



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

**“ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA CRIANZA DE CARACHAMA
(*Chaetostoma* sp) EN CAUTIVERIO”**

Tesis previa la obtención del Título de:
INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR:
OMAR ANDRÉS VARGAS SÁNCHEZ

DIRECTOR:
ING. HERNAN UVIDIA, MSc

PASTAZA – ECUADOR

2012

ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE TRIBUNAL
DE GRADO:

Ing. Alexandra Torres, MSc. Presidenta del tribunal

Dr. Francisco Lan, PhD. Miembro del tribunal

Dr. Miguel Pérez, PhD. Miembro del tribunal

2012

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento más profundo a las personas e instituciones que contribuyeron significativamente al desarrollo de la investigación, a los cuales quiero expresar mis sinceros agradecimientos.

A mi Director de Tesis, el Ing. Hernán Uvidia, por a verme guiado, enseñado y ayudado a elaborar este trabajo investigativo. De la misma forma por haberme dejado trabajar de manera independiente, permitiéndome de esta forma aprender de mis propios errores, contribuyendo a un mas con mi desarrollo profesional, lo cual valoro y quiero agradecerlo.

Al Centro de Investigación, Postgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”, por permitirme realizar este estudio y contar con todo su apoyo financiero y de colaboración, durante el proceso de la investigación.

A las autoridades y docentes de la Universidad Estatal Amazónica en especial a los señores, Ing. De la Cruz, Ing. Leo Rodríguez, por los comentarios y sugerencias realizadas, las cuales fueron utilizadas como herramienta para el desarrollo del trabajo de tesis.

Finalmente, quiero agradecer la ayuda, paciencia y apoyo constante e incondicional, de mi familia, mis amigos y mi novia.

Omar Vargas

DEDICATORIA

Al Padre Sobrenatural “Dios”, por darme la salud, la sabiduría, y sobre todo el don de vida.

A mi Madre, quien con sacrificio me brindo su apoyo incondicional, por sus consejos, su ejemplo, y su dedicación de Madre y Padre al mismo tiempo me supo inculcar valores éticos, morales y de lucha para no retroceder jamás.

A mis hermanas y hermano por sus apoyos, sicológicos, económicos permitiéndome de esta forma superarme.

A mi *Difunto* Padre, quien ha sido fuente invaluable de inspiración y fortaleza.

A los docentes y compañeros estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica, los cuales me han permitido ser parte fundamental de la familia universitaria.

Omar Vargas

RESPONSABILIDAD

Yo Omar Andrés Vargas Sanches, declaro que el contenido de la presente Tesis de Grado es de mi responsabilidad exclusiva.

Omar Andrés Vargas Sanches

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIA	4
RESPONSABILIDAD.....	5
CAPITULO I	11
1 INTRODUCCIÓN	11
1.1 OBJETIVOS	15
1.2 HIPÓTESIS.....	16
CAPITULO II	17
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
2.1. Orden Siluriformes.....	17
2.2 Familia Loricariidae.....	18
2.3 Especie estudiada	19
2.4 Nombres comunes de <i>Chaetostoma</i> sp	19
2.5 Descripción de <i>Chaetostoma</i> sp.....	19
2.6 Biología y ecología de <i>Chaetostoma</i> sp.....	19
2.7 Reproducción de <i>Chaetostoma</i> sp.....	20
2.8 Pesca de <i>Chaetostoma</i> sp	20
2.9 Importancia de la carne de <i>Chaetostoma</i>	21
2.10 Distribución geográfica de <i>Chaetostoma</i>	21
CAPITULO III.....	23
3 MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1 Localización del experimento	23
3.2 Condiciones meteorológicas	23
3.3 Materiales y equipos	24
3.4 Factor de estudio	25
3.5 Diseño experimental y análisis de varianza	25
3.6 Área de estudio y unidad experimental.....	26
3.7 Mediciones experimentales.....	27
3.8 Manejo del experimento.....	27
CAPITULO IV.....	42

4	Resultados y discusiones.....	42
4.1	Parámetros físico químico del agua	42
4.2	Crecimiento absoluto	43
4.3	Crecimiento relativo.....	46
4.4	Ganancia de peso absoluto.....	48
4.5	Ganancia de peso relativo	51
4.6	Sobrevivencia.....	53
4.7	Rentabilidad económica.....	56
CAPITULO V.....		58
4	Conclusiones y recomendaciones	58
5.1	Conclusiones	58
5.2	Recomendaciones.....	59
6	Resumen.....	60
7	Summary	61
8	Bibliografía	62
9	Anexos	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de especies de <i>Chaetostoma</i> : localidades tipo. Modificado de (Norma J Salcedo, 2003).....	22
Figura 2. (a) Estanque donde se desarrolló la investigación con <i>Chaetostoma</i> sp; (b) Unidades experimentales.....	26
Figura 3. Proceso de preparación del estanque y creación de unidades experimentales.	28
Figura 4. Procesos de: encalado, fertilizado y llenado del estanque.	30
Figura 5. Procesos de: captura, traslado y siembra de los peces.....	32
Figura 6. Actividades de preparación del balanceado comercial para el suministro de las especies en estudio.	34
Figura 7. Manejo de gallinaza utilizando tratamiento físico (secado natural).	36
Figura 8. Mediciones de parámetros fisicoquímicos del estanque de los <i>Chaetostomas</i>	37
Figura 9. Medición de crecimiento absoluto expresado en centímetros. (a) Una especie de <i>chaetostoma</i> ; (b) Variable estudiado y (c) vista superior.	38
Figura 10. Medición del peso absoluto expresado en gramos. (a) balanza digital WAVE; (b) Variable estudiado.	40

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Crecimiento absoluto	45
Grafico 2. Crecimiento relativo	47
Grafico 3. Ganancia de peso absoluto	50
Grafico 4. Ganancia de peso relativo	53
Grafico 5. Supervivencia	55
Grafico 6. Representación gráfica del análisis económico por tratamiento al final del experimento.	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos planificados en el experimento.....	25
Tabla 2. Composición porcentual de las raciones experimentales en la fase de cultivo.	33
Tabla 3. Programa de alimentación con balanceado comercial	33
Tabla 4. Programa de alimentación con Gallinaza	35
Tabla 5. Métodos utilizados para registrar calidad de agua en el estanque de los <i>Chaetostomas</i>	37
Tabla 6. Costos de alimento ofrecido al final del experimento.....	41
Tabla 7. Promedios mínimos y máximos de los aspectos fisicoquímicos del agua durante el experimento.	42
Tabla 8. Datos de la variable crecimiento absoluto expresado en centímetro.....	43
Tabla 9. Análisis de varianza para la variable crecimiento absoluto	43
Tabla 10. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable crecimiento absoluto expresado en centímetros	45
Tabla 11. Datos de la variable crecimiento relativo expresado en porcentaje	46
Tabla 12. Análisis de varianza para la variable crecimiento relativo	46
Tabla13. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable crecimiento relativo expresado en porcentaje	47
Tabla 14. Datos de la variable ganancia de peso absoluto en gramos.....	48
Tabla 15. Análisis de varianza para la variable ganancia de peso absoluto	48
Tabla 16. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable ganancia de peso absoluto expresado en gramos	49
Tabla 17. Datos de la variable ganancia de peso relativo en porcentajes.....	51
Tabla 18. Análisis de varianza para la variable ganancia de peso relativo.....	51
Tabla 19. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable ganancia de peso relativo expresado en porcentaje	52
Tabla 20. Datos de la variable sobrevivencia expresada en porcentajes	53
Tabla 21. Análisis de varianza para la variable sobrevivencia.....	54
Tabla 22. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable sobrevivencia expresado en porcentaje.....	54
Tabla 23. Análisis económico por tratamiento al final del experimento.	56

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país con gran biodiversidad específicamente en recursos ícticos, que según la (FAO, 2009) se encuentra con un gran desarrollo de cultivos acuícolas ocupando los primeros lugares en la exportación de tilapia y camarón a los Estados Unidos y Europa. En los últimos años se ha desarrollado un importante mercado interno de ambos productos en especial de la Tilapia Roja de tallas pequeñas cuya demanda en ciudades de la sierra, costa y oriente se ha incrementado notablemente (Zambrano Espinoza, 2009).

Lamentablemente el hecho de introducir para producción, una especie exótica invasora como es la tilapia (Jurgel, 1986), trae consigo una serie de causas y/o consecuencias fatales. Una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad en todo el mundo son las llamadas especies invasoras (Naranjo & Dirzo, 2009). Por lo tanto el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define a las especies invasoras como “aquéllas que prosperan sin ayuda del ser humano y amenazan hábitats naturales o seminaturales, fuera de su área habitual de distribución” (CDB, 2009) y señala que “es uno de los principales generadores del cambio ambiental en el mundo” (MA, 2005) (Sala *et al.*, 2000), las cuales alteran los ecosistemas, afectan a las especies nativas, y provocan severos daños. Los impactos ecológicos que causan las especies invasoras pueden ser dramáticos y llegan incluso a causar la extinción de poblaciones y especies nativas (Wilcove *et al.*, 1998), la degradación de los ambientes acuáticos y terrestres (Carlton, 2001) (D’Antonio & Kark, 2002), particularmente los insulares (Veitch & Clout, 2002), la alteración de los procesos y funciones ecológicas y la modificación de los ciclos biogeoquímicos (D’Antonio & Vitousek, 1992). Por lo mismo el comportamiento invasivo no es restrictivo de las especies exóticas, ya que algunas especies nativas (endémicas) pueden volverse

invasoras, esto cuando se altera la dinámica ecológica del lugar de su hábitat (CONABIO, 2009).

Sin embargo en las Cuencas de la Amazonía Ecuatoriana existen una inmensidad de especies ictiológicas endémicas y son considerados por los pobladores de la región una de las principales fuentes de proteína animal e ingresos debido a la calidad de su carne, tamaño, variedad de subproductos y facilidad de captura.

Lamentablemente Ecuador siendo un país mega biodiverso, no ha realizado investigación en especies ictiológicas endémicas, principalmente en la Amazonia Ecuatoriana, motivo por el cual los bosques han sido sometidos a un proceso de destrucción y extinción casi irremediable, y la falta de información sobre la bioecología de especies ictiológicas en hábitat naturales y en cautividad, han impedido establecer las condiciones ambientales mínimas, necesarias para producir y reproducir a cautiverio. Este hecho obliga a efectuar un estudio profundo sobre la Bioecología de las especies ictiológicas; para disminuir, de esta forma, la introducción de especies exóticas invasoras, la presión de pesca, migración, y extinción de las especies endémicas.

Por lo tanto la provincia de Pastaza siendo el corazón de la Amazonia Ecuatoriana y con gran biodiversidad de flora y fauna no cuenta con estudios. Planteándose de esta forma estudiar a la carachama (*Chaetostoma* sp) especie endémica que encontramos en los ríos de la Amazonia Ecuatoriana.

La carachama pertenece al Orden Siluriformes, es familia de los loricariidae del género *Chaetostoma* (Norma J. Salcedo, 2006). El género *Chaetostoma* actualmente un total de 48 especies válidas (Salcedo, 2006), distribuidos geográficamente en las regiones al este y al oeste de los Andes y en el Escudo de Guayana. Representantes del género son comunes en aguas rápidas con alta concentración de oxígeno en el

altiplano o arroyos piedemonte y ríos, en particular al oeste de los Andes. Hasta el momento, no hay ningún registro de los representantes *Chaetostoma* de las masas de agua en las sabanas del Orinoco o los ríos amazónicos lejos de las Vertientes de los Andes, por lo tanto, representan una distribución casi enteramente Andina (Fisch-Muller, 2003). Las únicas excepciones a este patrón de distribución son *Chaetostoma Jegui* y *Chaetostoma vasquezii*, ambas especies descritas en el Escudo de los ríos Guyana (Lasso & Provenzano, 1997). Especies de *Chaetostoma* puede ser fácilmente distinguido de otros bagres blindados por el hocico desnudo sin tentáculos, boca ancha, cortas barbillas maxilares y desnudo ventral (Rapp Py-Daniel, 1991)

Habitan tanto en ríos y arroyos de aguas rápidas o lentas con sustratos de roca y grava como en zonas de aguas quietas en sustratos lodosos con acumulación de vegetación sumergida. Son peces por lo general nocturnos y herbívoros que se alimentan de detritus algas y diatomeas. Habitan el fondo oculto en cuevas o debajo de troncos durante el día o adheridos a rocas que les permiten resguardarse (Dalh, 1971); (Galvis *et al.*, 1997); (Maldonado *et al.*, 2005). Se pesca con atarraya o con arpón, sin embargo en los últimos decenios su número ha disminuido debido al uso de redes de arrastre (Dalh, 1971). Su comportamiento reproductivo ha sido poco estudiado pero todo parece indicar que no está asociado a grandes migraciones. Se conocen alrededor de 200 especies distribuidas en casi todos los ambientes de las aguas dulces neotropicales (Galvis *et al.*, 1997). En la región andina colombiana existen 39 especies de las cuales 16 están presentes en la cuenca del río Magdalena (Maldonado *et al.*, 2005). La biología y ecología de muchas especies de la familia Loricariidae ha sido poco investigada, sin embargo se sabe que pueden vivir en tierras altas, zonas de piedemonte y en las tierras bajas (Dahl, 1971; Galvis *et al.*, 1997; Maldonado *et al.*, 2005).

Por lo mismo la investigación está enfocada en evaluar el proceso de crianza de la carachama (*Chaetostoma* sp) en cautiverio mediante el suministro de gallinaza y balanceado artificial 24%, y 28% de proteína como alimento, para de esta forma

determinar la influencia del alimento ofrecido en el crecimiento, desarrollo y ganancia de peso, con ello evaluar la posibilidad del cultivo a cautividad, y aportar con información bioecología de la especie. Para reducir la introducción de especies exóticas y fomentar la producción de especies endémicas que son muchas. Todo esto con el fin de proporcionar resultados e información a productores, investigadores, docentes, estudiantes y personas interesadas en la producción de peces, que con un análisis breve puedan tomar decisiones oportunas, para ser más eficientes y competitivos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- Evaluar el proceso de crianza de la carachama (*Chaetostoma* sp) en cautiverio mediante el suministro de gallinaza mas balanceado comercial con 24%, y 28% de proteína como alimento, en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”, de la Universidad Estatal Amazónica “UEA”.

1.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar las posibilidades del cultivo de la carachama (*Chaetostoma* sp) en función de la variable supervivencia.
- Determinar el crecimiento y la ganancia de peso de la carachama (*Chaetostoma* sp) criada en cautiverio, mediante el suministro de alimento ofrecido.
- Evaluar la rentabilidad económica utilizada para cada dieta alimenticia.

1.2 HIPÓTESIS

1.2.1 Hipótesis General

- Es posible realizar procesos de crianza del cultivo de carachama (*Chaetostoma* sp) en cautiverio, mediante el suministro de gallinaza mas balanceado comercial 24%, y 28% de proteína como alimento.

1.2.2 Hipótesis Específicas

- Existen diferencias significativas en la variable supervivencia al suministrar gallinaza y balanceado comercial 24% y 28% de proteína como alimento.
- Existen diferencias significativas en el crecimiento y la ganancia de peso al suministrar gallinaza mas balanceado comercial 24% y 28% de proteína como alimento.
- Existen diferencias significativas en la rentabilidad económica utilizada para cada dieta alimenticia.

CAPITULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Orden Siluriformes

Dentro del Orden Siluriformes encontramos según (Nelson, 1994), (Carroll, 1988), 33 familias, sin embargo no todas son de importancia para la Acuariofilia.

Este orden está registrado por la (FAO, 2000) como los más representativos en la Orinoquía y en la Amazonía. Tiene 17 familias y más de 80 especies (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2001) de gran importancia en las pesquerías comerciales, bien sea para ser usadas como alimento directo o bien como peces ornamentales.

(Hoet, 1998) Describe a los silúridos como peces de forma alargada, la mayoría de los cuales tiene el cuerpo casi cilíndrico. Todas las aletas son blandas, pero en muchas especies se encuentran aletas de uno a tres radios, duros y osificados y en algunas otras se pueden observar aletas adiposas. Generalmente tienen la piel sin escamas, sin embargo, algunas especies presentan placas o escudos (Werneke *et al.*, 2005). Dentro del orden Siluriformes se encuentra la familia Loricariidae, a la cual pertenece la especie objeto de estudio.

2.2 Familia Loricariidae

Esta familia está representada por alrededor de 690 especies en 70 géneros (Reis *et al.*, 2003), en aguas neotropicales de América del Sur y parte de América Central (Fowler, 1954). Por su amplia distribución está sujeta a la pesca predatoria y a los efectos de la polución urbana, agrícola e industrial. Las especies que pertenecen a esta familia se caracterizan por presentar la cabeza y el cuerpo cubierto de series de placas duras de consistencia ósea. La boca en posición inferior en forma de ventosa la cual le permite adherirse a rocas y troncos sumergidos (Dalh, 1971); (Galvis *et al.*, 1997), y labios bien desarrollados (Nelson, 1994). Específicamente el género *Chaetostoma* se caracteriza por presentar el vientre no acorazado y la boca ancha sin **bigote** distinguiéndolos de otros géneros de la familia de Loricáridos (RappPy-Daniel, 1991).

Estos peces generalmente habitan cerca o en el fondo de ríos y lagunas, que constituyen su medio predilecto, y en horas nocturnas prefieren capturar a sus presas como peces y anfibios (Hoet, 1998). También se caracterizan por alimentarse de algas que cubren algunas superficies, ya sea del medio natural o en cautiverio (Suzuki *et al.*, 2000). Son peces que se caracterizan por tener cuidado parental y tener varias estrategias reproductivas, incluso en ocasiones, los padres transportan los huevos y las larvas adheridos a la parte ventral de la cabeza (Agostinho *et al.*, 1991). Sin duda en esta familia se encuentran ejemplares de apenas 2 cm como el otocinclo, o individuos que superan los 50 cm como los “corronchos”, los cuales inclusive son consumidos en algunas regiones del país y del mundo (Landines; Urueña; Mora *et al.*, 2007).

La biología y ecología de muchas especies de la familia Loricariidae ha sido poco investigada, sin embargo se sabe que pueden vivir en tierras altas, zonas de piedemonte y en las tierras bajas. Su comportamiento reproductivo ha sido poco estudiado pero todo parece indicar que no está asociado a grandes migraciones.

2.3 Especie estudiada

Chaetostoma (TSCHUDI, 1846)

Orden: Siluriformes

Familia: Loricaridae

Subfamilia: Ancistrinae

Género: *Chaetostoma*

Especie: *Chaetostoma* sp.

2.4 Nombres comunes de *Chaetostoma* sp

Cucha, corroncho, carachama.

2.5 Descripción de *Chaetostoma* sp

Los peces tienen la cabeza con el rostro redondeado, hocico alargado y muy blando, sin asperezas; ojos pequeños y ubicados en la región dorsal; color del cuerpo negro o marrón oscuro, aletas marrón oscuro uniforme dispuestas transversalmente, exceptuando la aleta caudal que tiene manchas claras amarillentas en las puntas terminales; alcanza una longitud máxima de 30 cm (Ortega-Lara *et al.*, 2002).

2.6 Biología y ecología de *Chaetostoma* sp

Habita preferiblemente ríos y quebradas donde la corriente es rápida y el substrato está compuesto por rocas y gravas; aunque también se puede encontrar en zonas de aguas quietas con substratos duros y acumulación de perifiton; puede alcanzar altitudes hasta los 1.800 m; se considera una especie herbívora como la mayoría de las del género, consumiendo perifiton y algas, aunque puede alimentarse de detritus y macro invertebrados que viven asociados al perifiton; aparentemente tiene dimorfismo sexual marcado, evidenciándose en los machos los cuales tienen mayor

longitud de la aleta anal y ventral, cabeza algo mas grande y ancha; esta especie presenta cuidado parental por parte de los machos, los cuales vigilan los huevos depositados en zonas ocultas en la corriente (Ortega-Lara *et al.* 2000, 2002). Son peces por lo general nocturnos, de hábitos bentónicos que permanecen ocultos en cuevas o debajo de troncos durante el día (Ortega-Lara *et al.* 1999, 2000).

La biología y ecología de muchas especies ha sido poco investigada, sin embargo se sabe que pueden vivir en tierras altas, zonas de piedemonte y en las tierras bajas.

2.7 Reproducción de *Chaetostoma* sp

En lo referente a su reproducción, aun no se tiene datos procedentes de estudios experimentales que reporten con certeza la edad a la primera madurez sexual en ambientes naturales. Pero todo parece indicar que no está asociado a grandes migraciones.

2.8 Pesca de *Chaetostoma* sp

Se pesca con atarraya o con arpón, sin embargo en los últimos decenios su número ha disminuido debido al uso de redes de arrastre (Dalh, 1971).

En la Amazonia Ecuatoriana *Chaetostoma* sp, es capturada indiscriminadamente por los habitantes, principalmente por las nacionalidades indígenas existentes, en su uso indiscriminado característico están plantas naturales principalmente el barbasco *Lonchocarpus* sp, de la raíz del barbasco se extrae principalmente rotenona, trefosina y el toxocarol existiendo otros no importantes, de estos la mas toxica e importante es la **rotenona**, se aplica en el lugar donde se va a pescar, quiere decir todo el rio, el problema radica en que no existen dosificaciones para su aplicación (Vargas, 2012)

2.9 Importancia de la carne de *Chaetostoma*

La carne de algunas especies que alcanzan tallas superiores a los 30 cm como: *Pterigoplichthy sundecimalis*, *Panaquegib bosus*, *Hypotomus hondae* y *Chaetostoma* se considera excelente e incluso ha sido comparada con el sabor de la langosta de mar, lo que les ha otorgado cierta importancia económica en algunas regiones del país.

A Europa se exporta sobre todo las especies *Chaetostoma thomasi* y *Chaetostoma milesi* (Eintrag bei Planet Catfish., 1996 - 2012).

2.10 Distribución geográfica de *Chaetostoma*

Chaetostoma es un género de peces de aguas dulces neotropicales originario de América del Sur y parte de América Central (Fowler, 1954). Por su amplia distribución está sujeta a la pesca predatoria y a los efectos de la polución urbana, agrícola e industrial. (Figura 1).



Figura 1. Distribución de especies de *Chaetostoma*: localidades tipo. Modificado de (Norma J Salcedo, 2003).

Chaetostoma se reconocen fácilmente de todo Ancistrini excepto *Ancistrus* por la ausencia de placas en el margen anterior del hocico. La boca en posición inferior en forma de ventosa la cual le permite adherirse a rocas y troncos sumergidos (Dalh, 1971); (Galvis *et al.*, 1997), labios bien desarrollados (Nelson, 1994), vientre no acorozado y la boca ancha sin **bigote** son las características comunes que los distinguen de otros géneros de la familia de Loricáridos (RappPy-Daniel, 1991).

CAPITULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del experimento

La investigación se desarrolló en el Centro de Investigación, Postgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”, de la Universidad Estatal Amazónica, en el cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza.

La ubicación geográfica fue levantada directamente con un GPS.

Coordenadas geográficas.

Longitud: O 077° 53' 09.3''

Latitud: S 01° 14' 22.7''

Altitud: 552 msnm

Fuente: (Vargas, 2012)

3.2 Condiciones meteorológicas

La temperatura promedio esta alrededor de los 24°C, la humedad relativa del 87% al 90% y las precipitaciones promedio anual de 3000 mm a 3500 mm¹.

¹Fuente: www.pastaza.gob.ec/pastaza/santa-clara.

3.3 Materiales y equipos

3.1.1 Biológicos (Material experimental)

84 Individuos de *Chaetostoma* sp en estado juvenil recolectados en medios naturales y estudiados en un sistema intensivo (Cautiverio).

3.1.2 Insumos

Alimento balanceado (Engorde y final), gallinaza y cal agrícola.

3.1.3 Físicos

Mangueras plásticas de 2", Tubos PVC, uniones plásticas de 2", T plásticas de 2", malla plástica, grapas de acero, pernos de acero, alambre de acero, postes de madera, tablas de encofrado, clavos de 1", aperos de pesca, tinas y baldes, piola, flexómetro, Espátulas.

3.1.4 Equipos

Equipo multiparametrico (Oxígeno, pH, Termómetro, conductividad eléctrica) de marca HACH, Balanza digital-manual, computadora portátil, cámara fotográfica, tablero de campo, lapicero, GPS, calculadora científica y Flash memory.

3.4 Factor de estudio

El factor de estudio considerado para la investigación fue **dietas alimenticias**: gallinaza, gallinaza mas balanceado 24 % de proteína bruta (PB) y gallinaza mas balanceado 28% de proteína bruta (PB), para suministrar en la dieta de *chaetostoma* sp en cautiverio, además para comparar el rendimiento del pez alimentados con tales alimentos y si es posible o no la crianza a cautividad, u otros aspectos del normal desarrollo del pez. Se compararon los resultados de los diferentes tratamientos (Tabla 1).

3.4.1 Tratamientos

Los tratamientos considerados en el experimento fueron:

Tabla 1. Tratamientos planificados en el experimento

Tratamientos
t1: Gallinaza (a1)
t2: Gallinaza + Balanceado comercial 24% PB (a2)
t3: Gallinaza + Balanceado comercial 28% PB (a3)

Fuente: (Vargas, 20012)

3.5 Diseño experimental y análisis de varianza

El diseño experimental utilizado fue el completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y cuatro réplicas constituyéndose un total de doce unidades experimentales; los datos fueron analizados con una prueba ANOVA. Para la prueba de post análisis se usó la prueba de Tukey con un 95% de significancia con la ayuda del programa estadístico INFOSTAT.

3.6 Área de estudio y unidad experimental

Se llevo a cabo en un estanque de cemento de 56 m^3 (Figura 2). Considerando de esta forma unidades experimentales de $2,8\text{ m}^3$ con capacidad para 7 juveniles.



**Figura 2. (a) Estanque donde se desarrolló la investigación con *Chaetostoma* sp;
(b) Unidades experimentales**

3.6.1 Población de estudio

La población de estudio establecida fue de ochenta y cuatro individuos de *Chaetostoma* sp juveniles recolectados en medios naturales y estudiados en un sistema de cautividad. Se utilizo peces juveniles debido a que en el medio silvestre de su hábitat fue más fácil su captura.

3.7 Mediciones experimentales

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| • Crecimiento absoluta. | Unidad: Centímetro (cm). |
| • Crecimiento relativo. | Unidad: Porcentaje (%). |
| • Ganancia de peso absoluto. | Unidad: Gramos (g). |
| • Ganancia de peso relativo. | Unidad: Porcentaje (%). |
| • Sobrevivencia. | Unidad: Porcentaje (%). |
| • Rentabilidad económica. | Unidad: Beneficio/Costo. |

La evaluación muestral del crecimiento en peso y longitud de los especímenes se realizó cada 15 días, siendo un total de 120 días.

3.8 Manejo del experimento

Se realizó diferentes actividades las cuales se detallan a continuación.

3.8.1 Instalación

La investigación se llevó a efecto en un estanque de cemento de 80 m^2 , distribuidos en 12 unidades experimentales de 2 m^2 (Figura 2).

3.8.1.1 Preparación del estanque de cemento

Consistió en labores manuales de: corrección de taludes, pisos, niveles de caída de agua en el fondo del estanque, retiro de malezas, escombros, tendido de ripio integral y colocación de piedras del río Piatua para el hábitat de las especies (Figura 3).

3.8.1.2 Lavado y secado del estanque

Se utilizó cepillo de alambre y agua para la limpieza de los taludes y pisos. Posteriormente a la limpieza se expuso el estanque al sol por 2 días, con la finalidad de secar el piso y paredes; esto favoreció la profilaxis (higiene) del estanque (Figura 3).

3.8.1.3 Creación de muelles

Se elaboraron muelles de madera con el objetivo de facilitar el transcurso y suministro de alimento a las especies en estudio (Figura 3).

3.8.1.4 Creación de unidades experimentales

Se realizaron 12 unidades experimentales con un área de $2,8 \text{ m}^2$ de superficie por unidad, realizadas y separadas con malla fina plástica número 10, donde se albergaron 7 peces por unidad (Figura 3).

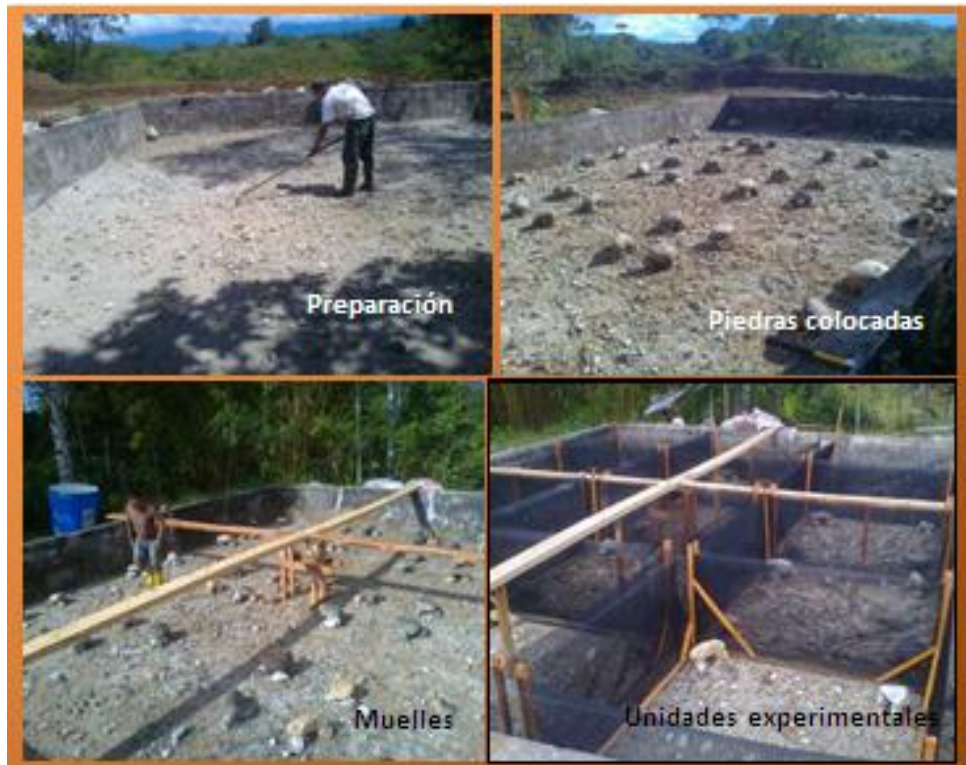


Figura 3. Proceso de preparación del estanque y creación de unidades experimentales.

3.8.1.5 Encalado

Se esparció cal agrícola sobre el fondo seco del estanque, en una proporción de 30 g/m², con la finalidad de mejorar la productividad natural del estanque (Figura 4).

3.8.1.6 Primer llenado

Después de 24 horas, se lleno el estanque hasta una altura de 25 cm (Figura 4).

3.8.1.7 Fertilizado

Se esparció sobre la superficie del agua excremento de gallinas ponedoras (gallinaza pura), como fertilizante orgánico, a razón de 0,5 kg/m², para favorecer la producción de organismos componentes del plancton que son el alimento para el pez (Figura 4).

3.8.1.8 Segundo llenado

Luego de 6 días se subió el nivel agua a 40 cm de profundidad.

3.8.1.9 Tercer llenado

Se completo el llenado, 70 cm de profundidad a los 13 días, debido a que la fertilización alcanza la máxima producción de rotíferos (Figura 4).



Figura 4. Procesos de: encalado, fertilizado y llenado del estanque.

3.8.2 Captura de la especie de *Chaetostoma* sp

La captura se realizó en el río Chinimbi, colindante con la comunidad Indígena Kichwa de Puyo Pungo perteneciente a la Provincia de Pastaza y por ser conocido como zona de diversidad de especies ictiológicas por parte de los pescadores locales, contar con buenas condiciones de accesibilidad, y no presentar problemas de orden público (Anexo 1).

Se utilizaron artes de acuerdo a las condiciones de profundidad, sustrato y permanencia de peses, con el objetivo de capturar el mayor número de individuos posibles, procurando causarles el mínimo daño e identificándolos que sean de las mismas características para facilitar su estudio en cautividad.

3.8.2.1 Artes de captura

3.8.2.1.1 Atarraya

Se utilizó una atarraya con las siguientes características: una red circular en hilo terlenka fabricada manualmente, de diámetro de 2 m, con una altura de 1,60 m, el ojo de malla es $1^{1/2}$ pulgada, la relinga inferior plomada cada 5 cm y una cuerda o tiradera para recoger de 2m (Figura 5).

3.8.2.1.2 Arte manual

Se utilizó la habilidad de captura manual sumergiéndose al agua, utilizando un lente y/o máscara diseñado para pesca (Figura 5).

3.8.3 Transporte

Se utilizó una tina plástica de polietileno multiusos de 550 litros de agua, una camioneta que condujo hasta el lugar de la investigación (Figura 5).

3.8.4 Siembra de los peces

Se realizó luego de llenado el estanque, a una densidad de 7 peces por unidad experimental (2 m^2) (Figura 5).



Figura 5. Procesos de: captura, traslado y siembra de los peces.

3.8.5 Programa de alimentación

3.8.5.1 Balanceado comercial

Consistió con el suministro *ad libitum* de balanceado pellet de una marca comercial ABA que garantizó en su formulación el contenido nutricional (Tabla 2) en dos fases de acuerdo con el programa de alimentación (Tabla 3). Se realizó actividades de: pesaje, remoje, mezclado y adecuación de la masa del balanceado (Figura 6) para suministrar a las especies en estudio.

Tabla 2. Composición porcentual de las raciones experimentales en la fase de cultivo.

Tabla 1. Composición porcentual de las raciones experimentales en la fase de cultivo.					
FASE	PROTEINA (MIN) %	GRASA (MIN) %	CENIZAS (MAX) %	FIBRA (MAX) %	HUMEDAD (MAX) %
Engorde	28 %	7 %	9 %	6 %	12 %
Finalizador	24 %	7 %	9 %	7 %	12 %

Fuente: TILAPERO AVIMENTOS

Tabla 3. Programa de alimentación con balanceado comercial

Tabla 2. Programa de alimentación con balanceado comercial			
FASE	PERIODO (DIAS)	CANTIDAD DE SUMINISTRO (G/DIAS)	HORA (AM)
Engorde	0 – 120	10	9
Finalizador	0 – 120	10	9

Fuente: (Vargas, 2012)



Figura 6. Actividades de preparación del balanceado comercial para el suministro de las especies en estudio.

3.8.5.2 Gallinaza

De la misma manera se utilizó gallinaza pura a razón de $0,5 \text{ kg/m}^2$ como fertilizante orgánico cada 15 días para favorecer la producción de organismos componentes del plancton que son el alimento para el pez. Todo esto de acuerdo al programa de alimentación (Tabla 4).

Tabla 4. Programa de alimentación con Gallinaza

Tabla 3. Programa de alimentación con gallinaza		
PERIODO (DIAS)	CANTIDAD DE SUMINISTRO POR DIAS (KG/M2)	HORA (AM)
15	0,5	9

Fuente: (Vargas, 2012)

3.8.5.2.1 Manejo de gallinaza

Según Ríos de Álvarez. *et al.*, 2005 el mejoramiento nutricional de las excretas de aves se puede lograr mediante tratamientos físicos, químicos ó biológicos y mencionan que los procedimientos mayormente aplicados, tienen como finalidad recuperar los nutrientes más útiles, con la menor inversión de tiempo, energía y capital. Es por ello que se utilizo el tratamiento físico.

3.8.5.2.2 Tratamiento físico

a. Secado natural

Que según Ríos de Álvarez *et al.*, 2005 esta dirigido principalmente a bajar la humedad, lo que a su vez favorece la conservación y la reducción de microorganismos patógenos. También se eliminan los malos olores y consecuentemente mejora la palatabilidad. Suelen ser más eficientes que el almacenamiento o fermentación para la eliminación de patógenos (Caswell *et al.*, citados por Ríos de Álvarez *et al.*, 2005). El secado también mejora las condiciones de las excretas de aves, y es un procesamiento particularmente importante, en el caso de la gallinaza, que normalmente presenta niveles altos de humedad (Ríos de Álvarez *et al.* 2005). Por todo esto se realizo naturalmente a la interperie de la radiación solar (Figura 7).



Figura 7. Manejo de gallinaza utilizando tratamiento físico (secado natural).

3.8.6 Mediciones de calidad de agua

El estanque se surte con aguas provenientes de las Quebradas Mochileritos y del Rio Piatua la cual atraviesa el Centro de investigación posgrado y conservación amazónica “CIPCA”; el recambio de agua fue constante debido a que las mediciones se realizaron cada 15 días. Para conocer las condiciones físicas y químicas del reservorio, se registraron datos de parámetros como; temperatura del agua (°C), conductividad (μScm^{-1}), pH (unidades), y oxígeno disuelto (mgL^{-1}), cuyas metodologías están consignadas en la (Tabla 5).

Tabla 5. Métodos utilizados para registrar calidad de agua en el estanque de los *Chaetostomas*.

Tabla 5. Métodos utilizados para registrar calidad de agua en el estanque de los <i>Chaetostomas</i> .	
INDICADOR	METODO
Ph	Digital
Temperatura del agua	Digital
Conductividad	Digital
Oxigeno	Digital

Fuente: Laboratorio Móvil, Universidad Estatal Amazónica “UEA”, Pastaza, (2012).

Las mediciones fisicoquímico del agua se tomaron para conocer las condiciones que presenta el estanque de los *Chaetostoma* (Anexo 2) utilizando puntos cardinales para orientación y homogeneidad de las muestras (Figura 8).



Figura 8. Mediciones de parámetros fisicoquímicos del estanque de los *Chaetostomas*.

3.8.7 Limpieza de tanque y tubería de agua

Se mantuvo en constante revisión del estanque reservorio de agua y las tuberías con el fin de garantizar agua permanente.

3.8.8 Medición y pesaje de las variables en estudio

3.8.8.1 Crecimiento absoluta (CA)

Se registró la longitud de cada uno los peces de las unidades experimentales, tanto al inicio como al final del ensayo, teniendo en cuenta los intervalos de estudio, utilizando una regla ARTESCO. La medición se realizo como longitud estándar (LE) del pez expresado en centímetros (Figura 9) conforme a la siguiente relación de acuerdo a la fórmula propuesta por (Busacker, 1990):

$$CA = Y2 - Y1$$

Donde: Y1 y Y2 son la longitud al inicio y al final del período experimental.

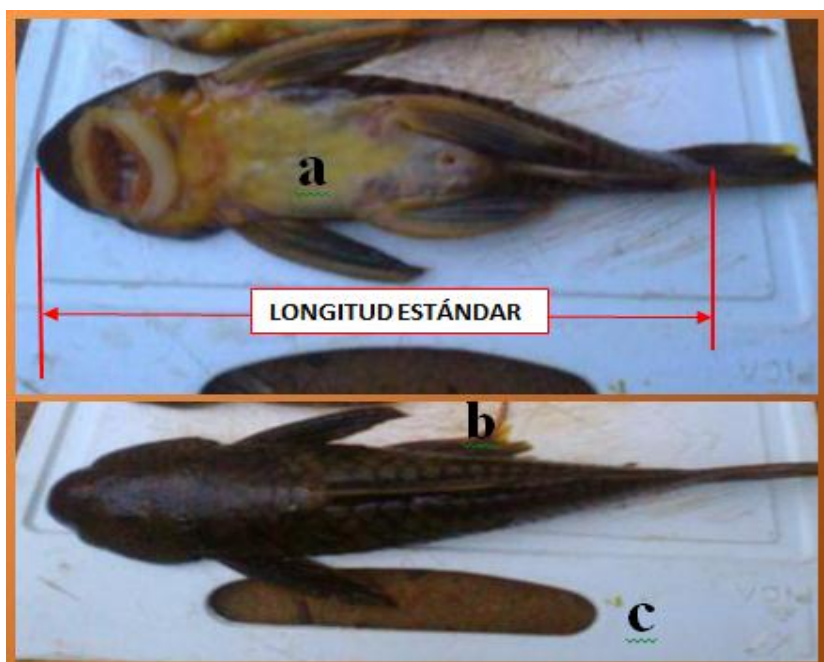


Figura 9. Medición de crecimiento absoluto expresado en centímetros. (a) Una especie de *chaetostoma*; (b) Variable estudiado y (c) vista superior.

3.8.8.2 Crecimiento relativo (CR)

Esta variable fue calculada al finalizar la etapa experimental, es decir a los 120 días expresado en porcentaje, usándose la siguiente relación de acuerdo a la fórmula propuesta por (Busacker, 1990):

$$CR = \frac{CA}{Y1} \cdot 100 = \frac{Y2 - Y1}{Y1} \cdot 100$$

Donde: Y1 y Y2 son la longitud al inicio y al final del período experimental.

3.8.8.3 Ganancia de peso absoluto (PA)

Se registró la ganancia de peso de cada uno de los peces de las unidades experimentales, tanto al inicio como al final del ensayo, teniendo en cuenta los intervalos de estudio. La medición se realizó con una balanza digital WAVE expresado en gramos (Figura 10) conforme a la siguiente relación:

$$PA = Y2 - Y1$$

Donde: Y1 y Y2 son el peso al inicio y al final del período experimental.



Figura 10. Medición del peso absoluto expresado en gramos. (a) balanza digital WAVE; (b) Variable estudiado.

3.8.8.4 Ganancia de peso relativo (PR)

Esta variable fue calculada al finalizar la etapa experimental, es decir ha los 120 días expresado en porcentaje, usándose la siguiente relación:

$$PR = \frac{PA}{Y1} \cdot 100 = \frac{Y2 - Y1}{Y1} \cdot 100$$

Donde: Y1 y Y2 son el peso al inicio y al final del período experimental.

3.8.8.5 Supervivencia (S)

Esta variable fue determinada en funci3n del n3mero de peces iniciales con los sobrevivientes al final de la investigaci3n, expresado en porcentajes, para lo cual se uso la siguiente relaci3n:

$$S = \frac{NFP}{NIP} \cdot 100$$

Donde: (NFP) es numero final de peces y (NIP) numero inicial de peces.

3.8.8.6 Rentabilidad econ3mica

Se realizo un an3lisis de los costos de alimento ofrecido al final del experimento (Tabla 6). Y se realizo un an3lisis econ3mico por tratamiento en kilogramos al final del experimento.

Tabla 6. Costos de alimento ofrecido al final del experimento

TRATAMIENTOS	Costo del kilo de alimento d3lares (\$)	Cantidad alimento ofrecido (kg)	Costo alimento ofrecido d3lares (\$)
Gallinaza	0,10	108	3,68
Balanceado comercial (24% PB)	0,45	4,8	4,32
Balanceado comercial (28% PB)	0,55	4,8	5,28

Fuente: (Vargas, 2012)

CAPITULO IV

4 Resultados y discusiones

4.1 Parámetros físico químico del agua

Los valores promedio de los parámetros físicos y químicos del agua registrados a lo largo del estudio fueron los siguientes (tabla 7). Los valores registrados están dentro de los niveles aceptables para la crianza del *Chaetostoma* (Salcedo, 2003). La variación de la temperatura concuerda con los registrados por (Eintrag bei Planet Catfish., 1996 - 2012). Por otro lado, (Dahl 1971; Galviset al.1997; Maldonado *et al.*, 2005; Salcedo, 2003) mencionan que, en ambientes naturales, *Chaetostoma* soporta niveles variables de calidad de agua y que generalmente necesita gran cantidad de oxígeno.

Tabla 7. Promedios mínimos y máximos de los aspectos fisicoquímicos del agua durante el experimento.

Parámetros	Temperatura °C			pH			Conductividad (µs/cm)			Oxígeno disuelto (mg/l)		
	Mañana	Medio día	Tarde	Mañana	Medio día	Tarde	Mañana	Medio día	Tarde	Mañana	Medio día	Tarde
	23,63	27,35	27,66	7,73	7,80	7,75	40,16	40,86	54,36	7,48	7,89	7,72
Promedio general		26, 21			7,76			45,13			7,70	

4.2 Crecimiento absoluto

En la Tabla 8 se muestra un resumen de los resultados del parámetro crecimiento absoluto de los tres tratamientos expresados en centímetros.

Tabla 8. Datos de la variable crecimiento absoluto expresado en centímetro

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
R1	2,93	2,63	2,86
R2	2,87	2,96	3,03
R3	2,94	3,13	3,10
R4	3,47	2,86	3,12
TOTAL	12,21	11,57	12,10
PROMEDIO	3,05	2,89	3,03

Los resultados del análisis de varianza, conforme a la tabla 9, determinaron que no existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable crecimiento absoluto.

El valor del coeficiente de variación obtenido es de 7,12 % según la Tabla 9, lo cual demuestra que el nivel de error en el manejo del experimento es bajo para una investigación de campo, siendo los resultados estadísticos obtenidos confiables.

Tabla 9. Análisis de varianza para la variable crecimiento absoluto

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Crecimiento absoluto	12	0,12	0,00	7,12	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	0,63	0,5535
Tratamiento	0,06	2	0,03	0,63	0,5535
Error	0,41	9	0,05		
Total	0,47	11			

La prueba de Tukey al 5% aplicada a la variable crecimiento absoluto expresado en centímetros (Tabla 10), presenta un rango: A, siendo los tratamientos 1, 2, 3 estadísticamente iguales (Grafico 1).

Los resultados demuestran que el crecimiento absoluto de los peces en los tratamientos 1, 2, y 3 no difiere una de otro, es decir que los alimentos suministrados influyen en la misma proporción. Esto quiere decir que los mejores incrementos de crecimiento absoluto promedio por tratamiento alcanzados en el ensayo fueron de 3,05; 3,03 y 2,89 cm, conforme al Gráfico 1, correspondientes a una dieta orgánica (gallinaza) y gallinaza en interacción con balanceado comercial (dos porcentajes 24% y 28% PB), estadísticamente el resultado de las variables no difieren una de otras.

Según Dahl 1971; Galvis *et al.*, 1997; Maldonado *et al.*, 2005, Manifiestan que la familia loricarida, son herbívoras y que se alimenta de detritus, algas y diatomeas en sus habitas naturales, esto hiso que el suministro de los alimentos ofrecidos al descomponerse produjeran algas perifíticas y zooplancton, que son la base de alimento para las especies en estudio. De la misma forma Landines; Urueña; Mora *et al.*, 2007 manifiestan que se puede suministrar alimento balanceado pero final en donde no expresan resultados de crecimiento en las investigaciones realizadas. En todo esto se pudo apreciar que la especie investigada asimilo los alimentos suministrados por el mismo hecho que sobrevivieron en el estnque. Debemos saber que no se ha realizado investigación alguna de probar dietas alimenticias en *Chaetostoma*, solo han investigado el consumo de alimento en hábitat naturales (Salcedo, 2003). Entendiendo que no existe información de otras investigaciones misma que la especie es endémica nueva y esta en proceso de investigación.

Tabla 10. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable crecimiento absoluto expresado en centímetros

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42043

Error: 0,0453 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
1,00	3,05	4	0,11
3,00	3,03	4	0,11
2,00	2,90	4	0,11

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

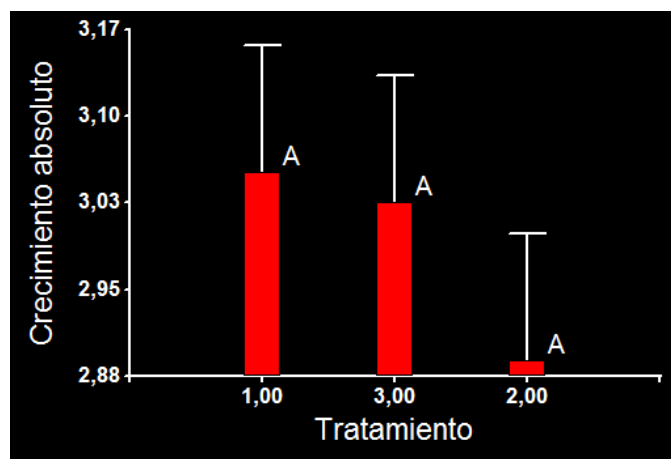


Grafico 1. Crecimiento absoluto

4.3 Crecimiento relativo

En la Tabla 11 se muestra un resumen de los resultados del parámetro crecimiento relativo de los tres tratamientos expresados en porcentajes.

Tabla 11. Datos de la variable crecimiento relativo expresado en porcentaje

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
R1	31,30	28,05	30,17
R2	30,45	31,99	32,82
R3	31,35	33,77	33,38
R4	37,67	30,87	33,72
TOTAL	130,78	124,68	130,09
PROMEDIO	32,70	31,17	32,52

Los resultados del análisis de varianza, conforme a la tabla 12, determinaron que no existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable crecimiento relativo.

El valor del coeficiente de variación obtenido es de 7,94 % según la Tabla 12, lo cual demuestra que el nivel de error en el manejo del experimento es bajo para una investigación de campo, siendo los resultados estadísticos obtenidos confiables.

Tabla 12. Análisis de varianza para la variable crecimiento relativo

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Crecimiento relativo	12	0,09	0,00	7,94	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,57	2	2,78	0,43	0,6646
Tratamiento	5,57	2	2,78	0,43	0,6646
Error	58,59	9	6,51		
Total	64,16	11			

La prueba de Tukey al 5% aplicada a la variable crecimiento relativo expresado en porcentaje (Tabla 13), presenta un rango: A, siendo los tratamientos 1, 2, 3 estadísticamente iguales (Gráfico 2).

Esto quiere decir que los mejores incrementos de crecimiento relativo promedio por tratamiento alcanzados en el ensayo fueron de 32, 70; 31, 17 y 32, 52 porcentos conforme al Gráfico 2, estadísticamente el resultado no difiere una de otras es decir la influencia del crecimiento relativo expresado en porcentajes es mínimo.

Tabla13. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable crecimiento relativo expresado en porcentaje

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,03807

Error: 6,5105 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1,00	32,69	4	1,28	A
3,00	32,52	4	1,28	A
2,00	31,17	4	1,28	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

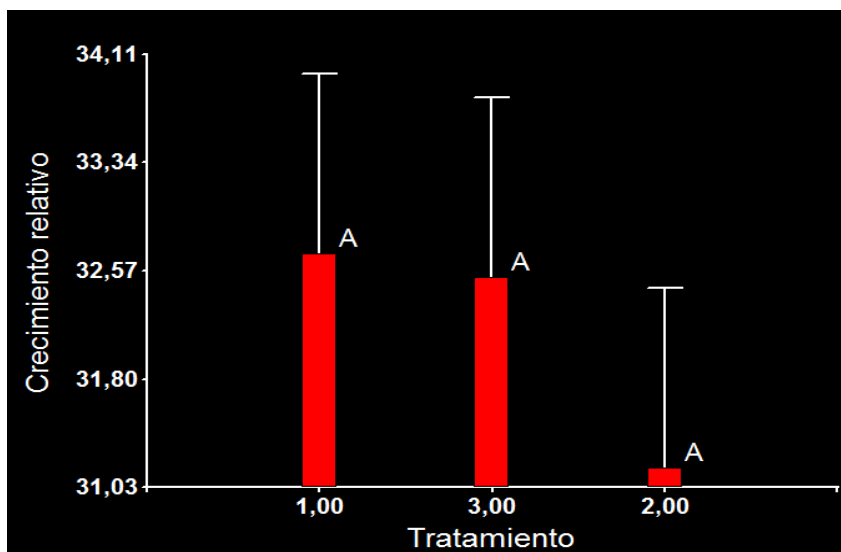


Gráfico 2. Crecimiento relativo

4.4 Ganancia de peso absoluto

En la Tabla 14 se muestra un resumen de los resultados del parámetro ganancia de peso absoluto de los tres tratamientos expresados en gramos.

Tabla 14. Datos de la variable ganancia de peso absoluto en gramos

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
R1	36,71	27,76	33,00
R2	31,71	25,77	29,43
R3	33,86	28,57	29,86
R4	35,14	26,12	32,83
TOTAL	137,43	108,22	125,11
PROMEDIO	34,36	27,06	31,28

Los resultados del análisis de varianza, conforme a la tabla 15, determinaron que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable ganancia de peso absoluto.

El valor del coeficiente de variación obtenido es de 5,86 % según la Tabla 15, lo cual demuestra que el nivel de error en el manejo del experimento es bajo para una investigación de campo, siendo los resultados estadísticos obtenidos confiables.

Tabla 15. Análisis de varianza para la variable ganancia de peso absoluto

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de peso abs	12	0,78	0,74	5,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	107,46	2	53,73	16,38	0,0010
Tratamiento	107,46	2	53,73	16,38	0,0010
Error	29,52	9	3,28		
Total	136,98	11			

La prueba de Tukey al 5% aplicada a la variable ganancia de peso absoluto expresado en gramos (Tabla 16), presenta dos rangos: A, B, el primero constituido por los tratamientos 1 y 3, correspondientes al suministro de gallinaza y gallinaza mas balanceado con un contenido de 28 % de proteína respectivamente, y el segundo rango por el tratamiento 2, cuyas correspondencias se pueden apreciar en la tabla 1.

Además, según Landines; Urueña; Mora *et al.*, 2007 recomiendan para una especie de la familia loricaridos se debe alimentar con gallinaza abonando periodicamente cada 15 días y suspender el recambio de agua paracialmente, esto por que al suministrar alimento organico produce fitoplacton, perifiton y zooplancton de lo que *Chaetostoma* siendo una especie herbivora se alimenta de detritus, algas y diatomeas en sus medios naturales (Dahl 1971; Galvis *et al.* 1997; Maldonado *et al.*, 2005), de la misma forma Landines; Urueña; Mora *et al.*, 2007 manifiestan que se puede suministrar alimento balanceado pero final en donde no expresan resultados en ganancia de peso en las investigaciones realizadas. En todo esto se pudo apreciar que la especie investigada asimilo gallinaza y balanceado con mayor porcentaje que en el tratamiento dos (Grafico 3).

No se ha realizado investigación alguna a nivel internacional, nacional y local de probar dietas alimenticias en *Chaetostoma*, solo han investigado el consumo de alimento en hábitat naturales (Salcedo, 2003). Entendiendo que no existe información de otras investigaciones misma que la especie es nueva y esta en proceso de investigación.

Tabla 16. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable ganancia de peso absoluto expresado en gramos

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,57602

Error: 3,2801 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1,00	34,36	4	0,91	A
3,00	31,28	4	0,91	A
2,00	27,06	4	0,91	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

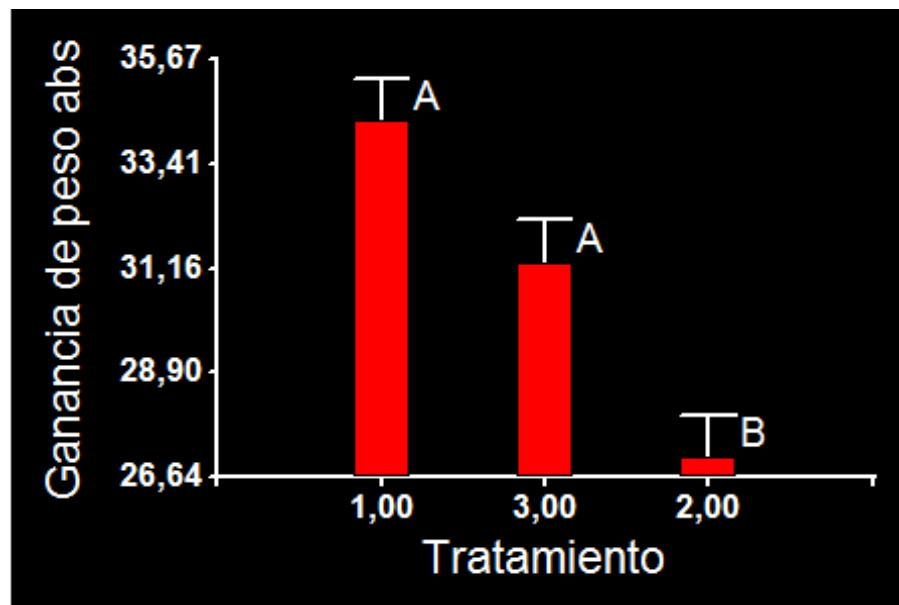


Grafico 3. Ganancia de peso absoluto

4.5 Ganancia de peso relativo

En la Tabla 17 se muestra un resumen de los resultados del parámetro ganancia de peso relativo de los tres tratamientos expresados en porcentajes.

Tabla 17. Datos de la variable ganancia de peso relativo en porcentajes

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
R1	143,58	108,57	133,53
R2	125,42	101,35	111,96
R3	133,15	116,96	119,43
R4	139,77	97,77	128,38
TOTAL	541,92	424,65	493,29
PROMEDIO	135,48	106,16	123,32

Los resultados del análisis de varianza, conforme a la tabla 18, determinaron que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable ganancia de peso relativo.

El valor del coeficiente de variación obtenido es de 7, 15 % según la Tabla 18, lo cual demuestra que el nivel de error en el manejo del experimento es bajo para una investigación de campo, siendo los resultados estadísticos obtenidos confiables.

Tabla 18. Análisis de varianza para la variable ganancia de peso relativo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso relativo	12	0,72	0,66	7,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1735,75	2	867,87	11,48	0,0033
Tratamiento	1735,75	2	867,87	11,48	0,0033
Error	680,65	9	75,63		
Total	2416,40	11			

La prueba de Tukey al 5% aplicada a la variable ganancia de peso relativo expresado en gramos (Tabla 19), presenta dos rangos: A, B, el primer tratamiento se ubica en el rango A, siendo a base de gallinaza presentando significativamente una mejor ganancia de peso relativo; mientras que el tratamiento tres gallinaza mas balanceado con un contenido de 28% de proteína interactúa en un balance tanto del tratamiento uno y dos, presentando una ganancia de peso moderado, no obstante el tratamiento dos gallinaza mas balanceado 24% de proteína es inferior para el tratamiento uno mientras que con el tratamiento tres tiene una interacción por tratarse de balanceado (Gráfico 4).

Esto quiere decir que los mejores incrementos de crecimiento relativo promedio por tratamiento alcanzados en el ensayo fueron de 135, 48; 123, 32 y 106,16 porcientos conforme al Gráfico 4, estadísticamente los resultados difieren una de otras es decir influye el crecimiento relativo expresado en porcentajes significativamente en el tratamiento uno.

Tabla 19. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable ganancia de peso relativo expresado en porcentaje

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=17,18537					
<i>Error: 75,7536 gl: 9</i>					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
1,00	135,48	4	4,35	A	
3,00	123,33	4	4,35	A	B
2,00	106,18	4	4,35		B
<i>Letras distintas indican diferencias significativas (p<= 0,05)</i>					

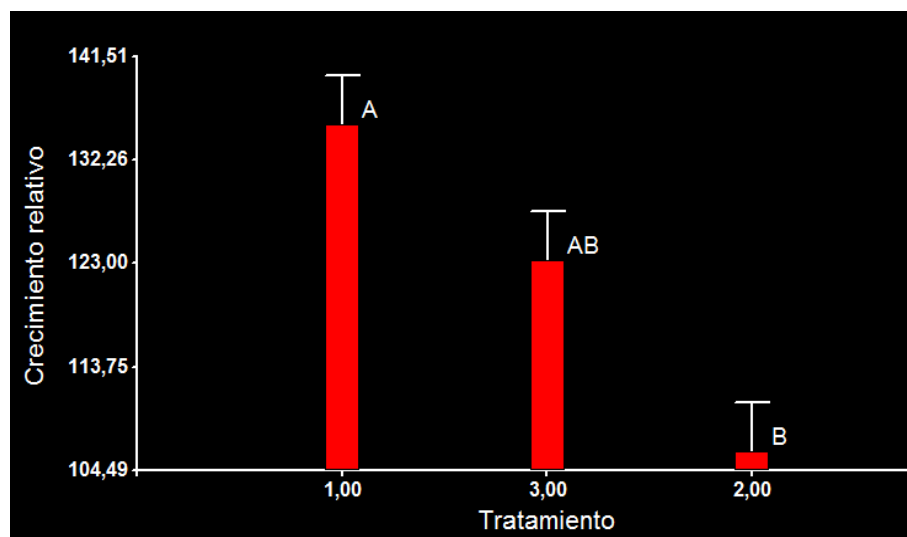


Grafico 4. Ganancia de peso relativo

4.6 Supervivencia

En la Tabla 20 se muestra un resumen de los resultados del parámetro supervivencia de los tres tratamientos expresados en porcentajes.

Tabla 20. Datos de la variable supervivencia expresada en porcentajes

REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
R1	100,00	85,71	100,00
R2	85,71	71,43	100,00
R3	100,00	85,71	100,00
R4	100,00	85,71	71,43
TOTAL	385,71	328,57	371,43
PROMEDIO	96,43	82,14	92,86

Los resultados del análisis de varianza, conforme a la tabla 21, determinaron que existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable sobrevivencia, es decir que estos no son estadísticamente iguales, por lo tanto la inclusión de gallinaza y balanceado comercial, afecto la sobrevivencia de la biomasa.

El valor del coeficiente de variación obtenido es de 11, 16 %, lo cual demuestra que el nivel de error en el manejo del experimento es bajo para una investigación de campo, siendo los resultados estadísticos obtenidos confiables.

Tabla 21. Análisis de varianza para la variable sobrevivencia

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sobrevivencia	12	0,33	0,18	11,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	442,32	2	221,16	2,17	0,1704
Tratamiento	442,32	2	221,16	2,17	0,1704
Error	918,28	9	102,03		
Total	1360,60	11			

Mientras que en la prueba de Tukey al 5% aplicada a la variable sobrevivencia expresado en porcentaje (Tabla 22), presenta un rango: A, siendo los tratamientos 1, 2, 3 estadísticamente iguales (Grafico 5).

Si bien el porcentaje de sobrevivencia en los tratamientos superan el 50% manifestándose buena para la investigación, es decir T1: 96, 43 %; T2: 82,14 %; T3: 92, 86%.

La sobrevivencia observada en este estudio, aparentemente, fue afectada por el traslado de las especies del habitat natural a cautividad. Esta afirmación se sustenta en el cambio de parámetros físico-químico del agua (Tabla 7) y adaptabilidad al medio, causa determinante de la mortalidad posterior de los especímenes.

**Tabla 22. Pruebas de Tukey al 5 % para tratamientos de la variable
sobrevivencia expresado en porcentaje**

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=19,94447

Error: 102,0306 gl: 9

Tratamiento Medias n E.E.

1,00 96,43 4 5,05 A

3,00 92,86 4 5,05 A

2,00 82,14 4 5,05 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

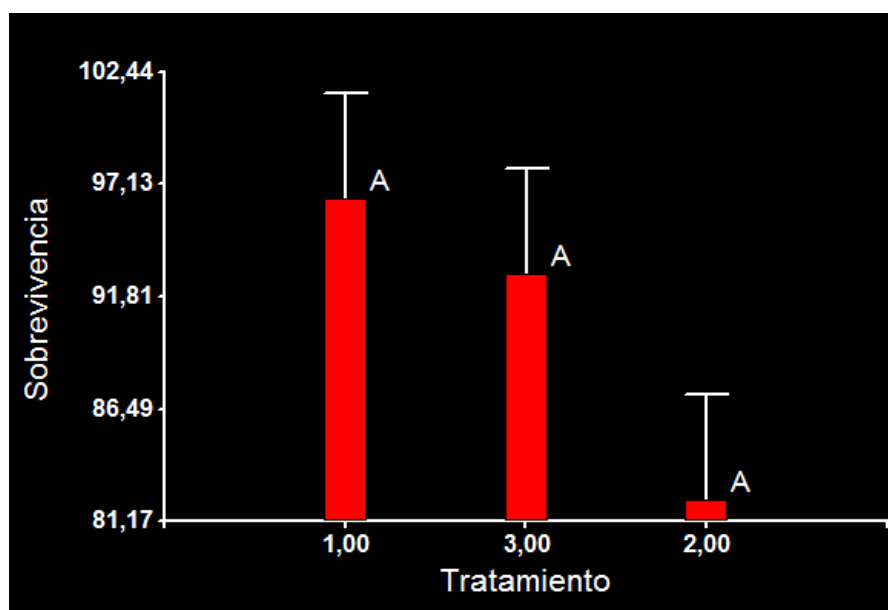


Grafico 5. Supervivencia

4.7 Rentabilidad económica

El análisis económico se realizó para cada tratamiento al final del experimento. Para el cálculo de los beneficios durante toda la fase experimental (Tabla 24), se analizó la producción total de *Chaetostoma* en kilogramos y los costos unitarios de producción de este, los resultados muestran que los tres tratamientos presentan un ingreso neto negativo, siendo el menor (-15,76) el tratamiento con gallinaza y el mayor (-22, 28) el tratamiento con gallinaza mas balanceado con 24% de proteína.

Tabla 23. Análisis económico por tratamiento al final del experimento.

Costos totales de producción por tratamiento al final del experimento			
Rubros	TRATAMIENTOS		
	Gallinaza	balanceado 24% PB	Balanceado 28% PB
COSTOS			
Materias primas			
Gallinaza	3,68	3,68	3,68
Balanceado		4,32	5,28
Peces	3,92	3,92	3,92
Materiales de campo			
Malla fina plástica numero 10 (m2)	5,28	5,28	5,28
Uso de Herramientas	1,68	1,68	1,68
Servicios			
Preparación de tratamientos	3,32	3,32	3,32
Transporte	6,68	6,68	6,68
TOTAL DE COSTOS	24,56	28,88	29,84
INGRESOS			
Producción total (kg)	1,6	1,2	1,48
Precio venta (USD/kg)	5,5	5,5	5,5
Total ingresos	8,8	6,6	8,14
Utilidad o beneficio	-15,76	-22,28	-21,7
B/C	0,36	0,23	0,27

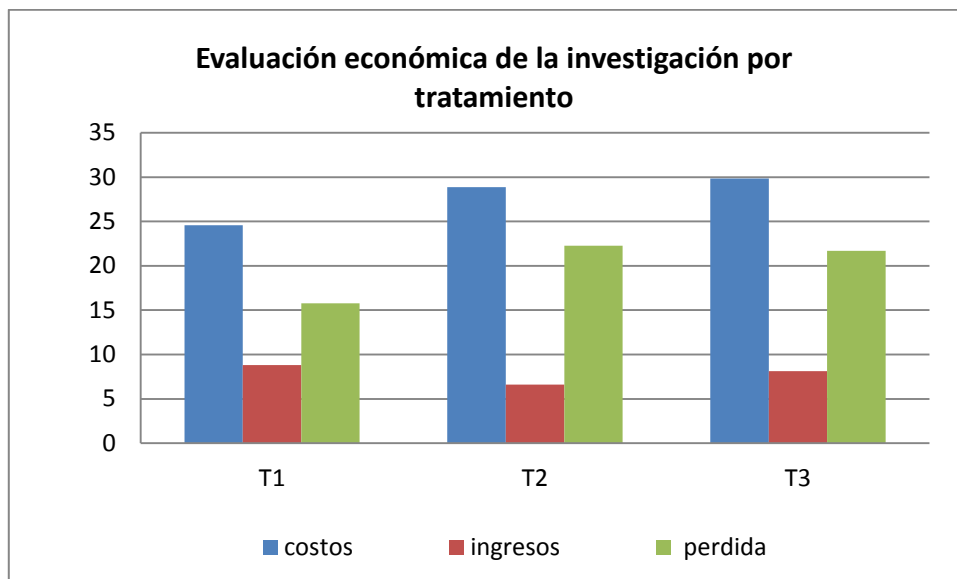


Grafico 6. Representación gráfica del análisis económico por tratamiento al final del experimento.

En el Gráfico 6 se puede apreciar que mientras mayor sea el porcentaje de balanceado suministrado, existe mayor costo de producción por el mismo hecho de que el balanceado con mas contenido proteico tiene mayor costo, mientras que al suministrar alimento natural como gallinaza Tratamiento 1, existe menor costo, ya que esta formulado con materias orgánicas excreta avícola sin interacción con balanceado. Sin embargo, el análisis económico realizado por tratamiento al final del experimento demuestra perdida mismo que la especie no esta apta para la comercialización. Por tanto se realizo un análisis económico proyectado a doce meses, por el hecho de que el ciclo biológico de la carachama (*Chaetostoma* sp) es anual (Anexo 6).

CAPITULO V

4 Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se demostró que la carachama (*Chaetostoma* sp) a pesar de ser una especie endémica se adapta satisfactoriamente al sistema de crianza en cautiverio con los alimentos suministrados.
- Se comprobó que la gallinaza como alimento es superior al balanceado comercial.
- Hubo diferencia significativa en la variable ganancia de peso absoluto y relativo en los tratamientos uno, dos y tres con los alimentos suministrados.
- El porcentaje de supervivencia es mayor al 50% en todos los tratamientos, manifestándose que la especie tienen la facilidad de adaptarse al medio de cautividad.
- Se evidencio que los tratamientos utilizados a edades tempranas en la carachama (*Chaetostoma* sp) no son factibles ya que ocasionan perdidas económicas.

5.2 Recomendaciones

- Se deben buscar alternativas para la producción y reproducción de *Chaetostomas*, a cautividad, mismo que es una especie endémica que actualmente esta extinta principalmente en la amazonia.
- Se realicen nuevas investigaciones analizando la composición bromatológica de los alimentos suministrados en el cultivo de *Chaetostomas* sp, para fomentar la piscicultura en la amazonia especialmente con especies endémicas que son muchas.
- Se realice nuevas investigaciones para probar el comportamiento de todo el ciclo biológico de la carachama (*Chaetostoma* sp) en cautiverio.
- Se divulguen los resultados de la investigación a través de revistas técnicas, otros, para dar a conocer las bondades de la especie ictiológica como es *Chaetostoma* sp y sus potencialidades como sustituto de las especies exóticas.

6 Resumen

La presente investigación se llevo a cabo en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica “CIPCA”, de la Universidad Estatal Amazónica. El propósito del estudio fue evaluar el proceso de crianza de la carachama (*Chaetostoma sp*) en cautiverio, alimentados con gallinaza mas balanceado comercial 24% y 28% de proteína. Ochenta y cuatro juveniles de *Chaetostoma sp* con longitud promedio inicial: 9,30 cm y peso medio inicial: 25,45 g fueron colocados en un estanque de cemento de 80 m² dividida en jaulas de 2 m² con capacidad para 7 juveniles. Los peces fueron alimentados con tres tazas de alimentación, T1 = fertilización orgánica a base de gallinaza; T2 = *ad libitum* (fertilización orgánica mas balanceado 24% PB); T3 = *ad libitum* (fertilización orgánica mas balanceado 28% PB) y cuatro réplicas. La fertilización orgánica a base de gallinaza se realizo quincenalmente con el objeto de producir y/o estimulas algas perifíticas, mientras que el suministro de balanceado fue diario. Al término del experimento, los animales alimentados con tales tratamientos se registraron las siguientes variables: crecimiento absoluto, crecimiento relativo, ganancia de peso absoluto, ganancia de peso relativo y sobrevivencia. Del análisis de los resultados se concluyó que estadísticamente existen diferencias significativas para las variables ganancia de peso absoluto T1 = 34, 36 g; T2 = 27,06 g; T3 = 31, 28 g y relativo T1 = 135, 48 %; T2 = 106,16 %; T3 = 123, 32 %, de acuerdo a la prueba de significación de Tukey al 5%. En las demás variables tales como sobrevivencia, crecimiento absoluto, crecimiento relativo, no se registraron diferencias significativas, por lo que estadísticamente las dietas alimenticias actuaron de la misma manera. Del análisis económico se determinó que los tratamientos utilizados generaron perdidas.

7 Summary

This research was conducted at the Centre for Research and Conservation Postgraduate Amazon "CIPCA" Amazon State University. The purpose of the study was to evaluate the process of raising the carachama (*Chaetostoma* sp) in captivity, fed more balanced commercial poultry 24% and 28% protein. Eighty-four *Chaetostoma* sp youth with initial average length: 9.30 cm and average initial weight: 25.45 g were placed in a cement pond of 80 m² divided into cages of 2 m² with capacity for 7 juveniles. Fish were fed three cups of food, T1 = based organic fertilizer chicken manure; T2 = ad libitum (more balanced organic fertilizer 24% PB), T3 = ad libitum (more balanced organic fertilizer 28% PB) and four replications. The organic fertilization was carried out base fortnightly manure in order to produce and / or stimulate it periphytic algae, whereas the daily supply was balanced. At the end of the experiment, animals fed with such treatments were recorded the following variables: absolute growth, relative growth, weight gain, absolute, relative weight gain and survival. The analysis of the results it was concluded that statistically significant differences for weight gain absolute variables T1 = 34, 36 g, 27.06 g = T2, T3 = 31, 28 relative T1 = 135 g, 48%, T2 = 106 , 16%, T3 = 123, 32%, according to the Tukey test of significance of 5%. In other variables such as survival, absolute growth, relative growth, there were no significant differences, so statistically diets acted the same way. The economic analysis determined that the treatments used generated losses.

8 Bibliografía

- Agostinho AA, Barbieri CM, Barbieri G, Agostinho, C. 1991. *Biología reproductiva de Rhinelepis áspera (Agassiz, 1829) (Teleostei, Loricariidae) no Rio Paranapanema. Estructura dos ovários e estadios de maturação. Rev. Brasil Biologia. Rio de Janeiro. 47: 319-328.*
- Ajiaco-Martínez R, Blanco-Castañeda M, Berreto-Reyes C, Ramírez-Gil H. 2001. Las exportaciones de peces ornamentales. En: Ramírez, G. H y R. E. Ajiaco. 2001. *La pesca en la baja Orinoquia colombiana: una visión integral. Ministerio de agricultura, Programa Nacional de Transferencia y Tecnología Agropecuaria, Colciencias e INPA. Editorial Produmedios. Bogotá. 211-217.*
- Busacker, P.G., R.I. Adelman, M.E. Goollish (1990). Growth. 363-387. En: Schreck, B.C., B. P. Moyle. *Methods for Fish Biology. American Fisheries Series 13. Great Britain, 684.*
- Carlton, J. T. (2001). Introduced species in U.S. coastal waters . *Environmental impacts and management priorities. Arlington, Estados Unidos.*
- CDB. (2009). Conferencia de las Partes COP 6, Decisión VI/22: Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies. *Convenio sobre Diversidad Biológica. Disponible en <www.cbd.int/decision/cop/?id=7197> (consultado en julio de 2010).*
- CONABIO. (2009). Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en <www.conabio.gob.mx/invasoras> (consultado en mayo de 2009).*
- Convención sobre el comercio intrnacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). (2012). *Convención sobre el comercio intrnacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES).* Recuperado el 25 de Agosto de 2012, de <http://www.cites.org/esp/prog/mwg.php>
- D'Antonio, C. M., & Kark, S. (2002). Impacts and extent of biotic invasions in terrestrial ecosystems. *TRENDS in Ecology and Evolution 17: 202-204.*
- D'Antonio, C. M., & Vitousek, P. M. (1992). Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics 23: 63-87.*
- Dalh, G. (1971). Los peces del norte de Colombia, Instituto de Desarrollo delos Recursos naturales Renovables (INDERENA). Bogotá.

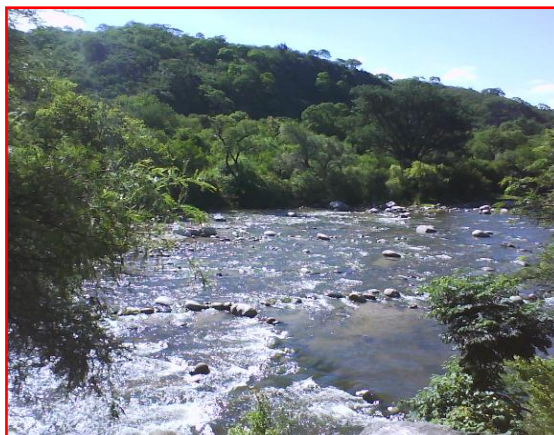
- Eintrag bei Planet Catfish. (1996 - 2012). *Planet Catfish.com , part of the Aquatic Republic Network group of websites*. Recuperado el 2012, de http://www.planetcatfish.com/catalog/species.php?species_id=318
- FAO. (2000). Dgis, Fundación Fiduciaria Dr. Manuel Pérez. 2000. Diagnóstico de los recursos hidrobiológicos del amazonas. En: Memorias Institucionales con las publicaciones de 1990 –1999. Archivo Pdf.
- FAO. (2009). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*. Recuperado el Octubre de 2012, de Visión General del Sector Acuicola Nacional, ECUADOR: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_ecuador/es#tcN90064
- Fisch-Muller, S. (2003). Ancistrinae, In: Reis, R.E.; Kullander, S.O. & Ferraris Jr., C.J. (Eds.). *Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Edipucrs, Porto Alegre. 373-400.
- Fowler, H. (1954). Os peixes de água doce do Brasil. Arq. Zool. São Paulo: I-XII. 1-4000.
- GALVIS G., J. I. MOJICA & M . CAMARGO 1997. Peces del Catatumbo.Ecopetrol-Oxi-Shell-Asociación Cravo Norte, Bogotá.
- Hoet, M. (1998). Tratado de Piscicultura. *Tercera edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, Barcelona*.
- Jurgel, J. S. (1986). *Sobre a producao de pescado dos acudes publicos do semi-arido nordeste brasileiro*. Obtenido de En Vila, I. y E. Fagetti (eds). 1986. Trabajos presentados al Taller Internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses. Santiago, Chile, 5-10 noviembre de de 1984. COPESCAL Doc. Tec.
- Landines; Urueña; Mora et al. (2007). Mora, J. C.; F. Urueña; L. Avendaño. y M. A. Landines. 2007. *Guías de producción de peces ornamentales de la orinoquía colombiana: Cíclidos enanos. Bogotá, Colombia. 16*.
- Lasso, C. A., & Provenzano, F. (1997). Chaetostoma vasquezzi, nueva especie de corroncho del Escudo de Guyana, Estado Bolivar, Venezuela (Siluroidei: Loricariidae): Descripción y consideraciones biogeográficas.Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 57:53-65.
- MA. (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis. *Millenium Ecosystem Assessment. Island Press. Washington, D.C*.

- MALDONADO, J.; ORTEGA, A.; USMA, J.; GALVIS, G.; VILLA, F.; VÁSQUEZ, C.; ARDILA., S. PRADA & C. 2005. *Peces de los andes de Colombia. Guía decampo. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander vonHumboldt". Bogotá.*
- Naranjo, E. J., & Dirzo, R. (2009). Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna. En R. Dirzo, R. González y I.J. March (comps.). *Capital natural de México. Vol II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México. 247-276.*
- Nelson, J. S. (1994). *Fishes of the world. Tercera edición. John Wiley and Sons, Inc., Nueva York, 600.*
- Norma J Salcedo, N. J. (2003). Análisis filogenético del género *Chaetostoma* Tschudi, 1845 (Siluriformes: Loricariidae), con énfasis en especies peruanas. (MSc. Thesis). *Universidad Nacional de San Marcos, Lima, Perú.*
- Norma J. Salcedo, N. J. (2006). Two new species of *Chaetostoma* (Siluriformes: Loricariidae) from the Huallaga river in central Perú. *Ichthyological Exploration of Freshwaters, 17:207-220.*
- Ortega-Lara A., O. Murillo, C. Pimienta y E. Sterling. 1999. Los peces del alto Cauca. Catálogo de especies. *Informe presentado a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC. Cali, Colombia. 122.*
- Ortega-Lara A., O. Murillo, C. Pimienta y E. Sterling. 2000. Los peces del alto Cauca, riqueza ictiológica del Valle del Cauca. . *Editorial Imagen Corporativa. Cali, Colombia. 69.*
- Ortega-Lara A., A. Aguiño y G. C. Sánchez. 2002. Caracterización de la ictiofauna nativa de los principales ríos de la cuenca alta del río Cauca en el departamento del Cauca. *Informe presentado a la Corporación Autónoma Regional del Cauca, CRC. Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible, Funindes. Popayán, Colombia. 139.*
- Rapp Py-Daniel, L. H. (1991). *Chaetostoma jegui*, a new mailed catfish from the rio Uraricoera, Brazil (Osteichthyes: Loricariidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters, 2:239-246.*
- Rebaza. (1999). REBAZA, Mariano, ALCANTARA, Fernando Y VALDIVIESO, Miguel. Manual de piscicultura del Paiche. Instituto de Investigaciones Peruanas, 1999. IIAP - FAO. 72.
- Reis R, Kullander SO, Ferraris F. 2003. *Family Loricariidae .318p. Em: Reis, R. E, S. O. Kullander & C. F. Ferraris Jr. (Eds.). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre, Edipucrs, 729.*

- Ríos de Álvarez. et al. (2005). Ríos de Álvarez, L; Combellas, J de; Álvarez, R. 2005. Revisión: Uso de excretas de aves en la alimentación de ovinos. *Zootecnia Tropical*. 23(2):183-210 . Disponible en: http://www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasCientificas/ZootecniaTropical/zt2302/articulos_1.htm.
- Sala, O.E., F.S.I. Chapin, J.J. Armesto, et al. 2000. *Global biodiversity scenarios for the year 2010. Science* 287: 1770-1774.
- Salcedo, N. J. (2006). Two new species of Chaetostoma (Siluriformes: Loricariidae) from the Huallaga river in central Perú . *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17:207-220.
- Suzuki HI, Agostinho AA, Winemiller K. 2000. . *Relationship between oocyte morphology and reproductive strategy in Loricariid catfish of the Paraná River. Brazil. Journal of fish biology* 57:791-807.
- TSCHUDI. (1846). Johann Jakob von Tschudi - Untersuchungen über die Fauna peruana (St. Gallen 1844-47, mit 76 Tafeln).
- Vargas, O. (2012). Ejecutor del proyecto. Convivencias con comunidades indígenas de Pastaza. Puyo, Pastaza, Ecuador.
- Veitch, C. R., & Clout, M. N. (2002). Turning the tide: the eradication of invasive species. *Proceedings of the International Conference on Eradication of Island Invasives*.
- Werneke CD, Sabaj MH, Lujan NK, Armbruster J. 2005. *Baryancistrus demantoides and Hemiancistrus subviridis, two new uniquely colored species of catfishes from Venezuela (Siluriformes: Loricariidae). Neotropical Ichthyology*, 3:533-542.
- Wilcove, D.S., D. Rothstein, J. Dubow, A. Phillips y E. Losos. 1998 . *Quantifying threats to imperiled species in the United States. Bioscience* 48: 607-615.
- Zambrano Espinoza, C. R. (2009). Análisis de viabilidad de una empresa de policultivos de tilapia roja y camarón para su comercialización. *Tesis de Maestría, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas*. Guayaquil, Ecuador.

9 Anexos

Anexo 1. Rio Chinimbi, lugar donde se capturo los *Chaetostomas*. Perteneciente a la Comunidad de Puyo Punyo



Anexo 2. Métodos utilizados para registrar calidad de agua en el estanque de los *Chaetostomas*.

UNIDAD DE LABORATORIO MÓVIL FORMULARIO DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS IN SITU					
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Usuario					
Ruc/c.l					
Teléfono		Correo electrónico			
Provincia		Cantón		Parroquia	
Localidad					
Fecha de muestreo	Año		Mes/día		
RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN					
UEA-lm			Nombres		
Beneficiario					
DATOS TÉCNICOS					
Georeferenciacion					
Longitud		Latitud		Altitud	
TIPO DE MUESTREO		Puntual		Compuesto	
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA					
	Aguas naturales	Aguas residuales	Agua potable	Otro (especificar)	
MEDICIONES					
N/id Medición	Hora	Temperatura (°C)	pH	C.E (µs/cm)	Oxigeno disuelto
					Concentración (mg/l)

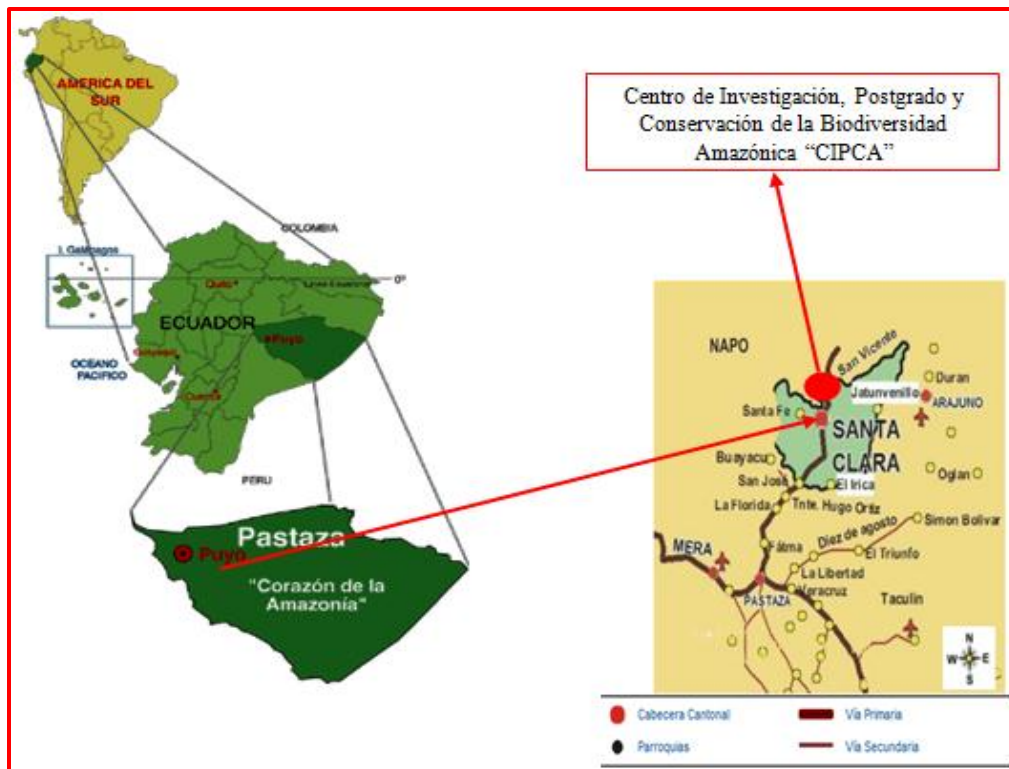
Anexo 3. Desglose de los Costos totales de producción por tratamiento

Rubros		TRATAMIENTOS		
	Gallinaza	balanceado 24% PB	Balanceado 28% PB	
COSTOS				
Materias primas				
Gallinaza		3,68	3,68	3,68
Balanceado			4,32	5,28
Peces		3,92	3,92	3,92
Materiales de campo				
Malla fina plastica numero 10 (m2)		5,28	5,28	5,28
Uso de Herramientas		1,68	1,68	1,68
Servicios				
Preparación de la unidad		3,32	3,32	3,32
Transporte		6,68	6,68	6,68
TOTAL DE COSTOS	(/UE)	24,56	28,88	29,84
INGRESOS				
Producción total (kg)		1,6	1,2	1,48
Precio venta (USD/kg)		5,5	5,5	5,5
Total ingresos		8,8	6,6	8,14
Utilidad o beneficio		-15,76	-22,28	-21,7
B/C		0,36	0,23	0,27
DEPRECIACION DE LA MALLA	/UE	12	12	12
Vida útil	años 3	1095	1095	1095
Depre diaria		0,01	0,01	0,01
Dep 120		1,32	1,32	1,32
tratamiento		5,28	5,28	5,28

Anexo 4. Captura y medición de *Chaetostoma* en las unidades experimentaas



Anexo 5. Mapa ubicación del CIPCA.



Anexo 6. Proyección económica de 12 meses en kg de *Chaetostoma*

