

Efecto del nivel de proteína en la dieta sobre los indicadores de crecimiento de alevines del guanchiche (hoplias microlepis)

Effect of dietary protein level on growth indicators of guanchiche (hoplias microlepis) fry

Efeito do nível de proteína da dieta nos indicadores de crescimento de alevinos de guanchiche (hoplias microlepis)

Rodríguez Tobar, Jorge Magno
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
jrodriguez@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8478-9242>



González Vélez, Martin Armando
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
mgonzalez@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2752-0351>



Vivas Moreira, Luis Roque
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
rvivas@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1166-3016>



Burgos Carpio, Byron Andrés
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
byron.burgos2015@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2840-9997>



García Martínez, Antón Rafael
Universidad de Córdoba
palgamaa@uco.es
<https://orcid.org/0000-0003-1977-7752>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/nE1/93>

Como citar:

Rodríguez, J., González, M., Vivas, L., Burgos, B. & García A. (2023). Efecto del nivel de proteína en la dieta sobre los indicadores de crecimiento de alevines del guanchiche (hoplias microlepis). *Código Científico Revista de Investigación*, 4(E1), 198-210.

Recibido: 07/04/2023

Aceptado: 18/04/2023

Publicado: 19/05/2023

Resumen

Es necesario explorar nuevas especies de peces destinadas a diversificar la oferta para contribuir con la seguridad alimentaria Ecuador cuenta con especies nativas que tienen un gran potencial en acuicultura. Se evaluó el efecto del porcentaje de proteína del alimento exógeno sobre el crecimiento de alevines de guanchiche (*H. microlepis*); Para tal efecto se utilizaron 1500 alevines de *Hoplias microlepis* de 1,5 g peso. La investigación experimental consistió en el manejo de variables en situaciones de control exhaustivo, en la provisión del alimento y el cálculo de los indicadores de crecimiento, Se utilizo 15 acuarios, provistos de aireación, recambio de agua del 30% cada día, 4 bombas de aire, con capacidad de salida de 2 l/seg, 100 alevines por cada acuario, se alimentó los alevines con balanceado comercial que contenía 24,32 y 40 % de proteína, durante 56 días; Los peces se pesaron cada 7 días. Resultados, el peso final fue $14,6\pm 0,55$; $10,4\pm 0,55$; $5,9\pm 2,07$, para los tratamientos que contenía 40,32 y 24 % de proteína en la dieta. se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los niveles de proteína aplicados al experimento, el peso ganado ganancia de biomasa crecimiento absoluto y crecimiento específico. En el presente estudio el porcentaje de proteína del alimento exógeno influyo sobre el crecimiento de alevines de guanchiche (*H. microlepis*).

Palabras clave: Peces nativos, Extinción, Bentónico, Río, Agua dulce.

Abstract

It is necessary to explore new fish species to diversify the supply in order to contribute to food security Ecuador has native species that have great potential in aquaculture. The effect of the protein percentage of exogenous feed on the growth of guanchiche fry (*H. microlepis*) was evaluated; 1500 fry of *Hoplias microlepis* of 1.5 g weight were used for this purpose. The experimental research consisted of the management of variables in situations of exhaustive control, in the provision of food and the calculation of growth indicators. 15 aquariums were used, provided with aeration, water replacement of 30% each day, 4 air pumps, with an output capacity of 2 l/sec, 100 fry per aquarium, the fry were fed with commercial feed containing 24,32 and 40% protein for 56 days; the fish were weighed every 7 days. Results, the final weight was 14.6 ± 0.55 ; 10.4 ± 0.55 ; 5.9 ± 2.07 , for the treatments containing 40.32 and 24 % protein in the diet. Significant differences ($p < 0.05$) were found between the levels of protein applied to the experiment, the weight gained, biomass gain, absolute growth and specific growth. In the present study, the percentage of protein of the exogenous feed influenced the growth of guanchiche fry (*H. Microlepis*)

Keywords: Native fishes, Extinction, Benthic, River, Freshwater.

Resumo

É necessário explorar novas espécies de peixes para diversificar a oferta e contribuir para a segurança alimentar. O Equador tem espécies nativas com grande potencial para a aquicultura. Foi avaliado o efeito da porcentagem de proteína na ração exógena sobre o crescimento de alevinos de guanchiche (*H. microlepis*); para isso, foram utilizados 1.500 alevinos de *Hoplias microlepis* pesando 1,5 g. A pesquisa experimental consistiu no manejo de variáveis em situações de controle exaustivo, no fornecimento de alimento e no cálculo de indicadores de crescimento. Foram utilizados 15 aquários, providos de aeração, reposição de água de 30% a cada dia, 4 bombas de ar, com capacidade de saída de 2 l/seg, 100 alevinos por aquário, os alevinos foram alimentados com ração comercial contendo 24, 32 e 40% de proteína durante 56 dias; os peixes foram pesados a cada 7 dias. Resultados: o peso final foi de $14,6\pm 0,55$; $10,4\pm 0,55$; $5,9\pm 2,07$, para os tratamentos com 40,32 e 24% de proteína na dieta. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os níveis de proteína aplicados ao experimento, o peso ganho, o ganho de biomassa, o crescimento absoluto e o crescimento

específico. No presente estudo, a porcentagem de proteína na ração exógena influenciou o crescimento dos alevinos de guanchichídeos (*H. Microlepis*)

Palavras-chave: Peixe nativo, Extinção, Bentónico, Rio, Água doce.

Introducción

Son pocas las especies de peces explotadas comercialmente en Ecuador, si consideramos la cantidad de especies de peces que existen en el mundo, más de 27.900 especies de peces, tanto de agua dulce como salada y capaces de habitar en entornos que oscilan entre los 40 y los -2 °C, (Eschmeyer, 1998) por lo que, es necesario explorar más especies de peces que posean excelentes características productivas, con niveles aceptables de proteicas y lipídicas para una producción comercial en cautiverio destinadas a diversificar la oferta para contribuir con la seguridad alimentaria a nivel mundial, FAO (2020). a pesar de la gran variedad de especies de peces continentales y marinos, el volumen de la producción acuícola está dominado por un pequeño número de especies o grupos de especies en los planos nacional, regional y mundial, las 20 partidas de especies más producidas representaban el 84,2% de la producción total, por lo que se hace necesario incorporar otras especies a la producción comercial. (Kullander, et al., 1998), indica que América latina cuenta con especies nativas que tienen un gran potencial en acuicultura. según (Aguilar, F. 2010.) la extinción de las especies está ocurriendo en un lapso muy corto y a una velocidad muy acelerada, como en el caso de Ecuador con 22 especies de peces en peligro de extinción. La especie *Hoplias microlepis* (Gunter, 1864), está presente en los esteros, ríos, ciénegas y represas de la Cuenca del río Guayas, se ha convertido en una fuente de proteína animal en la alimentación de las familias que habitan en la zona de influencia de la cuenca del río Guayas, por lo que es necesario caracterizar los hábitos alimenticios, la aceptación de alimento exógeno y los indicadores de crecimiento. La especie *Hoplias microlepis* (Gunter, 1864) es conocido con los nombres de Guanchiche, pertenece a la familia Erythrinidae. (Romero, 2002), indica que es un depredador de otras especies de peces de agua

dulce en toda Latinoamérica. La especie *Hoplias microlepis* fenotípicamente tiene características similares al *Hoplias malabaricus*. (Revelo y Laaz, 2012) las especies *Hoplias microlepis* y *Hoplias malabaricus* fenotípicamente se confunden, por lo que la solución está en realizar análisis molecular. Barriga, R. (2012). la especie *Hoplias microlepis* es un pez que prefiere los ecosistemas lacustres de aguas con poca profundidad y con vegetación. (Chicaiza, D. 2005); la especie *Hoplias microlepis* se encuentra en los cuerpos de agua dulce de centro y sur América (Ovchynnyk, M. 1971.) la especie *Hoplias microlepis* esta habituada a temperaturas que oscilan entre 20 y 26 grados. (Baensch & Riehl, 1985), el pH de los cuerpos de agua donde habita esta entre 6 y 8 . El *Hoplias microlepis* se encuentra en todos los cuerpos de agua que conforman la cuenca del río Guayas, su carne es consumida por la población, por lo que está dentro de las especies con sobre pesca, además la contaminación y la construcción de embalses para hidroeléctricas cambia el ecosistema acuícola por lo que la especie sucumbe (Chicaiza, D. 2005).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del porcentaje de proteína del alimento y los parámetros físicos - químicos del agua sobre el crecimiento de alevines de guanchiche (*H. microlepis*) aplicando los indicadores de crecimiento y mortalidad. en alevines de 1.4 g de peso promedio, alimentados con balanceado con 24,32 y 40 % de proteína.

Metodología

La investigación se desarrolló en el Plantel Acuícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, predios de la Finca experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el kilómetro 7 1/2 de la Vía Quevedo, provincia de Los Ríos, su ubicación geográfica es 10 6' 28'' de latitud sur y 70o 27' 13'' de longitud Oeste, a una altura de 72 metros sobre el nivel del mar. Las condiciones meteorológicas de la Finca Experimental, son: Temperatura media 24,87, humedad relativa 84.08 %, precipitación anual 1398 mm,

heliofanía, 863, zona ecológica BH-t, Topografía irregular, La investigación experimental consistió en el manejo de variables en situaciones de control exhaustivo, en la provisión del alimento y el cálculo de los indicadores de crecimiento, considerando una muestra representativa en cada tratamiento. Los alevines utilizados en la investigación provienen de la reproducción efectuada en el mismo plantel piscícola, entre 10 hembras 5 machos de *Hoplias microlepis* de 300 g de peso capturados el embalse Daule Peripa, este embalse es considerado un enclave de gran valor ecológico y de la biodiversidad de la ictiofauna del país, (Álvarez Mieles et al., 2013). Los reproductores fueron capturados mediante un sistema de pesca con red y se seleccionaron considerando que no tengan malformaciones; los reproductores fueron colocados en un estanque de cemento de 6 x 4 x 0,70 m., en el que se realizó la reproducción. Posteriormente se seleccionaron 1500 crías con un promedio de peso de $1,3 \pm 0,5$ g. se mantuvo un periodo de adaptación de 15 días, con alimentación ad libitum controlado de adaptación al alimento exógeno y estimar una tasa de alimentación para aplicar a todos los tratamientos Se utilizo 15 acuarios de vidrio de 0,80 x 0,50 x 0,50 m de profundidad, provistos de entrada y salida de agua, el suministro de agua se dio desde un pozo artesanal , el recambio de agua fue del 30% cada tres días, para oxigenar el agua utilizaron 4 bombas de aire , de cuatro salidas ,con capacidad de salida de 2 l/seg, la aireación era de forma permanente, se colocaron 100 alevines por cada acuario, se asignó 5 acuarios para cada tratamiento, se alimentó los alevines con balanceado comercial para tilapias que contenía 24,32 y 40 % de proteína, que corresponde a los tratamientos, durante 56 días, con una tasa de alimentación equivalente al 10% de su peso. Los peso y medidas se obtuvieron cada 7 días, y se tomaron con una balanza de precisión semi analítica, los datos tomados fueron: Longitud total (LT) y peso total (WT), además se tomó diariamente los parámetros ambientales del agua: pH y oxígeno disuelto del agua, mientras que las medidas de los sólidos suspendidos y amonio se tomaron cada tres días. Las observaciones y datos obtenidos se utilizaron para la descripción y cálculo de los siguientes parámetros:

Consumo de alimento (CAL), Incremento promedio de peso (PG), Biomasa Total (BT), Ganancia de Biomasa (GB), Tasa de Crecimiento Absoluto (TCA), Tasa de Crecimiento Específico (SGR), Supervivencia (SUP) y Conversión alimenticia (CA). Consumo de alimento (CA). El (CA) se calculó en base al alimento suministrado y consumido, considerando la tasa de alimentación prevista del 10%. Consumo total (CT)=El consumo diario de alimento x tiempo. Incremento promedio de peso (PG). promedio ganado por cada pez en un tiempo determinado (Gracia-López y Castello-Orvay.1996). Tasa de crecimiento absoluto (TCA).la relación expresa la ganancia de peso del organismo en gramos al día (Gracia-López y Castello_Orvay, 1996). Tasa de crecimiento específico (SGR). Expresa el porcentaje de incremento en peso del organismo al día (Lazo y Davis, 2000).Porcentaje de supervivencia (SUP). indicador de la resistencia de los organismos al manejo y al confinamiento, expresado como porcentaje (Weatherley y Gill, 1987). Conversión alimenticia (CA). ganancia de peso obtenida a partir de una unidad de peso de alimento. Un valor de 1 indica un aprovechamiento perfecto del alimento para producir una unidad de biomasa corporal (Hepher, 1993). Tratamientos de los datos. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS. Considerando los rangos de distribución de pesos. Para evaluar si los datos tienen varianzas iguales, se realizó una prueba de Bartlett antes de realizar análisis adicionales.

Resultados

Incremento semanal de peso, entre los indicadores de crecimiento de alevines de *Hoplias microlepis*; peso (PG), el peso semanal, expresado en gramos de los alevines de *Hoplias microlepis*, alimentados con balanceado que contenía 40,32 y 24 % de proteína durante los 56 días de la experiencia, se muestra en la tabla 1, el peso final fue $14,6\pm 0,55$; $10,4\pm 0,55$; $5,9\pm 2,07$, para los tratamientos que contenía 40,32 y 24 % de proteína en la dieta. Si se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los niveles de proteína aplicados al experimento, el

peso ganado (PG), ganancia de biomasa (GB), crecimiento absoluto (CA) y crecimiento específico (SGR) se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Peso promedio semanal de alevines de Hoplias microlepis, de los tres tratamientos

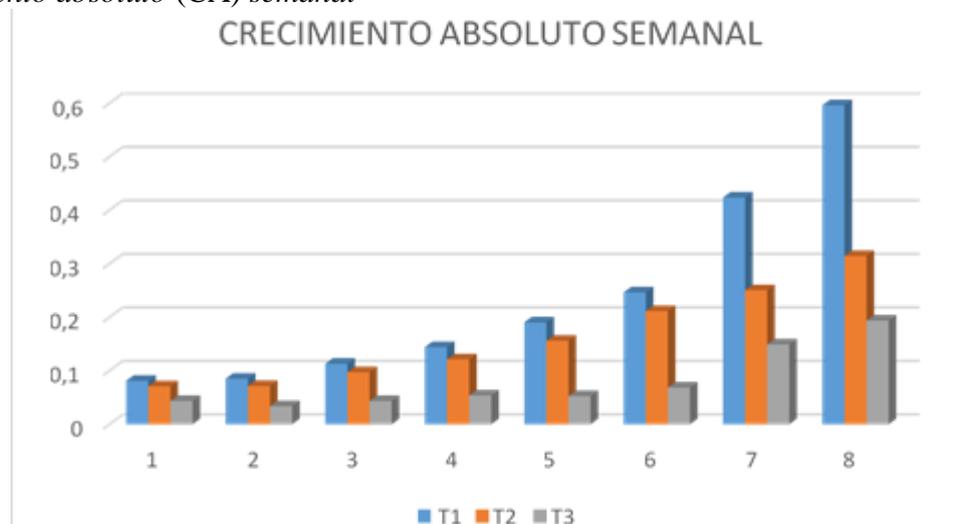
| | P | P7 días | P14días | P21días | P28días | P35días | P42días | P49días | P56días |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| INICIO | | | | | | | | | |
| T1 | 1,4±0,05 | 2,0±0,06 | 2,6±0,10 | 3,4±0,14 | 4,4±0,16 | 5,7±0,22 | 7,5±0,29 | 10,4±0,40 | 14,6±0,55 |
| T2 | 1,4±0,07 | 1,9±0,09 | 2,4±0,12 | 3,1±0,13 | 3,9±0,18 | 5,0±0,25 | 6,5±0,34 | 8,2±0,49 | 10,4±0,55 |
| T3 | 1,5±0,66 | 1,8±0,80 | 2,0±0,91 | 2,3±1,04 | 2,7±1,21 | 3,0±1,38 | 3,5±1,59 | 4,6±2,07 | 5,9±2,07 |

Fuente: Autores, 2023

El Crecimiento Absoluto (CA), el CA a los 56 días se muestra en la figura 1, fue $0,60 \pm 0,55$; $0,31 \pm 0,54$, y $0,19 \pm 0,24$ para los tratamientos a 1,2 y 3 respectivamente, hay diferencia estadística ($P < 0.05$) entre los tres tratamientos, el mejor crecimiento absoluto en los alevines alimentados con balanceado lo obtuvo el tratamiento que contenía el 40% de proteína, desde el inicio del experimento hasta los 56 días; por el contrario la tasa de crecimiento absoluto de los alevines alimentado con balanceados con el 32 y 24 % de proteína presento diferencia significativa entre los tres tratamientos , las diferencias obtenidas en las tasas de crecimiento TCA, para el peso de los alevines de Hoplias microlepis, estuvo directamente influenciadas por el mayor contenido proteico de la dieta.

Figura 1

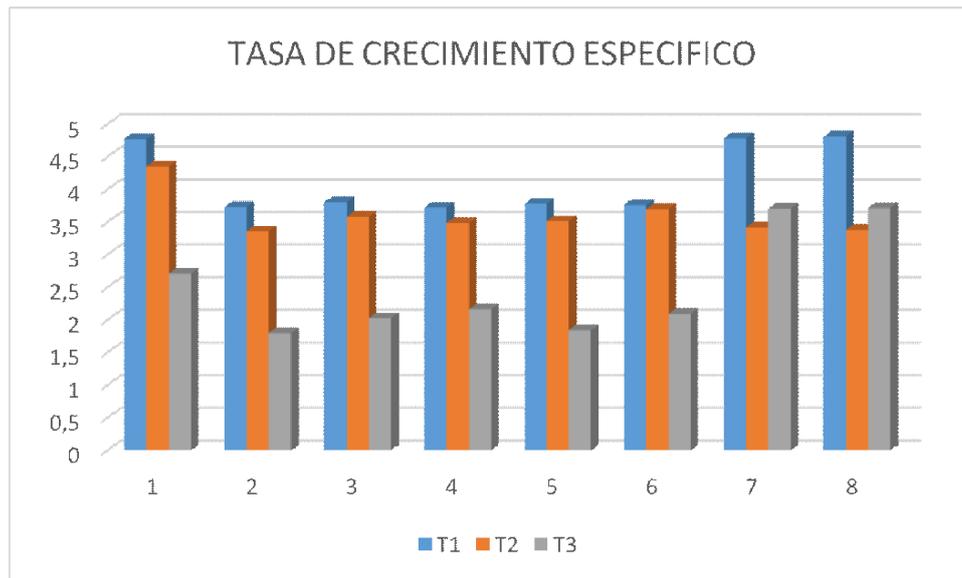
Crecimiento absoluto (CA) semanal



Nota: Crecimiento absoluto semanal de alevines de Hoplias microlepis en el experimento alimentados con 40,32, y 24 % de proteína en el balanceado **Fuente:** Autores, 2023

Los resultados de la Tasa de Crecimiento Específico (SGR), en el presente experimento la mayor tasa de crecimiento específico la obtuvo el tratamiento 1, con un valor de 1.09 ± 0.00 , habiéndose encontrado diferencia significativa ($p < 0.05$), frente a la tasa de crecimiento específico de los tratamientos 2 y 3, que fue 0.73 ± 0.03 y 0.75 ± 0.00 respectivamente, directamente influenciadas por el mayor contenido proteico de la dieta.

Figura 2
Tasa de crecimiento específico (SGR)



Nota: tasa de crecimiento específico de alevines de *Hoplias microlepis*, en el experimento alimentados con 40, 32, y 24 % de proteína en el balanceado **Fuente:** Autores, 2023

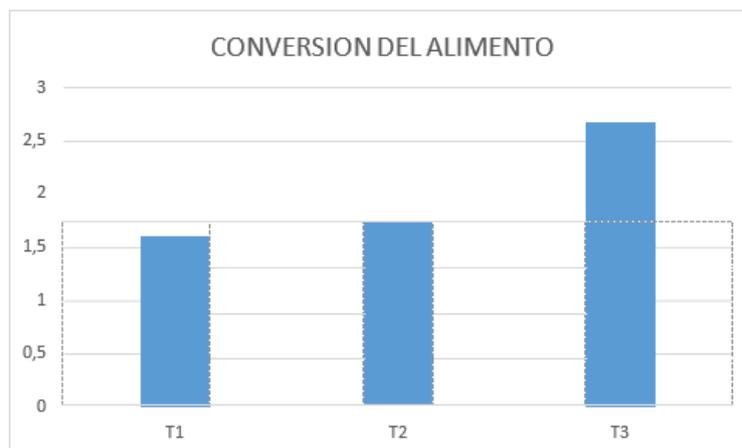
Tabla 2
Indicadores de crecimiento

| Índices | T1 40 % | T2 32 % | T3 24 % |
|---------|----------|-----------|-----------|
| PG(g) | 13,1±0,5 | 9,1±0,5 | 4,5±0,2 |
| GB(g) | 65,8±5.1 | 45,24±3.2 | 22,34±2.1 |
| CA | 0,23±.00 | 0,16±.04 | 0,08±.05 |
| SGR | 4.1±.02 | 3.6±.03 | 2.5±.09 |
| FCA | 1.6 | 2 | 2.7 |

Nota: Indicadores de crecimiento: peso ganado (PG.), ganancia en biomasa, (GB) Crecimiento absoluto, (CA), y tasa de crecimiento específico (SGR) en el crecimiento de alevines de *Hoplias microlepis* alimentados con 40,32, y 24 % de proteína en el balanceado. (promedio ± desvest.), a los 56 días **Fuente:** Autores, 2023

En lo referente al Factor de Conversión alimenticia (CA). los peces de los tratamientos que consumieron alimento que contenía 40,32 y 24% de proteína fue de 1.6, 2, y 2.7. El factor de conversión alimenticia (FCA) estuvo en el orden de la cantidad de proteína del alimento de 40,32 y 24% respectivamente, habiendo diferencias entre los tres tratamientos, con una alta significación positiva para el tratamiento con el 40 % de proteína, lo que indica que los alevines de *Hoplias microlepis* que consumieron alimento con menor cantidad de proteína 32 y 24 % tuvieron menor incremento de peso con relación a la cantidad de alimento consumido.

Figura 3
Conversión de alimentos



Nota: Conversión de alimento en alevines de *Hoplias microlepis* en el experimento alimentados con 40,32, y 24 % de proteína en el balanceado **Fuente:** Autores, 2023

Los resultados de Supervivencia (SUP). al finalizar el experimento fue del 100% en todos los tratamientos evaluados, no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$).

Discusión

Respecto a la tasa de crecimiento de los autores (Austreng y Refstie, 1979) asegura que la tasa de crecimiento, en particular la específica, incrementa con los altos contenidos de proteína del alimento como sucedió con *C. Istanum*, y es afectada por el tipo de alimento, la edad y talla de los organismos. (Watanabe et al,1990), obtuvo para el híbrido de tilapia una tasa de

crecimiento absoluto de 1.94 g/día. En otro trabajo (Martínez- Palacios et al, 1996) obtuvo tasas de crecimiento de 1,8 y 4 dependiendo de los porcentajes de proteína de dietas elaboradas. La tasa de crecimiento absoluto en todos los tratamientos fue relativamente baja comparada con las tasas de crecimiento absoluto obtenidas por (Watanabe 1990). Respecto a la tasa de crecimiento específico autores como (Jauncey, 1982) asegura que la tasa de crecimiento en particular la específica, incrementan con los altos contenidos de proteína del alimento y es afectada por el tipo de alimento, la edad y talla de los organismos, habiendo obtenido una Tasa específica de crecimiento de 1.88 utilizando una dieta de 40 % de proteína en base a harina de pescado.(Tacón et al, 1983) obtuvo tasa de crecimiento específica de 1.6 % en tilapias de 0.01 a 0.8 gramos de peso inicial, (Wood et.al,1983); (Oliveira &Cyrino, 2000) obtuvieron una tasa específica de crecimiento de 1.88 utilizando una dieta de 40 % de proteína. Por otra parte (Jover. et al. 1993) que obtuvo 1.6, 2.6 y1.8 respectivamente en animales jóvenes, fue muy superior a los obtenidos en el presente trabajo, quedando evidenciado que se debió al nivel de proteína utilizado, (Jauncey, 1982) asegura que la tasa de crecimiento específica es afectada por el tipo de alimento, la edad y talla de los organismos, en el presente caso se obtuvo menor tasa de crecimiento específico debido a que se trabajó con animales de menor peso que los utilizados en los autores citados. Putra AM 2014 declaró que, en la etapa inicial, el bagre rayado hasta el día 14 tenía una tasa de crecimiento específica de 0,49%. Considerando el FCA de otras especies como *Dicentrarchus labrax* según (Papoutsoglou et al, 1988) registro FCA de 3.21;Por otra parte,(Yi.,1996) obtuvo FCA de 1.45 en el ciclido *Oreochromis niloticus*, cabe comparar los resultados con otras especies por falta de información, Si observamos lo manifestado por (Yi et al ,1996) supera en FCA a *H. microlepis* del estudio, posiblemente se debe a que la especie de su trabajo está adaptada al cautiverio y a la alimentación exógena; por otra parte, (Papoutsoglou et al,1998) obtuvo FCA superiores en *Dicentrarchus labrax*; lo que

concuerta con que el FCA del presente trabajo; (Jauncey, 1982) asegura que las tasas de crecimiento, es afectada por el tipo de alimento, la edad y talla de los organismos.

Conclusión

Los alevines de la especie *Hoplias microlepis* demostraron que se adaptan al cautiverio, y al alimento exógeno, lo expresado queda evidenciado por no haber existido mortalidad y los alevines aceptaron el alimento exógeno balanceado, alcanzando una tasa de crecimiento absoluto (TCA) de 0.9.

El alimento con el 40% de proteína, resulto ser el más adecuado en el crecimiento de alevines de la especie *Hoplias microlepis* en confinamiento.

La conversión alimenticia fue de 1.6, 2, y 2.7: para los tratamientos con el 40,32 y 24% de proteína respectivamente.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, F. (2010). Modelos matemáticos no lineales como herramienta para evaluar el crecimiento e tilapia roja (*Oreochromis spp.*) y tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* var. *Chitralada*) alimentadas con dietas peletizadas o extruidas. Tesis de Magíster en Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 135 pp.
- Aguirre, W. E. (2013) Morphological and genetic divergence of *Hoplias microlepis* (Characiformes: Erythrinidae) in rivers and artificial impoundments of western Ecuador. *Copeia*, 2013: 312-323.
- Alvarez-Mieles, G., et al., (2013), Relationships between aquatic biotic communities and water quality in a tropical river-wetland system (Ecuador).
- Austreng, E. y Refstie, T. (1979). Effect of varying dietary protein level in cages in ponds containing the cages. *Aquaculture* 146: 205-215
- Barriga R. (2012). Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. *Revista Politécnica*.
- Boyd, C. 1996. Manejo de suelo y de la calidad de agua en la acuicultura de piscinas. Asociación Americana de la Soya. Alabama. 62 pp.

- Bureau, D.; HUA, K.; 2010. Towards effective nutritional management of waste outputs in quaculture, with particular reference to salmonid aquaculture operations.
- Chicaiza, D. 2005. Principales Aspectos Biológicos Pesqueros de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en el Embalse de Chongón. Informe Técnico, INP IRBA 1-83-1-9/05. 3pp..
- Chowdhury, K.; Siddiqui, S.; Hua, K.; Bureau, D. (2013). Bioenergeticsbased factorial model to determine feed requirement and waste output of tilapia produced under commercial conditions. *Aquaculture* 410-411: 138- 147.
- Dumas, A. (2010). Modelling growth and body composition in fish nutrition: where have we been and where are we going? *Aquaculture Research* 41(2): 161-181.
- F.A.O.(2020) El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Dirección de información de la FAO.Roma. Italia:215 pp.
- García, A., Tume, J., & Juárez, V. (2012). Determinación de los parámetros de crecimiento de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) en un estanque revestido con geomembrana y abastecido con agua de subsuelo. *Ciencia y Desarrollo*, 15, 47-55.
- González, M. (2016). Characterization of morphological and meristic traits and their variations between two different populations (wild and cultu- red) of *Cichlasoma festae*, a species native to tro- pical Ecuadorian rivers. *Archives Animal Breeding*, 59, 435-444
- Gracia - López, V.Y.Castello-orvay,F.1996. Crecimiento del mer epine phelusmarginatus bajo distintas condiciones de cultivo. IXcongreso latinoamericano de acuicultura, segundo simposio avances y perspectiva de la acuicultura en chile, universidad católica del norte, asociación latinoamericana de acuicultura, Coquimbo, chile.
- Günther, A. (1864). Characinidae. Pp. 278-380. In: Günther, A. Catalogue of the fishes in the British Museum, vol. 5. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. London, Trustees.
- Hepher, B.1983.Nutricion de peces comerciales en estanques. Ed.Limusa,
- Jauncey,K.(1982).The effects of varying dietary protein level on the growth ,food conversion,protein utilization and body composition of juvenile tilapias(*sarotherodon mossambicus*).*Aquaculture*,27:43-54.
- Jover, M. (2000). Estimación del crecimiento, tasa de alimentación y producción
- Katsanevakis, S., & Maravelias, C. (2008). Modelling fish growth: multi-model inference as a better alternative to a priori using von Bertalanffy equation. *Fish and*
- Lazo,J.P y D.A. Davis. (2000). Evaluation of feeds and feed ingredients. The University of Texas at Austin.Marine science institute.Port Aransas, Texas, 32 p
- Martinez –Palacios, A., (1996)the optimum dietary protein level for the Mexican cichlid*chlasomaurophthalmus* (Gunter): a comparison of estimates derived from

experiments using fixed – rate feeding and ad – libitum feeding. *Aquaculture nutrition*. 2:11-20

Ovchynnyk, M. M. 1971. Peces de agua dulce de Ecuador y Perspectivas para desarrollar sus cultivos. Atin American Studies center. Michigan state University, East Lansing, Michigan. 68ps

Papoutsoglu, S.E., G.Tiza, X.Vrettos y A. Athanasiou. 1998. Effect of stocking perspectiva de la acuicultura en Chile, universidad católica del norte, asociación reales del Ecuador. *Revista Politécnica*, 30, 83-119.

Revelo, W. y Esteban, E. 2004 Aspectos biológicos de los principales recursos ríos. Informe técnico. Instituto nacional de pesca. 21pp.

Rodríguez, J., (2014b): Relación entre las medidas exterioristas del *Cichlasoma festae* en edad juvenil en condiciones experimentales semicontroladas. *Revista científica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo*.

Tacon, A.G.J. 1988. The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp-A training Manual 3. Feeding methods. FAO, GCP/RLA/075/ita, field Document 7/E, University of Texas at Austin. Marine science institute. Port Aransas, Texas, 32 p

Von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human Biology*, 10, 181-213.

Wallace, C., G. Kolbeinshavn and G. Reinsnes, (1988): The effects of stocking density on early growth in Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.) *Aqua-culture*. 73, 101-110.

Watanabe, T. (1990). Culture of Florida red tilapia in marine cages: the effects of stocking density and dietary protein on growth. *Aquaculture* 90:123-134.

Weatherley, A.H y H.S. Gill (1987). *The biology of fish growth*. Academic Press

Woods, L.C., J.H. Kerby y M.T. Huis. (1983). Estuarine cage culture of hybrid

Yi, Y.C., K. Lin y J.S. Diana. (1996). Influence of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) stocking density in cages on their growth and yield in cages in ponds containing the cages. *Aquaculture* 146: 205-215.