

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



**UNAP**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Escuela de Formación Profesional de  
Acuicultura

“INFLUENCIA DEL ALIMENTO VIVO Y BALANCEADO SOBRE LA NUTRICIÓN DE  
ALEVINOS DE SEVERUM CORBATA ROJA, *Heros efasciatus* HECKEL, 1840  
(PISCES - CICHLIDAE) EN AMBIENTES CONTROLADOS”

**TESIS**

Requisito para Optar el Título Profesional de

**BIÓLOGO ACUICULTOR**

**AUTORES**

**BRANDY BÁRBARA ANTONIETA, BARDALES CABANILLAS**

**SERGIO JHAIR, PANDURO-QUIROZ**

**IQUITOS - PERÚ**

**2014**

**JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR**

.....

**Blgo. LUIS EZEQUIEL CAMPOS BACA, Dr.**  
**PRESIDENTE**

.....

**Blgo. HOMERO SÁNCHEZ RIVEIRO**  
**MIEMBRO**

.....

**Blgo. LUZ ESTHER VELA GUERRA**  
**MIEMBRO**

## **ASESOR**

.....

**Blgo. LUIS ALFREDO MORI PINEDO, Dr.**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Dirección de Escuela Profesional de  
Acuicultura

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

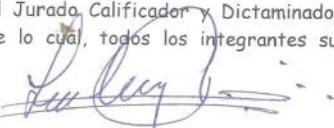
Iquitos, 07 de octubre de 2014

En la ciudad de Iquitos, a los siete (07) días del mes de octubre de 2014 y, siendo las 04:00 p.m. 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° 022-2013-DEFP-A-UNAP, presidido e integrado por Blgo. LUIS EXEQUIEL CAMPOS BACA, Dr., Presidente; Blgo. HOMERO SANCHEZ RIVEIRO, Miembro; y Blga. LUZ ESTHER VELA GUERRA, Miembro; para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: "INFLUENCIA DEL ALIMENTO VIVO Y BALANCEADO SOBRE LA NUTRICIÓN DE ALEVINOS DE SEVERUM CORBATA ROJA, *Heros efasciatus* HECKEL, 1840 (PISCES - CICHLIDAE) EN AMBIENTES CONTROLADOS", realizado por los bachilleres de la Facultad de Ciencias Biológicas-Escuela Profesional de Acuicultura: Brandy Bárbara Antonieta Bardales Cabanillas de la Promoción II-2010, graduada de Bachiller con R.R. N° 0017-2012-UNAP de fecha 05 de enero de 2012 y Sergio Jair Panduro Quiroz de la Promoción II-2010, graduado de Bachiller con R.R. N° 0720-2012-UNAP de fecha 28 de marzo de 2012; 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: APROBAR LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, CALIFICADA COMO MUY 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 05:35 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.

  
Luis Exequiel Campos Baca  
PRESIDENTE

  
Homero Sánchez Riveiro  
MIEMBRO

  
Luz Esther Vela Guerra  
MIEMBRO

Dirección: Plaza Serafín Filomeno S/N, Iquitos, Perú  
Teléfono: 236121

www.unapiquitos.edu.pe  
e – mail: fccb@unapiquitos.edu.pe

## DEDICATORIA

*A Dios Altísimo, Jesús el Nazareno y al Espíritu Santo por su Omnipresencia,  
Rigor y Gracia.*

*A mis queridos padres: Edgar  
Francisco Bardales Noriega y  
Concepción Esther Cabanillas Silva,  
por enseñarme el valor del trabajo y  
darme el apoyo incondicional durante  
mi formación profesional.*

*A mis Pastores, Hermanos y  
Amigos quienes con sus sabios  
consejos me ayudan a ser una mejor  
persona y más fuerte.*

*Brandy Bárbara Antonieta  
Bardales Cabanillas*

*Al Universo, la Naturaleza y la  
Amazonía por ser Fuentes de  
Inspiración.*

*A las Ciencias de la Vida, por sus  
Arcanos.*

*A mis Maestros, por sus  
Enseñanzas desde lo Místico a lo  
Científico.*

*A mi Familia y Amistades, por su  
Desprendimiento.*

*A mis Ascendientes, especialmente  
a mi querida Madre: Celia Quiroz  
Pinedo, por su Significado.*

*Sergio Jhair Panduro Quiroz.*

*El que cree en mí, como dice la escritura, de su interior correrán ríos de agua viva.*

*San Juan, 7.38.*

## AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)-Facultad de Ciencias Biológicas (FCB)-Escuela de Formación Profesional de Acuicultura (EFPA)**, por los conocimientos para fomentar la sostenibilidad de nuestra Amazonía y específicamente del Agua y sus Especies.

Al **Ministerio del Ambiente (MINAM)**, **Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)**, **Centro de Investigaciones Quistococha (CIQ)-Programa de Investigación para el Uso y Conservación del Agua y sus Recursos (AQUAREC)** y **Centro de Investigación y Promoción Popular (CENDIPP)**, por las experiencias en la conservación y producción del Agua y sus Recursos.

A los siguientes estudiosos de las **Ciencias de la Vida** por la Revisión de la Tesis, al Asesor: **Dr. Luis Alfredo Mori Pinedo**, al Jurado Calificador y Dictaminador: **Dr. Luis Ezequiel Campos Baca, Blgo. Homero Sánchez Riveiro y Blgo. Luz Esther Vela Guerra.**, por su desprendimiento, facilidad, interpretaciones, intelecto y experiencia brindada.

Al Director e Investigadores del **Aquarec**, **Ing. Jorge Salvador Tello Martín, Dr. Fernando Adán Alcántara Bocanegra, Blgo. Aurea García Vásquez, Blgo. Gladis Vargas Dávila, Blgo. Luciano Alfredo Rodríguez Chu. Blgo. Antonia Vela Díaz, Ing. Ehrlich Llasaca Calizaya, Tec. Víctor Ángel y Hugo Marichin Ayambo** por su desprendimiento, facilidad y experiencia brindada a la Tesis.

Al Coordinador y al Equipo Técnico del **Cendipp**, **Sr. Francisco Agustín Rozas Valverde**, con el Proyecto **“Fortalecimiento de las Capacidades de Pescadores/as y Acopiadores/as de Peces Ornamentales de la Provincia Amazónica de Maynas-Loreto, Perú”**, al **Tec. Víctor Enrique Falcón Olaya**, **Br. Franco Antonio Guerra Grandez** y **Blgo. Liliana Cerna Meza**, por su desprendimiento, facilidad y experiencia brindada a la Tesis.

Al **Dr. Rodil Tello Espinoza**, **Ing. Marco Paredes Riveros**, **Dr. Enrique Ríos Isern**, **Blgo. Nelson Delmar Medina Del Carpio.**, **Blgo. Fanny Castro Llanos M. Sc.**, **Blgo. Carol Margarteh Vela Sánchez**, **Blgo. Andrés Vicent Cubas Rengifo**, **Lic. Víctor Manuel García Acosta**, **Ing. Félix Ladiud Rodríguez Cáceres**, **Ing. Luis Enrique Bardales Ampudia**, **Br. Jorge Manuel Vásquez Rodríguez**, **Tec. Juan Miguel Pacaya Tenazoa**, **Tec. Manlio Ríos Saravia**, **Lic. Enith Sadith Campos Ramírez**, **Lic. Rosa Aurora Cashu Pérez**, **Ing. Edgar Panduro Noroña**, **Br. Carlos Tobias Chuquipiondo Guardia**, **Blgo. Luis Enrique Tenazoa Maravi**, **Ing. Heriberto Grandez Pezo**, **Br. Karla Katherine Villalobos Pineda**, **Tec. Jhony Walber Huayaban Meléndez**, **Sr. Cesar Gil Chichipe** y **Sr. Julio Pezo Ramírez** por su desprendimiento, estímulo y facilidad brindada a la Tesis.

Expresamente a todos los entes que visible o invisiblemente colaboraron a la realización de la Tesis.



# ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR .....	ii
ASESOR.....	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE .....	ix
LISTA DE TABLAS .....	xii
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
LISTA DE FOTOGRAFÍAS .....	xvi
RESUMEN .....	xviii
ABSTRACT.....	xix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	5
2.1. Estudios de Nutrición de Cíclidos.....	5
2.2. Especie en estudio “Severum Corbata Roja” <i>Heros efasciatus</i> Heckel, 1840.....	10
2.2.1. Familia Cichlidae .....	10
2.2.2. Ubicación taxonómica .....	11

2.2.3.Descripción .....	12
2.3. Alimentos empleados .....	14
2.3.1.Alimento vivo.....	14
2.3.2.Alimento balanceado.....	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
3.1. Área de investigación.....	21
3.2. Tipo de investigación .....	21
3.3. Población y muestra.....	21
3.4. Diseño de investigación .....	22
3.5. Unidades experimentales .....	22
3.6. Variables.....	23
3.6.1.Independiente .....	23
3.6.2.Dependiente .....	23
3.7. Alimentación .....	24
3.8. Evaluaciones Biométricas .....	24
3.9. Parámetros de Desarrollo .....	25
3.10. Parámetros Ictiotécnicos .....	26
3.11. Parámetros Limnológicos .....	28
3.12. Calidad de agua.....	28

3.13. Alimentos experimentales.....	28
3.14. Producción de alimento vivo .....	29
3.14.1. Producción de <i>Moina</i> sp.....	29
3.14.2. Producción de <i>Chironomus</i> sp.....	30
3.15. Producción del alimento balanceado .....	30
3.16. Evaluación estadística.....	31
IV. RESULTADOS .....	32
4.1. Parámetros de Desarrollo .....	32
4.2. Parámetros Ictiotécnicos .....	39
4.3. Parámetros Limnológicos.....	46
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES .....	60
VII. RECOMENDACIONES.....	62
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

## LISTA DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
Tabla N° 1. Perfil Nutro-Energético de <i>Moina</i> sp. en base seca (BS) y base húmeda (BH). .....	16
Tabla N° 2. Perfil Nutro-Energético de <i>Chironomus</i> sp. en base seca (BS) y base húmeda (BH). .....	19
Tabla N° 3. Perfil Nutro-Energético del Puriciclido (I) y Puriciclido (II) en base seca (BS). .....	20
Tabla N° 4. Parámetros de desarrollo: longitud (cm) y peso (g) (promedios $\pm$ desviación estándar) en alevinos de <i>Severum</i> corbata roja <i>Heros efasciatus</i> según tratamiento. .	33
Tabla N° 5. Parámetros Ictiotécnicos (promedios $\pm$ desviación estándar) en alevinos de <i>Severum</i> corbata roja <i>Heros efasciatus</i> según tratamiento.....	40
Tabla N° 6. Parámetros Limnológicos (promedios $\pm$ desviación estándar) según Tratamiento. ....	47

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura N° 1. Acará-Preto <i>Heros efasciatus</i> Heckel, 1840 (Santos <i>et al.</i> , 2006).....	13
Figura N° 2. <i>Moina australiensis</i> (Yuk, 2009).....	15
Figura N° 3. Larva: <i>Chironomus manaos</i> (Gusmão, 2012). ....	18
Figura N° 4. Unidades experimentales - Acuarios: Tratamientos (T1, T2, T3 y T4). ....	23
Figura N° 5. Patrón Inicial, progresivo y final de la longitud (cm) según Tratamiento (T1= <i>Moina</i> sp, T2= <i>Chironomus</i> sp, T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II).....	34
Figura N° 6. Patrón inicial, progresivo y final del peso (g) según Tratamiento (T1= <i>Moina</i> sp, T2= <i>Chironomus</i> sp, T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II). ....	34
Figura N° 7. Variable longitud inicial (cm) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	35
Figura N° 8. Variable longitud final (cm) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	36
Figura N° 9. Variable ganancia de longitud (cm) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	37
Figura N° 10. Variable peso inicial (g) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	37
Figura N° 11. Variable peso final (g) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	38
Figura N° 12. Variable ganancia de peso (g) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	39

Figura N° 13. Variable ganancia de peso diario según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	41
Figura N° 14. Variable tasa de crecimiento específico (%) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	42
Figura N° 15. Variable tasa de crecimiento relativo (%) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	43
Figura N° 16. Variable índice de conversión alimenticia aparente según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. ....	43
Figura N° 17. Variable eficiencia alimenticia según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	44
Figura N° 18. Variable eficiencia de conversión alimenticia (%) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	45
Figura N° 19. Variable factor de condición según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	45
Figura N° 20. Variable tasa de supervivencia (%) según Tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	46
Figura N° 21. Fluctuación de la Temperatura (°C) según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	48
Figura N° 22. Fluctuación del Oxígeno disuelto mg/l según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	48
Figura N° 23. Fluctuación de la Conductividad eléctrica $\mu\text{s/cm}$ según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	49

Figura N° 24. Fluctuación del pH upH/l según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	50
Figura N° 25. Fluctuación del Nitrato NO <sub>3</sub> mg/l según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	50
Figura N° 26. Fluctuación del Nitrito NO <sub>2</sub> mg/l según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	51
Figura N° 27. Fluctuación del Amonio NH <sub>4</sub> mg/l según tratamiento: T1= <i>Moina</i> sp., T2= <i>Chironomus</i> sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.....	52
Figura N° 28. Diseño de la Ubicación del Área de Estudio (Iquitos, Loreto-Perú).....	78
Figura N° 29. Diseño de la Ubicación del Área de Estudio (Cuenca Nanay) .....	79
Figura N° 30. Diseño de la Ubicación del Área Experimental (CENDIPP, AQUAREC, CIQ, IIAP-MINAM).....	80

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA	PÁGINA
Fotografía N° 1. Centro de Acopio de Peces Ornamentales “CENDIPP” en la Comunidad de Libertad - Cuenca Nanay.....	81
Fotografía N° 2. Adquisición de alevinos de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Centro de Acopio de Peces Ornamentales “CENDIPP” en la comunidad de Libertad - Cuenca Nanay. ....	81
Fotografía N° 3. Transporte de alevinos de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> del Centro de Acopio de Peces Ornamentales “CENDIPP” en la comunidad de Libertad al de Nina Rumi - Cuenca Nanay. ....	82
Fotografía N° 4. Centro de Acopio de Peces Ornamentales “CENDIPP” en la comunidad de Nina Rumi - Cuenca Nanay. ....	82
Fotografía N° 5. Laboratorio de peces ornamentales “CENDIPP”-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.....	83
Fotografía N° 6. Distribución de las unidades experimentales (acuarios) para alevinos de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Laboratorio de peces ornamentales “CENDIPP”-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.....	83
Fotografía N° 7. Adaptación al alimento vivo y balanceado en alevinos de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Laboratorio de peces ornamentales “CENDIPP”-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.....	84
Fotografía N° 8. Planta de producción de alimento vivo - Laboratorio de peces ornamentales “CENDIPP”-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM. ....	84



Fotografía N° 9. Biometría (longitud) en alevinos de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> - Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM. ....	85
Fotografía N° 10. Biometría (peso) en alevinos de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> - Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM. ....	85
Fotografía N° 11. Alevino de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> (inicio experimental). .....	86
Fotografía N° 12. Alevino de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Tratamiento 1 (final experimental). ....	86
Fotografía N° 13. Alevino de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Tratamiento 2 (final experimental). ....	87
Fotografía N° 14. Alevino de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Tratamiento 3 (final experimental). ....	87
Fotografía N° 15. Alevino de Severum corbata roja <i>H. efasciatus</i> en el Tratamiento 4 (final experimental). ....	88

## RESUMEN

La investigación tuvo como finalidad evaluar la influencia del alimento vivo y balanceado (T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II) sobre la nutrición de alevinos de severum corbata roja *Heros efasciatus*, en 12 acuarios, con densidad de 5 individuos/acuario, tasa alimenticia al 5% de la biomasa y frecuencia alimenticia a las 8:00 y 16:00 horas. Los parámetros de desarrollo e ictotécnicos: Longitud final (LF), Ganancia de longitud (GL), Peso final (PF), Ganancia de peso (GP), Ganancia de peso diario (GPD), Tasa de crecimiento específico (TCE %) y Tasa de crecimiento relativo (TCR %), manifestaron valores de mayor a menor incremento en T2, T1, T4 y T3, estos dos últimos fueron similares; el índice de conversión alimenticia aparente (ICAA), manifestó valor mayor en T3, intermedios en T4 y T1 y menor en T2; la eficiencia alimenticia (EA) y la eficiencia de conversión alimenticia (ECA %), manifestó valor mayor en T2, intermedio en T1 y menores en T4 y T3; el factor de condición (K), manifestó valor mayor en T4, intermedios en T3 y T2 y menor en T1 ( $p < 0,05$ ) y la tasa de supervivencia (TS %) manifestó en todos los tratamientos valores homogéneos ( $p > 0,05$ ). Los parámetros limnológicos manifestaron valor promedio de temperatura en 28,56 °C; oxígeno disuelto 6,83 mg/L; conductividad eléctrica 95,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; pH 6,48 upH/L; nitrato 4,44 mg/L; nitrito 0,25 mg/L y amonio 0,22 mg/L.

**Palabras Clave:** *Heros efasciatus*, Alimento Vivo, Alimento Balanceado, Parámetros de desarrollo, Parámetros ictiotécnicos, Parámetros Limnológicos.

## ABSTRACT

The research had as purpose the influence of live Food and balanced diet (T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I and T4= Puriciclido II) about the fry nutrition of red necktie severum *Heros efasciatus*, in 12 aquariums, with density of 5 individuals/aquarium, eating rate to 5% of the biomass and meal frequency at 8:00 and 16:00 hours. In relation to growth and ichthyological parameters: final length (LF), length gain (GL), final weight (PF), weight gain (GP), daily weight gain (GPD), specific growth rate (TCE %) and relative growth rate (TCR %), manifest values from bigger to smaller increment in T2, T1, T4 and T3, these latter two are similar; in relation to apparent feed conversion index (ICAA), manifest bigger value in T3, intermediate in T4 and T1 and smaller in T2; in relation to feed efficiency (EA) and feed conversion efficiency (ECA %), manifest bigger value in T2, intermediate in T1 and smaller in T4 and T3; in relation to condition factor (K), manifest bigger value in T4, intermediate in T3 and T4 and smaller in T1 ( $p < 0,05$ ) and finally the survival rate (TS %) shows homogeneous in the treatments ( $p > 0,05$ ). In relation to limnological parameters, the average temperature value is 28,56 °C; dissolved oxygen 6,83 mg/L; electrical conductivity 95,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; pH 6,48 upH/L; nitrate 4,44 mg/L; nitrite 0,25 mg/L and ammonia 0,22 mg/L.

**Key Words:** *Heros efasciatus*, live food, balanced diet, growth, ichthyological parameters, limnological parameters.

## I. INTRODUCCIÓN

La Amazonía continental presenta gran diversidad de ecosistemas, la cuenca del Amazonas comprende una extensión de 6979247 km<sup>2</sup>, está conformada por innumerables ríos, quebradas y lagunas, con condiciones físicas, químicas y biológicas diversas, de características lólicas o lénticas, de aguas claras, blancas o negras (**Tello & Canepa, 1991; Ruiz et al., 2002; Maco, 2006; Vásquez & Montreuil, 2011**), albergan a miles de especies de peces ornamentales comercializados en mercados de Asia, Europa y América del Norte (**Campos, 2006; Chuquipiondo, 2007; Ortega et al., 2012**), se facilita el aprovechamiento de poblaciones silvestres y no se aplica tecnologías de producción (**Araújo & Álvarez, 2007**), esto estimula el fomento de investigación, innovación y transferencia de tecnología acuícola, con sostenibilidad ambiental, social y económica (**Tello et al., 2008; FAO, 2010**).

Los sistemas fluviales que aportan peces ornamentales son: Napo, Tigre, Ucayali, Amazonas y Nanay; esto tiene gran significado socio-económico en captación de ingresos, sin embargo el régimen de retracción y expansión anual del ambiente acuático determina variaciones, a menores áreas de dispersión y protección los peces son más vulnerables a artes de pesca, ocurre lo contrario cuando son inundadas grandes extensiones de floresta amazónica (**Tello & Cánepa, 1991; Renno et al., 2005; Campos, 2006**), los precios bajan por la alta oferta y suben por el descenso de la oferta del mercado (**Pykalainen, 2004; Araújo & Álvarez, 2007**), el incremento de la demanda

y esfuerzo de pesca genera la reducción de los stocks a niveles cercanos a la extinción **(Soregui & Montreuil, 1998; Ortega et al., 2012)**, afectando la economía de la gente y la sostenibilidad del ecosistema acuático **(Álvarez, 2012)**.

El establecimiento de un sistema sostenible para la diversidad de peces ornamentales, asegura su protección, para ello es necesario conocer la composición de la ictiofauna, la comprensión del ciclo de vida de las especies que serán propuestas claves para planes de manejo **(Favero et al., 2010)**, además el fomento de la cría en cautiverio conseguiría mejoras en los ingresos y en la certificación del producto ofertado, la aplicación del ISO 9002 (estándares de calidad de producción) y el ISO 14001 (los impactos en el ambiente y en los ecosistemas de origen de las especies) **(Ruiz et al., 2002)**, por tanto la ecología, conservación y acuicultura deberían enfrentarse holísticamente **(Northcote, 1978 apud Campos, 2008)**. La producción acuícola de Loreto oscila en 300 y 400 toneladas de pescado al año (el mejor fue de 700 toneladas), la producción pesquera, supera las 70,000 toneladas al año **(Bodmer et al., 2014)**. Los aspectos de mayor importancia en la acuicultura son la nutrición y la reproducción, pues sus entendimiento permiten establecer estrategias para la producción en condiciones controladas **(Campos & Tacon, 2001; Pérez et al., 2002 apud Luna-Figueroa & Gómez, 2005; Campos, 2008)**. Al igual que el resto de los animales, los peces obtienen de la degradación de los alimentos los componentes elementales necesarios para elaborar sus estructuras corporales y la energía necesaria para realizar sus funciones vitales **(Luna-Figueroa, 1999)**, las proteínas representan el

grupo químico más importante, con excepción del agua, los aminoácidos participan en el metabolismo celular, los lípidos y carbohidratos son fuente de energía metabólica y dietética, las vitaminas y los minerales son compuestos orgánicos e inorgánicos esenciales para el mantenimiento de la vida **(Tacon, 1989)**, la alimentación en acuicultura representa hasta el 80% de la producción **(Tacon, 1989; Cheng et al., 2003)**, por lo tanto la producción de dietas nutricionalmente balanceadas, exige investigación, control de calidad y evaluación biológica **(Mori, 2000)**, menester en estudios de digestión, factores de influencia digestiva, digestibilidad, trayecto gastrointestinal de dietas alimenticias, eficiencia alimenticia, frecuencia alimenticia, etc. **(Monge & Panduro-Quiroz, 2010)**, además se exhortan dietas alimenticias con insumos poco convencionales, económicamente rentables y de fácil acceso **(Panduro-Quiroz & Pereira, 2010; Gonzales et al., 2013)**. A la familia Cichlidae pertenecen los mejores ejemplares de la acuariofilia mundial, gracias a que en ella se encuentra una gran variedad de especies, todas en coloración, forma y comportamiento muy interesante y atractivos **(Mora et al., 2007)**. *Heros efasciatus* (Heckel, 1840), vive en ambientes con temperatura de 24 a 32°C, y con pH de 7 upH/L, su distribución es estricta a la Cuenca del Amazonas y posee hábito alimenticio omnívoro **(Frouse & Pauly, 2009, apud Favero et al., 2010)**, consume algas filamentosas, semillas, larvas de insectos y pequeños crustáceos **(Santos et al., 2006)**, comercializado en regiones amazónicas, como especie ornamental **(Cáuper, 2006; Santos et al., 2006; Favero et**

**al., 2010)**, también como especie de consumo cárnico (**Batista & Petrete Júnior, 2003, Santos et al., 2006**).

La finalidad de la investigación fue evaluar la influencia del alimento vivo (*Moina* sp. y *Chironomus* sp.) y balanceado (Puriciclido I y Puriciclido II) sobre la nutrición de alevinos de Severum Corbata Roja *Heros efasciatus* y el monitoreo de los parámetros limnológicos de los acuarios donde se mantuvo a los alevinos de esta especie de pez amazónico.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Estudios de Nutrición de Cíclidos.

**Padilla (1986)**, evaluó el contenido cuantitativo y cualitativo de estómagos de bujurqui vaso *Chaetobranchus flavescens* en el sistema de lagunas Supay, comprobó el régimen alimenticio: 85% *fitoplancton* (*cyanophyta*, *chrysophyta*, *chlorophyta* y *euglenophyta*), 10% *zooplancton* (crustáceo) y 5% *material orgánico e inorgánico no identificado*.

**Mori (1993)**, evaluó la influencia de dietas alimenticias con inclusión de harina de kudzú *Pueraria phaseoloides* (D1) y cético *Cecropia ferreirae* (D2) en el crecimiento de bujurqui vaso *Chaetobranchus flavescens*, constató incremento en longitud y peso de forma unánime en derivación a las dietas hasta el final experimental.

**Mol & Van Der Lugt (1995)**, determinaron la composición alimenticia de la tilapia *Oreochromis mossambicus* en lagos del costal plain de Suriname, manifiesta para larvas: *Oscillatoria* sp. (96,0%), *Closterium* sp. (4,0%), *Euglena* sp. (4,0%), rotíferos (100%), nematoda (4,0%), cladóceras (44,0%), copepoda (96,0%) y detritus floculante (84,0%); para juveniles: *Oscillatoria* sp. (81,8%), *Closterium* sp. (23,2%), *Euglena* sp. (32,3%), rotíferos (80,8%), nematoda (17,2%), cladóceras (58,6%), copepoda (55,6%), larvas de insectos acuáticos (6,1%), detritus floculante (77,8%) y detritus vegetal (19,2) y para adultos: *Oscillatoria* sp. (58,3%), *Euglena* sp.



(37,5%), rotíferos (54,2%), nematoda (33,3%), cladóceros (41,7%), copepoda (45,8%), larvas de insectos acuáticos (8,3%), detritus flocculante (75,0%) y detritus vegetal (58,3%).

**Luna-Figueroa (1999)**, confrontó los efectos del alimento vivo y balanceado en el pez ángel *Pterophyllum scalare* (variedad común velífera), constató en el alimento vivo (larvas de mosquito *Culex quinquefasciatus*, *C. stigmatosoma* y pulga de agua *Daphnia pulex*) tendencias levemente favorables en incremento en longitud y peso en contraste con el alimento balanceado (Wardley, Tetramin y Tetrapérez).

**Rodríguez (1999)**, evaluó los aspectos de la ecología de la alimentación de bujurquí *Cichlasoma amazonarum*, determinó que presenta el régimen omnívoro con tendencia a carnívoro, ítem alimenticio más frecuente en algas filamentosas y el de mayor biomasa son insectos y restos de peces, además especificó que cumple el rol de controlador de diferentes insectos del orden díptera (en su fase larval).

**Riofrío et al. (2000)**, determinaron en el contenido estomacal de tucunaré *Cichla monoculus*, la presencia de peces characiformes, perciformes, siluriformes y gymnotiformes; algunos restos de camarón amazónico *Macrobrachium* sp; restos vegetales en menor proporción y material no identificado.

**Rabelo & Araújo-Lima (2002)**, evaluaron variaciones en la cadena trófica de tucunaré común *Cichla monoculus* en tres lagos de la Amazonía central (Janauacá, Camboa y Reis), manifestaron peces y camarones preferentemente, con frecuencias de ocurrencia respectiva en niveles (78,9 y 21,1%).

**Sánchez (2005)**, reportó a bujurqui-tucunare *Chaetobranchus semifasciatus* en la laguna Priguisa, determinó que posee la especialización alimenticia planctívora: chlorofitas y zooplancton (copépodos y cladóceros) y probablemente también frugívora camu camu (*Myrciaria dubia*).

**Escobar et al. (2006)**, evaluaron la influencia de dietas alimenticias con diferentes niveles de proteína (35, 40 y 45% PB) y energía (3300 y 3600 kcal/Kg ED) sobre el desempeño productivo en alevinos de tilapia *Oreochromis niloticus* variedad chitalada, los niveles proteicos citados en combinación con 3300 kcal/Kg muestran resultados levemente mejores en incremento en peso en comparación con la combinación con 3600 kcal/Kg.

**Ismiño et al. (2007)**, evaluaron los efectos de la fertilización con harina de pescado-productividad planctónica (fitoplancton y zooplancton) en los parámetros de desarrollo de pandurini *Apistogramma panduro*, emplearon diferentes densidades (6/5, 8/5, 10/5 y 12 parejas/5m<sup>2</sup>), indica que este último muestra ligeramente mejores resultados en incremento de longitud y peso.

**López (2007)**, evaluó el efecto de la gallinaza en el crecimiento de corbata roja *Heros appendiculatus*, denota un incremento leve en longitud y peso.

**Luna-Figueroa (2007)**, evaluó el efecto del alimento en la mojarra criolla *Cichlassoma istlanum*, comprueba que el mosquito *Culex stigmatosoma* manifiesta mejores resultados en incremento de peso en contraste con la dieta balanceada.

**Pérez & Vásquez (2007)**, evaluaron el efecto del alimento en alevinos bujurquitucunaré *Chaetobranchus semifasciatus*, constatan que la combinación del alimento vivo (*Moina* sp. y *Chironomus* sp.) y balanceado extrusado 20% PB manifiestan mejores resultados en incremento de longitud y peso en contraste a si se suministran por separado.

**Tafur (2008)**, evaluó el crecimiento y la composición corporal de bujurquitucunaré *Chaetobranchus semifasciatus*, paco *Piaractus brachypomus* y gamitana *Colossoma macropomum* en un sistema de policultivo, manifestó que esta es una alternativa viable de producción para estos organismos acuáticos dado el resultado del incremento en longitud y peso.

**León-Sánchez et al. (2010)**, evaluaron el efecto de dietas alimenticias en alevinos de tilapia *Oreochromis* sp., manifiestan para la dieta experimental Agropez (subproductos de origen animal y vegetal) mejores resultados en incremento en peso en contraste con la dieta comercial (convencional).

**Luna-Figueroa et al. (2010)**, evaluaron el efecto del alimento vivo (*Moina wierzejski*, *Artemia franciscana* y *Panagrellus redivivus*) y alimento balanceado (Aquarian Tropical Flakes) en larvas y juveniles de *Pterophyllun scalare*, manifestaron una tendencia gradual de incremento en peso según efectividad, en larvas: *A. franciscana*, *M. wierzejski*, *P. redivivus* y Aquarian Tropical Flakes; en juveniles: *M. wierzejski*, *A. franciscana*, *P. redivivus* y Aquarian Tropical Flakes.

**Rezende (2010)**, evaluó el efecto del nivel de adición de cantaxantina en dietas alimenticias para colisa-sangre *Colisa lalia*, obtiene que la concentración 94,2 mg/Kg en la ración experimental posibilita la intensificación de la coloración verde-amarillo sin interferir en el desempeño.

**Vela (2011)**, efectuó la comprobación de la existencia de la selección sexual intra-específica entre poblaciones de *Apistogramma agassizii*, en la fase experimental (proceso de selección sexual y de *A. agassizii* maduros sexualmente), suministró alimento vivo compuesto por quironomidos, moina y artemia.

**Gonzales (2012)**, evaluó la influencia de dietas balanceadas (Pellet liap, Pellet Nutra Fish, Hojuela Nutra Fish y Hojuela Sera) en el crecimiento de juveniles de *Apistogramma eunotus*, constató una tendencia de incremento en longitud y peso similar en efecto a lo suministrado.

**Gonzales et al. (2013)**, evaluó el comportamiento productivo de alevinos de tilapia roja ante dietas alimenticias con inclusión de harina de lenteja *Lemna* sp. (0, 6, 12 y 18%), obteniendo mejores resultados en el tenor de (12%).

**Cerna et al. (2014)**, evaluaron el efecto de tres dietas comerciales sobre el crecimiento y sobrevivencia de alevinos de pez ángel *Pterophyllum scalare* variedad marmoleada, obtienen mejores resultados en Tetramim (escamas), seguido por será (escamas) y finalmente Nutrafin Max (pellets).

## **2.2. Especie en estudio “Severum corbata roja” *Heros efasciatus* Heckel, 1840.**

### **2.2.1. Familia Cichlidae**

Una familia de gran éxito evolutivo, mayormente especies de agua dulce, con características cuantitativas y cualitativas con una gran variabilidad, en la actualidad los registros taxonómicos siguen aún en vigencia. Existen numerosas especies de cíclidos que habitan en las principales cuencas hidrográficas de Sur América, África, Centro América y algunas especies en Asia (India). Entre los cíclidos existen especies en las que alcanzan una talla máxima de apenas 3 cm como son las del género *Apistogramma*, hasta las que sobrepasan los 50 cm como el tucunaré (*Cichla* sp.), presentan patrones de coloración muy característicos, los cuales pueden cambiar con la edad o con las variaciones medioambientales, presentan bandas u ocelos como

mecanismo de protección y mimetismo para ocultarse de predadores. La mayoría de los cíclidos tienen comportamiento territorialista y hábitos reproductivos muy complejos; algunas construyen nidos y cuidan su prole, mientras que otras incuban en su cavidad bucal. Generalmente habitan en diferentes nichos ecológicos dadas su gran versatilidad y capacidad de adaptación a las condiciones medioambientales propias de ríos de aguas negras. No obstante, prefieren habitar en lagos, las cuales poseen sustratos rocosos y abundante cobertura vegetal y depositan sus huevos sobre una piedra plana, hojas de plantas o en una cueva (**Mora et al., 2007**).

#### **2.2.2. Ubicación taxonómica**

<b>Reino</b>	:	Animalia
<b>Phylum</b>	:	Chordata
<b>Clase</b>	:	Actinopterygii
<b>Orden</b>	:	Perciformes
<b>Familia</b>	:	Cichlidae
<b>Género</b>	:	Heros
<b>Especie</b>	:	<i>Heros efasciatus</i> ( <b>Heckel, 1840</b> )
<b>Sinonimia</b>	:	<i>Chromys appendiculata</i> ( <b>Castelnau, 1855</b> ) <i>Chromys fasciata</i> ( <b>Castelnau, 1855</b> )

*Cichlasoma severum perpunctatum*

**(Miranda-Ribeiro, 1918)**

*Heros appendiculatus* (Castelnau, 1855)

*Uarus centrarchoides* (Cope, 1872)

*Heros efasciatus* (Kullander, 2012)

**Nombre común :**

Severum **(Tello & Cánepa, 1991)**

Acará-Peba y Acará-Preto **(Kullander, 2003)**

Bujurqui Acha Vieja **(Kullander, 2003; Sánchez, 2005)**

Acará-Preto, Acará-Peneira y Acará-Peba  
**(Santos et al., 2006)**

Corbata Roja **(López, 2007)**

Severum Rojo y Severum Corbata **(Direpro, 2010)**

Acará-Roxo **(Favero et al., 2010)**

Acará-Peba, Acará-Preto y Acará-severo  
**(Lins, 2011)**

### **2.2.3.Descripción**

Especie de mediano tamaño, cuerpo alto y comprimido, el perfil de la cabeza y vientre recto y el pedúnculo caudal corto. Su coloración es variable,

algunos tienen un patrón de aproximadamente ocho bandas verticales oscuras delgadas que atraviesan el cuerpo desde el dorso hasta el vientre, mientras que otros tienen una sola banda vertical completa a nivel de la base del pedúnculo caudal y cerca de cinco bandas anchas oscuras que no atraviesan el cuerpo, ubicadas sólo en la mitad ventral. Es común que la última banda vertical, la del pedúnculo, sea más oscura intensa y se continúe en los últimos radios dorsales y anales, a nivel de la aleta dorsal adquiere forma ovalada y/o alargada verticalmente. La cabeza tiene una serie de manchas rojas y azules iridiscentes, que junto con la coloración rojiza de las aletas, le confieren una apariencia muy vistosa. Posee de 28 a 30 escamas en la serie lateral, 20 en la línea lateral superior y 11 a 12 en la inferior, aleta ventral con XVI-12/13 radios, pectorales 12-13, pélvicas 1-5, anal VIII-11/12 (Keith *et al.*, 2000 *apud* Galvis *et al.*, 2006).



**Figura N° 1. Acará-Preto *Heros efasciatus* Heckel, 1840 (Santos *et al.*, 2006).**



## 2.3. Alimentos empleados

### 2.3.1. Alimento vivo

#### 2.3.1.1. *Moina* sp.

##### ✓ **Taxonomía**

Reino	:	Animalia
Phylum	:	Arthropoda
Clase	:	Branchiopoda
Orden	:	Cladocera
Familia	:	Moinidae
Género	:	Moina
Especie	:	<i>Moina</i> sp.

<http://www.sib.gov.ar/taxonomia/genero/moina>

##### ✓ **Descripción**

Los cladóceros poseen características morfo-biológicas que exhiben radiación adaptativa, se distribuyen en lagos tectónicos, pequeños charcos efímeros, algunos son estrictamente planctónicos y otros de la comunidad litoral-bentónica (**Paggi, 1999; Gilbert, 1983 apud Rodríguez-Estrada et al., 2003**), presentan activa conducta de alimentación, implicancias significativas en relaciones consumidor-recurso, estrategias de forrajeo entre especies y atributos variables

de conducta alimentaria **(Martinez, 1999)**, se reproducen asexualmente por partenogénesis en condiciones favorables y de manera sexual cuando las condiciones ambientales son inadecuadas **(Gilbert, 1983 apud Rodríguez-Estrada et al., 2003)**, los embriones producidos por partenogénesis (el desarrollo del huevo transcurre en la cámara incubatriz, sin fases larvarias) y de la madre emergen los juveniles, no presentan diferencias morfológicas con el adulto, de no ser por la talla **(Rodríguez-Estrada et al., 2003)**, son investigados como organismos de prueba en bioensayos y como alimento vivo, por su pequeña talla, rápido desarrollo, temprana reproducción, alta tasa de multiplicación, **(Montealegre, 1996; Prieto, 2001; Rodríguez-Estrada et al., 2003)**, presentan rico valor nutricional, espectro (proteinasas, peptidasas, amilasas, lipasas y celulasas) que sirven como exoenzimas **(Sipaúba-Tavares & Rocha, 2003 apud Prieto et al., 2006)**.



**Figura N° 2. *Moina australiensis* (Yuk, 2009).**

✓ Valor nutricional

Tabla N° 1. Perfil Nutro-Energético de *Moina* sp. en base seca (BS) y base húmeda (BH).

Perfil Nutro - Energético <i>Moina</i> sp.	Método	
	Base Seca (BS)	Base Húmeda (BH)
Proteína %	69,07	3,91
Lípido %	5,83	0,81
Carbohidrato %	0,07	0,01
Fibra %	0,04	0,01
Ceniza %	6,28	0,13
Humedad %	18,87	95,15
Energía Kcal	329,03	22,97

(Bardales & Panduro-Quiroz, 2014)

2.3.1.2. *Chironomus* sp.

✓ Taxonomía

Reino : Animalia

Phylum : Arthropoda

Clase : Insecta  
Orden : Diptera  
Familia : Chironomidae  
Género : Chironomus  
Especie : *Chironomus* sp.

<http://www.sib.gov.ar/taxonomia/genero/chironomus>

#### ✓ Descripción

La familia Chironomidae ocupa un amplio rango de hábitats de agua dulce y frecuentemente son los dípteros (larvas y pupas), más abundantes del bentos de ríos y arroyos, existen entre 10,000 y 15,000 especies distribuidas en el mundo (**Donald & Roussel, 1983; Henriques-Oliveira et al., 2003; Cranston, 1995 apud Medina & Paggi, 2004; Saether, 2000 apud Scheibler et al., 2008; Zilli et al., 2009**), la macrofauna de la laguna moronacocha comprende un total de 1538 individuos, distribuidos en 31 familias, la mayor abundancia en chironomidae (díptera), noteridae (coleóptera) y haplotaxidae (haplotaxida) (**Perea et al., 2011**), las larvas de quironómidos son componentes importantes de la biota acuática por su participación en las tramas tróficas y por ser bioindicadores de condiciones ambientales (**Henriques-Oliveira et al., 2003; Paggi,**

2003; Giacometti & Bersosa, 2006; Zilli *et al.*, 2008; Zilli *et al.*, 2009), son organismos tolerantes a parámetros críticos de calidad de agua, característicos de aguas contaminadas (Roldan, 1999; Alba-Tercedor, 2006; Alonso *et al.*, 2002 *apud* Gamboa *et al.*, 2008; Carvacho, 2012), las partículas de materia orgánica son el ítem alimenticio predominante (Henriques-Oliveira *et al.*, 2003; Sanseverino & Nessimian, 2008), la producción de alimento vivo es un sector importante en la acuicultura, las larvas de quironómidos o gusanos de sangre son de significancia inigualable para la alimentación de organismos de agua dulce, el color rojo de su apariencia es por causa de la hemoglobina abundante en su organismo y esta es la razón para que estas constituyan el mejor recurso de hierro (Sahandi, 2011).



Figura N° 3. Larva: *Chironomus manaos* (Gusmão, 2012).

✓ Valor Nutricional

Tabla N° 2. Perfil Nutro-Energético de *Chironomus sp.* en base seca (BS) y base húmeda (BH).

Perfil Nutro - Energético <i>Chironomus sp.</i>	Método	
	Base Seca (BS)	Base Húmeda (BH)
Proteína %	56,80	8,89
Lípido %	16,44	1,86
Carbohidrato %	0,07	0,01
Fibra%	0,03	0,01
Ceniza %	17,90	2,15
Humedad %	8,76	87,10
Energía Kcal	375,44	52,34

(Bardales & Panduro-Quiroz, 2014).

2.3.2. Alimento balanceado

2.3.2.1. Puriciclido

Alimento extruido diseñado para alimentación de cíclidos, basado en las necesidades nutricionales de cada fase de desarrollo (larvas, alevinos, juveniles y adultos o reproductores) para obtener el potencial

máximo (mayores pesos/menor tiempo), presenta balance de energía, proteínas, aminoácidos esenciales, vitaminas, ácidos grasos y minerales. Presenta altos niveles de digestibilidad, acabado uniforme, calibres necesarios a cada fase, completa flotabilidad, ausencia de finos y un baño externo de aceite de pescado que incrementa la atractibilidad y actúa como fuente de energía.

**Tabla N° 3. Perfil Nutro-Energético del Puriciclido (I) y Puriciclido (II) en base seca (BS).**

Perfil Nutro - Energético Puriciclido	Base Seca	
	I	II
Proteína %	32,46	40,45
Lípido %	7,19	8,25
Carbohidrato %	32,16	23,25
Fibra%	5,08	5,02
Ceniza %	9,06	9,01
Humedad %	14,05	14,02
Energía Kcal	323,19	329,05

(Bardales & Panduro-Quiroz, 2014).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Área de investigación

Se realizó en el laboratorio de peces ornamentales del Centro de Investigación y Promoción Popular (**CENDIPP**), ubicado en las instalaciones del Centro de Investigaciones Quistococha (**CIQ**)-Programa de Investigación para el Uso y Conservación del Agua y sus Recursos (**AQUAREC**)-Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (**IIAP**)-Ministerio del Ambiente (**MINAM**), en coordenadas UTM Este: 686450 - Norte: 9577709, al margen derecho del eje carretero Iquitos-Nauta (ECIN) 4,660 km, Distrito de San Juan Bautista-Provincia de Maynas-Región de Loreto (**IX Anexos: 9.1 Figuras: 28-30; 9.2 Fotografías: 5-8**).

#### 3.2. Tipo de investigación

Fue Experimental, pues se evaluó la influencia del alimento vivo y balanceado sobre la nutrición de alevinos de Severum corbata roja *Heros efasciatus*, con una duración de 4 meses (**IX Anexos: 9.2 Fotografías: 11-15**). Se aplicó el título III: Art. 16-19 del código de ética profesional del Colegio de Biólogos del Perú, así como las normas de Gestión Ambiental ISO 9002 y 14001.

#### 3.3. Población y muestra

Estuvo conformada por el pez denominado Severum corbata roja, *Heros efasciatus*: Se emplearon 60 alevinos obtenidos de estanques de tierra para peces



ornamentales del **Centro de Investigación y Promoción Popular “CENDIPP” - Comunidad Libertad**, al margen izquierdo (**Cuenca Nanay**), coordenadas UTM Este: 671100 - Norte: 9577741, fueron distribuidos en cuatro tratamientos con tres replicas: T1=15 (T1R1=5, T1R2=5 y T1R3=5); T2=15 (T2R1=5, T2R2=5 y T2R3=5); T3=15 (T3R1=5, T3R2=5 y T3R3=5) y T4=15 (T4R1=5, T4R2=5 y T4R3=5 alevinos) (**IX Anexos: 9.1 Figuras: 29; 9.2 Fotografías: 1-3**).

### **3.4. Diseño de investigación**

Se aplicó el Diseño completamente al azar (DCA), usando cuatro tratamientos con tres replicas T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II. La Investigación abarca la evaluación de los parámetros de desarrollo: Longitud inicial (LI), Longitud Final (LF), Ganancia de longitud (GL), Peso inicial (PI), Peso Final (PF) y Ganancia de peso (GP) y los parámetros ictiotécnicos: Ganancia de peso diario (GPD), Tasa de crecimiento específico (TCE %), Tasa de crecimiento relativo (TCR %), Índice de conversión alimenticia aparente (ICAA), Eficiencia alimenticia (EA), Eficiencia conversión alimenticia (ECA %), Factor de condición (K) y Tasa de supervivencia (TS %) de alevinos alimentados según los cuatro tratamientos empleados durante el proceso experimental.

### **3.5. Unidades experimentales**

Se emplearon 12 acuarios de vidrio con dimensiones 0,60 x 0,58 x 0,45 m de largo, ancho y altura respectivamente, con un volumen de agua de 175 L, provisto de un

termostato graduado en un rango de 28-30 °C, flujo de oxígeno constante con valor promedio de 5,74 mg/l y filtro convencional de esponja para partículas de desecho (alimento excedente y evacuaciones de los peces) (IX Anexos: 9.2 Fotografías: 6-7).

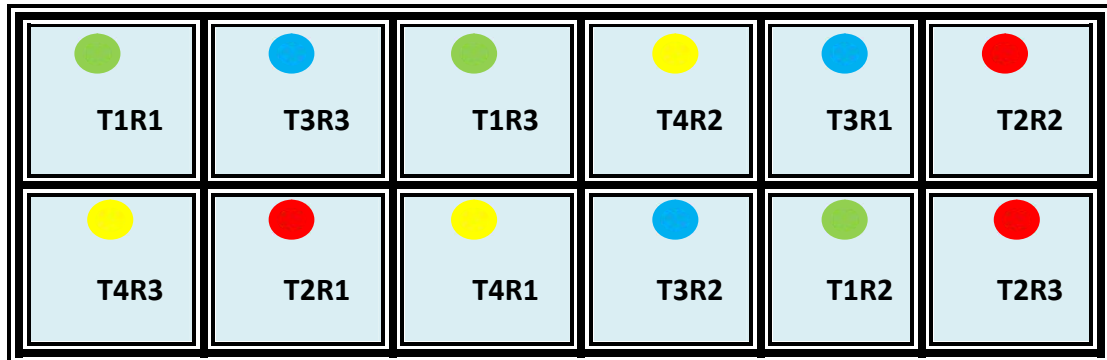


Figura N° 4. Unidades experimentales - Acuarios: Tratamientos (T1, T2, T3 y T4).

### 3.6. Variables

#### 3.6.1. Independiente

- ✓ Alimento vivo y balanceado: *Moina* sp., *Chironomus* sp., Puriciclido I y Puriciclido II.

#### 3.6.2. Dependiente

- ✓ Parámetros de Desarrollo: Longitud Inicial (LI), Longitud final (LF), Ganancia de longitud (GL) y Ganancia de Peso (GP).
- ✓ Parámetros Ictiotécnicos: Ganancia de peso diario (GPD), Tasa de crecimiento específico (TCE %), Tasa de crecimiento relativo (TCR %), Índice

de conversión alimenticia aparente (ICAA), Eficiencia alimenticia (EA), Eficiencia de la conversión alimenticia (ECA %), Factor de condición (K) y Tasa de supervivencia (TS %).

### **3.7. Alimentación**

Se suministraron los alimentos según los tratamientos designados, con una tasa alimenticia del 5 % de la biomasa, la frecuencia alimenticia fue de dos veces al día (08:00 y 16:00 horas) **(IX Anexos: 9.2 Fotografías: 7)**. \*Se determinó la cantidad de alimento vivo suministrado, mediante el método propuesto por **(Luna-Figueroa, 2010)**: Colocar particularmente en placas petri cantidades de *Moina* sp. y *Chironomus* sp. (1 g peso húmedo), colocar cada muestra en una estufa a 60°C durante 72 horas, posteriormente pesar y calcular la diferencia porcentual entre el peso húmedo inicial y seco final para determinar la cantidad de alimento a suministrar. \*Se realizó la adaptación a los alimentos proporcionados, tuvo una duración de 15 días antes del tiempo experimental.

### **3.8. Evaluaciones Biométricas**

Al inicio del experimento se seleccionaron alevinos con longitud y peso homogéneo (no se reportan diferencias estadísticas significativas). En el transcurso del experimento se evaluó quincenalmente la longitud (cm) y el peso (g) de cada ejemplar (se reportan diferencias estadísticas significativas), se empleó

un ictiometro convencional de 20 cm y una balanza electrónica digital CAVORY con capacidad máxima de 200 g (0,02 precisión) **(IX Anexos: 9.2 Fotografías: 9-10)**.

### 3.9. Parámetros de Desarrollo

Para evaluar la influencia de los alimentos en el desarrollo de los alevinos, se consideró la longitud inicial (LI), longitud final (LF), ganancia de longitud (GL), peso inicial (PI), peso final (PF) y ganancia de peso (GP).

- **Longitud Inicial (LI)**

LI = Promedio de longitud (cm) al inicio experimental

- **Longitud Final (LF)**

LF = Promedio de longitud (cm) al final experimental

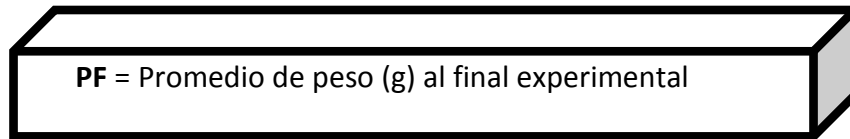
- **Ganancia de longitud (GL)**

GL = Longitud promedio final - longitud promedio inicial

- **Peso Inicial (PI)**

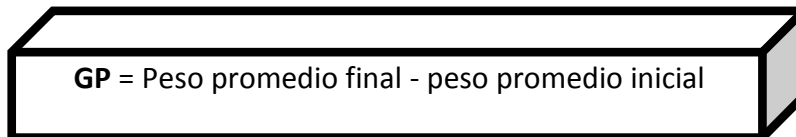
PI = Promedio de peso (g) al inicio experimental

- **Peso Final (PF)**



**PF** = Promedio de peso (g) al final experimental

- **Ganancia de peso (GP)**

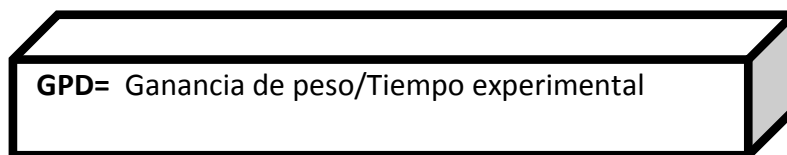


**GP** = Peso promedio final - peso promedio inicial

### 3.10. Parámetros Ictiotécnicos

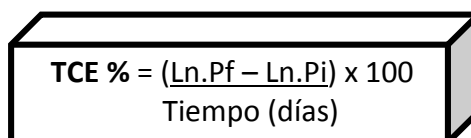
Para evaluar la influencia de los alimentos en el desarrollo, la asimilación de los nutrientes y la fisiología, además de la relación existente entre estos factores en los alevinos empleados, se consideró: Ganancia de peso diario (GPD), tasa de crecimiento específico (TCE %), tasa de crecimiento relativo (TCR %), índice de conversión alimenticia aparente (ICAA), eficiencia alimenticia (EA), eficiencia de conversión alimenticia (ECA %), factor de condición (K) y tasa de supervivencia (TS %).

- **Ganancia de peso diario (GPD)**



**GPD**= Ganancia de peso/Tiempo experimental

- **Tasa crecimiento específico (TCE %)**



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

- Tasa crecimiento relativo (TCR %)

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

- Índice conversión alimenticia aparente (ICAA)

$$\text{ICAA} = \frac{\text{Cantidad de alimento suministrado}}{\text{Ganancia de biomasa}}$$

- Eficiencia del alimento (EA)

$$\text{EA} = \frac{\text{Ganancia de biomasa}}{\text{Alimento suministrado}}$$

- Eficiencia de conversión alimenticia (ECA %)

$$\text{ECA \%} = \frac{\text{Biomasa ganada}}{\text{Alimento suministrado}} \times 100$$

- Factor de condición (K)

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

- Tasa de supervivencia (TS %)

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

### **3.11. Parámetros Limnológicos**

Se realizó monitoreo diario en temperatura °C, oxígeno disuelto mg/l y conductividad eléctrica  $\mu$ Siemens/cm utilizando el multiparametro *HANNA* (versión HI 9829) y el monitoreo quincenal en pH upH/l, nitrato NO<sub>3</sub> mg/l, nitrito NO<sub>2</sub> mg/l y amonio NH<sub>4</sub> mg/l mediante la reacción del agua ante sustancias químicas del Kit colorimétrico para aguas dulces (*Aqua-Test-Set-SERA*).

### **3.12. Calidad de agua**

El recurso hídrico se abasteció del estanque N° 06 de las instalaciones CIQ-AQUAREC-IIAP-MINAM, destinado al cultivo de arahuana *Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829) y Banda Negra *Myleus schomburgkii* (Jardine & Schomburgk, 1841), el cual mediante un sistema de conexiones era enviado a un tanque rectangular de tratamiento de agua (con insumos químicos: 300 g cal, 90 g cloro y 250 g sulfato de aluminio en 10000 L. de agua), luego hacia un tanque cónico de agua 5000 L., para su filtración automática y posteriormente a un tanque elevado 2500 L., para distribuir agua de buena calidad en los acuarios empleados para el experimento.

### **3.13. Alimentos experimentales**

Compuesto por el alimento vivo (*Moina* sp. y *Chironomus* sp.) y el alimento balanceado (Puriciclido I y Puriciclido II).

### **3.14. Producción de alimento vivo**

Se obtuvo mediante la fertilización del agua con insumos de alto aporte nutricional, la preparación general consistió en: 1000 g harina de pescado, 500 g torta de soya, 500 g harina de maíz y 500 g polvillo de arroz. Se emplearon ocho tanques de concreto revestidos de mayólica de 4,00 x 1,00 x 0,60 m (largo, ancho y alto respectivamente), con temperatura ambiente °C, con flujo de oxígeno constante y sistema de desagüe, específicamente para la producción de fitoplancton (dos tanques), *Moina* sp. (tres tanques) y *Chironomus* sp. (tres tanques) **(IX Anexos: 9.2 Fotografías: 8)**.

#### **3.14.1. Producción de *Moina* sp.**

Se obtuvo mediante la fertilización del agua con insumos de alto aporte nutricional, la preparación específica consistió en: 200 g harina de pescado, 100 g torta de soya, 100 g harina de maíz, 100 g polvillo de arroz, 5 g levadura y la adición simultánea de fitoplancton (100L agua verde/tanque).

La inoculación de la cepa de *Moina* sp., se realizó tres días después de realizar la fertilización para garantizar las condiciones para su supervivencia. Específicamente se emplearon tres tanques provistos de tapas de plásticas con soporte de madera, para garantizar el cultivo de esta especie en particular **(IX Anexos: 9.2 Fotografías: 8)**.



### **3.14.2. Producción de *Chironomus* sp.**

Se obtuvo mediante la fertilización del agua con insumos de alto aporte nutricional, la preparación específica consistió en: 200 g harina de pescado, 100 g torta de soya, 100 g harina de maíz, 100 g de polvillo de arroz y la adición simultánea de fitoplancton (100L agua verde/tanque).

Las larvas de *Chironomus* sp., se obtuvieron tras la ovoposición de zancudos rojos en etapa reproductiva. Específicamente se emplearon tres tanques de concreto sin tapas para facilitar la ovoposición y el cultivo de esta especie conspicua en la zona de estudio (**IX Anexos: 9.2 Fotografías: 8**).

### **3.15. Producción del alimento balanceado**

Lo produce la empresa de Nutrimentos Purina como Puritilapia, en esta investigación al alimentar a otro pez de la familia Cichlidae, se lo denominó Puricíclico, por razones metodológicas y consideraciones de la fisiología nutricional (ítem alimenticio omnívoro con tendencia a carnívoro) muy similar entre Tilapia y el *Severum corbata roja*. Además de la existencia de muchos cíclidos amazónicos de porte medio con las mismas características nutricionales.

\*Cabe mencionar que se procedió a realizar la molienda del alimento balanceado empleado: Puricíclico I, Puricíclico II para facilitar la relación calibre/abertura bucal de la fase de vida (alevinos).

### 3.16. Evaluación estadística

Los datos obtenidos en la investigación se procesaron mediante el software SPSS versión 20,0. Los resultados se ilustraron en tablas y gráficos analizados según la estadística inferencial para determinar la influencia de los cuatro tratamientos sobre la nutrición de alevinos Severum corbata roja *Heros efasciatus*. Para la estadística descriptiva, se empleó la media aritmética como medida de tendencia central, acompañado de la desviación estándar como medida de dispersión  $X \pm SD$ . Para el análisis de comparaciones entre tratamientos, se usó la prueba paramétrica de Análisis de Varianza ANOVA para comparar de tres a más tratamientos. Al encontrar diferencias significativas entre las comparaciones se empleó la prueba de comparaciones múltiples Prueba Post Hoc de Bonferroni como estadística paramétrica.

## IV. RESULTADOS

Se realizó la evaluación del alimento vivo (T1= *Moina* sp. y T2= *Chironomus* sp.) y balanceado (T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II) sobre la nutrición (parámetros de desarrollo e ictiotécnicos) en alevinos de severum corbata roja *Heros efasciatus* con longitud y peso inicial promedio de  $2,39 \pm 0,05$  cm y  $0,22 \pm 0,01$  g respectivamente.

### 4.1. Parámetros de Desarrollo

Se realizó el análisis comparativo de los tratamientos utilizando ANOVA. En la longitud inicial LI (cm) (F= 2,85; gl= 3,8 y p= 0,1046) y el peso inicial PI (g) (F= 1,96; gl= 3,8 y p= 0,1979), no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) (Tabla N°4 y Figura N° 5, 6, 7 y 10). En la longitud final LF (cm) (F= 99,15; gl= 3,8 y p= 0,0000); ganancia de longitud GL (cm) (F= 104,92; gl= 3,8 y p= 0,0000), peso final PF (g) (F= 133,44; gl= 3,8 y p= 0,0000) y ganancia de peso GP (g) (F= 133,86; gl= 3,8 y p= 0,0000) se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ).

Se muestran los análisis de comparación Post Hoc de Bonferroni, donde manifiesta las diferencias en los efectos de los alimentos experimentales y a su vez la predisposición alimentaria de los alevinos, según sus patrones nutricionales iniciales, progresivos y finales (Tabla N° 4) y (Figura N° 5, 6, 8, 9, 11 y 12).

Tabla N° 4. Parámetros de desarrollo: longitud (cm) y peso (g) (promedios  $\pm$  desviación estándar) en alevinos de Severum corbata roja *Heros efasciatus* según tratamiento.

Parámetros de Desarrollo					
Variable	Tratamientos				P
	T1	T2	T3	T4	
LI (cm)	2,44 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	2,40 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	2,35 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	2,37 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,1046
LF (cm)	6,24 $\pm$ 0,26 <sup>b</sup>	8,05 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	4,34 $\pm$ 0,36 <sup>c</sup>	4,73 $\pm$ 0,19 <sup>c</sup>	0,0000
GL (cm)	3,80 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>	5,65 $\pm$ 0,36 <sup>a</sup>	1,99 $\pm$ 0,33 <sup>c</sup>	2,36 $\pm$ 0,14 <sup>c</sup>	0,0000
PI (g)	0,23 $\pm$ 0,002 <sup>a</sup>	0,23 $\pm$ 0,006 <sup>a</sup>	0,22 $\pm$ 0,007 <sup>a</sup>	0,22 $\pm$ 0,010 <sup>a</sup>	0,1979
PF (g)	4,76 $\pm$ 0,46 <sup>b</sup>	11,23 $\pm$ 1,02 <sup>a</sup>	1,92 $\pm$ 0,55 <sup>c</sup>	2,50 $\pm$ 0,29 <sup>c</sup>	0,0000
GP (g)	4,53 $\pm$ 0,46 <sup>b</sup>	11,01 $\pm$ 1,02 <sup>a</sup>	1,71 $\pm$ 0,54 <sup>c</sup>	2,28 $\pm$ 0,28 <sup>c</sup>	0,0000

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

En 120 días en los parámetros de desarrollo: Longitud Final (LF), Ganancia de Longitud (GL), Peso Final (PF) y Ganancia de Peso (GP) mostraron mayor a menor incremento según tratamiento: T2= *Chironomus* sp. valores mayores en LF= 6,24  $\pm$  0,26<sup>a</sup>; GL= 5,65  $\pm$  0,36<sup>a</sup>; PF= 11,23  $\pm$  1,02<sup>a</sup> y GP= 11,01  $\pm$  1,02<sup>a</sup>; seguido por T1=

*Moina* sp., en LF=  $6,24 \pm 0,26^b$ ; GL=  $3,80 \pm 0,24^b$ ; PF=  $4,76 \pm 0,46^b$  y GP=  $4,53 \pm 0,46^b$ ; finalmente valores similares en T4= Puriciclido I en LF=  $4,73 \pm 0,19^c$ ; GL=  $2,36 \pm 0,14^c$ ; PF=  $2,50 \pm 0,29^c$  y GP=  $2,28 \pm 0,28^c$  y T3= Puriciclido II en LF=  $4,34 \pm 0,36^c$ ; GL=  $1,99 \pm 0,33^c$ ; PF=  $1,92 \pm 0,55^c$  y GP=  $1,71 \pm 0,54^c$  (Figura N° 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

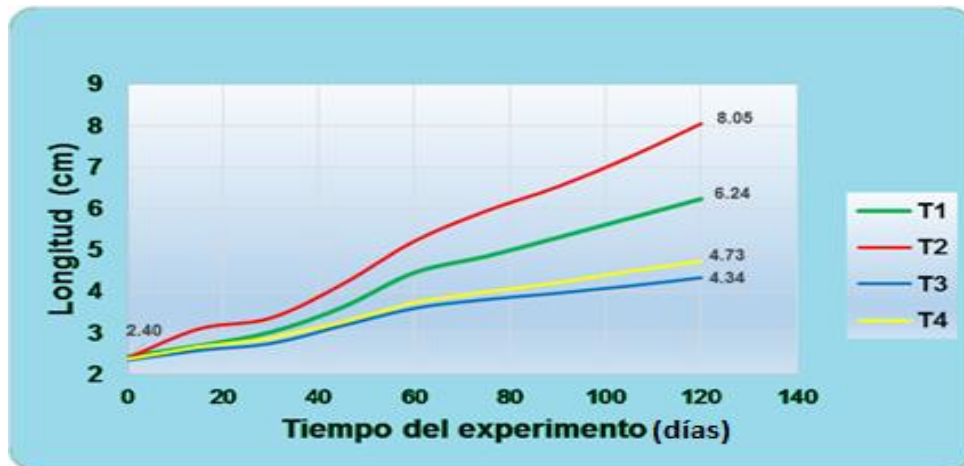


Figura N° 5. Patrón Inicial, progresivo y final de la longitud (cm) según Tratamiento (T1= *Moina* sp, T2= *Chironomus* sp, T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II).

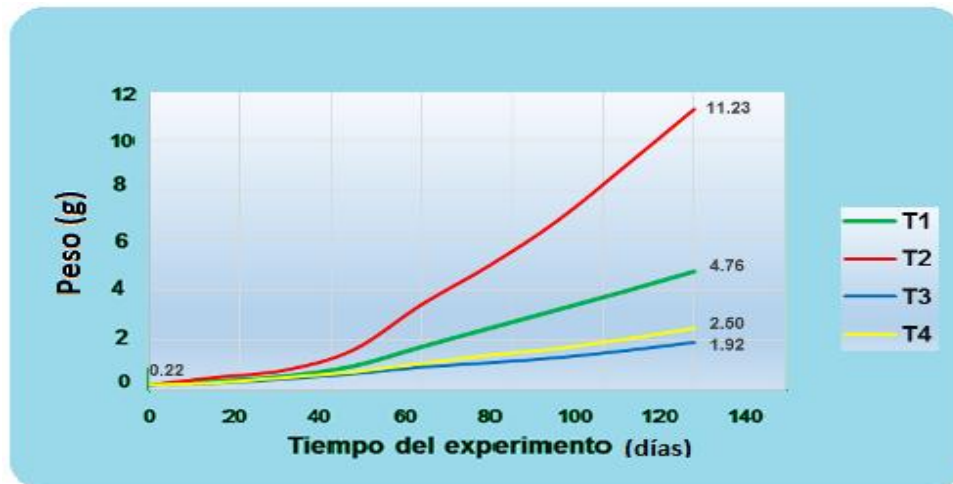


Figura N° 6. Patrón inicial, progresivo y final del peso (g) según Tratamiento (T1= *Moina* sp, T2= *Chironomus* sp, T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II).

4.1.1. Longitud inicial LI (cm) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°7. Variable longitud inicial LI (cm), manifiesta valores homogéneos según tratamiento: T1=  $2,44 \pm 0,02^a$ ; T2=  $2,40 \pm 0,05^a$ ; T3=  $2,35 \pm 0,03^a$  y T4=  $2,37 \pm 0,05^a$  ( $p=0,1046$ ), superior a ( $p>0,05$ ), lo cual indica que no existen diferencias estadísticas significativas.

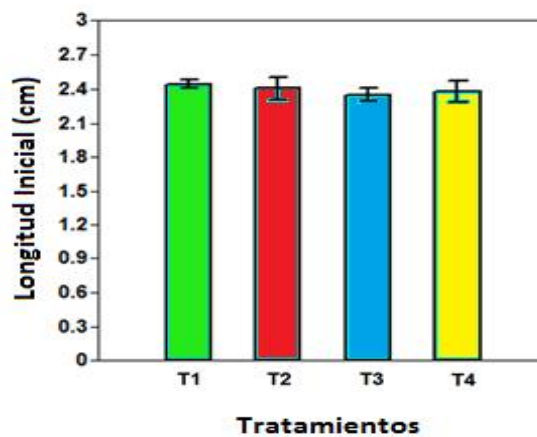


Figura N° 7. Variable longitud inicial (cm) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.1.2. Longitud Final LF (cm) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°8. Variable longitud final LF (cm), en respuesta a los alimentos y la predisposición alimentaria de los alevinos, manifiesta valores heterogéneos según tratamiento ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas, presentando el T2=  $8,05 \pm 0,33^a$  valor mayor a los demás tratamientos, seguido por el T1=  $6,24$

$\pm 0,26^b$  y finalmente el T4=  $4,73 \pm 0,19^c$  y T3=  $4,34 \pm 0,36^c$  fueron homogéneos.

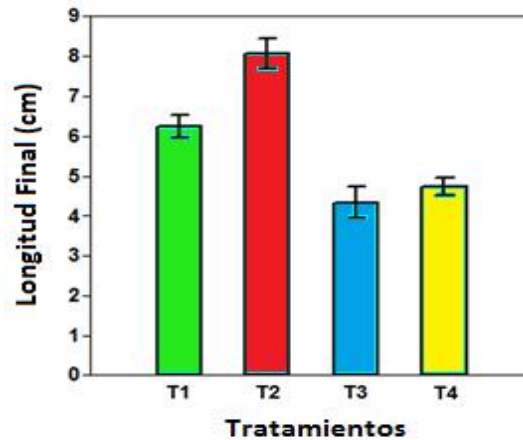


Figura N° 8. Variable longitud final (cm) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.1.3. Ganancia de Longitud GL (cm) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°9. Variable ganancia de longitud GL (cm), en respuesta a los alimentos y la predisposición alimentaria de los alevinos, manifiesta valores heterogéneos según tratamiento ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas, presentando el T2=  $5,65 \pm 0,36^a$  valor mayor a los demás tratamientos, seguido por el T1=  $3,80 \pm 0,24^b$  y finalmente el T4=  $2,36 \pm 0,14^c$  y T3=  $1,99 \pm 0,33^c$  fueron homogéneos.

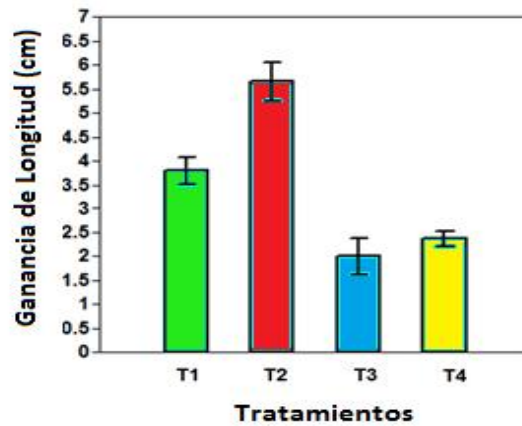


Figura N° 9. Variable ganancia de longitud (cm) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.1.4. Peso inicial PI (g) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°10. Variable peso inicial PI (g), manifiesta valores homogéneos según tratamiento: T1=  $0,23 \pm 0,002^a$ ; T2=  $0,23 \pm 0,006^a$ ; T3=  $0,22 \pm 0,007^a$  y T4=  $0,22 \pm 0,010^a$  ( $p=0,1979$ ), superior a ( $p>0,05$ ), lo cual indica que no existen diferencias estadísticas significativas.

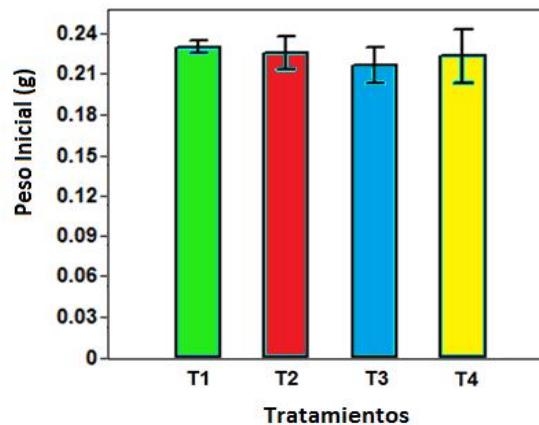


Figura N° 10. Variable peso inicial (g) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.



4.1.5. Peso final PF (g) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°11. Variable peso final PF (g), en respuesta a los alimentos y la predisposición alimentaria de los alevinos, manifiesta valores heterogéneos según tratamiento ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas, presentando el T2=  $11,23 \pm 1,02^a$  valor mayor a los demás tratamientos, seguido por el T1=  $4,76 \pm 0,46^b$  y finalmente el T4=  $2,50 \pm 0,29^c$  y T3=  $1,92 \pm 0,55^c$  fueron homogéneos.

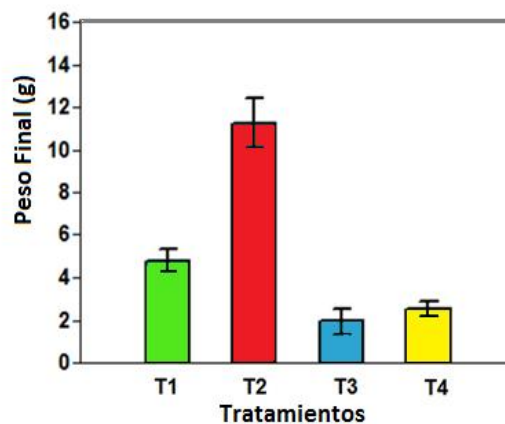


Figura N° 11. Variable peso final (g) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.1.6. Ganancia de peso GP (g) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°12. Variable ganancia de peso GP (g), en respuesta a los alimentos y la predisposición alimentaria de los alevinos, manifiesta valores heterogéneos según tratamiento ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo cual

indica que existen diferencias estadísticas significativas, presentando el T2=  $11,01 \pm 1,02^a$  valor mayor a los demás tratamientos, seguido por el T1=  $4,53 \pm 0,46^b$  y finalmente el T4=  $2,28 \pm 0,28^c$  y T3=  $1,71 \pm 0,54^c$  fueron homogéneos.

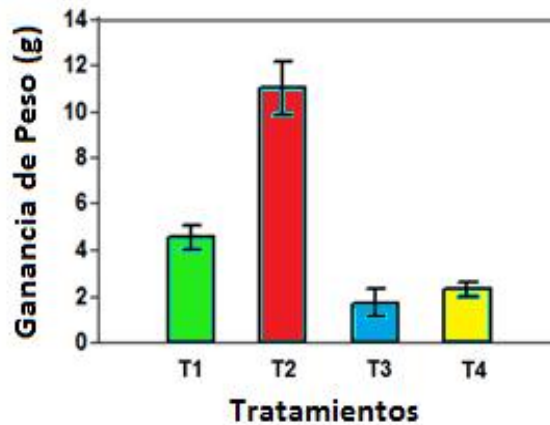


Figura N° 12. Variable ganancia de peso (g) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

#### 4.2. Parámetros Ictiotécnicos

Al realizar el análisis comparativo de los tratamientos utilizando ANOVA. En GPD (F= 133,40; gl= 3,8 y p= 0,0000); TCE % (F= 73,29; gl= 3,8 y p= 0,0000); TCR% (F= 116,63, gl= 3,8 y p= 0,0000); ICAA (F= 6,97; gl= 3,8 y p= 0,0135); EA (F= 11,56, gl= 3,8 y p= 0,0030); ECA % (F= 11,56, gl= 3,8 y p= 0,0033); K (F= 5,20; gl= 3,8 y p= 0,0277) se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) y sólo en TS % no se encontró diferencia estadística significativa ( $p > 0,05$ ). Se muestran los análisis de comparación Post Hoc Bonferroni (Tabla N°5), (Figura N°13-20).

Tabla N° 5. Parámetros Ictiotécnicos (promedios  $\pm$  desviación estándar) en alevinos de *Severum corbata* roja *Heros efasciatus* según tratamiento.

Parámetros Ictiotécnicos					
Variable	Tratamiento				P
	T1	T2	T3	T4	
GPD	0,04 $\pm$ 0,00 <sup>b</sup>	0,09 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	0,02 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>	0,02 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>	0,0000
TCE %	2,52 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>	3,26 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	1,80 $\pm$ 0,26 <sup>c</sup>	2,01 $\pm$ 0,06 <sup>c</sup>	0,0000
TCR %	1975,31 $\pm$ 220,18 <sup>b</sup>	4889,28 $\pm$ 508,30 <sup>a</sup>	786,46 $\pm$ 228,98 <sup>c</sup>	1021,22 $\pm$ 80,84 <sup>c</sup>	0,0000
ICAA	2,84 $\pm$ 0,14 <sup>ab</sup>	2,46 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	3,62 $\pm$ 0,59 <sup>a</sup>	3,24 $\pm$ 0,23 <sup>ab</sup>	0,0135
EA	0,35 $\pm$ 0,02 <sup>ab</sup>	0,41 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	0,28 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,31 $\pm$ 0,02 <sup>b</sup>	0,0030
ECA %	35,22 $\pm$ 1,70 <sup>ab</sup>	40,67 $\pm$ 1,68 <sup>a</sup>	28,12 $\pm$ 4,55 <sup>b</sup>	30,95 $\pm$ 2,14 <sup>b</sup>	0,0033
K	1,96 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	2,16 $\pm$ 0,23 <sup>ab</sup>	2,30 $\pm$ 0,12 <sup>ab</sup>	2,35 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	0,0277
TS %	100,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	100,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	100,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	100,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	>0,05

Leyenda: GPD= Ganancia de peso diario; TCE %= Tasa de crecimiento específico; TCR %= Tasa de crecimiento relativo; ICAA= Índice de conversión alimenticia aparente; EA= Eficiencia alimenticia; ECA %= Eficiencia de conversión alimenticia; K= Factor de condición; TS %= Tasa de supervivencia.

En 120 días en los parámetros ictiotécnicos: GPD= 0,09  $\pm$  0,01<sup>a</sup>; 0,04  $\pm$  0,00<sup>b</sup>; 0,02  $\pm$  0,00<sup>c</sup> y 0,02  $\pm$  0,00<sup>c</sup>; TCE %= 3,26  $\pm$  0,08<sup>a</sup>; 2,52  $\pm$  0,09<sup>b</sup>; 2,01  $\pm$  0,06<sup>c</sup> y 1,80  $\pm$  0,26<sup>c</sup> y TCR %= 4889,28  $\pm$  508,30<sup>a</sup>; 1975,31  $\pm$  220,18<sup>b</sup>; 1021,22  $\pm$  80,84<sup>c</sup> y 786,46  $\pm$  228,98<sup>c</sup>, manifestaron valores mayores en T2, seguido por T1 y finalmente T4 y T3 fueron homogéneos; en ICAA, obtuvo valor mayor en T3= 3,62  $\pm$  0,59<sup>a</sup>; intermedios en T4= 3,24  $\pm$  0,23<sup>ab</sup> y T1= 2,84  $\pm$  0,14<sup>ab</sup> y menor en T2= 2,46  $\pm$  0,10<sup>b</sup>;

en EA y ECA %, valores mayores en T2=  $0,41 \pm 0,02^a$  y  $40,67 \pm 1,68^a$ ; intermedios T1=  $0,35 \pm 0,02^{ab}$  y  $35,22 \pm 1,70^{ab}$ ; menores en T4=  $0,31 \pm 0,02^b$  y  $30,95 \pm 2,14^b$  y T3=  $0,28 \pm 0,05^b$  y  $28,12 \pm 4,55^b$ ; en K, valor mayor en T4=  $2,35 \pm 0,07^a$ ; intermedios en T3=  $2,30 \pm 0,12^{ab}$  y T2=  $2,16 \pm 0,23^{ab}$ ; menor en T1=  $1,96 \pm 0,06^b$  y solo en TS %= 100 en todos los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) (Figura N° 13-20).

4.2.1. Ganancia de peso diario GPD, según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°13. Variable ganancia de peso diario GPD, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existen diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T2=  $0,09 \pm 0,01^a$ , seguido por T1=  $0,04 \pm 0,00^b$  y finalmente T4=  $0,02 \pm 0,00^c$  y T3=  $0,02 \pm 0,00^c$  fueron homogéneos.

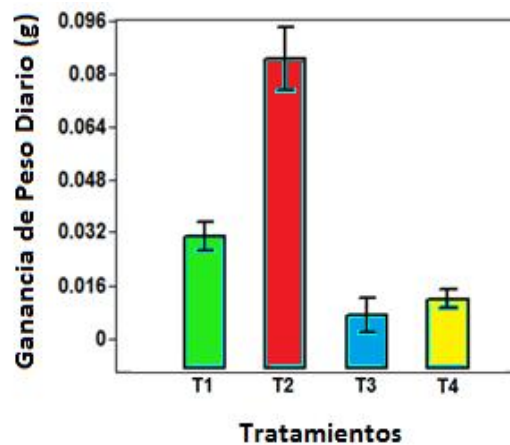


Figura N° 13. Variable ganancia de peso diario según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.2.2. Tasa crecimiento específico TCE %, según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°14. Variable tasa de crecimiento específico TCE %, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existen diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T2=  $3,26 \pm 0,08^a$ , seguido por T1=  $2,52 \pm 0,09^b$  y finalmente T4=  $2,01 \pm 0,06^c$  y T3=  $1,80 \pm 0,26^c$  fueron homogéneos.

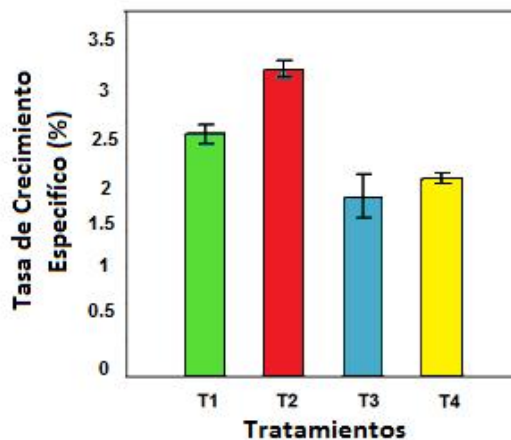


Figura N° 14. Variable tasa de crecimiento específico (%) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.2.3. Tasa crecimiento relativo TCR %, según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°15. Variable tasa de crecimiento relativo TCR %, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0000$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existen diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T2=  $4889,28 \pm 508,30^a$  seguido por T1=  $1975,31 \pm 220,18^b$  y finalmente T4=  $1021,22 \pm 80,84^c$  y T3=  $786,46 \pm 228,98^c$  fueron homogéneos.

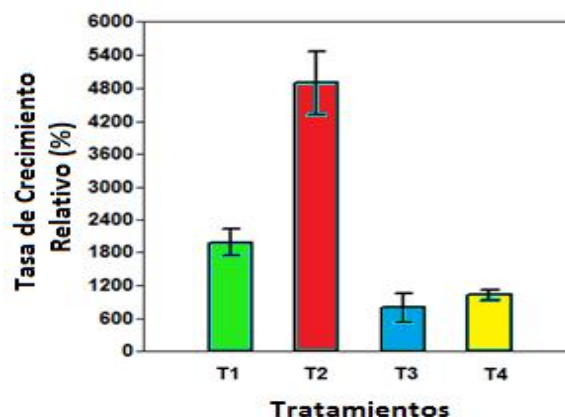


Figura N° 15. Variable tasa de crecimiento relativo (%) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.2.4. Índice de conversión alimenticia aparente ICAA, según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°16. Variable Índice de conversión alimenticia aparente ICAA, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0135$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existen diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T3=  $3,62 \pm 0,59^b$ , intermedios en T4=  $3,24 \pm 0,23^{ab}$  y T1=  $2,84 \pm 0,14^{ab}$  y menor en T2=  $2,46 \pm 0,10^a$ .

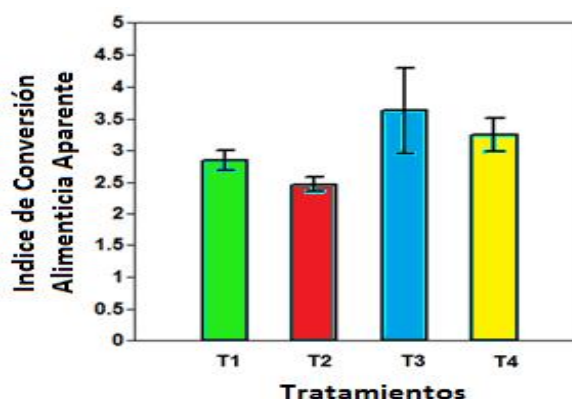


Figura N° 16. Variable índice de conversión alimenticia aparente según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.2.5. Eficiencia Alimenticia EA, según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°17. Variable Eficiencia alimenticia EA, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0030$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existen diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T2=  $0,41\pm 0,02^a$ , intermedio en T1=  $0,35 \pm 0,02^{ab}$  y menores en T4=  $0,31 \pm 0,02^b$  y T3=  $0,28 \pm 0,05^b$ .

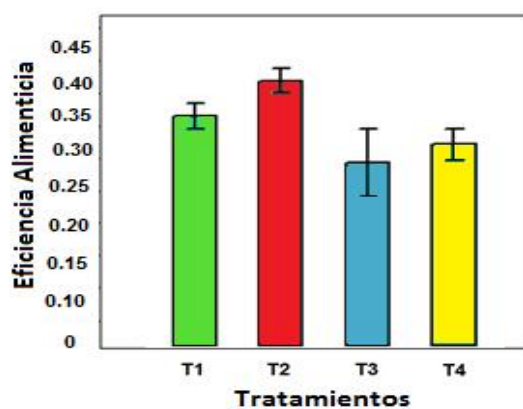


Figura N° 17. Variable eficiencia alimenticia según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.2.6. Eficiencia de conversión alimenticia ECA % según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°18. La variable Eficiencia de conversión alimenticia ECA %, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0033$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existen diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T2=  $40,67 \pm 1,68^a$ , intermedio en T1=  $35,22 \pm 1,70^{ab}$  y menores en T4=  $30,95 \pm 2,14^b$  y T3=  $28,12 \pm 4,55^b$ .

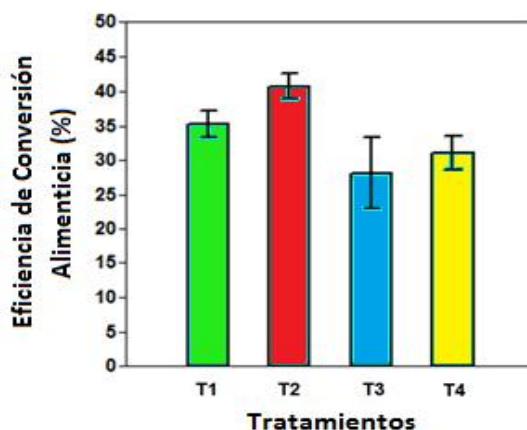


Figura N° 18. Variable eficiencia de conversión alimenticia (%) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

4.2.7. Factor de Condición K según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N°19. Variable Factor de condición K, manifiesta valores heterogéneos ( $p=0,0277$ ), inferior a ( $p<0,05$ ), lo que indica que existe diferencias estadísticas significativas. Mostrándose valor mayor en T4=  $2,35 \pm 0,07^a$ , intermedios en T2=  $2,16 \pm 0,23^{ab}$  y T3=  $2,30 \pm 0,12^{ab}$  y menor en T1=  $1,96 \pm 0,06^b$ .

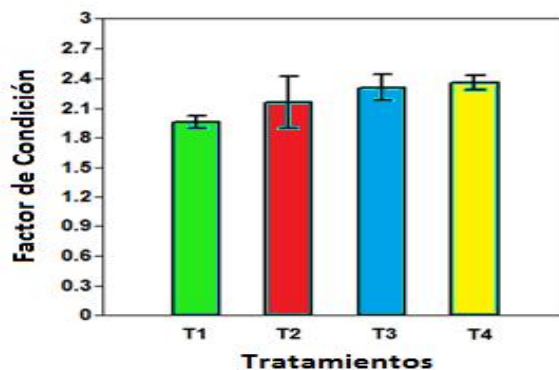


Figura N° 19. Variable factor de condición según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.



4.2.8. Tasa de supervivencia (%) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

La figura N° 20. Variable tasa de supervivencia TS %, manifiesta valores homogéneos según tratamiento: T1= 100,00; T2= 100,00; T3= 100,00 y T4= 100,00 ( $p > 0,05$ ), indica que no existe diferencia estadística significativa.

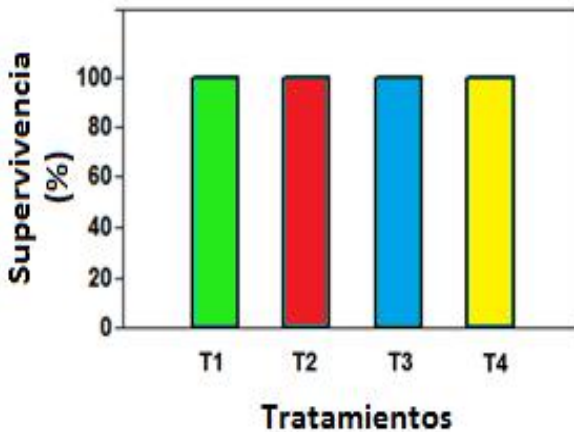


Figura N° 20. Variable tasa de supervivencia (%) según Tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

#### 4.3. Parámetros Limnológicos

Se determinaron los valores promedios de los parámetros limnológicos: temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, pH, nitrato, nitrito y amonio por tratamiento. Al comparar los promedios con otras investigaciones concernientes a la misma familia, se determinó que los resultados obtenidos están dentro del rango óptimo para especies de ciclidos manejados en condiciones controladas (Figura N° 21-27).

Tabla N° 6. Parámetros Limnológicos (promedios  $\pm$  desviación estándar) según Tratamiento.

Variable	Tratamiento			
	T1	T2	T3	T4
T °C	28,54 $\pm$ 0,02	28,55 $\pm$ 0,02	28,59 $\pm$ 0,02	28,57 $\pm$ 0,03
OD mg/L	5,66 $\pm$ 0,35	5,62 $\pm$ 0,20	5,87 $\pm$ 0,26	5,79 $\pm$ 0,28
Cond. $\mu$ S/cm	93,00 $\pm$ 0,002	97,00 $\pm$ 0,001	97,00 $\pm$ 0,002	94,00 $\pm$ 0,001
pH upH/L	6,44 $\pm$ 0,16	6,53 $\pm$ 0,09	6,48 $\pm$ 0,14	6,48 $\pm$ 0,12
NO <sub>3</sub> mg/L	2,78 $\pm$ 3,63	3,89 $\pm$ 4,17	5,56 $\pm$ 3,91	5,56 $\pm$ 3,91
NO <sub>2</sub> mg/L	0,19 $\pm$ 0,17	0,22 $\pm$ 0,20	0,28 $\pm$ 0,15	0,31 $\pm$ 0,17
NH <sub>4</sub> mg/L	0,17 $\pm$ 0,18	0,22 $\pm$ 0,20	0,22 $\pm$ 0,20	0,28 $\pm$ 0,20

Leyenda: T °C= Temperatura; OD mg/L=Oxígeno disuelto; Conductividad eléctrica  $\mu$ S/cm; pH upH/L= Potencial de hidrogeno; NO<sub>3</sub> mg/L= Nitrato; NO<sub>2</sub> mg/L= Nitrito; NH<sub>4</sub> mg/L= Amonio.

#### 4.3.1. Temperatura °C

La figura N° 21. Fluctuación de la temperatura °C, registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo según tratamiento: T1= 28,52 a 28,56 (promedio 28,54 °C); T2= 28,52 a 28,58 (promedio 28,55 °C); T3=28,56 a 28,62 (promedio 28,59 °C) y T4= 28,52 a 28,62 (promedio de 28,57 °C). Valor promedio general de 28,56 °C.

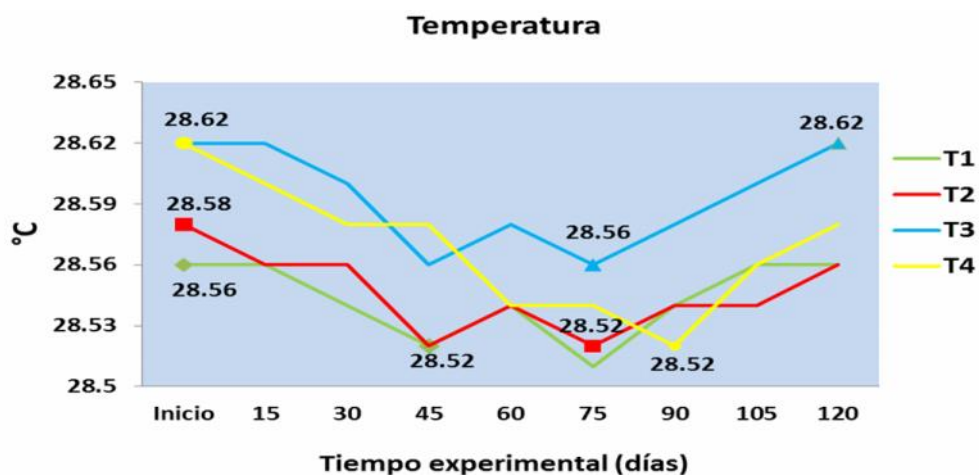


Figura N° 21. Fluctuación de la Temperatura (°C) según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

#### 4.3.2. Oxígeno mg/l

La figura N° 22. Fluctuación del Oxígeno disuelto mg/l, registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo según tratamiento: T1= 6,45 a 7,41 (promedio 6,82 mg/l); T2= 6,44 a 7,12 (promedio 6,67 mg/l); T3= 6,61 a 7,49 (promedio 6,97 mg/l) y T4= 6,58 a 7,45 (promedio de 6,94 mg/l). Valor promedio general de 6,83 mg/l.

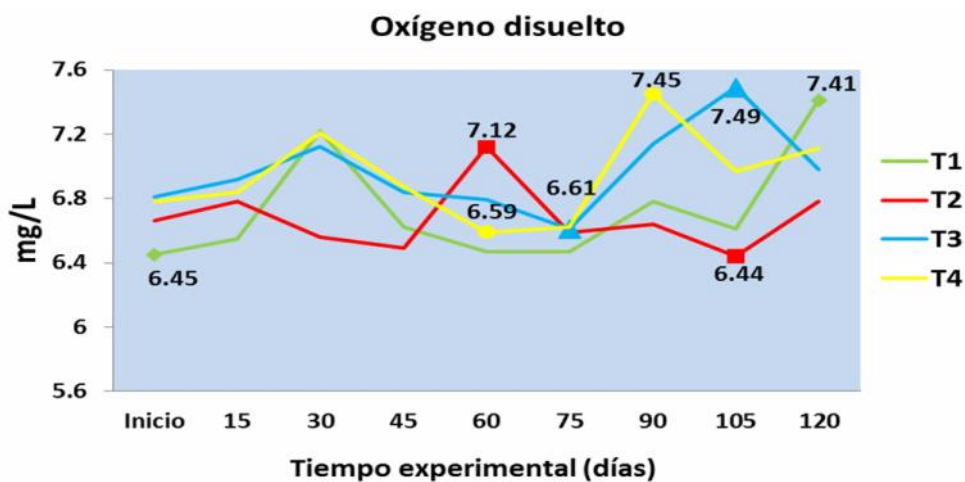


Figura N° 22. Fluctuación del Oxígeno disuelto mg/l según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

### 4.3.3. Conductividad eléctrica $\mu\text{S}/\text{cm}$

La figura N° 23. Fluctuación de la Conductividad eléctrica  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo según tratamiento: T1= 90,00 a 95,00 (promedio de 93,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); T2= 90,00 a 99,00 (promedio de 97,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ); T3= 90,00 a 99,00 (promedio de 97,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y T4= 90,00 a 97,00 (promedio de 94,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Valor promedio general de 95,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

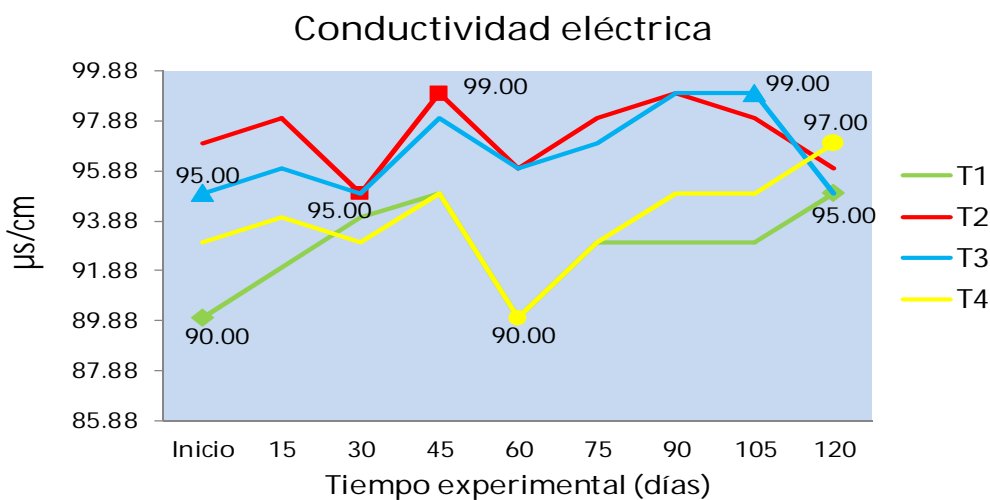


Figura N° 23. Fluctuación de la Conductividad eléctrica  $\mu\text{S}/\text{cm}$  según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

### 4.3.4. pH upH/l

La figura N° 24. Fluctuación del pH upH/l, registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo según tratamiento: T1= 6,08 a 6,66 (promedio de 6,44 upH/l); T2= 6,34 a 6,64 (promedio de 6,53 upH/l); T3= 6,18 a 6,61 (promedio de 6,48 upH/l) y T4= 6,25 a 6,63 (promedio de 6,48 upH/l). Con promedio general de 6,48 upH/l.

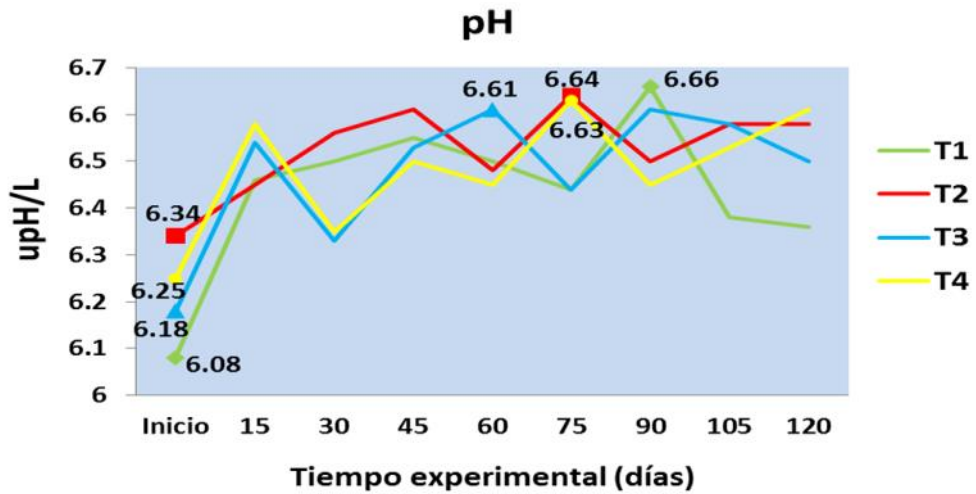


Figura N° 24. Fluctuación del pH upH/l según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

#### 4.3.5. Nitrato NO<sub>3</sub> mg/l

La figura N° 25. Fluctuación del Nitrato NO<sub>3</sub> mg/l, registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo de 0,00 a 10,00 mg/l en todos los tratamientos, valor promedio general 4,44 mg/l y específico: T1= 2,78; T2= 3,89; T3= 5,56 y T4= 5,56 mg/l.

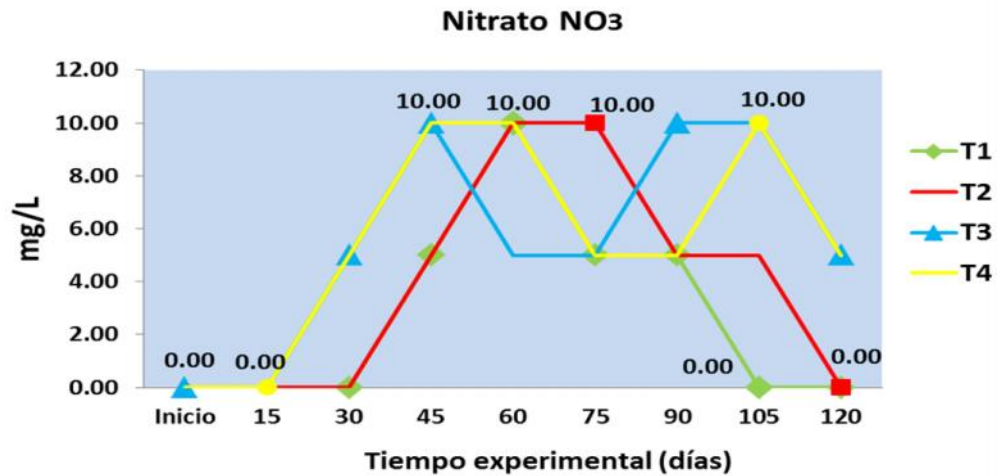


Figura N° 25. Fluctuación del Nitrato NO<sub>3</sub> mg/l según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

#### 4.3.6. Nitrito NO<sub>2</sub> mg/l

La figura N° 26. Fluctuación del Nitrito NO<sub>2</sub> mg/l, registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo de 0,00 a 0,50 mg/l en todos los tratamientos, con valor promedio general de 0,25 mg/l y específico: T1= 0,19; T2= 0,22; T3= 0,28 y T4= 0,31 mg/l.

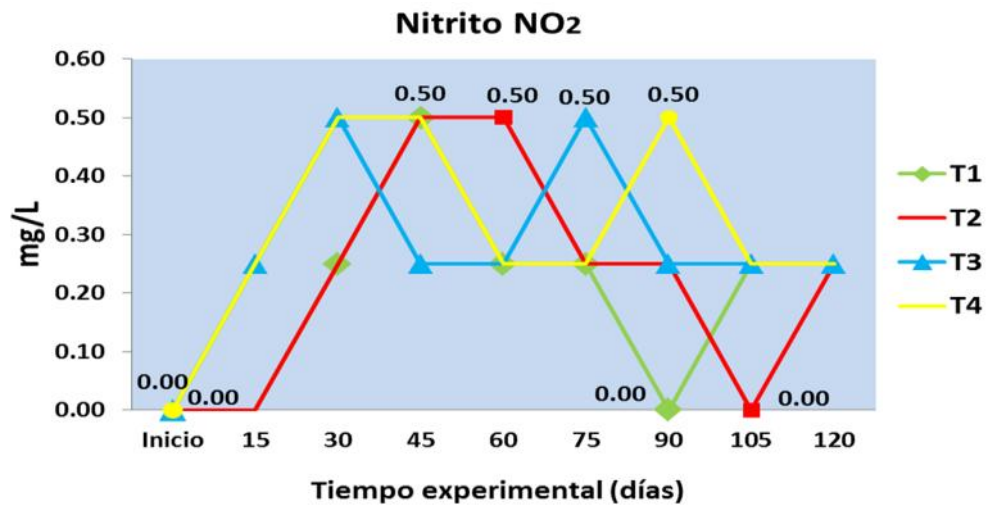


Figura N° 26. Fluctuación del Nitrito NO<sub>2</sub> mg/l según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

#### 4.3.7. Amonio NH<sub>4</sub> mg/l

La figura N° 27. Fluctuación del amonio NH<sub>4</sub> mg/l, registrada cada 15 días en el proceso experimental. Manifiesta valor mínimo y máximo de 0,00 a 0,50 mg/l en todos los tratamientos, con valor promedio general de 0,22 mg/l y específico: T1= 0,17; T2= 0,22; T3= 0,22 y T4= 0,28 mg/l.

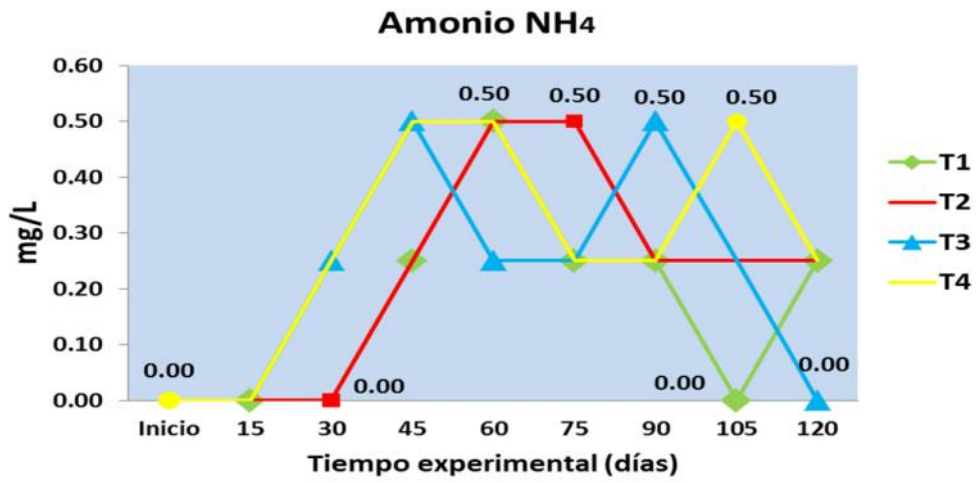


Figura N° 27. Fluctuación del Amonio NH<sub>4</sub> mg/l según tratamiento: T1= *Moina* sp., T2= *Chironomus* sp., T3= Puriciclido I y T4= Puriciclido II.

## V. DISCUSIÓN

Se evaluó la influencia del alimento vivo y balanceado sobre la nutrición de alevinos de *Severum corbata* roja *Heros efasciatus* con longitud y peso inicial de 2,39 cm y 0,23 g respectivamente, manejados en acuarios durante 120 días. Los parámetros de desarrollo manifestaron valores con tendencia de influencia de mayor a menor incremento según tratamiento: T2= *Chironomus* sp., T1= *Moina* sp., T4= Puriciclido II y T3= Puriciclido I, estos dos últimos fueron similares, en LF= 8,05; 6,24; 4,73 y 4,34 cm; GL= 5,65; 3,80; 2,36 y 1,99 cm; PF= 11,23; 4,76; 2,50 y 1,92 g y GP= 11,01; 4,53; 2,28 y 1,71 g. Luna-Figueroa, 1999, alimentando al pez ángel *Pterophyllum scalare* con pulga de agua *Daphnia pulex*, larvas de mosco *Culex quiquefasciatus*-*C. stigmatosoma* durante 60 días, obtuvo valores en LF= 5,47 y 4,84 cm y PF= 2,38 y 2,08 g, mayores a T1, T3 y T4 y menores a T2; Wardley obtuvo valores en LF= 3,66 cm y PF= 0,84 g, mayores a T3 y menores a T1, T2 y T4; Tetramin y Tetrapérez obtuvo valores en LF= 3,12 y 2,74 cm y PF= 0,74 y 0,69 g, menores a los obtenidos en la presente investigación; de igual forma Luna-Figueroa **et al.**, 2010, alimentando a *P. scalare* con *Moina wierzejski*, *Artemia franciscana*, *Panagrellus redivivus* y Aquarian Tropical Flakes durante 30 días, obtuvieron en PF= 0,4733; 0,4386; 0,31525 y 0,27495 g, valores menores a los registrados en la presente investigación; la morfología corporal en *P. scalare* comprimido lateralmente y *H. efasciatus* con mayor robustez fue un factor de influencia en los resultados obtenidos; además el alimento vivo fue de perfil



nutricional múltiple y el alimento balanceado contenía insumos no descritos por los autores; por su lado Luna-Figueroa, 2007, alimentando a la mojarra criolla *Cichlasoma istlanum* con *C. stigmatosoma* y una dieta balanceada durante 90 días, obtiene en PF= 4,39 y 3,08 g, valores menores a T1 y T2 y mayores a T3 y T4; asimismo López, 2007, cultivando al corbata roja *Heros appendiculatus* usando “gallinaza” durante 45 días, obtiene en LF= 9,07 cm y PF= 9,36 g, valores mayores a los obtenidos en la presente investigación, estos resultados fueron debido al mayor espacio, disponibilidad de productividad primaria y recambio de agua. En tanto Pérez & Vásquez, 2007, alimentando al bujurqui tucunare *Chaetobranchus semifasciatus* con *Moina* sp y *Chironomus* sp, ración extrusada 20% PB y la combinación de estos alimentos durante 150 días, obtienen en acuarios incrementos en LF= 9,08; 8,85; 10,85; GL= 2,34; 2,31; 4,06; PF= 12,40; 10,70; 23,30 y GP= 6,00; 4,36; 16,93 y en tanques de concreto en LF= 10,45; 10,87; 12,37 cm; GL= 2,33; 3,03; 4,28 cm; PF= 20,55; 23,23; 34,57 g y GP= 12,77; 15,15; 26,1 g, valores mayores a los obtenidos en la presente investigación, estos resultados fueron debido a la diferencia en la morfología corporal de *H. efasciatus* y *C. semifasciatus*, el uso y adaptación de dietas balanceadas en alevinos de la familia cíclidae; por su lado Tafur, 2008, en un policultivo de gamitana *Colossoma macropomum*, paco *Piaractus brachypomus* y bujurqui vaso *Chaetobranchus semifasciatus* manejados en estanques-corrales durante 160 días, empleando dietas extrusadas de 25% PB, manifestó en peso final según tratamiento: T1 (Bujurqui-Tucunare y Paco)= 153,7; T2 (Bujurqui-Tucunare y Gamitana)= 164,0 y T3 (Bujurqui-

Tucunare, Paco y Gamitana)= 142,9 g, valores mayores a los obtenidos en la presente investigación, pues las unidades experimentales empleadas por el autor presentaron mayor espacio, disponibilidad de alimento complementario (productividad primaria), generando niveles bajos de estrés y condiciones favorables para el sistema inmune; además la especie empleada es de mayor tamaño en longitud y peso que el *H. efasciatus*; en tanto Mori, 1993, alimentando al bujurqui vaso *C. flavescens* empleando dietas peletizadas con inclusión de harina de kudzú *Pueraria phaseloides* (D1) y de cético *Cecropia ferreirae* (D2) durante 270 días, obtuvo resultados en D1 (LF= 11,1; GL= 3,0; PF= 22,2 y GP= 13,0) y D2 (LF= 10,3 cm; GL= 2,2 cm; PF= 18,1 g; y GP= 8,9 g), valores mayores a los obtenidos en la presente investigación, estos resultados fueron debido al espacio, recambio de agua, productividad primaria como alimento complementario y finalmente la especie empleada es de mayor tamaño corporal comparada con *H. efasciatus*. Escobar **et al.**, 2006, empleando seis dietas balanceadas con niveles de proteína y energía combinadas de 35, 40 y 45% PB y 3300 y 3600 kcal/Kg en tilapia nilótica variedad chitralada *Oreochromis niloticus*, obtuvieron en PF= 9,7; 9,69; 9,32; 7,75; 9,02 y 7,45 g, valores mayores a los obtenidos en la presente investigación; a su vez León-Sánchez **et al.**, 2010, alimentando a la tilapia *Oreochromis* sp., con dietas alimenticias en tanques circulares de geomembrana durante 210 días, obtuvieron en longitud y peso final en el T1= comercial (27 y 342,1) y T2= agropez (29,7 cm y 459,9 g); asimismo Gonzales **et al.**, 2013, cultivando tilapia roja (*O. mossambicus* x *O. niloticus*) en estanques durante 50 días, empleando dietas

alimenticias con inclusión de harina de lenteja de agua *Lemna* sp., obtuvieron en peso final PF: T1 (0)= 10,22; T2 (6)= 9,97; T3 (12)= 10,52 y T4 (18%)=10,13 g; comparando con los tres últimos autores manifestaron valores mayores a los obtenidos en la presente investigación, puesto que se emplearon diferentes medios de cultivo y tres variedades de tilapia de mayor tamaño corporal comparado con *H. efasciatus*.

Los parámetros ictiotécnicos manifestaron valores con tendencia de influencia de mayor a menor incremento según tratamiento: T2= *Chironomus* sp., T1= *Moina* sp., T4= Puriciclido II y T3= Puriciclido I, estos dos últimos fueron similares, en GPD= 0,09; 0,04; 0,02 y 0,02; TCE %= 3,26; 2,52; 2,01 y 1,80 y TCR %= 4889,28; 1975,31; 1021,22 y 786,46; en ICAA (la cantidad de alimento para obtener un Kg de biomasa en el pez), manifestó valor mayor en T3= 3,62; intermedios en T4= 3,24 y T1= 2,84 y menor en T2= 2,46; en EA y ECA % (la asimilación de nutrientes), fueron mayores en T2= 0,41 y 40,67; intermedios en T1= 0,35 y 35,22 y T4= 0,31 y 30,95 y menor en T3= 0,28 y 28,12; en K, (aspectos morfológicos y fisiológicos relacionados con el espacio y alimento), fue mayor en T4= 2,35; intermedios en T3= 2,30 y T2= 2,16 y menor en T1= 1,96 y en TS %= 100 en todos los tratamientos. Luna-Figueroa, 1999, alimentando a *P. salare* con *D. pulex*; *C. quinquefasciatus* y *C. stigmatosoma*; Wardley, Tetramin y Tetrapérez obtuvo valores en GPD (0,4), mayor a T3 y T4, igual a T1 y menor a T2; (0,03), mayor a T3 y T4 y menor a T1 y T2 y (0,01, 0,01 y 0,01) menores; en TCE % (6,29; 6,00; 4,53; 4,31 y 4,20) y TCR % (4003,44; 3486,2; 1348,27; 1175,86 y 1089,65) mayores a lo obtenido y en TS % (100), similar a lo registrado en la presente investigación, se apreciaron las

diferencias en la asimilación de los nutrientes y la importancia de la presentación del alimento al ser ofertado; a su vez Luna-Figueroa *et al.*, 2010, alimentando a *P. scalare* con *M. wierzejski*, *A. franciscana*, *P. redivivus* y Aquarian Tropical Flakes, manifestaron valores en GPD= 0,01; 0,01; 0,01 y 0,01 y TCE %= 0,01; 0,01; 0,00 y 0,00, menores en incremento y en TS %= 100, igual a lo obtenido en la presente investigación, a su vez confirma la diferencia del efecto del alimento según el perfil nutricional, la factibilidad en la asimilación de nutrientes en alimento vivo, la inactividad del alimento balanceado y la carencia de algunas enzimas en el sistema digestivo de alevinos; en tanto Pérez & Vásquez, 2007, en el *C. semifasciatus* empleando alimento vivo y balanceado en acuarios determinaron para *Moina* sp. y *Chironomus* sp., valores en GPD (0,04) mayor a T3 y T4, menor a T2 e igual a T1; con la ración extrusada 20% PB (0,03) mayor a T3 y T4 y menor a T1 y T2 y la combinación de estos alimentos (0,11) mayor a los resultados obtenidos en la presente investigación; en TCE % (0,47; 0,35 y 0,85) valores menores, debido a la diferencia en la dinámica de crecimiento en *C. semifasciatus* y *H. efasciatus*; en ICAA, los organismos vivos fueron eficientes (1,71) valor menor; la dieta extrusada fue deficiente (8,17) valor mayor y la combinación de estos alimentos (2,90) mayor a T1 y T2 y menor a T3 y T4; en K (1,66; 1,55 y 1,83) valores menores a los obtenidos en la presente investigación, indicando el declive en el grado de bienestar de *C. semifasciatus* con respecto a *H. efasciatus* y TS % (100,00; 85,00 y 50,00), es similar y menores a la presente investigación, se apreció los efectos del alimento balanceado sobre la calidad de agua, la influencia del recambio de agua,

densidad de siembra, la territorialidad y el incremento en longitud y peso de especies de la familia Cichlidae; en tanques de concreto determinaron para (*Moina* sp. y *Chironomus* sp.), valores en GPD (0,09) mayor a T1, T3 y T4 e igual a T2; la ración extrusada 20% PB (0,10) mayor y la combinación de estos alimentos (0,17) mayor a los resultados obtenidos en la presente investigación; en TCE % (0,65; 0,70 y 0,94) valores menores, debido a la diferencia en la dinámica de crecimiento en *C. semifasciatus* y *H. efasciatus*; en ICAA, los organismos vivos fueron eficientes (0,91) valor menor; la dieta extrusada fue deficiente (4,91) mayor y la combinación de estos alimentos (2,61) mayor a T2 y menor a T1, T3 y T4; en K (1,80; 1,81 y 1,82) valores menores a los obtenidos en la presente investigación, indicando el declive en el grado de bienestar de *C. semifasciatus* con respecto a *H. efasciatus* y TS % (100,00; 86,70 y 100,00), es similar y menores a la presente investigación, se apreció los efectos del alimento balanceado sobre la calidad de agua, el recambio de agua, densidad de siembra, incremento en el crecimiento y la territorialidad de la Familia Cichlidae. En aporte de Mori, 1993, alimentando a *C. flavescens* con dietas peletizadas con inclusión de harina de *P. phaseloides* y *C. ferreirae*, obtuvo en K= 2,6 y 8,7, valores mayores a los obtenidos en la presente investigación. Escobar **et al.**, 2006, empleando seis dietas balanceadas con niveles de proteína y energía combinadas de 35, 40 y 45% PB y 3300 y 3600 kcal/Kg en *O. niloticus*, mostraron valores en TCE % e ICAA en rangos de 4,19 a 4,78 y 1,17a 1,3 respectivamente, son mayores y menores a los registrados y TS % menores a los obtenidos en la presente investigación; por otro lado Tafur, 2008, en un

policultivo de *C. macropomum*, *P. brachypomus* y *C. semifasciatus*, empleando dietas extrusadas de 25% PB, según tratamiento: T1 (*C. semifasciatus* y *P. brachypomus*), T2 (*C. semifasciatus* y *C. macropomum*) y T3 (*C. semifasciatus*, *P. brachypomus* y *C. macropomum*) obtuvo en GPD (0,90; 1,00 y 0,80) valores mayores a los obtenidos en la presente investigación; en TCE % (1,9; 2,0 y 1,9), valores mayores al T3 y menores a T1, T2 y T4, esto debido a la dinámica de crecimiento diferente entre *C. semifasciatus* y *H. efasciatus*; en ICCA (1,32; 1,33 y 1,36), valores menores o más productivos, en EA (0,74; 0,75 y 0,74), valores mayores a los registrados, en K (1,80; 1,90 y 1,90), menores y en TS % (100), igual a los resultados obtenidos en la presente investigación; a su vez León-Sánchez *et al.*, 2010, alimentando con dos tipos de dietas alimenticias a *Oreochromis* sp., obtuvieron ICAA en T1= comercial (1,57) y T2= Agropez (1,55), valores menores o más productivos, en TS%= 95,32 y 95,82, resultados menores a los obtenidos en la presente investigación.

Los parámetros limnológicos estuvieron dentro del rango óptimo para el cultivo de especies de la familia Cichlidae; se registró valores promedios en Temperatura= 28,56 °C; Oxígeno disuelto= 5,74 mg/l; Conductividad eléctrica= 95,30  $\mu$ S/cm; potencial de Hidrogeno= 6,48 upH/l; Nitrato= 0,25 mg/l; Nitrito= 4,45 mg/l y Amonio= 0,22 mg/l; por citar a Mori, 1993, cultivando a *C. flavescens* en jaulas presentó valores en T= 26-30°C; OD= 4,1-6,4 mg/l y pH= 4,7-6 upH/l; en tanto Luna-Figueroa, 1999, manteniendo a *P. scalare* en acuarios presentó valores en T= 28,0 °C; OD= 6 mg/l y pH= 7,8 upH/l; a su vez López, 2007, cultivando a *H. appendiculatus* en corrales, presentó valores en T=

27,3 °C; OD= 3,0-5,5 mg/l; Cond. 15  $\mu$ S/cm; pH= 5,5-6,0 upH/l y NH<sub>4</sub>= 0,5-1,0 mg/l; por su parte Luna-Figueroa, 2007, manteniendo a *C. istlanum* en acuarios presentó valores en T= 30 °C; OD= 6,5 mg/l; Cond.= 114,04  $\mu$ S/cm y pH= 6,8 upH/l; en aporte de Pérez & Vásquez, 2007, manteniendo a *C. semifasciatus* en acuarios presentó valores en T= 27,0 °C; OD= 3,8 mg/l; Cond.= 44,36  $\mu$ S/cm; pH= 6,48 upH/l; NO<sub>3</sub>= 0,07 mg/l y NH<sub>4</sub>= 0,2 mg/l; por su parte Tafur, 2008, en un policultivo de *C. semifasciatus*, *P. brachypomus* y *C. macropomum* en corrales, presentó valores en T= 22,6-34,3 °C; OD= 3,04-6,14 mg/l; Cond.= 42,00-55,00  $\mu$ S/cm; pH= 6,20-7,52 upH/l; NO<sub>3</sub>= 0,5 mg/l y NH<sub>4</sub>= 0,2 mg/l; a su vez Luna-Figueroa **et al.**, 2010, manejando a *P. scalare* en acuarios, presentó valores en T= 28,13 °C; OD= 5,4 mg/l y pH= 7,2 upH/l; por su lado Vela, 2011, cultivando a *A. agassizii* en acuarios, presentó valores en T= 27,07 °C; OD= 4 mg/l; pH= 6,93 upH/l y NO<sub>2</sub>= 0,05, mg/l; Gonzales, 2012, evaluando el crecimiento de *A. eunotus* en acuarios, presentó valores en T= 25,8-27,3 C°; OD= 6,21-6,9 mg/l; pH= 7,3-7,6; NO<sub>2</sub>= 0,05-0,6 mg/l y NH<sub>4</sub>= 0,2-0,6 mg/l.

## VI. CONCLUSIONES

La influencia del alimento vivo y balanceado sobre la nutrición de alevinos de *Severum corbata roja Heros efasciatus*, se manifestó con diferencias estadísticas significativas en los parámetros de desarrollo (LF, GL, PF y GP) e ictiotécnicos (GPD, TCE %, TCR %, ICAA, EA, ECA % y K) ( $p < 0,05$ ) y solo en (TS %) no manifestó diferencia estadística significativa ( $p > 0,05$ ).

El alimento vivo tuvo mayor influencia, con valores mayores en T2= *Chironomus* sp., seguido por T1= *Moina* sp. y finalmente el alimento balanceado tuvo valores menores en T4= Puriciclido II y T3= Puriciclido I.

Los parámetros limnológicos de los acuarios estuvieron dentro del rango óptimo para especies de la familia Cichlidae, esto se determina al comparar con investigaciones similares y la uniformidad en TS % de los alevinos independientemente del alimento experimental empleado en cada tratamiento.



## VII. RECOMENDACIONES

Fomentar investigaciones sobre influencia del alimento vivo y balanceado en la nutrición (parámetros de desarrollo e ictiotécnicos) de especies hidrobiológicas, con la finalidad de generar paquetes tecnológicos, calidad en las condiciones de producción en cautiverio y de forma colateral la sostenibilidad de la diversidad biológica acuática amazónica.

Incentivar la producción de organismos vivos para emplearlos como alimento para especies hidrobiológicas, especialmente la larva de zancudo rojo *Chironomus* sp. por su rentabilidad, fácil producción y su influencia potencial en esta investigación.

Realizar estudios de digestibilidad de los nutrientes y la energía de los alimentos empleados en alevinos de severum corbata roja *Heros efasciatus*, pues permitiría determinar la influencia con mayor precisión.

Realizar el cultivo de Severum corbata roja *H. efasciatus* en diferentes unidades experimentales: estanques naturales y seminaturales, utilizando corrales, jaulas, etc, para determinar la efectividad de producción en cautiverio, corroborar cuantitativa y cualitativa sus particularidades promisorias para la Acuicultura Tropical.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba-Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos, IV SIAGA. 2: 203-213.
- Álvarez, J. 2012. Conservación productiva y gestión comunal de la biodiversidad en la Amazonía Peruana. In Álvarez, J.; Ingar, V.; García, J.; Gasché, J.; Chirif, A.; Barclay, F.; García, P.; Burga, E.; Taish, J.; Barletti, J. & Quiroz, M. 2012. Articulando la Amazonía: una mirada al mundo rural amazónico. AECID. 296pp.
- Araújo, A. & Álvarez, J. 2007. Plan de manejo adaptativo de peces ornamentales. Instituto de investigaciones de la Amazonía Peruana. Biodamaz, Perú-Filandia. 23pp.
- Batista, V.S. & Petrete Júnior, M. 2003. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, 33(1): 53-66.
- Bodmer, R.E.; Fang, T.G.; Puertas, P.P.; Antúnez, M.; Chota, K. & Bodmer, W.E. 2014. Cambio climático y fauna silvestre en la Amazonía Peruana. Impacto de la sequía e inundaciones intensas en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. 254pp.
- Campos, L.E. & Tacon, A. 2001. Alimento y alimentación de peces y camarones de la Región Amazónica del Perú. Iquitos - Perú. 46pp.

Campos, L.E. 2006. Peces Ornamentales en la Amazonía Peruana. Incoder, Traffic-América del Sur & WWF Colombia. 2006. Memoria Taller Internacional: Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica, Retos y Perspectivas. 73pp.

Campos, L.E. 2008. Bases ecológicas y biológicas pesqueras para determinar los patrones migratorios de *Colossoma macropomum* "gamitana" en la zona baja del río Ucayali-Loreto-Perú: Propuesta de manejo sostenible. Tesis para optar el grado de Doctor en Ciencias Ambientales. Universidad Nacional de Trujillo. 83pp.

Carvacho, C.A. 2012. Estudios de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y desarrollo de un índice multimétrico para evaluar el estado ecológico de los ríos de la cuenca del limari en Chile. Tesis de Maestría: Agua, Análisis interdisciplinario y gestión sostenible. Universidad de Barcelona. 62pp.

Cáuper, G.C.B. 2006. *Biodiversidade Amazônica-Flora Amazônica*. Centro Cultural dos Povos da Amazônia, Manaus, Amazonas. 110pp.

Cerna-Meza, L.; Chu-Koo, F.W.; Alcántara, F. & Mori, L.A. 2014. Efecto de tres dietas comerciales en el crecimiento y sobrevivencia de alevinos de pez ángel,

- Pterophyllum scalare* (Perciformes, Cichlidae) variedad marmoleada. Revista Folia Amazónica. 23(1): 79-86.
- Cheng, Z.J.; Hardy, R.W. & Ursy, J.L. 2003. Effects of lysine supplementation in plant protein-based diets on the performance of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* and apparent digestibility coefficients of nutrients. *Acuaculture*, 215(1-4): 255-265.
- Chuquipiondo, C.T. 2007. Alternativas de reproducción de peces ornamentales en la Amazonía peruana. En el VI Seminario Internacional de Acuicultura - III Congreso de Investigaciones Acuícolas, Bogotá del 3 al 5 de octubre. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Volumen 54(2): 123-127.
- Donald, O. & Roussel, M. 1983. The Insects and arachnids of Canada. The genera of larval midges of Canada, Diptera: Chironomidae. 263pp.
- Escobar, J.A.; Reinoso, V.D.R. & Landinez, M.A. 2006. Efecto del nivel de energía y proteína en la dieta sobre el desempeño productivo de alevinos de *Oreochromis niloticus*, variedad chitralada. Revista de Medicina Veterinaria. 12: 89-97.
- FAO. 2010. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la Acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo. 200pp.

Favero, J.; Pompeu, P. & Prado-Valladares, A.C. 2010. Biología reproductiva de *Heros efasciatus* Heckel, 1840 (Pisces-Cichlidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã-AM, visando seu manejo sustentável. Acta Amazonica. 40(2): 373-380.

Galvis, G.; Mojica, J.I.; Duque, S.R.; Castellanos, C.; Sánchez-Duarte, P.; Arce, M.; Gutiérrez, A.; Jiménez, L.F.; Santos, M.; Vejarano, S.; Arbeláez, F.; Prieto, E. & Leiva, M. 2006. Peces del medio Amazonas, Región Leticia. Serie de Guías Tropicales de Campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana. Bogotá, Colombia. 548pp.

Gamboa, M.; Reyes, R. & Arrivillaga, J. 2008. Macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores de salud ambiental. Boletín de malariología y salud ambiental, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. 48(2): 109-120.

Giacometti, J.C. & Bersosa, F. 2006. Macroinvertebrados acuáticos y su importancia como bioindicadores en calidad de agua en el río Alambi. Boletín técnico 6, serie zoológica, Universidad Central del Ecuador (2): 17-32.

González, L.L. 2012. Influencia de cuatro dietas balanceadas para peces ornamentales en el crecimiento, utilización del alimento, sobrevivencia y calidad de agua de juveniles de *Apistogramma eunotus* (Perciformes, Cichlidae). Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela de

Formación Profesional de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 73pp.

Gonzales, R.; Romero, O.; Valdivié, M. & Ponce, J. 2013. Lenteja de agua una opción en dietas para tilapia roja. *Revista AquaTic*. 38: 85-93.

Gusmão, G. 2012. *Chironomus* Meigen, 1803 (Diptera: Chironomidae) na cidade de Manaus, AM, Brasil: Taxonomia e Biologia. Dissertação apresentada à coordenação do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Entomologia. Universidade Federal do São Carlos. 68pp.

Henriques-Oliveira, A.L.; Nessimian, J.L. & Dorvillé, L.F.M. 2003. Feeding habits of chironomid larvae (Insecta: Diptera) from a stream in the floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. 63(2): 269-281.

Ismiño, R.; Vásquez, N.D.; Mathews, P. & Chu-Koo, F.W. 2007. Avances en el Cultivo de *Apistogramma panduro*, Romer, 1997 (Perciformes: Cichlidae) en la Amazonía Peruana. *Revista Folia Amazónica*. 16 (1-2): 69-73.

León-Sánchez, R.; Villanueva-Cuevas, G.J.; Gonzáles-Ledesma, I.; García-López, P.M.; Ruiz-López, M.A. & García-Chavez, A.A. 2010. Evaluación de subproductos agropecuarios en nutrición de tilapias *Oreochromis* sp. (Pisces, Cichlidae). *Revista AquaTic*. 32: 1-6.

Lins, P.M. 2011. Ecomorfologia trófica de *Acarichthys heckelii* (Müller & Troschel, 1849), *Heros efasciatus* (Heckel, 1840) e *Mesonauta insignis* (Heckel, 1840) (Perciformes:Cichlidae) nas reservas de desenvolvimento sustentável de Amanã e Mamirauá, Amazônia. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca da Universidade Federal do Pará como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Ecologia Aquática e Pesca. 68pp.

López, A.G. 2007. Cultivo de *Heros appendiculatus* (Castelnau, 1855), “Corbata Roja” en estanque fertilizado con gallinaza. Práctica Pre Profesional I, Escuela de Formación Profesional de Acuicultura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 22pp.

Luna-Figueroa, J. 1999. Influencia del alimento vivo sobre la reproducción y crecimiento del pez ángel *Pterophyllum scalare* (Perciformes: Cichlidae). Acta Universitaria, 9(2): 21-29.

Luna-Figueroa, J. & Gómez, E. 2005. Incorporación de *Culex quinquefasciatus* y *Daphnia* sp. en la dieta y su influencia en la reproducción de *Pterophyllum scalare* (Pisces:Cichlidae). Revista Naturaleza y Desarrollo. Universidad Autónoma del Estado de Morales. 3(1): 5-10.

- Luna-Figueroa, J. 2007. Efecto de larvas de mosquito *Culex stigmatosoma* Dyar como alimento vivo sobre la tasa de crecimiento y la sobrevivencia de la mojarra criolla *Cichlasoma istlanum* Jordan y Snyder. Revista Naturaleza y Desarrollo. Universidad Autónoma del Estado de Morales. 5(1): 11-16.
- Luna-Figueroa, J.; Vargas, Z.T. de J. & Figueroa, T.J. 2010. Alimento vivo como alternativa en la dieta de larvas y juveniles de *Ptrophylum scalare* (Lichtenstein, 1823). Revista de investigación y difusión científica agropecuaria. Universidad Autónoma del Estado de Morales. 14(3): 63-72.
- Maco, J. 2006. Tipos de ambientes Acuáticos en la Amazonía Peruana. Revista Folia Amazónica. 15(1-2): 131-140.
- Martinez, G. 1999. Estrategias de alimentación de tres especies del zooplancton límnico (Cladocera). Revista chilena de Historia Natural. 72: 671-676.
- Medina, A.I. & Paggi, A.C. 2004. Composición y abundancia de Chironomidae (Díptera) en un río serrano de zona semiárida (San Luis, Argentina). Revista de Sociedad de Entomología Argentina. 63(3-4): 107-118.
- Mol, J.H. & Van Der Lugt, F.L. 1995. Distribution and feeding ecology of the African tilapia *Oreochromis mossambicus* (Teleostei, Perciformes, Cichlidae) in Suriname (South América) with commenths on the shirui (*Hoplosternum*



*littorale*) (Teleostei, Siluriformes, Callichthyidae) interaction. Acta Amazonica. 25(1/2): 101-116.

Monge, M. & Panduro-Quiroz, S.J. 2010. Digestibilidad proteica del polvillo de malta de cebada, *Hordeum vulgare* (Plantae-Poaceae) en alevinos de banda negra, *Myleus schomburgkii* (Pisces-Serrasalminidae). Practica Pre-Profesional II. Escuela de Formación Profesional de Acuicultura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de la Amazonía Peruana. 67pp.

Montealegre, D. 1996. Historia de vida de *Moinodhapnia macleayii* (King, 1856) (Crustacea: Cladocera) en condiciones de laboratorio. Tesis de grado en Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia. 136 pp.

Mora, J.C.; Ureña, F.R.; Landines, M.A. & Sanabria, A.I. 2007. Cíclidos. In Landines, M.A.; Sanabria, A.I. & Daza, P.V. 2007. Producción de Peces Ornamentales en Colombia. 65-88.

Mori, L.A. 1993. Estudio de la crianza en cautiverio del Bujurqui Vaso, *Chaetobranchus flavescens* Heckel, 1840 (Pisces-Cichlidae), alimentado con dos tipos de dietas-Jenaro Herrera-Provincia de Requena, Región Loreto. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela de Formación Profesional de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 83pp.

Mori, L.A. 2000. Determinação das exigências proteico-energéticas de alevinos de tambaqui *Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818 (Pisces, Serrasalminidae).  
Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Doutor em Ciências Biológicas, área de concentração Biologia da Água Doce e Pesca Interior. Universidade do Amazonas-UA. 116pp.

Ortega, H.; Hidalgo, M.; Trevejo, G.; Correa, E.; Cortijo, A.M.; Meza, V. & Espino J. 2012. Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM. 57pp.

Padilla, P.P. 1986. Cíclidos del sistema de lagunas "Supay" y bioecología del "bujurqui vaso" *Chaetobranchius flavescens* Heckel, 1840, en Jenaro Herrera. Departamento de Loreto-Perú. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela de Formación Profesional de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 96pp.

Paggi, J.C. 1999. Análisis preliminar de la distribución geográfica de los cladóceros suramericanos. Conferencias de Limnología, Instituto de Limnología "Dr. Raul A. Ringuelet" La Plata, Argentina. 105-113.

- Paggi, A.C. 2003. Los Quironómidos (Díptera) y su empleo como bioincadores. *Revista Biología Acuática*. 21: 50-57.
- Panduro-Quiroz, S.J. & Pereira, C.D. 2010. Factibilidad del uso de dietas alimenticias isonitrogenadas con inclusión de insumo vegetales de alto tenor proteico en juveniles de banda negra, *Myleus schomburgkii* (Pisces - Serrasalminidae). Practica Pre-Profesional I. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos - Perú. 43pp.
- Perea, Z.; Bocanegra, I. & Alvan, M. 2011. Evaluación de comunidades de macroinvertebrados asociados a tres especies de macrófitas acuáticas en la laguna de Moronacocha, Iquitos. *Revista Ciencia Amazónica* 1(2): 96-103.
- 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. 2001. Aspectos reproductivos del cladóceros *Moinodaphnia* sp. en condiciones de laboratorio. *Revista MVZ Córdoba* 6(2): 102-110.

- Prieto, M.; De la Cruz, L. & Morales, M. 2006. Cultivo experimental del cladóceros *Moina* sp. alimentado con *Ankistrodesmus* sp. y *Saccharomyces cerevisiae*. Revista MVZ Córdoba 11(1): 705-714.
- Pykalainen, M. 2004. Análisis de pesca y comercio de peces ornamentales de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. 21pp.
- Rabelo, H. & Araujo-Lima, C.A.R.M. 2002. A dieta e o consumo diário de alimento de *Cichla monoculus* na Amazônia central. Acta Amazônica. 32(4): 707-724.
- Renno, J.F.; García-Dávila, C.; Duponchelle, F. & Núñez, J. 2005. Biología de peces de la Amazonía y Piscicultura. Comunicaciones del primer coloquio de la red de investigación sobre la ictiofauna amazónica. Iquitos-Perú. 259pp.
- Rezende, F. 2010. Intensificação da coloração em peixes ornamentais com uso de rações enriquecidas com pigmentos naturais. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*. 128pp.
- Riofrío, J.C.; Zaldívar, J.E.; Villanueva, C.A. & Velarde, D.A. 2000. Biología Pesquera, extracción y uso potencial de "tucunare" (*Cichla monoculus*, Pisces:Cichlidae) en Ucayali, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista Peruana de Biología, 7(2): 142-150.

Rodríguez, L.A. 1999. Ecología de la alimentación de *Cichlosoma amazonarum*, Kullander, 1983 (Pisces, Cichlidae), de los ambientes acuáticos aledaños a la carretera Iquitos-Nauta. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela de Formación Profesional de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 76pp.

Rodríguez-Estrada, J.; Villaseñor-Córdova, R. & Martínez-Jerónimo., F. 2003. Efecto de la temperatura y tipo de alimento en el cultivo de *Moina micrura* (Kurz, 1874) (Anomopoda: Moinidae) en condiciones de laboratorio. Revista Hidrobiológica. 13(3): 239-246.

Roldan, G. 1999. Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad de agua. Revista Académica Colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales. 23: 375-387.

Ruiz, R.A.; Souza, J. & Vela, U.P. 2002. Análisis situacional de la pesquería ornamental en Iquitos y áreas de influencia: Bases para una propuesta de manejo. Tesis para optar el grado académico de Master en Ciencias. Escuela de Post Grado José Torres Vásquez. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 189pp.

- Sahandi, J. 2011. Natural food production for aquaculture: Cultivation and nutrition of chironomid larvae (Insecta, Diptera). *Advances in Environmental Sciences AES-International Journal of the Bioflux Society*. 3(3): 268-271.
- Sánchez, H. 2005. Reporte de la presencia de *Chaetobranchius semifasciatus* Steindachner, 1875 (Cichlidae), en la cuenca del río Yavarí (Loreto-Perú). *Revista Folia Amazónica*. 14(2): 105-108.
- Sanseverino, A.M. & Nessimian, J.L. 2008. The food of larval Chironomidae (Insecta, Diptera) in submerged litter in a forest stream of the Atlantic Forest (Río de Janeiro, Brazil). *Acta Limnológica Brasileira*. 20(1): 15-20.
- Santos, G.; Ferreira, E. & Zuanon, J. 2006. Peixes comerciais de Manaus. Ibama/UM, ProVárzea. 146pp.
- Scheibler, E.E.; Pozo, V. & Pagii, A.C. 2008. Distribución espacio-temporal de larvas de Chironomidae (Díptera) en un arroyo andino (Uspallata, Mendoza, Argentina). *Revista Sociedad Entomológica Argentina*. 67(3-4): 45-58.
- Soregui, J. & Montreuil, V. 1998. La pesquería de los peces ornamentales en la Amazonía Peruana, descripción y análisis. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 38pp.

- Tacon, A.T.G. 1989. Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de capacitación. Documento de campo N°4. FAO. Proyecto Aquila II. Brasilia. 512pp.
- Tafur, J.C. 2008. Evaluación del crecimiento y composición corporal del bujurquitucunare *Chaetobranchus semifasciatus*, del paco *Piaractus brachypomus* y de la gamitana *Colossoma macropomum* criados bajo el sistema de policultivo en corrales. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Escuela de Formación Profesional de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 48pp.
- Tello, J.S. & Cánepa, J.R. 1991. Estado actual de la explotación de los principales peces ornamentales de la Amazonía Peruana. Revista Folia Amazónica. 3(1-2): 107-128.
- Tello, J.S.; Tello, H.; Campos, L.E. & Álvarez, J. 2008. Estrategia de desarrollo de la Acuicultura en la región Loreto. Tradingconsult. 71pp.
- Vásquez, Y.E. & Montreuil, V.H. 2011. Protección de Cuencas en Loreto. Edición: Tierra Nueva. 54pp.
- Vela, A.E. 2011. Estudio del aislamiento a la reproducción a través de la selección sexual entre poblaciones de *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875). Tesis para optar el título profesional de Biólogo Acuicultor. Escuela de Formación

Profesional de Acuicultura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 76pp.

Yuk, J.L. 2009. Reproduction of the zooplankton, *Daphnia carinata* and *Moina australiensis*: Implications as live food for aquaculture and utilization of nutrient loads in effluent. A thesis submitted to The University of Adelaide for the degree of Doctor of Philosophy. 201pp.

Zilli, F.L.; Montalto, L. & Paggi, A.C. 2008. Biometry and life cycle of *Chironomus calligraphus* Goeldi 1995 (Diptera, Chironomidae) in laboratory conditions. Revista Interciencia. 33(10): 767-770.

Zilli, F.; Marchese, M. & Paggi, A. 2009. Lyfe cicle of *Goeldihironomus holoprasinus* (Diptera, Chironomidae) in laboratory. Revista Neotropical Entomology. 38(4): 472-476.

<http://www.sib.gov.ar/taxonomia/genero/moina>

<http://www.sib.gov.ar/taxonomia/genero/chironomus>





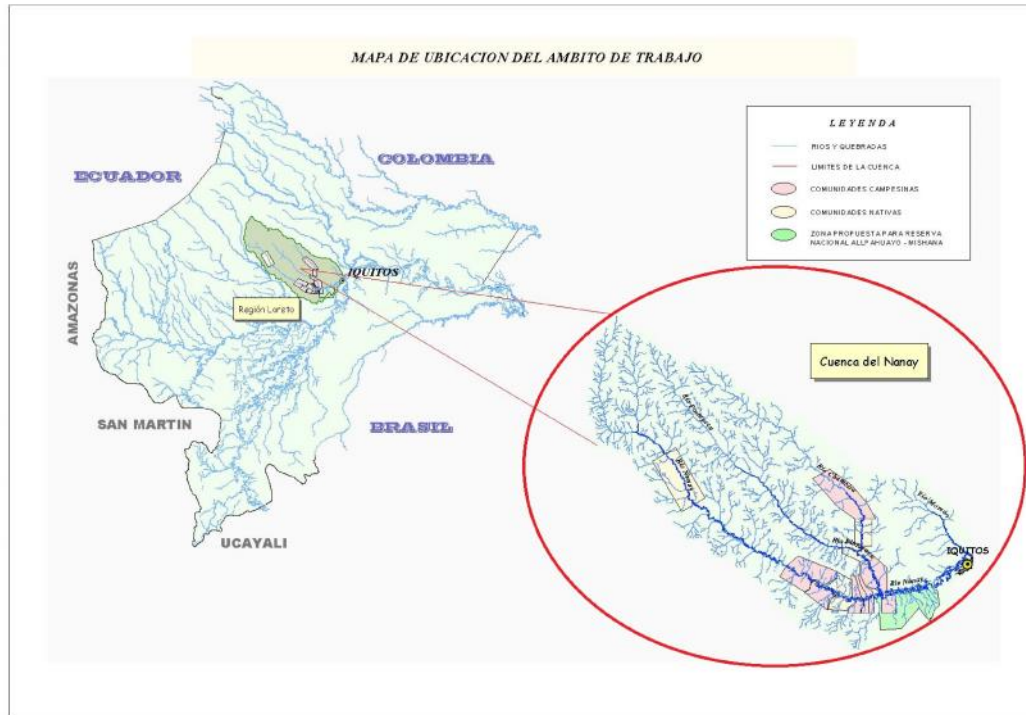


Figura N° 29. Diseño de la Ubicación del Área de Estudio (Cuenca Nanay)

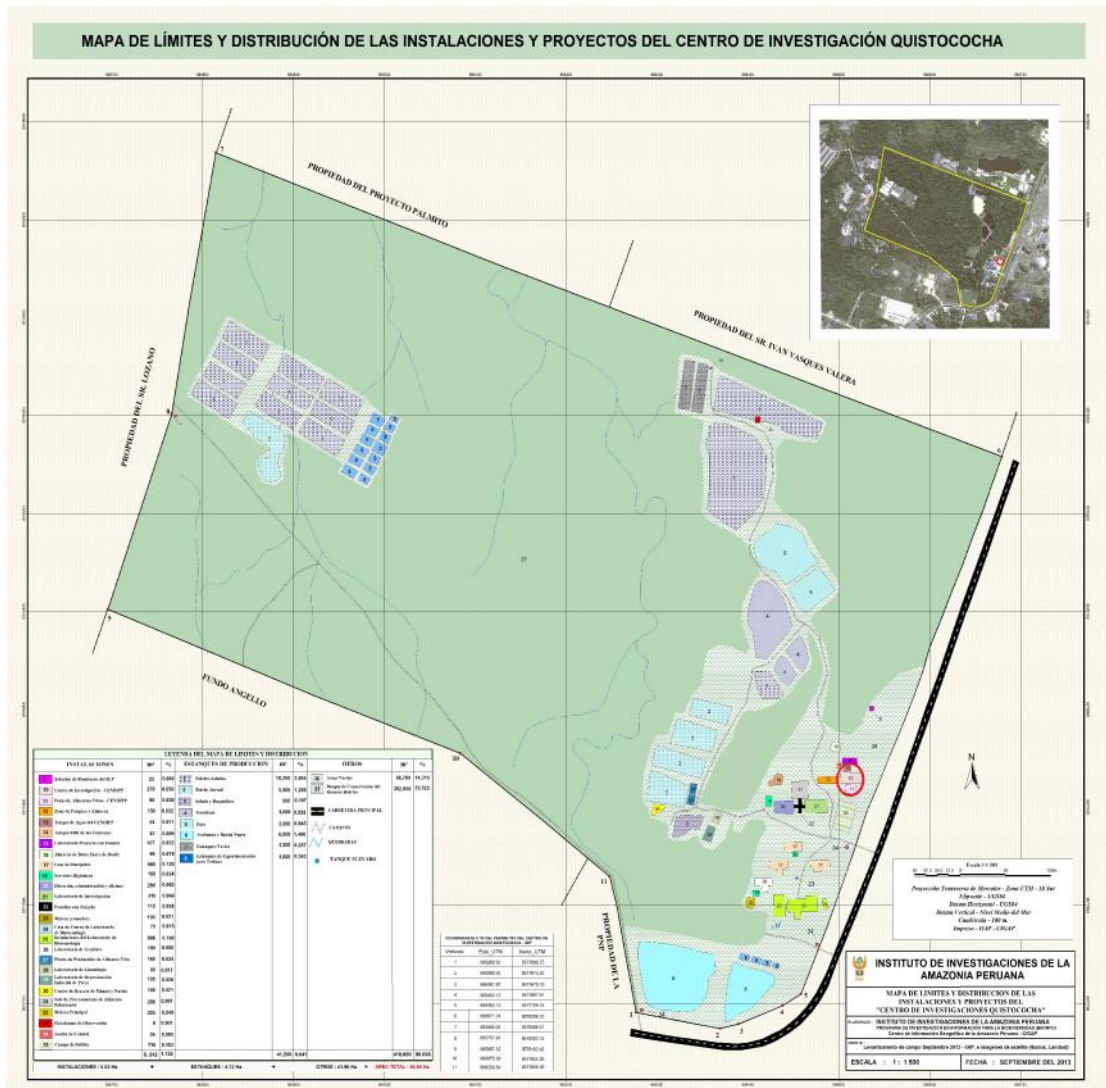


Figura N° 30. Diseño de la Ubicación del Área Experimental (CENDIPP, AQUAREC, CIQ, IIAF-MINAM).

## 9.2. Fotografías



Fotografía N° 1. Centro de Acopio de Peces Ornamentales “CENDIPP” en la Comunidad de Libertad - Cuenca Nanay.



Fotografía N° 2. Adquisición de alevinos de Severum corbata roja *H. efasciatus* en el Centro de Acopio de Peces Ornamentales “CENDIPP” en la comunidad de Libertad - Cuenca Nanay.



Fotografía N° 3. Transporte de alevinos de Severum corbata roja *H. efasciatus* del Centro de Acopio de Peces Ornamentales "CENDIPP" en la comunidad de Libertad al de Nina Rumi - Cuenca Nanay.



Fotografía N° 4. Centro de Acopio de Peces Ornamentales "CENDIPP" en la comunidad de Nina Rumi - Cuenca Nanay.



Fotografía N° 5. Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM



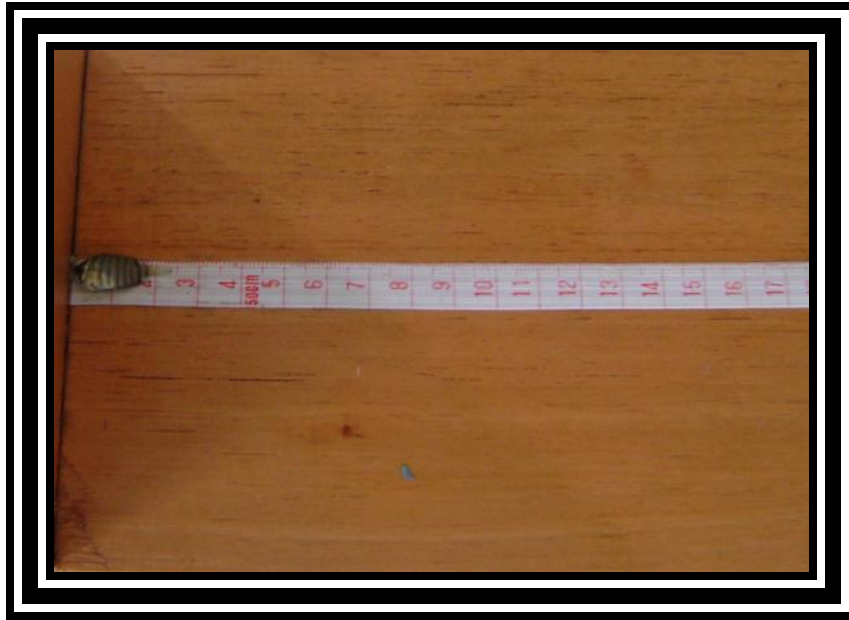
Fotografía N° 6. Distribución de las unidades experimentales (acuarios) para alevinos de *Severum corbata* roja *H. efasciatus* en el Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM



Fotografía N° 7. Adaptación al alimento vivo y balanceado en alevinos de *Severum* corbata roja *H. efasciatus* en el Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.



Fotografía N° 8. Planta de producción de alimento vivo - Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.



Fotografía N° 9. Biometría (longitud) en alevinos de *Severum corbata* roja *H. efasciatus* - Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.

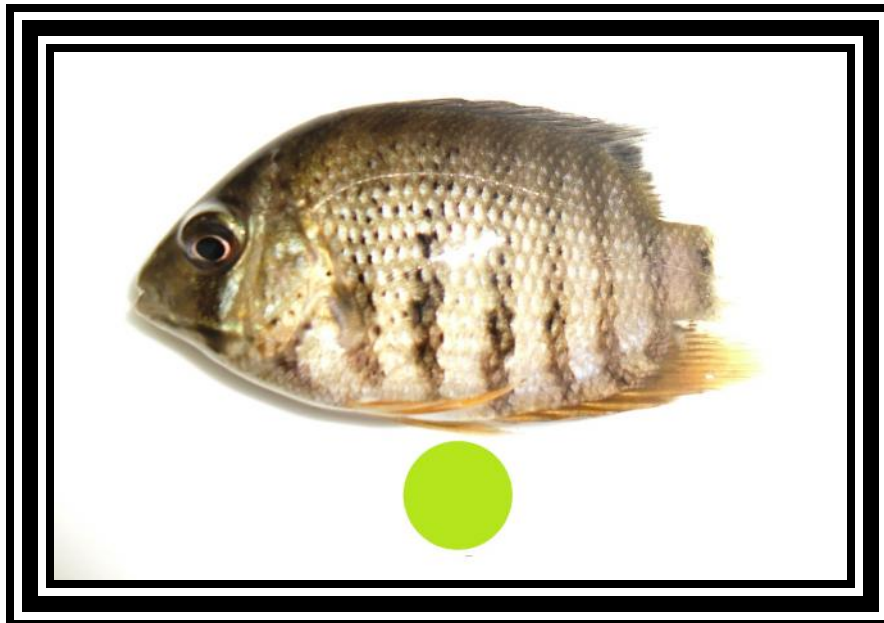


Fotografía N° 10. Biometría (peso) en alevinos de *Severum corbata* roja *H. efasciatus* - Laboratorio de peces ornamentales "CENDIPP"-AQUAREC-CIQ-IIAP-MINAM.

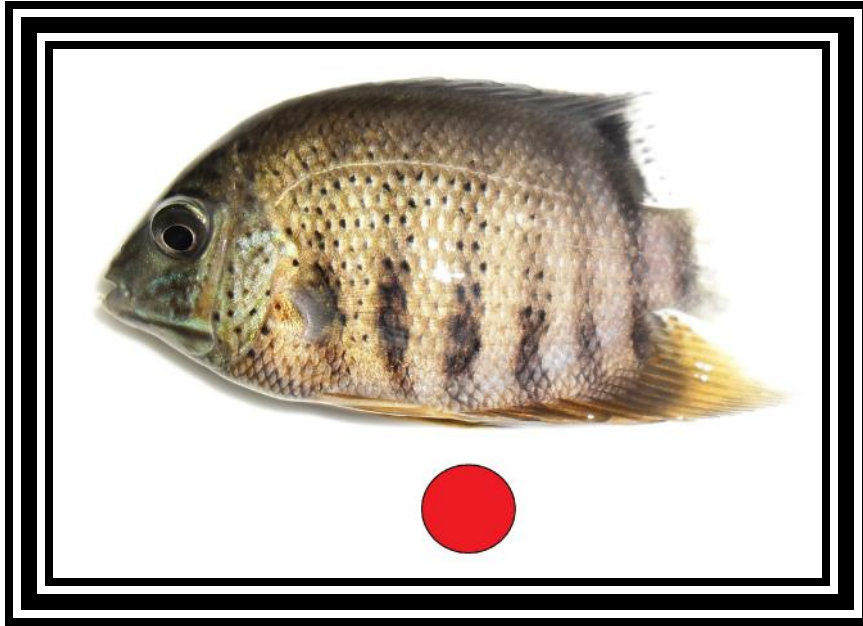




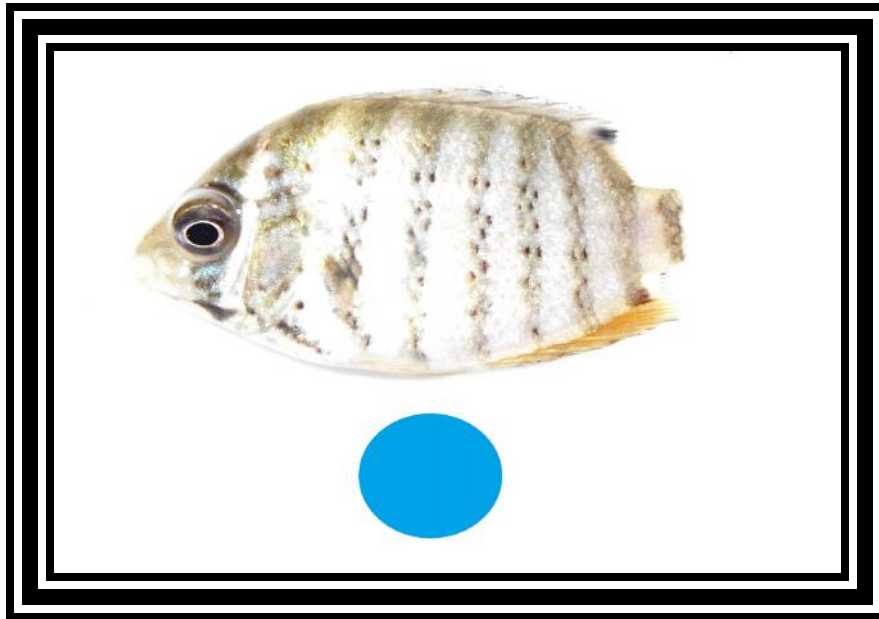
Fotografía N° 11. Alevino de Severum corbata roja *H. efasciatus* (inicio experimental).



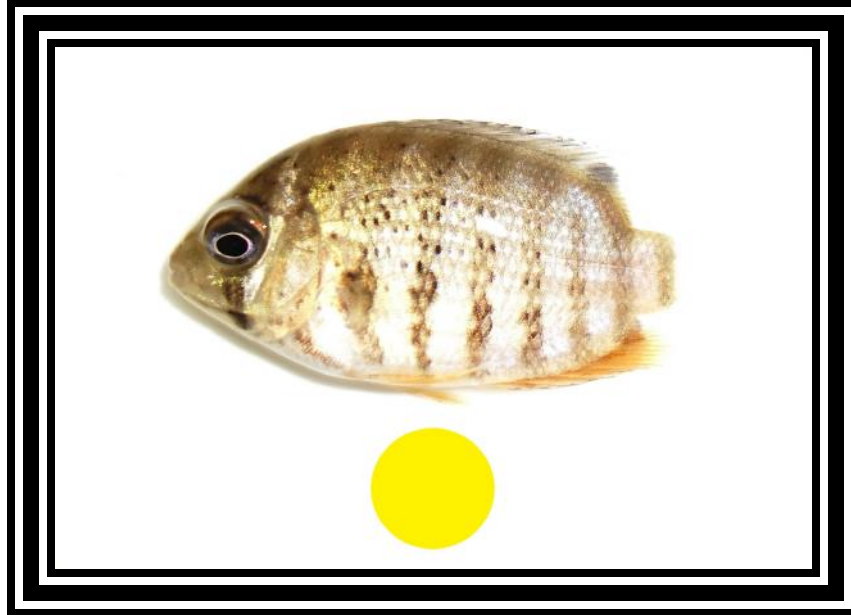
Fotografía N° 12. Alevino de Severum corbata roja *H. efasciatus* en el Tratamiento 1 (final experimental).



Fotografía N° 13. Alevino de Severum corbata roja *H. efasciatus* en el Tratamiento 2 (final experimental).



Fotografía N° 14. Alevino de Severum corbata roja *H. efasciatus* en el Tratamiento 3 (final experimental).



Fotografía N° 15. Alevino de Severum corbata roja *H. efasciatus* en el Tratamiento 4 (final experimental).