

Efecto de la sustitución de alimento balanceado comercial por ensilaje de pescado sobre la morfometría del hígado de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*)

Effect of the substitution of balanced commercial food for ensilage of fish on the morfometría of the liver of cachama white (*Piaractus brachypomus*)

Rosas Martínez Ariel¹, Suarez Trillos Johan²

Resumen

Se realizó un estudio con el propósito de determinar la morfometría del hígado en la Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en el peso, densidad, ancho largo y grueso del hígado; tamaño y cantidad de los hepatocitos al sustituir el 40% de alimento balanceado comercial por ensilaje de pescado en la dieta para cachama en el centro de investigación Santa Lucia de Barrancabermeja-Santander. Se utilizaron 1000 cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*), en etapa de ceba distribuidos en un diseño estadístico completamente al azar. El experimento consistió en sustituir a 500 peces del grupo experimental (T_1) un 40% de alimento balanceado comercial por ensilaje de pescado y al grupo testigo (T_2) y conformado por 500 peces suministrar un 100% de alimento balanceado comercial en su dieta. El número de animales a muestrear fue de 50 peces por estanque equivalente al 10% de la población de cada tratamiento, fueron escogidos al azar, el tiempo del experimento fue de 30 días. Se utilizó un paquete estadístico SPSS versión 19.0, se efectuó un análisis de varianza (ANOVA). Los resultados evidenciaron que las variables macroscópicas peso, densidad, ancho, largo y grueso y microscópicas de tamaño y cantidad de hepatocitos no presentaron diferencias ($P>0,05$) entre tratamientos.

Palabras claves: Alimentación, alternativa, peces, hepatocitos.

Abstract

A study was conducted in order to determine the morphometry of the liver in cachama white (*Piaractus brachypomus*) in weight, density, width, length and thickness of liver size and number of hepatocytes to replace 40% of commercial feed for fish silage in the Santa Lucia research center of Barrancabermeja-Santander. There was in use 1000 cachamas white (*Piaractus brachypomus*), in stage of it goes on distributed in a statistical design completely at random. The experiment consisted of replacing 500 fish of the experimental group (T_1) 40 % of balanced commercial food for silage of fish and the group witness (T_2) and shaped by 500 fish to supply 100 % of balanced commercial food in his diet. The number of animals to sampling was 50 fish for reservoir equivalent to 10 % of the population of every treatment, they were chosen at random and the time of the

¹ Médico Veterinario Zootecnista. Esp. Unipaz. rosasariel10@hotmail.com

² Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia (Tesista).

experiment was 30 days. There used a statistical package SPSS version 19.0, there was effected an analysis of variance (ANOVA). The results demonstrated that I weigh the macroscopic variables, density, width, length and thickness and microscopic of size and quantity of hepatocytes did not present differences ($P > 0,05$) between treatments.

Key words: Supply, alternative, fish, hepatocytes.

Introducción

La acuicultura es en la actualidad uno de los sistemas de producción alimentaria de más rápido crecimiento en todo el mundo. La mayor parte de la producción acuícola mundial se consigue en países en desarrollo y, en buena medida, en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (Alliot, E. *et al.* 1987)

En los países tropicales un gran número de residuos son obtenidos de los subproductos de la acuicultura, la pesca y la elaboración de productos de pescado. También de descartes de la fauna acompañante y de otras pérdidas ocasionadas por la manipulación, procesamiento y almacenamiento del pescado fresco (Díaz, 2004).

Estos residuos de pescadería se usan para la elaboración de productos alimenticios como harina, aceites, alimentos líquidos y semilíquidos y ensilajes que son utilizados en la alimentación de la industria pecuaria. Asimismo, señala que desde los últimos años se ha despertado un gran interés por la preparación de ensilaje biológico de pescado utilizando residuos orgánicos para producir fuentes de proteína de alta calidad a un costo relativamente accesible (Díaz, 2004).

Un ejemplo es el producto fermentado del procesado de residuos de la industria pesquera que a través de un proceso de fermentación controlada es posible conseguir un producto seguro confiable y de alto valor nutritivo (León, 2003).

Por otra parte los estudios relacionados con la morfometría hepática por la inclusión de ensilaje de pescado en dietas de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) son escasos. Entonces se propone en esta investigación determinar el efecto del ensilaje de pescado sobre la morfometría del hígado en la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en su etapa de ceba.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el mes de noviembre del 2010, en un tiempo de 30 días en las instalaciones del Centro de investigación Santa Lucía, del Instituto Universitario de la Paz (INUPAZ), en el núcleo de producción piscícola ubicada en la vereda el Zarzal, corregimiento de La Fortuna, municipio de Barrancabermeja, a una distancia de 14 Km. sobre la vía que conduce a la ciudad de Bucaramanga, y cuenta con las siguientes características agroecológicas:

precipitación media anual 2830 mm, temperatura media de 30°C, altitud 105 msnm, humedad relativa 80% y brillo solar 5,8 h /d.

Se utilizó una población total de 1000 cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) divididas en dos estanques de 500 animales los cuales se sometieron a dos tratamientos:

Tratamiento 1 (T₁) grupo con sustitución del 40% con ensilaje de pescado (vísceras de pescado 50%, harina de arroz 30%, y melaza 20%) y alimento balanceado comercial 60%. Tratamiento 2 (T₂) grupo con alimentación diaria de 100% de alimento balanceado comercial.

Cada tratamiento no tuvo replicas porque cada pez fue considerado como unidad experimental; es así que cada lote se conformó con 500 ejemplares en la etapa de ceba, se muestrearon 50 ejemplares escogidos al azar correspondientes al 10% de la población de cada tratamiento ya que se tiene establecido que el número mínimo de peces representativo es del 5% al 10% de la población (Ortega, 1998). La composición química nutricional de la alimentación de los peces fue determinada mediante bromatología (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes nutricionales del ensilaje de pescado vs alimento balanceado

Tratamiento	Proteína%	fibra%	Grasa %	humedad%
Ensilaje	16,310	15,056	30,399	75,153
Balanceado	24.0%	6.0%	2.5%	13.0%

Fuente. Autor

Finalizado el experimento se procedió a tranquilizar los animales con anestésico Ms222 (4.8g) acompañado de bicarbonato (4.8g) una vez sacrificados los 50 animales, se incidieron en su parte ventral para exponer sus vísceras, teniendo expuesto el hígado se separó para medir su largo, ancho y grueso con un calibrador pie de rey. Después se colocó en la gramera digital y se tomó el peso, asimismo, se determinó la densidad del hígado por el método de Arquímedes (Falco, 2001), con el órgano en suspensión en una solución de agua destilada, luego se tomaron de cada grupo 50 muestras de hígado, se realizó un corte transversal de 1cm por 1cm se depositó la muestra en el recipiente que contiene el formaldehído al 10% y fueron transportadas al laboratorio de histopatología.

Las muestras de hígado, mediante técnica histológica convencional fueron procesadas así: por medio del micrótopo ya montadas en bloques de parafina fueron cortadas y con la solución de hematoxilina-eosina coloreadas, luego se montaron en las láminas portaobjetos para

posteriormente dar lectura de las placas fijadas utilizando un microscopio óptico de marca Olimpus de manufactura japonesa.

Resultados

En la tabla 1 se observan los promedios y comparación de las variables morfométricas hepáticas macroscópicas de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) muestreados para cada dieta experimental, donde muestra que al alimentar con ensilaje de pescado al 40% en cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en etapa de ceba no existen diferencias ($P>0,05$) en el peso, densidad, largo, ancho y grueso del hígado.

Tabla 1. Morfometria macroscopica del hígado de cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) alimentadas con ensilaje de pescado

TRATAMIENTO	MUESTRA No.	PESO (g)	DENSIDAD (g/ml)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	GRUESO (cm)
T1	MEDIA	8,25	1,08	9,20	2,30	1,27
	±ES	1,80	0,13	1,28	0,38	0,30
T2	Media	8,0	1,07	9,43	2,25	1,06
	±ES	1,55	0,14	1,17	0,33	0,23

En la tabla 2 se exponen los promedios y comparación de las variables morfométricas hepáticas microscópicas de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) muestreados para cada dieta experimental, donde se observa que al alimentar con ensilaje de pescado al 40% en cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en etapa de ceba no existen diferencias ($P>0,05$) en el tamaño y la cantidad de los hepatocitos.

Tabla 2. Morfometria hepatica microscopica de cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) alimentadas con ensilaje de pescado

TRATAMIENTO	MUESTRA No.	TAMAÑO HEPATOCITOS	CANTIDAD HEPATOCITOS
		Micras	(mm ²)
T ₁	MEDIA	11,69	7949
	±ES	1,22	2192,36
T ₂	Media	11,53	8471,74
	±ES	1,15	1981,63

Discusión

Los resultados obtenidos revelan que los peces que consumieron dietas sustituidas con ensilaje de pescado al 40% en la etapa de ceba (T₁) comparados con el grupo testigo (T₂), no mostraron diferencias ($P > 0,05$) en las variables peso, densidad, ancho largo y grueso del hígado, asimismo las variables tamaño y cantidad de los hepatocitos no mostraron diferencias ($P > 0,05$).

Resultados de morfometria macroscópica similares sin significancia estadística ($P > 0,05$) los obtenidos por Maldonado (2012) al sustituir 40% del concentrado comercial con 20% de ensilaje de pescado y 20% de morera (*Morus alba*) en la dieta de la cachama blanca en la etapa de ceba. Posiblemente estos resultados estén relacionados con los hábitos alimenticios de la especie y el corto tiempo que duró el experimento.

Asimismo, Ostaszewska *et al* (2005), reemplazaron en la dieta convencional del pacú (*Piaractus mesopotamicus*) el 50% de caseína-proteína de gelatina (SPC) con harina de soja extraída (SBM), determinando que los hepatocitos y enterocitos no se alteraron morfológicamente, lo cual indica que la dieta experimental no afecto la morfología gastrointestinal de los peces. En trucha

alimentadas con dietas de SPC y SBM, las células del hígado (hepatocitos) mostraron un desarrollo regular en ambos tratamientos (Ostaszewska *et al* 2005).

Por otra parte en Salmon del Atlántico (Ruyter *et al.* 2007), evaluaron el efecto de la adición de aceite de soya (SO) al 50% y 100%, sobre la morfología gastrointestinal y observaron cambios en la morfología hepática por acumulación de grasa en hígado e intestino los peces alimentados con la dieta 100% de adición de soya en comparación con la dieta control. Esto se puede explicar por el alto consumo de grasas al que fueron sometidos los peces en el estudio.

Conclusiones y recomendaciones

La alimentación con 40% de ensilaje de pescado no afecta la morfometría hepática de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*).

La utilización de esta dieta alternativa en la cantidad estudiada no ocasiono cambios morfométricos en el hígado que estuvieran relacionados con alteraciones en el metabolismo hepático de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*).

Se sugiere la realización de nuevas investigaciones con sustituciones en diferentes porcentajes de ensilaje de pescado y en las diferentes etapas de producción de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*).

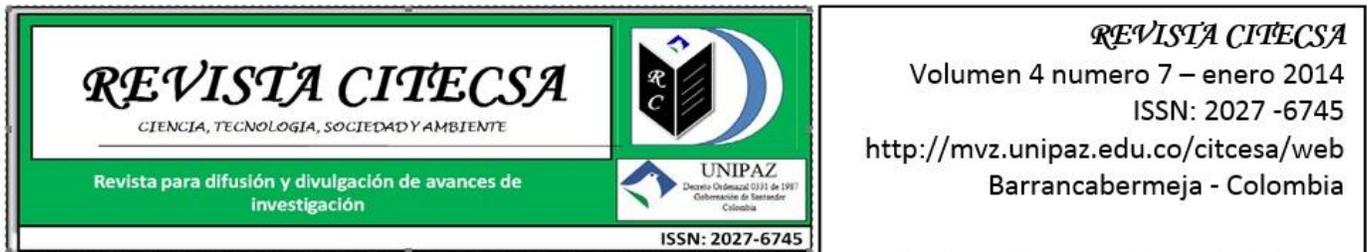
Bibliografía

Alliot, E. *et al.* (1987) Nutrición en acuicultura. Plan de formación de técnicos superiores en acuicultura. Tomo 1. Madrid. España. p. 104-106. Disponible en: <http://www.fundacionoesa.es/publicaciones/nutricion-en-acuicultura-i>

Diaz. H. L. (2004). Efecto de la suplementación con ensilaje de residuos de una planta procesadora de tilapia (*Oreochromis niloticus*) sobre el consumo voluntario y la digestibilidad de nutrientes de heno de gramíneas y leguminosas tropicales. Tesis en Master en Ciencias. Universidad de Puerto Rico.

Falco, J. (2001). Método de Arquímedes para determinar densidades. Universidad de San Andrés. 4-5.

León Álamo. (2003). Consumo voluntario y digestibilidad de nutrientes de heno de gramíneas tropicales y ensilaje de sorgo y el efecto de la suplementación con residuos fermentados de pescadería. Tesis master en ciencias, biológicas. Universidad de Puerto Rico. 80-81.



Maldonado, Marlen. (2012). Determinación de los cambios morfométricos hepáticos al sustituir alimento balanceado comercial por Morera (*Morus alba*) y ensilaje de pescado en la dieta de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en el centro experimental santa lucia. Trabajo de grado Médico Veterinario Zootecnista. Barrancabermeja: Instituto Universitario de la Paz. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 48-49.

Ostaszewska Teresa *et al.* (2005), Growth and morphological changes in the digestive tract of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and pacu (*Piaractus mesopotamicus*) due to casein replacement with soybean proteins. *Aquaculture*, (245).p273–286: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848604007215>.

Ortega, C., & Blas, I. Selección de Muestras para el Estudio de Poblaciones Animales en Acuicultura. *Aquatic* (3). p.5. <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=h&c=31>).

Ruyter *et al.* (2007). Fat content and morphology of liver and intestine of atlantic salmon (*Salmo Salar*): Effects of temperature and dietary soybean oil. En: *Aquaculture*, vol. 252, no 2-4, p. 441. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848605004618>.