

EVALUACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA ESPECIE ÍCTICA SABALETA (*Brycon sp.*) NATIVA DE LAS CUENCAS DEL RÍO MAYO Y JUANAMBÚ.

Sanguino Ortiz, W.R.¹; López Macias, J.N.²; Salas Benavides J.³; Gómez Cerón A.^{4*}

Evaluation and growth sabaleta fish species (*brycon sp.*) native river basin mayo and juanambu.

RESUMEN

Esta investigación evaluó la adaptación y crecimiento de la especie ictica nativa Sabaleta (*Brycon sp.*), perteneciente a las cuencas del río Mayo y Juanambú, en el departamento de Nariño-Colombia. Este estudio se realizó en la estación Piscícola la Paraiso municipio de Chachagüi – Nariño; durante 76 días, tiempo en el cual se midió y analizaron resultados de crecimiento, talla, peso, sobrevivencia, conversión alimenticia y la adaptación de la especie al cautiverio.

Los resultados obtenidos, demostraron que la especie se adaptó al cautiverio de manera adecuada, al alimento balanceado, a la manipulación y a las condiciones ambientales del estanque, logrando inclusive mostrar señales de maduración en hembras tales como presencia de oocitos en sus primeros estadios de maduración y en macho principalmente expulsión de semen.

Los alevinos estudiados demostraron su capacidad de adaptación al cautiverio y a las nuevas condiciones ambientales, logrando incrementar su peso de $4,42\pm 0,79$ g hasta $15,42\pm 4,19$ g, así mismo su talla de $3,75\pm 0,624$ cm hasta $10,99\pm 0,97$ cm, con respecto a la sobrevivencia se obtuvo un 100% indicando que las condiciones fueron adecuadas, además la tasa de crecimiento simple fue de 28,62%, con un máximo del 39, 62% en los primeros quince días de estudio y un 18,59% en el último periodo

La biomasa inicial fue de 1.104,17g con una carga de 46 g/m^3 , al finalizar la biomasa total fue de 3.854,17g, con un incremento de 2.750 g y una carga de $160,59 \text{ g/m}^3$ con un incremento total del 350% y respecto a la conversión alimenticia se obtuvo 5,11:1, lo cual indica que esta especie aceptó el balanceado pero requiere un alimento acorde a sus exigencias nutricionales y mejorar así estos resultados.

Palabras Claves: Alevino, adaptación, Sabaleta (*Brycon sp.*), especie nativa, cautiverio.

SUMMARY

This study evaluated the adaptation and growth of native fish species Sabaleta (*Brycon sp.*), part of Mayo River watershed and Juanambu in the department of Nariño, Colombia. This study was conducted in the Paradise Fish Station Chachagüi Township - Nariño for 76 days, at which time was measured and analyzed results of growth, height, weight, survival, feed conversion and adaptation of the species in captivity.

The results showed that the species was adapted to captivity properly, to feed, to handling and environmental conditions of the pond, making even show signs of

^{1*} Ingeniero en Producción Acuícola, Docente Tiempo Completo Universidad de Nariño, wilmer963@hotmail.com,

² MVZ, Director Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Universidad de Nariño, ipa@udenar.edu.co,

³ Biólogo, Docente Universidad de Nariño, jullbio77@hotmail.com

^{4*} Biólogo, Docente Universidad de Nariño, arieltgomez609@hotmail.com

maturation in females such as the presence of oocytos in the early stages of maturation and mainly in male semen discharged.

The fry studied demonstrated their ability to adapt to captivity and the new environmental conditions, thereby increasing its weight of 4.42 ± 0.79 g to 15.42 ± 4.19 g, likewise a size of 3.75 ± 0.624 cm to 10.99 ± 0.97 cm, with respect to survival was obtained a 100% indicating that the conditions were suitable, besides simple growth rate was 28.62% with a maximum of 39, 62% in the first fifteen days of study and 18.59% in the fourth quarter

Initial biomass was 1104.17 g under a load of 46 g/m³, the end of the total biomass was 3854.17 g, an increase of 2,750 g and a load of 160.59 g/m³ with a total increase of 350% and feed conversion compared to 5,11:1 was obtained, indicating that this species accepted but requires a balanced food according to their nutritional requirements and improve these results.

Key words: alevine, adaptation, Sabaleta (*Brycon* sp), native species, captive.

INTRODUCCIÓN

Colombia, es un país rico en biodiversidad de las especies de flora y fauna y en recursos naturales como el Hídrico, representados en ríos, mares, laguna, lagos, quebradas, paramos, etc. De igual manera en el recurso hidrobiológico, en cual está representado por más de 2000 especies icticas, distribuidas en las diferentes cuencas geográficas, estas especies son de gran importancia para el desarrollo de un país, de una región, en la seguridad alimentaria de miles de familias que viven de la pesca, en todo el territorio nacional, además juegan un papel fundamental en el equilibrio de los ecosistemas y en general son un recurso que requiere de investigación para lograr ser eficientes en su utilización de manera sustentable y sostenible.

En el Departamento de Nariño, al igual que en el país, existen una riqueza íctica, que es digna de investigación, tal es el caso de las especies de los ríos Juanambu y Mayo, donde se encuentra especies promisorias de gran interés para la acuicultura regional y nacional, como es el caso de la Sábaleta (*Brycon* sp) nativa de estos dos río y de mucha importancia para los pescadores; quienes en muchas ocasiones utilizan métodos de pesca prohibidos, ocasionando una devastadora destrucción de estos ecosistemas y colocando en peligro esta ictiofauna.

La Universidad de Nariño con su Programa de Ingeniería en Producción Acuícola y CORPONARIÑO, han realizado alianzas encaminadas al estudio de especies ícticas de la región, con el propósito de evaluar el potencial acuícola de estos recursos para ser aprovechados a través de la acuicultura y además una solución al peligro inminente en que se encuentran estos recursos hidrobiológicos; por lo tanto esta investigación permitió estudiar a la especie (*Brycon* sp) y establecer la capacidad y potencial acuícola que tiene.

DISEÑO METODOLÓGICO

ADECUACIÓN DE INSTALACIONES

Localización y Descripción del Sitio. Esta investigación se realizó en la Estación Piscícola Paraiso, ubicada en la vereda Merlo del Municipio de Chachagüi, con las

coordenadas N 01°23.347' W 077°14.645'; a 35 km de la ciudad de Pasto, la estación tiene una temperatura promedio de 24 °C, ubicada a una altura de 1800 m.s.n.m, tiene una precipitación anual de 1.500 mm año. Dentro de su infraestructura se encuentra 6 estanques escavados en tierra y uno construido en ladrillo y cemento.

Adecuación de Estanque. Se adecuó un estanque en cemento, el cual tiene un área de 40 m², y un volumen total de 24 m³, este estanque fue lavado y desinfectado utilizando formol a una concentración de 5 cc por cada 20 litros de agua, con esta mezcla se preparó una bomba con aspersor y se roció todas la paredes y el piso del estanque, posteriormente se lavó y finalmente se dejó secar al sol por dos días, al cabo de este tiempo se llenó este recinto con agua cruda de la estación hasta alcanzar el volumen requerido para la siembra de los animales (Figura 1).



Figura 1. Estanque en cemento, manejo de alevinos de Sabaleta *Brycon sp.*

CAPTURA DE ANIMALES

La especie objeto de estudio fue capturada en el Río Juanambú, para esto se contó con el apoyo de pescadores, se realizaron 8 salidas con el propósito de capturar 200 ejemplares de la especie *Brycon sp.* Utilizando métodos de pesca como el chinchorro y anzuelos.

Para el transporte de los animales capturados, se siguió un protocolo que garantiza la sobrevivencia del mayor número de ejemplares, el cual consistía en:

1. Un tratamiento profiláctico a los peces capturados, utilizando 5 gramos de sal por litro, durante 15 minutos, posteriormente se agregó 1 cc de formol por cada 10 galones de agua y finalmente se hizo recambio de esta agua con la del río.
2. Se preparó el agua de transporte, para esto se utilizó agua del río y se le agregó sal marina 3 gramos por cada litro, 1 cc de formol industrial por cada 40 galones de agua y acondicionador de agua (Aquasafe) según las indicaciones del producto.
3. Se empacaron 10 animales por bolsa, con 8 litros de agua acondicionada y que representaba 1/3 de la capacidad de la bolsa y se inyectaron las otras 2/3 partes con oxígeno, se cerraron las bolsas con resortes y se empacaron en cajas de cartón para su transporte.
4. El transporte de este material biológico, duró aproximadamente 12 horas, en primera instancia se utilizó caballos para llevar las cajas desde el río hasta el puente

Juanambú, donde se encontraba un vehículo para trasladar los animales hasta la Estación Piscícola.

Como resultado de estas faenas de captura, se logró recolectar 300 juveniles y 14 reproductores, de los cuales sobrevivieron 250 juveniles que fueron utilizados para el seguimiento en cautiverio y 12 reproductores utilizados para los procesos de evaluación a la reproducción, como se observa en la Figura 2.



Figura 2. Transporte de peces a la estación Piscícola.

Siembra. Los juveniles, Figura 3, fueron sembrados en un estanque en cemento a una densidad de 6,25 peces por cada metro cuadrado, para lo cual se realizó la respectiva aclimatación y liberación de los animales, logrando que los peces se adaptaran a las nuevas condiciones de agua; sin embargo durante el transporte se presentó una mortalidad de 50 juveniles, lo cual se debió al estrés ocasionado.

Así mismo se realizó la siembra y el seguimiento a 12 reproductores de esta especie, los animales fueron aclimatados y liberados en el estanque, para posteriormente seguir con la adaptación al alimento y su monitoreo.



Figura 3. Juvenil de Sabalo *Brycon* sp.

Periodo de estudio. Para el seguimiento, adaptación y evaluación de los juveniles, se estableció un periodo de 76 días comprendido entre el 26 de diciembre de 2010 y el 11 de marzo de 2011, durante este tiempo, se logró que la población de peces se acostumbraran al consumo de alimento artificial tipo con un 38% de proteína bruta, así mismo se hizo un acostumbramiento de los animales al cautiverio y manipulación.

El monitoreo a los reproductores se realizó por un lapso de 6 meses, principalmente se evaluó su crecimiento y señales de madurez como es la expulsión de semen y en hembras características externas como cambios en la papila urogenital y en el abdomen.

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

PESO Y TALLA

Los alevinos iniciaron con un peso promedio de $4,42g \pm 0,79$ y una talla total de $3,75cm \pm 0,624$, se observó que el peso y talla mínima registrada fue de 3 g y 3 cm. Con respecto al peso promedio final fue de $15,42g \pm 4,19$ y la talla de $10,99cm \pm 0,97$, así mismo el máximo peso fue de 23 g y una talla de 12,9 cm, figuras (4 y 5).

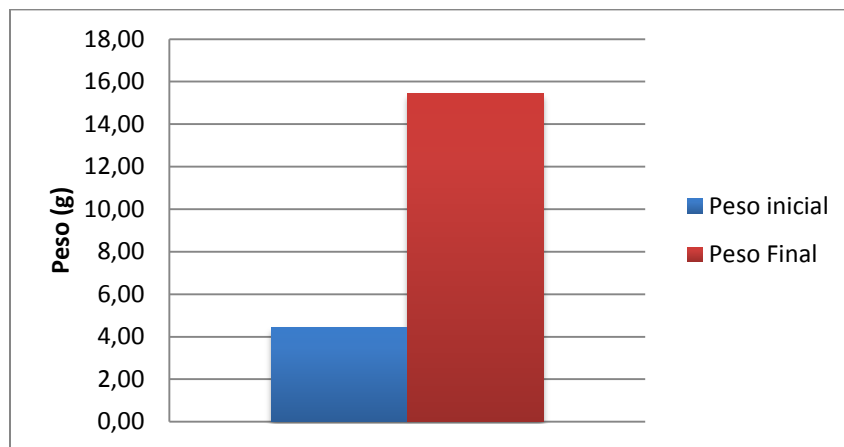


Figura 4. Peso inicial y final en gramos

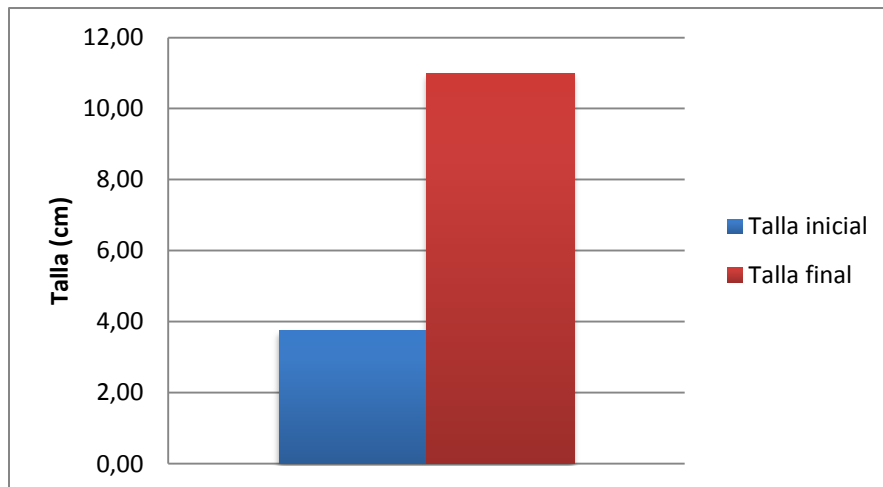


Figura 5. Talla total inicial y final en centímetros

Con respecto al crecimiento, este puede estar afectado por varios factores (), se observó que en promedio los peces incrementaron 11g y en talla fue de 7,24 cm durante los 76 días; los animales fueron muestreados cada 15 días y registrando el peso y talla de 12 (Figura 6), en consecuencia el incremento de peso periodo fue de

2,20g y diario de 0.15 g, con respecto a la talla el incremento promedio fue de 1,45 cm y diaria de 0,10 cm, como lo muestran las Figuras 7 y 8.



Figura 6. Muestreo de peces, peso y talla *Brycon sp.*

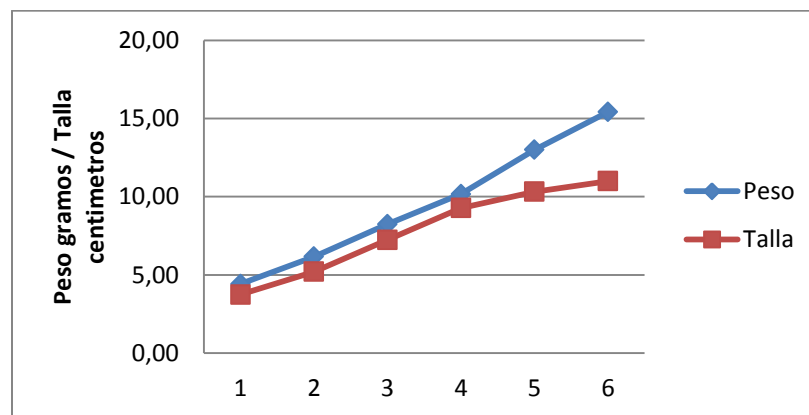


Figura 7. Curva de crecimiento de peso y talla

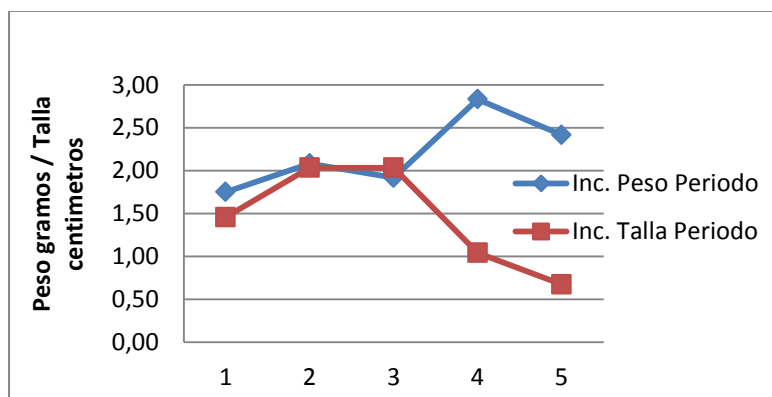


Figura 8. Curva de incremento de peso y talla para cada periodo

El coeficiente de variación (CV) que presentó los alevinos al momento de la siembra fue de 17,95% para el peso y de 16,57% para la talla, los anteriores resultados se encuentran por debajo del 25%, es decir la dispersión que existe de estas dos variables se encuentran dentro del rango normal.

Por otro lado, durante esta investigación se encontró que el valor de CV se incrementa paulatinamente para la variable peso a medida que pasan los días, obteniéndose al final del estudio un 27,16% para el peso y disminuyó para la talla hasta un 8,79%, esto muestra que los peces en cuanto a longitud sus tallas son más homogéneas, pero el peso presenta más heterogeneidad.

Los resultados anteriores corroboran, lo expuesto por Sagratzki [1] quien manifiesta que para el crecimiento de los animales es necesario la adecuación de varias condiciones, densidades calidad de agua, alimentación etc. Así mismo las variaciones de estas variables pueden estar influenciadas por la densidad manejada y el comportamiento de la especie al generar jerarquías al observarse peces de mayor y menor tamaño.

ALIMENTACIÓN Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La alimentación de la especie, se realizó con un balanceado comercial del 38% de proteína bruta; Baldisserotto y de Carvalho [2], manifiestan que en la alimentación de *Brycon amazonicus*, la dieta contiene entre un 30 y 40% de proteína, proveniente de diferentes fuentes de proteína, lográndose óptimos resultados. Fue necesaria una etapa de adaptación al alimento durante 15 días, lo cual consistió en suministrar 6 veces al día concentrado molido en toda el área del estanque, con el propósito de mantener una cantidad de alimento disponible para que pueda ser capturado por los alevinos de manera directa o pasiva, al final de este tiempo se logró observar que los animales se adaptaron al horario y al alimento artificial.

Aldea [3] informa que una alternativa es la adaptación de los peces al alimento peletizado desde etapas tempranas como es la fase de alevino, debido a que en esta etapa el aparato digestivo está en transición de hábito alimenticio, lo cual facilita la adaptación

Una vez los alevinos se adaptaron al alimento comercial, se suministró durante el periodo de estudio, 5 veces al día todos los días, la cantidad fue ad libitum, esto con el fin de que los peces consuman hasta la saciedad teniendo en cuenta que no existen estudios de alimentación con esta especie.

La biomasa de peces sembrada fue de 1.104,17g lo que corresponde a una carga de 46 g/m³, al finalizar el estudio se obtuvo una biomasa total de 3.854,17g, lográndose un incremento de 2.750 g y en consecuencia una carga final de 160,59 g/m³ (Figuras 9 y 10), esto equivale a un incremento promedio del 128,62% para cada periodo y un incremento total de la biomasa del 350%.

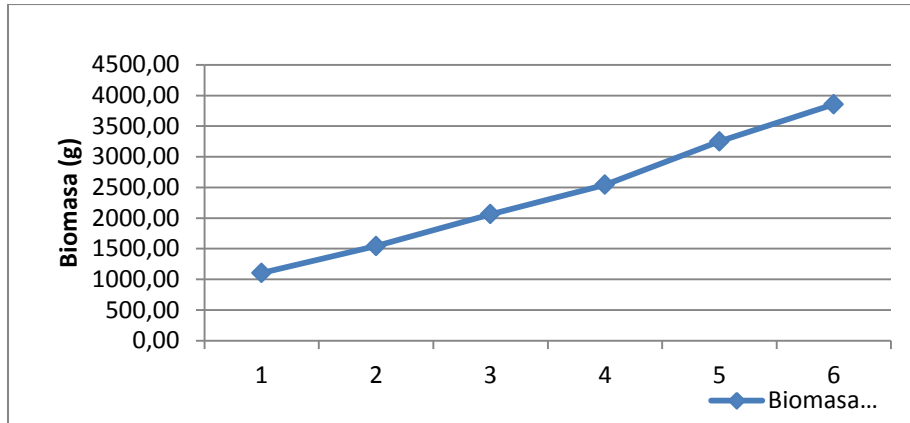


Figura 9. Curva de Biomasa Acumulada

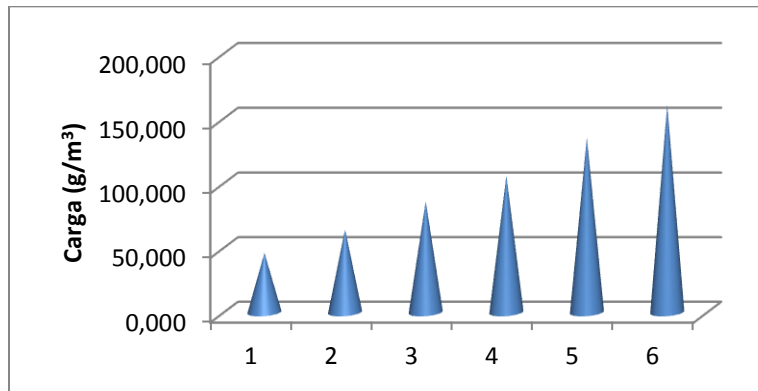


Figura 10. Resultados de carga g/m³ en cada periodo

La conversión alimenticia aparente promedio/periodo fue de 5,18:1, indicando que por cada 5,18 unidades de alimento se produce 1 unidad de biomasa de *Brycon sp.* Así mismo la conversión mínima fue de 4,31:1 y una máxima de 5,81:1, Figura 11.

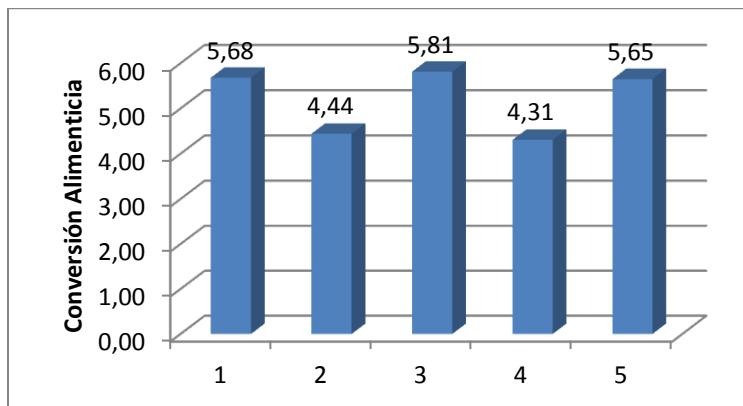


Figura 11. Resultados de conversión alimenticia para cada periodo

Finalmente la conversión alimenticia total de esta investigación fue de 5,11:1, estos resultados son altos en comparación con la conversión de otras especies ícticas como el *Brycon amazonicus*, *Piaractus brachypomus* o *Oreochromis sp*, esto se puede explicar a que esta especie que requiere un balanceado acorde a sus exigencias nutricionales y lograr de esta manera unas mejores conversiones alimenticias.

La adaptación de la especie *Brycon*, a condiciones de cautiverio y diferentes técnicas de alimentación han sido demostradas por varios autores, como es el caso de los resultados reportados por Palacios [4] al aplicar pro bióticos en la alimentación de la especie *Brycon melanopterus*. Para este caso el uso de un alimento artificial demostró la adaptabilidad de la especie. De igual manera especie del género mencionado son cultivadas con grandes éxitos en la Amazonía, tomando gran importancia las especies nativas [5].

TASA DE CRECIMIENTO SIMPLE

En promedio la tasa de crecimiento simple fue de 28,62%, lográndose un máximo del 39,62% en los primeros quince días de estudio y un 18,59% en el último periodo, esto indica que la ganancia de peso en las primeras semanas es mayor con respecto a su peso actual el cual va disminuyendo a medida que su peso corporal aumenta, como se muestra en la Figura 12.

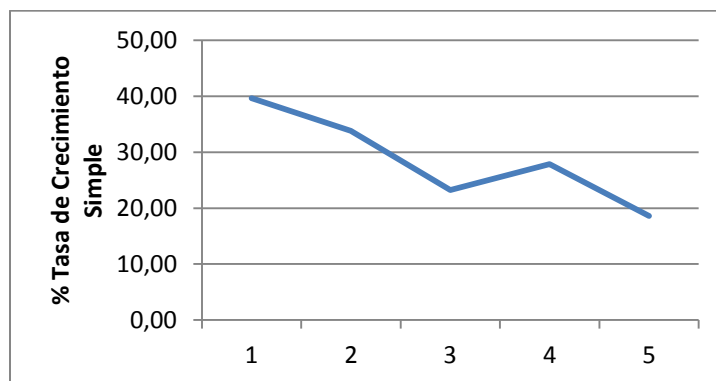


Figura 12. Tasa de crecimiento simple

Así mismo es importante tener en cuenta que el manejo de especies salvajes en cautiverio ocasiona un alto estrés lo cual puede ser manifestado en su crecimiento, agresividad, mayores exigencias metabólicas y alteraciones en el comportamiento del pez, lo anterior está de acuerdo con Salaro [6]

SOBREVIVENCIA

Durante la investigación no se registró mortalidad alguna, lo cual indica que la especie objeto de estudio se adaptó con facilidad al cautiverio y manejo al cual fue sometida.

Lo anterior indica, que es factible adelantar estudio con la especie con para lograr producciones de alevinos que permitan en un futuro utilizarlos para la práctica de la

piscicultura como con propósitos de repoblamiento de las cuencas hidrográficas necesarias.

Según Weingarther; *et al* [7] las técnicas utilizadas en piscicultura son una herramienta importante para la conservación de especies nativas de las cuencas hidrográficas, los repoblamientos son una de las alternativas para el mantenimiento de las poblaciones de peces.

CALIDAD DE AGUA

Martínez [8] afirma que la calidad del agua está determinada por sus propiedades fisicoquímicas, entre las que se destacan la temperatura, oxígeno, pH, entre otras. Estas propiedades influyen en los aspectos productivos y reproductivos de los peces. Por lo tanto se midieron parámetros físico-químicos del agua tales como pH, oxígeno disuelto, temperatura y nitritos. Tabla 1, Los resultados reportados en esta investigación están dentro de lo recomendado por Arias [9]. En la Figura 13, se observa el comportamiento de los parámetros de calidad de agua, lo cual indica una estabilidad de estos en el estanque.

Tabla 1. Resultados de parámetros físico-químicos

Parámetros	1	2	3	4	5	6	Promedio	Arias
T°C	24,2	25,5	24,7	25,1	25	25,7	25,03	25 -30
pH	9	9	8	8	9	9	8,67	6 -8
O ₂ mg/l	6,8	6,5	7,1	7	5,9	5,1	6,40	>3.0
NO ₂ mg/l	0	0	0	0	0	0	---	---

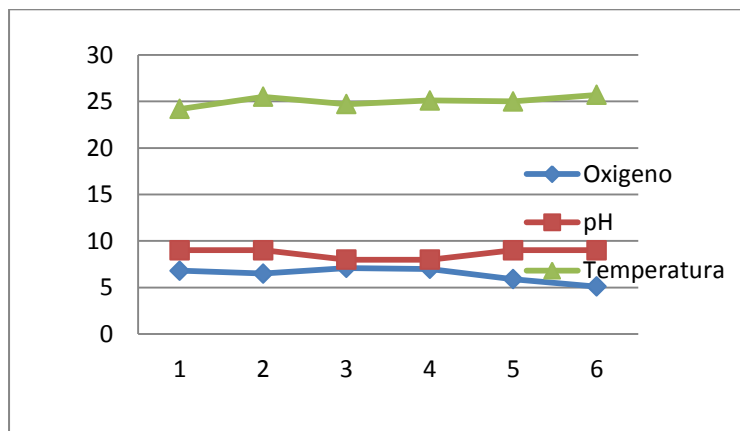


Figura 13. Comportamiento de los parámetros de calidad de agua, pH, T°C y Oxígeno.

Según Jobling citado por Salaro [10], bajas densidades pueden llevar al sub aprovechamiento de espacio, en cuanto que altas densidades provocan contaminación de agua por exceso de excreción nitrogenada, principalmente cuando se trata de especies carnívoras. Una densidad elevada puede también ser considerada un potencial de estrés en los peces y consecuentemente, reducir la capacidad productiva de los mismos.

Con los resultados de calidad de agua se encontró que los nitritos se mantuvieron en cero, es decir la carga de peces no generó un incremento significativo de este, además se mantuvo un recambio permanente del 6% diario.

El oxígeno disuelto se mantuvo dentro de los rangos requeridos por las especies de los géneros *Brycon* así mismo Rogéiro *et al* [11], sostiene que el oxígeno disuelto en el agua es muy importante para acuicultura, altamente dinámico y actúa de manera directa en la respiración de los peces y de manera indirecta en las reacciones de oxidación.

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

Durante el periodo de estudio los reproductores iniciaron con un peso de $91,25 \text{ g} \pm 53,54$ y una talla de $16,83 \text{ cm} \pm 4,8$, al finalizar el estudio los animales alcanzaron en un peso de $230,83 \text{ g} \pm 70,76$ y una talla final de $22,83 \text{ cm} \pm 3,25$. Los peso y tallas máximas al finalizar el estudio fueron de 395 g y 27 cm respectivamente, lo cual es un indicativo que los ejemplares se adaptaron al cautiverio, al tipo de alimentación y al manejo y manipulación.

Con respecto a la evaluación de características de maduración, se encontraron los siguientes resultados.

- ✓ Un macho con un peso de 141 g y 20 cm, al realizarle una leve presión expulsó semen, además en la aleta anal había presencia de espculas.
- ✓ Así mismo se encontró un macho de 250 g y 25 cm, con expulsión de semen y la misma característica en la aleta anal.
- ✓ Con respecto a las hembras se observó que son de mayor tamaño y su vientre es más grande que los machos que fueron identificados por las características mencionadas.

Finalmente, el monitoreo permanente demostró que los animales en el caso de los macho lograron madurar y para el caso de las hembras estos procesos fueron más lentos pero podrían lograr alcanzar un estadio de madurez. Castro [12] sostiene que los peces tienen la capacidad de adaptarse al cautiverio lográndose su acostumbamiento a la alimentación, a la manipulación y se puede lograr la reproducción. Así mismo es fundamental crear habientes que permitan que los procesos reproductivos continúen normalmente. Martínez [13] afirma que las propiedades físico- químicas, influyen en los aspectos productivos y reproductivos de los peces. Por lo que es importante que los parámetros se mantengan dentro de los rangos óptimos para el desarrollo de los peces.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los alevinos y juveniles de la especie *Brycon sp.* se lograron adaptar al cautiverio, alimentación y manejo que se dio durante el desarrollo de esta investigación.
- Los ejemplares de la especie *Brycon sp.* alcanzaron tallas máximas de 12, 9 cm y un peso de 23 g durante los 76 días de cultivo.
- Durante la investigación los peces lograron incrementar en 76 días 11 gramos y 7, 24 cm de longitud total.
- La carga de biomasa por unidad de área fue de $3.854,17 \text{ g/m}^3$, lográndose un incremento del 350% en comparación con la biomasa inicial.

- La conversión alimenticia mínima reportada fue de 4,31, la máxima de 5,81 y en promedio por periodo de 5,18 y la acumulada obtenida durante toda la investigación fue de 5,11.
- Las condiciones de manejo, alimentación y calidad de agua permitieron obtener una sobrevivencia del 100% en las fases estudiadas.
- Con respecto a la calidad de agua, los parámetros físico-químicos Oxígeno disuelto, pH, Temperatura y NO₂ se mantuvieron dentro de los rangos normales para la especie.
- En cuanto a los proceso de maduración, se logró la maduración de dos machos, lo cuales expulsaban semen con una leve presión, de igual manera se observó la presencia de espículas en la base de la aleta anal.
- Para el caso de las hembras, se obtuvo la adaptación al cautiverio y avances en los proceso de madurez, sin embargo requiere de un mayor tiempo para alcanzar el estadio necesario para empezar proceso de inducción.

RECOMENDACIONES

- Realizar proyectos de alimentación y nutrición, para lograr formar un alimento que supla las necesidades nutricionales de la especie.
- Determinar los valores óptimos de los diferentes parámetros físico – químicos, para los procesos de reproducción, alevinaje, levante y ceba de la especie.
- Es fundamental hacer repoblamiento de las cuencas de los ríos Mayo y Juanambú, con el fin de recuperar las poblaciones ícticas que habitan.
- Continuar con los procesos reproductivos de esta especie, hasta lograr la madurez de hembras y machos bajo cautiverio, para de esta manera evaluar los distintos protocolos de reproducción inducida.

BIBLIOGRAFÍA

1. SAGRATZKI, Bruno Adán *et al.* Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado. Pesquisa agropecuaria brasileira [online]. (Brasil), 2002 (Citado 20 de septiembre de 2004). Disponible en internet. URL: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=scipdf&pid=S0100-204X2003000100014&lng=es&nrm=iso&t lng=PT>
2. BALDISSEROTTO, Bernardo y DE CARVALHO, Levy. Espécies nativas para piscicultura do Brasil. Brasil: editoraufsm, 2º Edição, 2010. 606 p
3. ALDEA G, Maria *et al.* Cultivo de “paiche” *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829) con dietas artificiales en jaulas flotantes. Tesis para optar el título profesional de biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-Facultad de Ciencias Biológicas. Iquitos-Peru, 2002 (Citado el 14 diciembre 2011). Disponible en internet. URL: <http://www.siamazonia.org.pe/Archivos/Publicaciones/ArticMaryRY.pdf>

4. PALACIOS, Pedro José. Evaluación comparativa de dos estimulantes de crecimiento tipo Probiótico y Prebiótico en el levante y ceiba del Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus* COPE, 1872), en el Centro Experimental Amazónico, Mocoa, Putumayo, Colombia. Pasto, 2007, 147 p. Trabajo de grado (Ingeniero en Producción Acuícola). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Programa de Ingeniería en Producción Acuícola.
5. BALDISSEROTTO, Bernardo y DE CARVALHO, Levy. Espécies nativas para piscicultura do Brasil. Brasil: editoraufsm, 2º Edição, 2010. 606 p
6. SALARO, Ana *et al.* Diferentes densidades de estocagem na produção de alevinos de trairão (*Hoplias cf. lacerdae*). Revista brasileira de zootecnia [online]. (Brasil), 2003 (citado 8 de enero de 2003). Disponible en internet. URL : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000500001 &lng=pt&nrm=iso.
7. WEINGARTHER, Marcos., *et al.* Desenvolvimento de tecnologia de cultivo para peixes nativos del Alto Rio Uruguai., Brasil: Universidad Federal de Santa Catarina. Laboratorio de Biología y Cultivo de Peixes de Agua Dolce, 2008, 319 p.
8. MARTINEZ, Freddy. Curso sobre granjas integral. Universidad del valle. Cali, Colombia. 2008. Disponible en Internet. URL: <http://eidenar.univalle.edu.co/docentes/catedra/docs/fmartinez/CULTIVO%20DE%20LA%20TILAPIA.pps>
9. ARIAS, José. Cartilla básica del cultivo de yamú. Plan Nacional de Desarrollo Alternativo. Villavicencio: 2000. 35 p.
10. SALARO, Ana *et al.* Diferentes densidades de estocagem na produção de alevinos de trairão (*Hoplias cf. lacerdae*). Revista brasileira de zootecnia [online]. (Brasil), 2003 (citado 8 de enero de 2003). Disponible en internet. URL : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000500001 &lng=pt&nrm=iso.
11. ROGÉIRO, Carlos *et al.* Aqüicultura Experiências Brasileiras. Brasil: Departamento de Aqüicultura de la Universidad Fedral de Santa Catarina, 2004. 456p.
12. CASTRO, Adrian y GARCÍA, Julio. Adaptación y reproducción en cautiverio de peces nativos y/o endémicos con potencial ornamental de la familia Cichlidae, provenientes del lago de Izabal. Proyecto de Investigación. Universidad San Carlos de Guatemala. Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente

– PUIRNA. Guatemala, 2011 (Citado el 14 de Diciembre). Disponible en Internet. URL: <http://eidenar.univalle.edu.co/docentes/catedra/docs/fmartinez/CULTIVO%20DE%20LA%20TILAPIA.pps>

13. MARTINEZ, Freddy. Curso sobre granjas integral. Universidad del valle. Cali, Colombia. 2008. Disponible en Internet. URL: <http://eidenar.univalle.edu.co/docentes/catedra/docs/fmartinez/CULTIVO%20DE%20LA%20TILAPIA.pps>