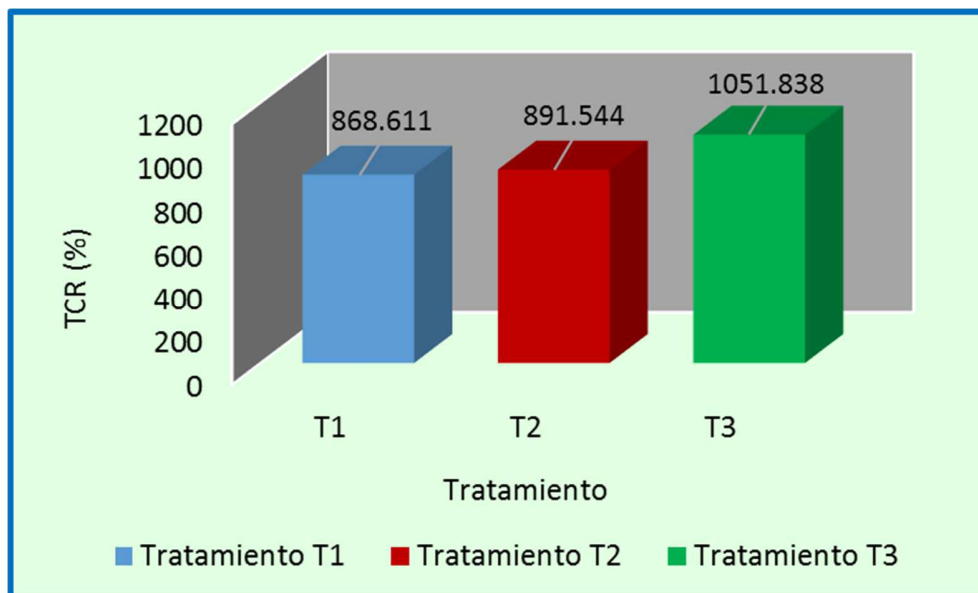


Figura 9. Variable de Tasa de Crecimiento Relativo, según Tratamiento

4.2.4. Factor de Condición K

La variable Factor de condición K, manifiesta muestras estadísticas homogéneas ($p > 0,01$) lo que indica que no hay diferencia significativa. Mostrándose homogeneidad entre tratamientos $T1=2.02 \pm 0.16$; $T2=2.20 \pm 0.07$ y $T3=2.29 \pm 0.14$ (Figura 10)

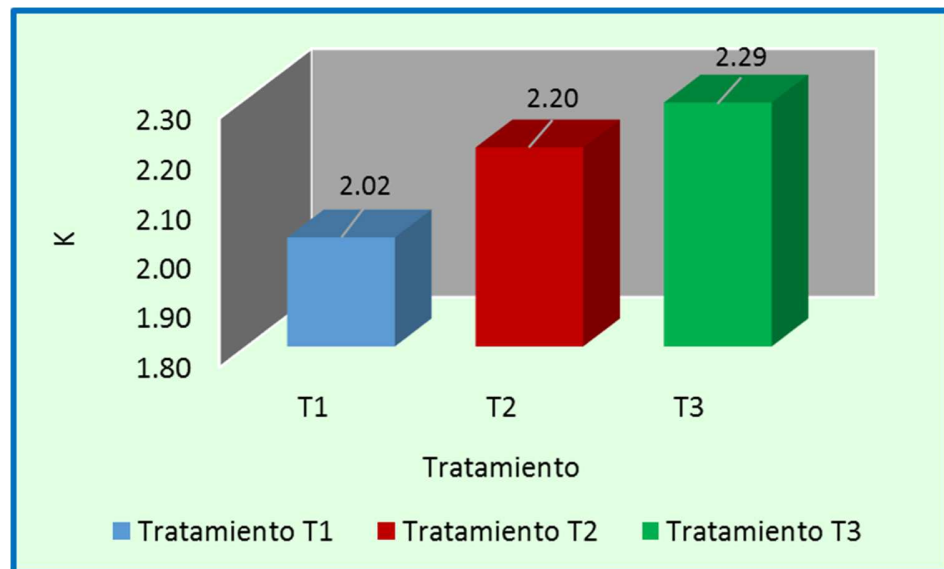


Figura 10. Variable de Factor de Condición, según Tratamiento

4.2.5. Tasa de supervivencia TS (%)

La variable tasa de supervivencia TS (%), muestras estadísticas homogéneas según tratamiento: T1= 80.00 ± 10.00; T2=46.67 ± 20.82; T3=60.00 ± 10.00 ($p>0,01$), lo cual indica que no existe diferencia estadística significativa. (Tabla 8 y Figura 11)

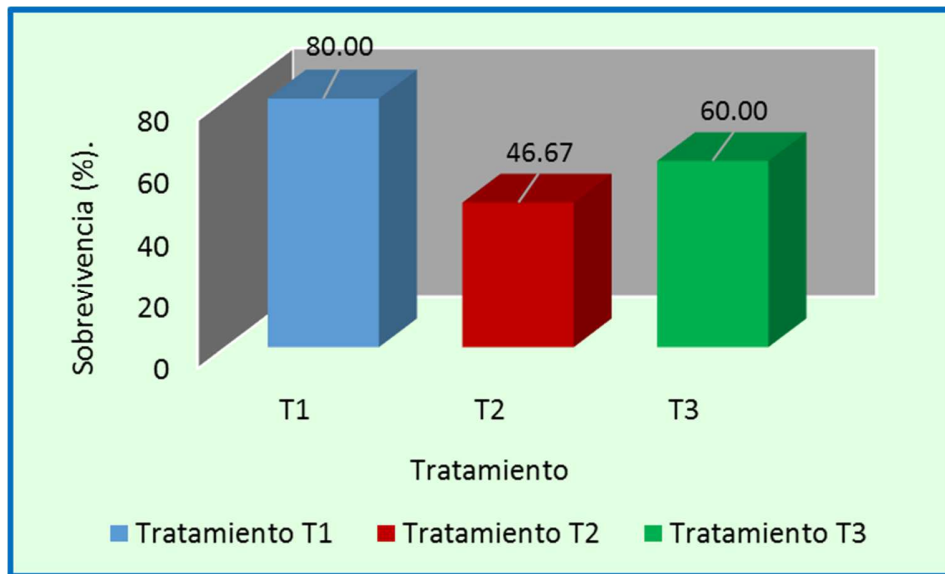


Figura 11. Variable de Tasa de Supervivencia, según Tratamiento.

4.3. Parámetros Físicos y Químicos del agua

En el experimento se evaluaron una serie de parámetros físico-químicos durante los 60 días de estudio, cuyo resumen se muestra en la Tabla

Tabla 9. Parámetros Físicos y Químicos (promedio \pm desviación estándar) registrados durante el experimento.

Variable	Tratamientos		
	T1	T2	T3
T °C	25.80 \pm 0.01	25.90 \pm 0.01	25.82 \pm 0.01
OD mg/L	3.64 \pm 0.01	3.37 \pm 0.01	3.64 \pm 0.02
CO ₂ mg/l	11.14 \pm 0.02	12.29 \pm 0.00	11.43 \pm 0.02
pH upH/L	6.58 \pm 0.03	6.52 \pm 0.01	6.46 \pm 0.01
NO ₂ mg/L	0.41 \pm 0.01	0.43 \pm 0.01	0.31 \pm 0.01
NO ₃ mg/L	0.57 \pm 0.01	0.69 \pm 0.05	0.40 \pm 0.01

Leyenda: T°C= Temperatura; OD= Oxígeno Disuelto; CO₂= Anhídrido Carbónico; pH= Potencial de Hidrógeno; NO₂= Nitrito; NO₃= Nitrato.

4.3.1. Temperatura (T°)

Los registros de temperatura del agua fueron de $25.80 \pm 0.01^\circ\text{C}$ en promedio en el T1; $25.90 \pm 0.01^\circ\text{C}$ en promedio, en el T2 y $25.82 \pm 0.01^\circ\text{C}$ en el T3. Al realizar el análisis de correlación entre temperatura ($^\circ\text{C}$) y peso (g). Resultó, que existe una correlación positiva mínima en los tres tratamientos, indicando que no hay influencia en el crecimiento de los peces. (Figura 12)

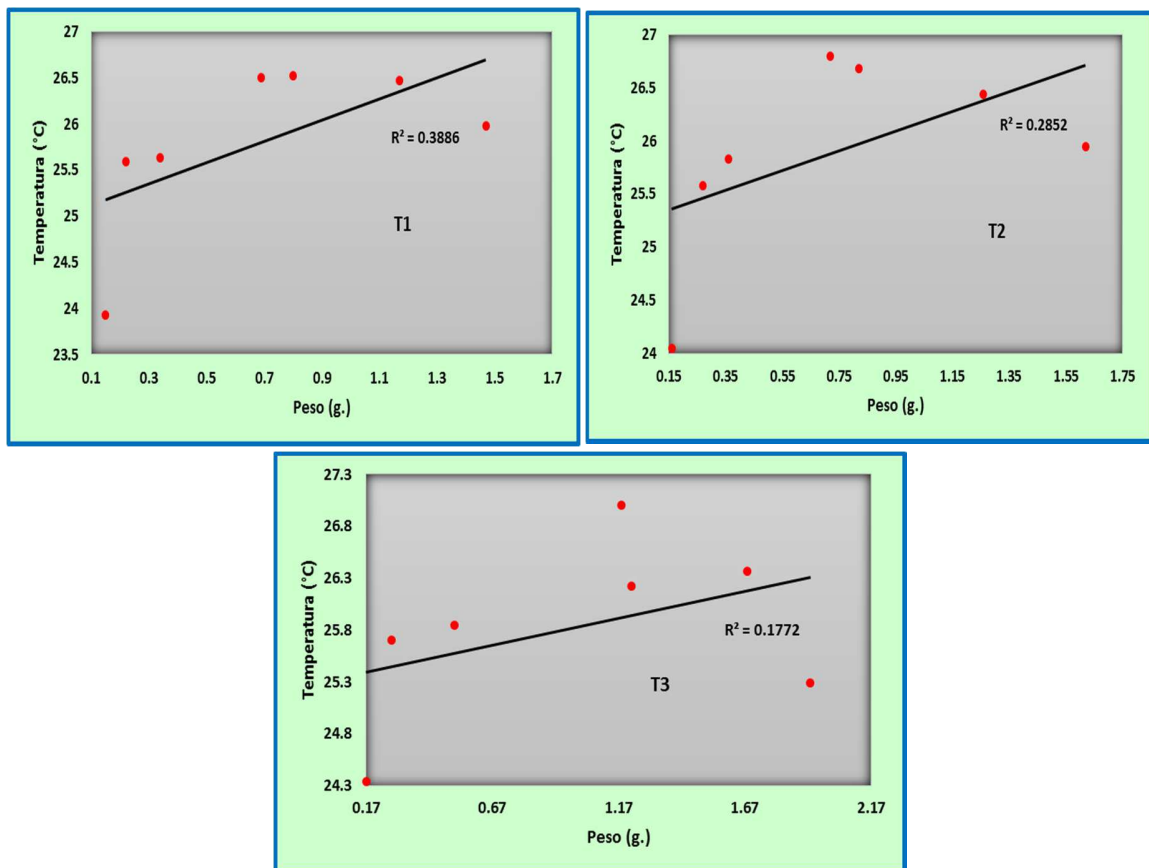


Figura 12. Correlación entre la temperatura ($^\circ\text{C}$) y peso (g.), T1, $R^2= 0.3886$; T2, $R^2=0.2852$; T3, $R^2=0.1772$

4.3.2. Oxígeno Disuelto (OD)

Se obtuvieron promedios de 3.64 ± 0.01 mg/l en el T1, 3.37 ± 0.01 mg/l en el T2 y 3.64 ± 0.02 mg/l en el T3, al realizar el análisis de correlación entre oxígeno disuelto (mg/l.) y el peso (g.), en el Tratamiento 3 se puede observar que existe una correlación positiva alta casi llegando a la unidad, en los tratamientos 1 y 2 nos indica que también existe una moderada correlación positiva. Se afirma que el oxígeno disuelto influyo de manera positiva. (Figura 13)

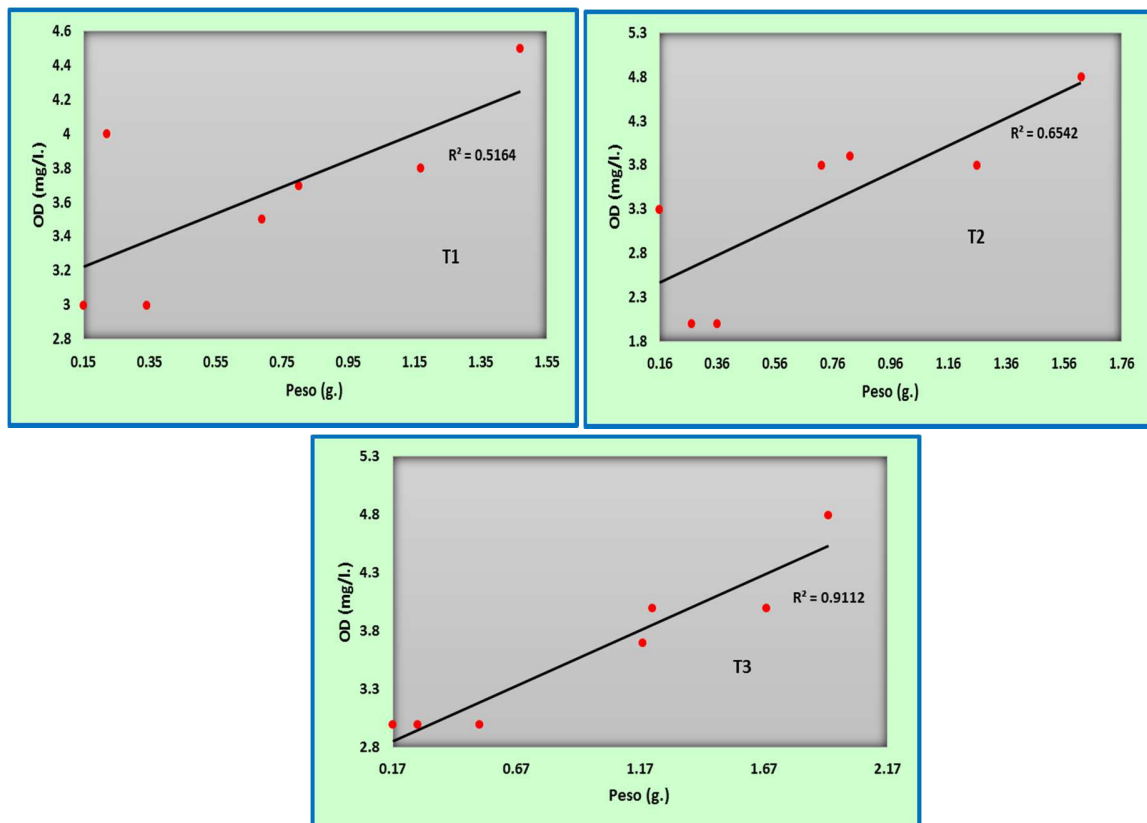


Figura 13. Correlación entre oxígeno disuelto (mg/L) y peso (g.), T1, $R^2= 0.5164$; T2, $R^2=0.6542$; T3, $R^2=0.9112$

4.3.3. Anhídrido Carbónico (CO₂)

Se obtuvieron promedios de 11.14 ± 0.02 mg/l en el T1, 12.29 ± 0.00 mg/l en el T2 y 11.43 ± 0.02 mg/l en el T3. El análisis de correlación entre anhídrido carbónico (mg/l.) y el peso (g.) (Figura 14), nos muestra que existe una correlación negativa en el T2 y T3, mientras que el T1 muestra una correlación negativa mínima.

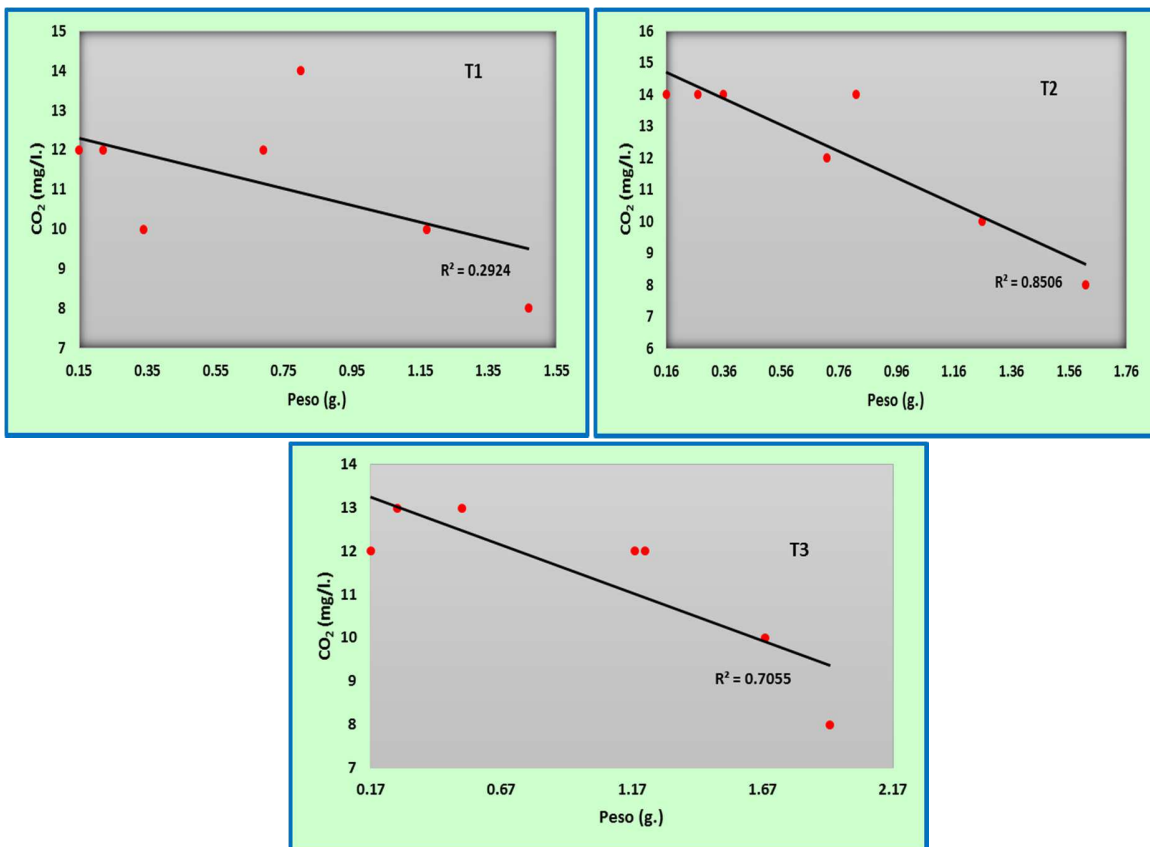


Figura 14. Correlación entre Anhídrido carbónico (mg/L) y peso (g.), T1, $R^2= 0.2924$; T2, $R^2=0.8506$; T3, $R^2=0.7055$

4.3.4. pH

Se obtuvieron promedios de 6.58 ± 0.03 en el T1; 6.52 ± 0.01 en el T2 y 6.46 ± 0.01 en el T3. Al realizar el análisis de correlación entre el pH y el peso (g.) (Figura 15), se aprecia que no existe correlación en los tres tratamientos, indicando que las concentraciones pH no influyeron en el crecimiento de los peces.

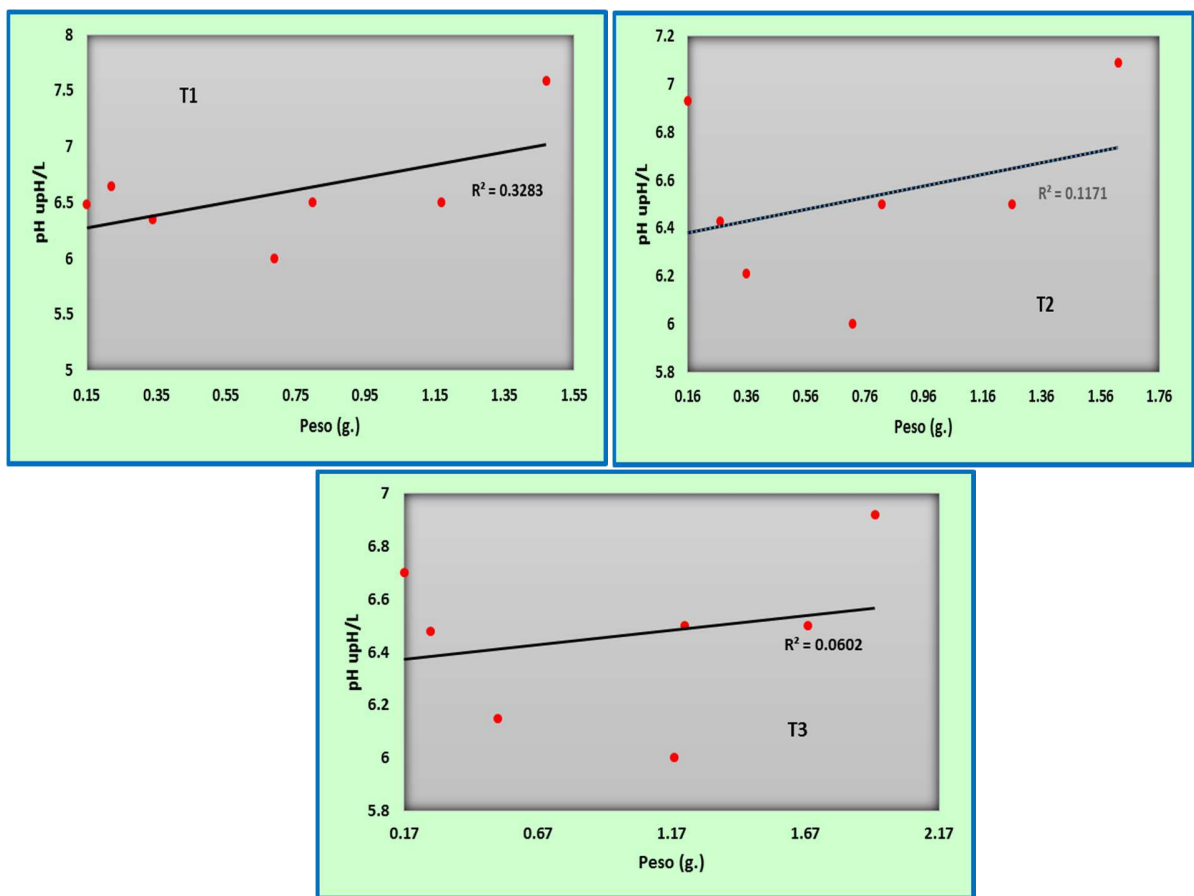


Figura 15. Correlación entre pH y peso (g.), T1, $R^2=0.3283$; T2, $R^2=0.1171$; T3, $R^2=0.0602$

4.3.5. Nitrito (NO₂)

Se obtuvieron promedios de 0.41 ± 0.01 mg/l en el T1; 0.43 ± 0.01 mg/l en el T2 y 0.31 ± 0.01 mg/l en el T3. Los resultados muestran que el T3 presenta una correlación negativa mínima, mientras que en los tratamientos T1 y T2 presenta una correlación con tendencia a nula, se afirma que el nitrito no influyó en el crecimiento de los peces. (Figura 16)

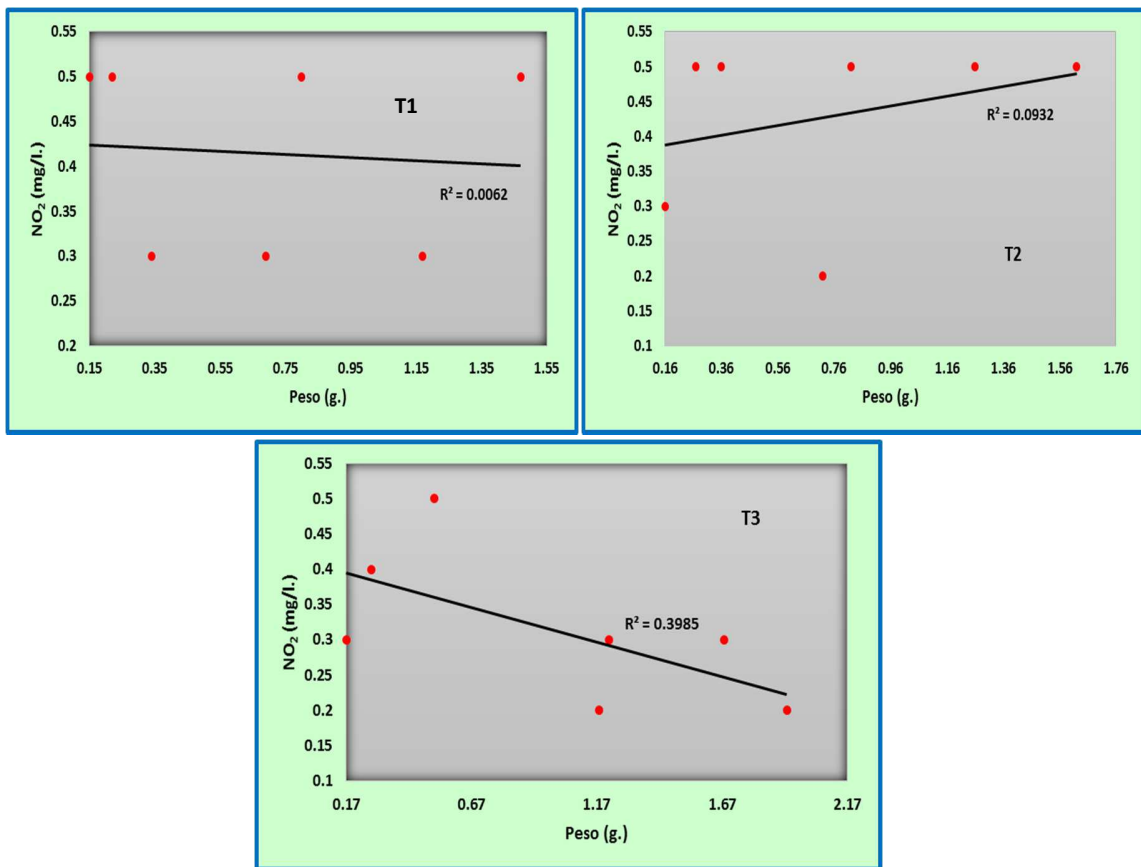


Figura 16. Correlación entre Nitrito (mg/l.) y peso (g.), T1, $R^2 = 0.0062$; T2, $R^2 = 0.0932$; T3, $R^2 = 0.3985$

4.3.6 Nitrato (NO₃)

Se obtuvieron los siguientes promedios de 0.57 ± 0.01 mg/l en el T1; 0.69 ± 0.05 mg/l en el T2 y 0.40 ± 0.01 mg/l en el T3. Al realizar el análisis de correlación entre el nitrato y el peso (g.), los resultados muestran una correlación nula en el T3; mientras que en el T1 y T2 muestran una correlación negativa mínima. Por lo tanto el nitrato no influyó en el crecimiento de los peces. (Figura 17)

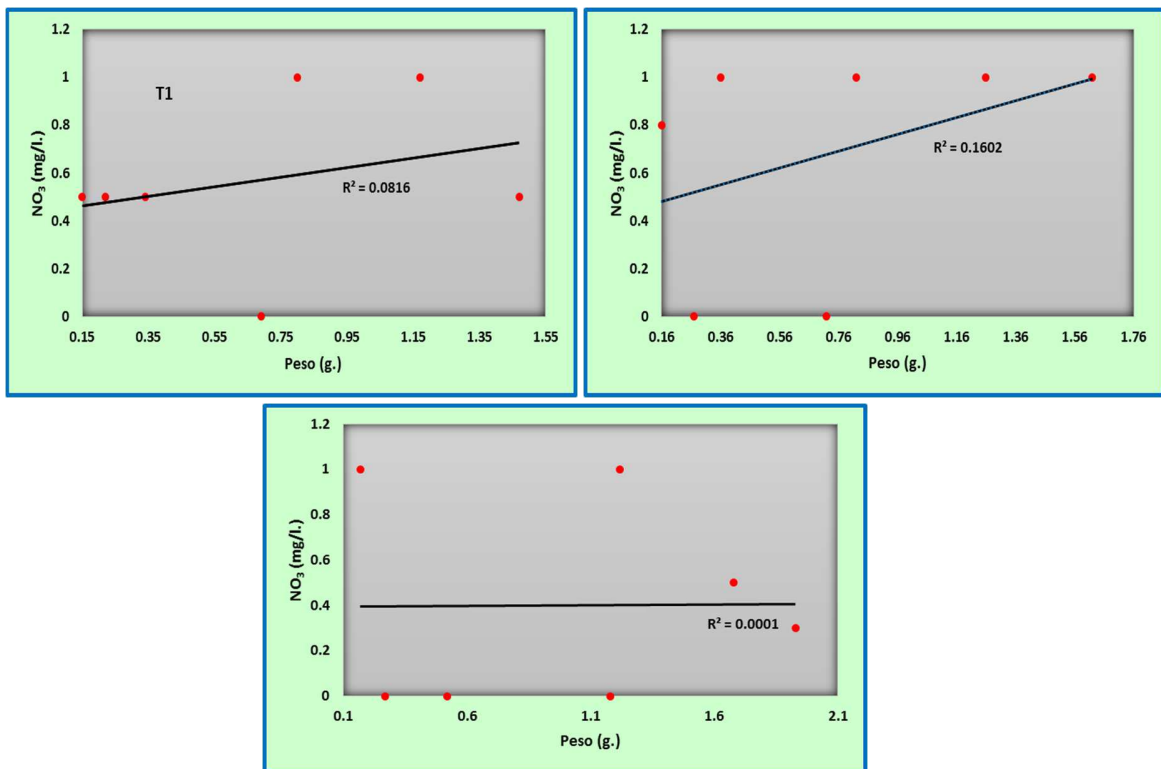


Figura 17. Correlación entre Nitrato (mg/l) y peso (g.), T1, R²= 0.0816; T2, R²=0.1602; T3, R²=0.0001

V. DISCUSIÓN

Crecimiento en Longitud y Peso

Se realizó el levante de postlarvas de banda negra *Myleus schomburgkii*, utilizando tres tipos de alimento vivo: T1= Moina, T2= tubifex y T3= Larva de zancudo; cuya longitud y peso inicial promedio es de 2,09cm. y 0,16g. respectivamente, los resultados por tratamientos: T1 = T2 = T3= (LF= T1: 4.18cm; T2: 4.18cm y T3: 4.35 cm; GL= T1: 2.16cm; T2: 2.08cm y T3: 2.21cm) y (PF= T1: 1.47g; T2: 1.63g y T3: 1.93g; GP= T1: 1.32g; T2: 1.46g y T3: 1.76g), obteniendo un mejor resultado aparente el T3, pero por medio del Análisis de varianza (ANOVA) se demuestra que en todos nuestros resultados no existe una diferencia significativa. En tanto **PALACIOS (2006)**, evaluó el Crecimiento y Supervivencia de Postlarvas de Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*), alimentados con cuatro tipos de dietas, T0; T1; T2; T3. Concentrado al 45% proteína; *Artemia salina*; *Espirulina*; *Mesocosmo*, respectivamente, mediante un sistema de goteo. Reporta para talla final (cm) (T0: 0.53 ± 0.35^a ; T1: 0.62 ± 0.16^a ; T2: 0.54 ± 0.52^a y T3: 0.63 ± 0^a), peso final (g) (T0: 0.08 ± 0.07^a ; T1: 0.02 ± 0.37^a ; T2: 0.09 ± 0.11^a y T3: 0.08 ± 0^a), siendo inferiores a los resultados obtenidos en este estudio. Asimismo **DAVID et al. (2010)**, evaluaron el efecto de la dieta usada en la primera alimentación en la ganancia de peso y longitud total de larvas de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), se observaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) con respecto al peso final para los tratamientos T1, T2, T3, y T4 ($0.22 \pm 0.3a$; $0.17 \pm 0.3b$; $0.15 \pm 0.3bc$; $0.15 \pm 0.2c$ g, respectivamente), longitud final ($0.64 \pm 0.29a$; $0.62 \pm 0.20b$; $0.60 \pm 0.27c$; $0.59 \pm 0.26c$ cm, respectivamente), ganancia de peso

($0.08 \pm 0.39a$; $0.03 \pm 0.31b$; $0.02 \pm 0.37bc$; $0.008 \pm 0.21c$ g, respectivamente) y ganancia de longitud ($0.04 \pm 0.17a$; $0.02 \pm 0.15b$; $0.01 \pm 0.16c$; $0.01 \pm 0.15c$ cm, respectivamente), valores inferiores al presente estudio. Por su parte **ACOSTA et al. (2010)**, evaluando de tres tipos de alimento como dieta en postlarvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*, Cope 1872), con los siguientes tratamientos T0= Alimento Balanceado, T1= Spirulina y T2= Artemia, obtuvieron un Peso final g T0= 0.42 ± 1.21 , T1= 0.49 ± 1.04 y T2= 0.70 ± 1.23 , una Longitud final cm T0= 1.3 ± 0.21 T1= 1.4 ± 0.15 y T2= 13.8 ± 0.27 . Datos inferiores a los resultados en el presente estudio. En cuanto **BORGES & PORTELLA (2006)**, trabajaron en la ingesta de larvas de paco en respuesta a estímulos químicos y visuales. Tuvo como objetivo comparar la influencia de 2 estímulos visuales y químicos de nauplios de artemia; obtuvo peso inicial promedio 8.77mg. y peso final promedio de 9.32 mg. en 17 días de vida de post larvas de paco. Resultados inferiores a los presentados en este estudio.

Parámetros Zootécnicos

Se muestra los resultados por tratamiento: GPD=T1: 0.022; T2: 0.024 y T3: 0.024; TCE (%)= T1: 3.77; T2: 3.80 y T3: 4.02; TCR (%)= T1: 868.611; T2: 891.544 y T3: 10 51.838; K= T1: 2.02; T2: 2.20 y T3: 2.29 y TS (%)= T1: 80; T2: 46.67; T3: 60, cabe indicar que la sobrevivencia es el principal problema en el cultivo de larvas y postlarvas, por lo tanto resaltamos a esta variable. Por su parte **LLONTOP et al. (2005)**, efectuando colectas de peces amazónicos durante 1997, 1999 y 2000, los cuales fueron agrupados por familias y géneros. Las especies fueron llevadas a Lima al Laboratorio de Acuarística de la Facultad

de Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias (FOPCA), donde se les mantuvo en la mayoría, entre 2 a 6 meses en proceso de aclimatación y adaptación, durante los cuales se les suministró alimento vivo; en consecuencia durante estas etapas se reportaron tasa de sobrevivencia entre 30 a 65%, comparando con los resultados obtenidos en el presente estudio siendo superado por el T1= Moina, y manteniéndose en el rango para el T2= tubifex y T3= larva de zancudo. Asimismo **PALACIOS (2006)**, evaluando el Crecimiento y Sobrevivencia de Postlarvas de Cachama Blanca (*Piaractus Brachypomus*) Alimentadas con cuatro tipos de dietas, T0; T1; T2; T3. Reporta la tasa de sobrevivencia por tratamiento (T0= 10%; T1= 36.67%; T2= 13.33% y T3= 6.67%), el cual todos los tratamientos son inferiores a los obtenidos en el estudio presente. En cuanto **ACOSTA et al. (2010)**, evaluando el crecimiento y sobrevivencia al suministra alimento balanceado comercial con 32% de proteína, spirulina (*S. platensis*) y artemia (*A. franciscana*) como mono-dietas de primera alimentación, en postlarvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*). T0= (alimento balanceado comercial), T1= (spirulina *S. platensis*,); T2= (artemia *A. franciscana*,). Obteniendo como resultado en T0=13%; T1= 22% y T2=48%; siendo inferiores al T1y T3 y manteniendo una leve superioridad en el T2 en relación a los resultados obtenidos en este estudio. Asimismo **DE SOUZA et al. (2010)**, trabajaron en el cultivo de postlarvas de *Colossoma macropomum* con 5 concentraciones de extracto de almendra, *Terminalia catappa*, con concentraciones de (0; 0.25; 0.5; 0.75; 1.00; g. L⁻¹) alimentadas con gema de ovas cocidas, en 4 raciones diarias (8,10, 14 y 16 h.), hace una mención de una sobrevivencia promedio de 74.5%, siendo un valor mayor a la sobrevivencia promedio del presente estudio. por lo tanto **PÉREZ & VÁSQUEZ (2007)**, al

realizar el cultivo del Bujurqui Tucunará *C. semifasciatus*, obtuvo en T1= alimento vivo (*Moina* sp y *Chironomus* sp), T2= alimento balanceado (ración extrusada 20% PB) y T3= alimento combinado (vivo y balanceado): en acuarios, comparando el T1= alimento vivo (*Moina* sp y *Chironomus* sp); (GPD= 0,04;; K= 1,66 y TS%= 100,00), en cuanto GPD comparando con los resultados obtenidos en esta investigación con banda negra *Myleus schomburgkii* son inferiores en cuanto a GPD y K, y superados en TS% a los resultados mostrados en el presente estudio.

Parámetros Físicos y Químicos del Agua

El monitoreo del agua de las peceras donde se mantuvo a los peces de banda negra *Myleus schomburgkii*, se manifiestan en parámetros físicos (T= 25.84°C) y químicos (pH= 6.52; OD= 3.55 mg/L; CO₂ = 11.62 mg/l; Nitrito= 0.38 mg/l y Nitrato= 0,55mg/l); resultados que se encuentran en el nivel aceptable para el mantenimiento en cautiverio de especies hidrobiológicas de la familia Serrasalminidae, tras la comparación con diferentes autores de investigaciones específicas. Por lo tanto **DE SOUZA et al. (2010)**, trabajaron en el cultivo postlarvas de *Colossoma macropomum*, menciona parámetros promedios de temperatura de 29.2; oxígeno 6.5 y pH de 7, los resultados mencionados son mayores que los resultados del presente trabajo de investigación. Asimismo **GUERRA et al. (1996)**, mediante el TCA (Tratado de Cooperación Amazónica), publica la piscicultura amazónica con especies nativas, en la cual señala que tenores de temperatura dentro del rango de 20 - 30 °C son valores que permiten el desarrollo óptimo de especies autoctonas, se menciona que esta especie Banda negra es tolerante a temperatura que está dentro el

rango de 23 y 27 °C; por otro lado **DA CRUZ & PANAIFO (2010)**, registraron temperatura que, oscilaron entre 26.7 a 27.8°C. valores mayores que los resultados de la temperatura del presente estudio. A su vez **PRIETO et al. (2006)**, evaluó la viabilidad, técnica de uso de zooplancton enriquecido en la alimentación de postlarvas de pacú (*Piaractus mesopotamicus*), registra parámetros de 6.53 para oxígeno y 6.7 de pH promedio, en comparación con nuestros resultados presentó un mayor valor de oxígeno, mientras que el pH está dentro del mismo rango. **ACOSTA et al. (2010)**, evaluando el crecimiento y sobrevivencia en postlarvas de Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*), resgistraron parámetros tales como Oxígeno disuelto (OD)= 5.24, pH=6.69, Temperatura= 26.05 y Amonio (NH₄)= 0.02, valores mayores en cuanto el oxígeno y temperatura al presente estudio y valor dentro de nuestro rango en cuanto al pH. **MATTOS et al. (2006)**, determinaron la influencia de la forma del acuario en la sobrevivencia en el desempeño de larvas de matrinxá *Brycon cephalus* (Osteichthyes, characidae). Evaluó parámetros de temperatura registrando promedio de (27.5 °C), pH (7.4), conductividad (48.3 µS/cm) y oxígeno disuelto (7.7 mg/L), sugiriendo que estos parámetros no influenciaron en los resultados. Los resultados mostraron son superiores al presente estudio.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ La influencia del alimento vivo sobre el crecimiento de las postlarvas se dio de manera homogénea, no existiendo diferencia significativa entre los tres tratamientos, con esto consideramos que los tres alimentos vivos empleados son aceptables en el desarrollo postlarval del banda negra, *Myleus schomburgkii*.
- ❖ El porcentaje de sobrevivencia promedio fue del 62.2%, esto representa una aceptable tasa de sobrevivencia.
- ❖ Los parámetros físicos y químicos del agua se encontraron dentro de los rangos aceptables para el cultivo postlarval.
- ❖ De acuerdo con la correlación la temperatura, pH, nitrito y nitrato, se afirma que no influyeron en el crecimiento en peso de los peces, mientras el oxígeno mostro una influencia positiva en el crecimiento de los peces y el anhídrido carbónico mostró una correlación negativa mínima en el crecimiento de los peces.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar trabajos de investigación en digestibilidad de cada tipo de alimento vivo que pueda consumir esta especie (Banda negra, *Myleus schomburgkii*).

- ❖ Ensayar otros tipos de alimentos vivos alternativos que puedan ser utilizados en la alimentación de Banda negra y así obtener mejores criterios referentes a la nutrición de esta especie.

- ❖ Realizar ensayos con alimento concentrados a base de proteína vegetal (algas).

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, A.H.; Ortega, C.; Sanguino, W.R.; Ceballos, B.L.; López, J.N. (2010). Evaluación de tres Tipos de Alimento como Dieta en Post-Larvas de Sábalo Amazónico (*Brycon Melanopterus*, Cope, 1872), Universidad de Nariño, Colombia. Área acuícola, Subdirección de Manejo Ambiental, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía CORPOAMAZONIA, Putumayo, Colombia. 8pp.

Álvarez, G.; Álvarez, C.; Flores, J.; Sotil, G.; Woll P.; Francia, J.; Vargas, G.; Olivera, Y.; Canales, D.; Vela, M.; Saldaña, M.; Quiñones, M. (2008). Respuesta de Postlarvas de *Colossoma macropomum* “gamitana” y *Piaractus brachypomus* “paco” al Intercambio Alimenticio con Alimento Pelitizado y Extruído Bajo Condiciones Controladas de Cultivo. Proyectos de Investigación – PROCYT CONTRATO DE SUBVENCIONES N° 243-2008-CONCYTEC-OAJ. 15-16pp.

Ascón, G. (1992). Producción de alevinos de “Gamitana”, *Colossoma macropum* y “Paco”, *Piaractus brachypomus*, mediante el empleo de dos técnicas de reproducción inducida. Folia Amazónica IIAP, Vol. N° 4(1) – 1992

Borges, M.; Portella, M.C. (2006). Ingestão de ração e comportamento de larvas de pacu em resposta a estímulos químicos e visuais. Universidad Estadual Paulista. UNESP-Centro de aquicultura. Departamento de Biología aplicada e agropecuaria. Brasil 6pp.

David, C.; Lenis, G.; Catañeda G.; Lopera A. (2010). La dieta usada en la primera alimentación afecta la ganancia de peso y longitud total de larvas de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*). Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Universidad de Antioquía. Colombia 2010. 6pp.

Da Cruz, A. & Panaifo, E. (2010). Influencia de la Harina de Mucuna, *Stizolobium arterium* (FABACEAE) en el crecimiento de juveniles de Banda Negra, *Myleus schomburgkii* (PISCES, SERRASALMIDAE) criados en corrales en el centro de Investigación, Experimentación y Enseñanza – Piscigranja – Quistococha FCB – UNAP, Iquitos – Perú. 67pp.

De souza, R.; Barbosa, J.M.; Nova, W.V.; Santos, E.L.; De souza, S.R.; Itani, A. (2010). Cultivo de post larvas de *Colossoma macropomum* en 5 concentraciones de extracto acuoso de almendra, Universidad Federal Rural de Pernambuco –UFRPE. Departamento de Pesqueria y Acuicultura. Brasil. 11p.

Gonzáles, L. (2012). Influencia de cuatro Dietas Balanceadas para Peces Ornamentales en el Crecimiento, Utilización del Alimento, Supervivencia y Calidad de Agua de Juveniles de *Apistogramma eunotus* (Perciformes, Cichlidae). Tesis para optar el título Profesional de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos-Perú. 55pp.

Guerra, F.H.; Alcántara, B.F.; Campos, B.L. (1996). Piscicultura Amazónica con Especies Nativas. Tratado de Cooperación Amazonica (T.C.A) Secretaría Pro - Tempore. Mirigraf. S.R.L. Lima - Perú. 25pp.

Llontop, C.; Días C.; Muños, M.; Melgar del Risco, J. (2005). Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y de la Piscicultura, (UNFV), Red de investigación sobre la ictiofauna. 25pp.

Luna-Figueroa, J. (2003). Efecto de dietas con diferente contenido proteico en las tasas de crecimiento de crías del Bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces: Ictaluridae) en condiciones de cautiverio. Aqua TIC, número 18, enero-junio, 2003. Universidad de Zaragoza. España. 47pp.

Luna-Figueroa, J. (2007). Incorporación de Larvas de Mosquito *Culex stigmatosoma* (Diptera: Culicidae) en la Dieta del Pez Cebra *Brachidanio Rerio* (Pisces: Cyprinidae) y su Efecto en La Reproducción. Laboratorio de Acuicultura, Departamento de Hidrobiología, Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM, México Rev. Aia. 11 (1): 49-59 Issn 0188789-0. 11pp.

Marciales, L.; Cruz, N.; Díaz, J.; Medina, V.; Cruz, P. (2011). Crecimiento y sobrevivencia de post-larvas de bagre rayado (*Pseudoplatystoma sp.*) y yaque (*Leiarius marmoratus*) consumiendo una dieta seca. Grupo de Investigación sobre Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos GRITOX; Instituto de Acuicultura, Universidad de los Llanos, A.A. 110, Villavicencio, Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Vol 24, No 2. 2pp.

Mattos, M., Sipaúba Marcelo, L.H., Campos, R. influência do formato do aquário na sobrevivência e no desenvolvimento de larvas de matrinxã *Brycon cephalus* (Osteichthyes, Characidae). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Departamento de Zootecnia. Revista Brasileira de Zootecnia. Brasil. 5pp.

Moreau, M.A. & Coomes, O.T. (2007). Aquarium fish exploitation in western Amazonia: conservation issues in Peru. Environmental Conservation, 34(1). Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. 6pp.

Muñoz, M.; Ramirez, J.; Otero, A.; Medina, V.; Cruz, P. & Velasco, Y. (2011). Efecto del medio de cultivo sobre el crecimiento y el contenido proteico de *Chlorella vulgaris*. Instituto de Acuicultura, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Universidad de los Llanos, Km 12 vía Puerto López, Villavicencio, Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Vol 25, No 3. 2pp.

Panduro, P. & Ramírez, E. (2011). Efecto de dos dietas balanceadas en el crecimiento y composición corporal de alevinos de banda negra, *myleus schomburgkii* cultivados en corrales en el centro de Investigación, Experimentación y Enseñanza – Piscigranja – Quistococha- FCB- UNAP. 68pp.

Pannevis, M. C. (1993). Nutrition of ornamental fish. In: Burger, I (Ed). The Waltham Book of Companion Animal Nutrition. Pergamon Press, Oxford. 85-96pp.

Palacios, J. (2006). Evaluación del Crecimiento y Supervivencia de Postlarvas de Cachama Blanca (*Piaractus Brachypomus*) Alimentadas con cuatro tipos de Dietas, Mediante Un Sistema de Goteo, En El Centro Experimental Amazónico, Mocoa, Putumayo. 13pp.

Pérez, S. & Vásquez, B.B. (2007). Cultivo y reproducción de *Chaetobranchius semifasciatus* Steindachner 1875 (Pisces : Cichlidae) en ambientes controlados. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela de Formación Profesional de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 95pp.

Prieto, M.; De la Cruz, L. & Morales, M. (2006). Cultivo Experimental del Cladóceros *Moina* sp. alimentados con *Ankistrodesmus* sp. y *Saccharomyces cerevisiae*. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Ciencias Acuícolas. Rev. MVZ Córdoba vol.11 no.1 Junio, 42-43pp.

Prieto, M.J.; Rosa, P.; Ferreira, G.; Okamura, D.; Guedes, F. (2006). Tipo de alimento, sobrevivência e desempenho inicial de pós-larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Universidade Federal de Lavras//UFLA. Ciência. agrotecnologia. vol.30 no.5 Lavras. Departamento Acadêmico de Zootecnia e Medicina Veterinária. Brasil. 8pp.

Prieto, M. & Atencio, V. (2008). Zooplancton en la Larvicultura de Peces Neotropicales. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Ciencias Acuícolas, CINPIC. Montería, Colombia. 33-34pp.

Puello, A.C.; Gonzales, B. & García, A. (2008). Investigación en Producción y Uso de Copépodos en Larvicultura Marina. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Unidad en Acuicultura y Manejo Ambiental, Mazatlan, Sinaloa, México. 90-107 PP. Avances en Nutrición Acuícola IX. IX Simposio Internacional de Nutrición Acuícola. 24-27 Noviembre. Universidad Autónoma De Nueva León, Monterrey. 4-5pp.

Quintero, V.E.; Cardona, A.M. & Grisales, F. (2009). Producción artesanal del rotífero *Philodina sp.* y de algas para la alimentación de post-larvas de bocachico. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. AA 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Acta Agronómica. vol.58 no.1. 2pp.

Silva, M.; Logato, P.; Murgas, L.; Ribeiro, P. & María, A. (2002). Crecimiento y supervivencia de postlarvas de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*). Universidade Federal de Lavras. CP 37. 37200-000 Lavras-MG. Brasil. Archivos de Zootecnia, *versión impresa* ISSN 0004-0592. Arch. zootec. v.58. 10-11pp

Tavares-Días, M.; Oliveira, A.; Silva, G. & Sampaio A. (2010). Relação peso-comprimento e fator de condição relativo (Kn) do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) em cultivo semi-intensivo no Estado do Amazonas, Brasil, *Embrapa Amapá - Laboratório de Agricultura e Pesca. Rodovia Juscelino Kubitschek.* 44pp.

Villa, J. & García, J. (2009). Uso de la harina de Sacha Inchi, *Plukenetia volubilis* (EUPHORBIACEAE) en dietas para alevinos de Banda Negra, *Myleus schonburgkii* (Pisces, Serrasalminidae) criados en jaulas en el centro de Investigación, Experimentación y Enseñanza – Piscigranja – Quistococha- FCB- UNAP. 75pp.

Páginas web usadas:

http://es.wikipedia.org/wiki/Banda_Negra

<http://www.wikipedia.org/wiki/moina>

<http://www.fao.org/docrep/003/AB473S06.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/tubifex>

<http://www.acuari.com/ayuda/alimentacion/tubifex/>

<http://insected.arizona.edu>

ANEXOS



Foto 1. El círculo indica la ubicación del Área de Estudio.



Foto 2. Pecera seleccionadas para el estudio.



Foto 3. Enriquecimiento del agua con harina de pescado para cultivo de Moina.



Foto 4. Enriquecimiento de agua verde para cultivo de Moina.

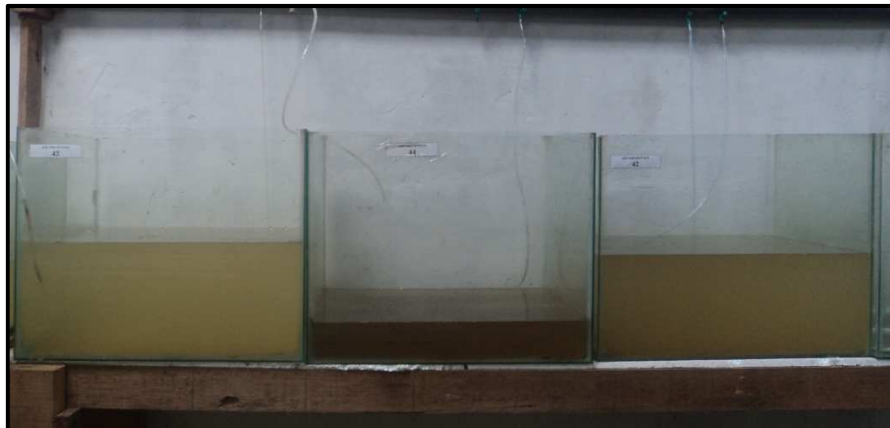


Foto 5. Cultivo de Moina



Foto 6. Químico Aquasan para la desinfección del Tubifex.



Foto 7. Proceso de desinfección del Tubifex.



Foto 8. Tubifex desinfectados con el Aquasan



Foto 9. Batería de bandejas para el cultivo de Larvas de zancudo



Foto 10. Biometría de los Peces (Peso)



Foto 11. Biometría de los Peces (Longitud)



Foto 12. Kit Limnológico

Tabla 4. Análisis de varianza (ANOVA) del Peso Promedio Final de los peces

ANOVA

Peso final

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	N.Sig.
Inter-grupos	,324	2	,162	,831	,480
Intra-grupos	1,170	6	,195		
Total	1,494	8			

Leyenda: gl= Grados de libertad; Sc= Suma de Cuadrados; CM= Cuadrado Medio; Fc= F calculado.

Tabla 5. Análisis de Varianza (ANOVA) de la Longitud Promedio Final de los Peces

ANOVA

Longitud Final

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	N.Sig.
Inter-grupos	5,662	2	2,831	,283	,763
Intra-grupos	59,992	6	9,999		
Total	65,654	8			

Leyenda: Grados de libertad; Sc= Suma de Cuadrados; CM= Cuadrado Medio; Fc= F calculado; NS= No significativa; 0.05= Probabilidad.

Tabla 8. Análisis de Varianza (ANOVA) de la sobrevivencia de los Peces.

ANOVA

Sobrevivencia

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	N.Sig.
Inter-grupos	1688,889	2	844,444	4,000	,079
Intra-grupos	1266,667	6	211,111		
Total	2955,556	8			

Leyenda: Grados de libertad; Sc= Suma de Cuadrados; CM= Cuadrado Medio; Fc= F calculado; NS=

No significativa; 0.05= Probabilidad.