

Cambios morfométricos hepáticos en cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) alimentadas con morera (*Morus alba*) y ensilaje de pescado

Changes hepatic morfométricos in white cachamas (*Piaractus brachypomus*) fed on mulberry (*White morus*) and ensilaje of fish

Rosas Martínez Ariel¹, Maldonado Marín Marlen²

Resumen

Se realizó una investigación con el fin de determinar los cambios morfométricos hepáticos en cuanto a densidad, peso, largo, ancho y grueso del hígado, tamaño y cantidad de los hepatocitos, al sustituir el concentrado comercial por morera (*Morus alba*) y ensilaje de pescado en la dieta de cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) en el centro de investigación Santa Lucía. Se utilizaron 1000 cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) divididas en dos estanques de 500 animales los cuales se sometieron a dos tratamientos: Tratamiento 1 (T₁) grupo experimental con sustitución del 40% del concentrado comercial con Morera (*Morus alba*) 20% y ensilaje de pescado 20%. Tratamiento 2 (T₂) grupo testigo con alimentación concentrado comercial 100%. El periodo experimental fue 30 días. Se muestrearon 50 animales de cada estanque escogidos al azar. Con los datos experimentales obtenidos y mediante el programa estadístico SPSS versión 19.0 se efectuó una separación de medias y un análisis de varianza (ANOVA). Los resultados determinaron que las cachamas que consumieron la dieta experimental sustituida con morera (*Morus alba*) y ensilaje de pescado por 30 días y comparados con el grupo Testigo, no mostraron diferencias ($P > 0,05$) en las variables densidad, peso, largo, ancho y grueso del hígado, tamaño y cantidad de los hepatocitos. Se concluye que esta alimentación alternativa en estos porcentajes no ocasiona cambios morfométricos en el hígado de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*).

Palabras claves: Alimentación, alternativa, peces, hepatocitos, morfometria.

Abstract

An investigation was realized in order to determine the changes morfométricos hepatic as for density, weight, length, width and thickness of the liver, size and quantity of the hepatocytes, on having replaced the commercial concentrate with mulberry (*White morus*) and ensilaje of fish in the diet of cachamas white (*Piaractus brachypomus*) in the center of Holy investigation Lucia. There was in use 1000 cachamas white (*Piaractus brachypomus*)

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

² Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia (Tesista).



divided in two reservoirs of 500 animals which surrendered to two treatments: Treatment 1 (T1) experimental group with substitution of 40 % of the commercial concentrate with Mulberry (*White morus*) 20 % and ensilaje of fish 20 %. Treatment 2 (T2) group witness with supply commercial concentrate 100 %. The experimental period was 30 days. There were sampled 50 animals of every reservoir chosen at random. With the experimental obtained information and by means of the statistical program SPSS version 19.0 effected a separation of averages and an analysis of variance (ANOVA). The results determined that the cachamas that consumed the experimental diet replaced with mulberry (*White morus*) and ensilaje of fish for 30 days and compared with the group Witness, did not show differences ($P > 0,05$) in the variables density, weight, length, width and thickness of the liver, size and quantity of the hepatocytes. One concludes that this alternative supply in these percentages does not cause changes morfométricos in the liver of the white cachamas (*Piaractus brachypomus*).

Key words: Supply, alternative, fish, hepatocytes, morfometria.

Introducción

Las necesidades nutricionales de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) son proteínas, minerales, vitaminas, ácidos grasos, y energía similares a otras especies, por su rusticidad y hábitos alimenticios son consideradas omnívoros mostrando capacidad para poder ingerir forrajes, frutas y semillas, lo cual se considera de gran potencial para el uso en la piscicultura (Murillo, P, et al, 1999).

La alimentación con inclusiones de dietas alternativas en la producción piscícola de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) es una práctica experimental, por las características morfo fisiológicas de la especie, además de contribuir en la disminución de compra de alimento balanceado, lo cual genera mejores ingresos.

La Morera (*Morus alba*) y el Ensilaje son fuentes alimenticias que de acuerdo a sus características bromatológicas aportan proteína cruda superiores al 20%, también aportes de fibra y grasa con porcentajes de 2% y 18% respectivamente (Benavides, J;E 1999).

Estudios recientes mostraron que al incluir como dieta alternativa Morera (*Morus alba*) al 10% en monogástricos (pollos de engorde) la morfología microscópica del hígado tiende a cambiar con relación a los que no consumen este forraje (Angarita, J, 2011). En peces como el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) alimentados con dietas alternativas, se encontró que los hepatocitos no variaron en su morfometria (Ostaszewska, T, 2005)

El objetivo de esta investigación fue determinar los cambios morfométricos en el hígado de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) alimentadas con



Morera (*Morus alba*) y ensilaje de pescado en sustitución del concentrado comercial.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con 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 experimental que consumió 60% de concentrado comercial, 20% de Morera (*Morus alba*) y 20% ensilaje de pescado (vísceras de pescado 50%, harina de arroz 30%, y melaza 20%). El Tratamiento 2 (**T₂**) grupo testigo consumió 100% de concentrado comercial.

Se muestrearon 50 ejemplares de cada estanque escogidos al azar y el tiempo del experimento fue de 30 días

Una vez terminado el experimento se procedió a tranquilizar los animales con anestésico Ms222 (4.8gr) acompañado de bicarbonato (4.8gr), una vez sacrificados los 50 animales, se incide cada animal 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 su peso. Se determinó la densidad del hígado por el método de Arquímedes con el órgano en suspensión en una solución de agua destilada (Falco, J, 2001). Posteriormente se tomaron de cada grupo 50 muestras de hígado, se realizó un corte transversal de 1cm por 1cm se depositó la muestra en el frasco que contiene el formaldehído al 10% y fueron transportadas al laboratorio de histopatología.

Las muestras de hígado, fueron procesadas mediante técnica histológica convencional así: por medio del micrótopo ya montadas en bloques de parafina son cortadas y con la solución de hematoxilina-eosina coloreadas, luego se montaron en láminas portaobjetos para posteriormente dar lectura de las placas fijadas utilizando un microscopio óptico de marca Olympus® de manufactura japonesa.

El experimento se realizó mediante diseño completamente al azar, con 2 tratamientos y 50 repeticiones. Los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) a un nivel de significancia de un 0,05. Para el procesamiento de la información se utilizó un paquete estadístico SPSS versión 19.0.

TABLA 1
COMPOSICION QUIMICA PORCENTUAL DE LA MORERA (*Morus alba*)

Análisis	Resultados	Método de análisis
Cenizas %	14,9	Incineración directa (AOAC 942,05)
Fibra cruda %	18,2	Weende
Grasa %	1,12	Extracción soxhlet (basado en ISO 688)
Humedad y otras materias volátiles	80,1	Termogavimetrico 103°C (basado en ISO 6496)
Proteína cruda %	21,3	Kjeldahl (basado en NTC 4657)

TABLA 2
COMPOSICION QUIMICA PORCENTUAL DEL ENSILAJE DE PESCADO

NUTRIENTE	ENSILAJE DE VISCERAS DE PESCADO
Proteina	16,30%
Fibra	15,00%
Grasa	30,40%
Humedad	75,15%
Materia seca	24,85%

TABLA 3
COMPOSICIÓN QUIMICA PORCENTUAL DEL CONCENTRADO COMERCIAL PARA CACHAMAS.

Análisis	Resultados	Método de análisis
Fibra cruda %	5,0	Weende
Cenizas %	8,0	Incineración directa (AOAC 942,05)
Grasa %	2,5	Extracción soxhlet (basado en ISO 668)
Humedad y otras materias volátiles %	13,0	Termogavimetrico 103°C (basado en ISO 6496)
Proteína cruda %	20,0	Kjeldahl (basado en NTC 4657)

Resultados y discusión

La tabla 4 y gráfica 1 muestran los promedios y comparación de las variables morfométricas hepáticas macroscópicas de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) muestreados para cada dieta experimental, donde se observa que al suplementar con ensilaje de pescado al 20% y Morera (*Morus alba*) al 20 % la dieta de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en la etapa de ceba no existen diferencias ($P>0,05$) en el peso, densidad, largo, ancho y grueso del hígado. Sin embargo existieron diferencias numéricas con tendencia lineal al aumento.

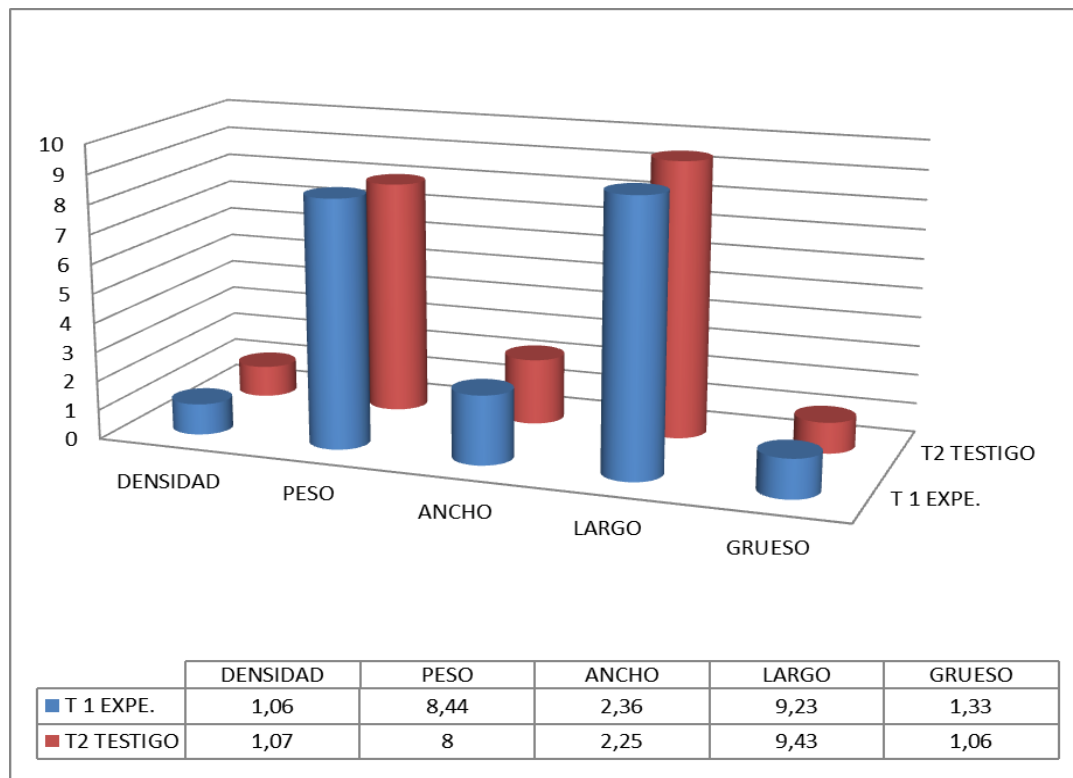
Este comportamiento podría explicarse por el corto tiempo (30 días) al que fueron expuestos los peces a la dieta experimental.

TABLA 4

MORFOMETRIA HEPATICA MACROSCOPICA DE CACHAMAS BLANCAS (*Piaractus brachypomus*) ALIMENTADAS CON MORERA (*Morus alba*) Y ENSILAJE DE PESCADO

TRATAMIENTO	MUESTRA No.	PESO (g)	DENSIDAD (g/ml)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	GRUESO (cm)
T1	MEDIA	8,44	1,06	9,23	2,36	1,33
	±ES	2,01	0,13	1,25	0,4	0,33
T2	Media	8,0	1,07	9,43	2,25	1,06
	±ES	1,55	0,14	1,17	0,33	0,23

GRÁFICA 1
COMPARACIÓN DE MEDIAS ENTRE TRATAMIENTOS DE LAS VARIABLES MACROSCÓPICAS HEPÁTICAS



Igualmente estudios recientes han revelado que incluyendo dietas alternativas proteicas en la alimentación de monogástricos no se encuentran diferencias ($P > 0,05$) en la morfometría hepática macroscópica peso, densidad, ancho, largo y grueso (Marín, Ferreira, Angarita, 2011).

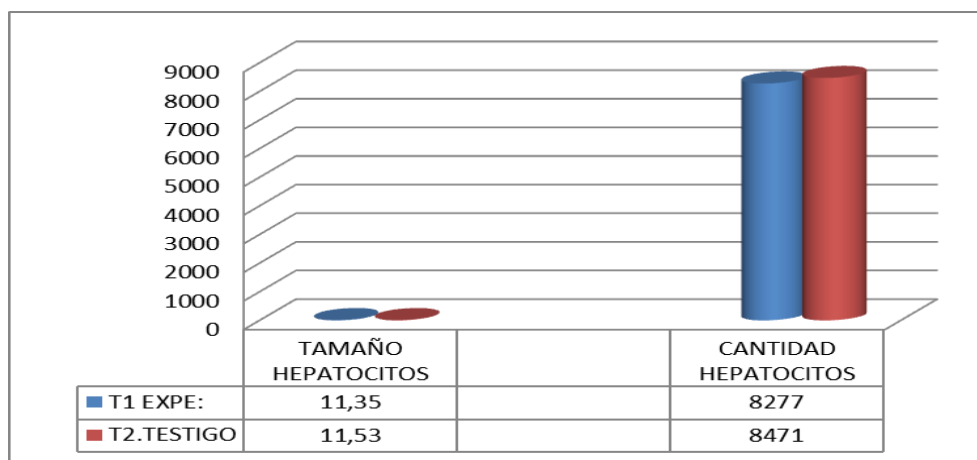
Asimismo, investigaciones de inclusión de dietas alternativas forrajeras y proteica en monogástricos y evaluando la morfometría de órganos vitales como el hígado, parámetros macroscópicos como ancho, largo y peso no presentaron diferencias ($P > 0,05$), pero sí tuvieron un aumento numérico en sus medidas (Hurtado & Savón, 2008).

La tabla 5 y gráfica 2 muestran los promedios y comparación de las variables microscópicas hepáticas de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) muestreados para cada dieta. Para la morfometría microscópica en este estudio en tamaño y cantidad de hepatocitos reveló que no existen diferencias ($P > 0,05$).

TABLA 5
MORFOMETRIA HEPATICA MICROSCOPICA DE CACHAMAS BLANCAS (*Piaractus brachypomus*) ALIMENTADAS CON MORERA (*Morus alba*) Y ENSILAJE DE PESCADO.

TRATAMIENTO	MUESTRA No.	TAMAÑO HEPATOCITOS Micras	CANTIDAD HEPATOCITOS (mm ²)
T1	MEDIA	11,35	8277,76
	±ES	1,05	1545,28
T2	Media	11,53	8471,74
	±ES	1,15	1981,63

GRÁFICA 2
COMPARACIÓN DE MEDIAS ENTRE TRATAMIENTOS DE LAS VARIABLES MICROSCÓPICAS HEPÁTICAS



Por el contrario en estudios de (Marín, Ferreira, Angarita, 2011), la microscopia hepática mostró diferencias ($P < 0,05$), probablemente esta variación va sujeta a los tiempos de exposición a las dietas alternativas con las que trabajaron.

Conclusiones y recomendaciones

Al sustituir 20% de ensilaje de pescado y 20% de Morera (*Morus alba*) en la alimentación de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) no hay cambios morfométricos significativos en el hígado.



Por lo tanto es posible sugerir esta dieta alternativa en estos porcentajes porque no ocasiono cambios morfométricos que estuvieran relacionados con alteraciones en los animales.

Se recomienda realizar nuevos estudios con sustituciones en diferentes porcentajes del ensilaje de pescado y Morera (*Morus alba*) para evaluar la morfometría del hígado, asimismo incluir dicha dieta alternativa en las otras etapas de producción de las cachamas blancas (*Piaractus brachypomus*) para valorar su efecto sobre el hígado y su morfometría.

Bibliografía

Angarita, Jonathan. Efecto sobre la morfometría hepática de pollos de engorde en etapa de finalización por la sustitución en la dieta con morera (*Morus alba*) al 10%. Tesis Unipaz. 2012.

Benavides. Utilización de la morera en sistemas de producción animal. Agroferrestería para la producción animal en Latinoamérica. Memorias de la conferencia electrónica. FAO, Roma. 1999

Diaz.H.L. 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. Método de Arquímedes para determinar densidades. Universidad de San Andrés. 2001. 4p.

Hurtado, Ernesto, Gonzales, Carlos, HIRAM, Vecchionacce. Morfometría de órganos vitales de cerdos Criollos en el estado Apure, Venezuela, 2006, Apure, Venezuela. 211. P. 24 vol. Zootecnia Trop., 24(3): Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropical/zt2403/arti/hurtado_e.pdf

León Álamo. 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. 2003. 80p.

Marin Delgadillo, Jennifer. Cambios morfológicos hepáticos ocasionados por microorganismos eficientes al 10% incluidos en la dieta diaria de pollos de engorde en su etapa de finalización. Tesis de grado. Unipaz. Barrancabermeja. 2011.

Muñoz, Andrea, Caldas, Maria, Hurtado Hernán. Análisis histomorfologico del sistema digestivo y glándulas anexas en alevinos de cachama blanca *Piaractus brachypomus* (*characidae piaractus*).Revista facultad de ciencias básicas. Universidad militar Nueva Granada.

<p>REVISTA CITECSA CIENCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDAD Y AMBIENTE</p> <p>Revista para difusión y divulgación de avances de investigación</p>	  <p>UNIPAZ Departamento de Investigación y Desarrollo de Alimentos Colombia</p>	<p>REVISTA CITECSA Volumen 4 numero 6 – Julio 2013 ISSN: 2027 -6745 http://www.revistacitecsa.mvzunipaz.edu.co/ Barrancabermeja - Colombia</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Murillo Pacheco, *et al.* Evaluación de dos dietas con proteína de origen vegetal en alimentación de Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) en fase de levante utilizando ingredientes de la región del Ariari. Instituto de agricultura de la universidad de los Llanos Villavicencio-Meta. Disponible en: http://www.iiap.org.pe/publicaciones/CDs/MEMORIA_S_VALIDAS/pdfs/Murillo.pdf

Ostaszewska Teresa *et al.* Growth and morphological changes in the digestive tract of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and pacu (*Piaractus mesopotamicus*) due to casein replacement with soybean proteins. En: *Aquaculture*, no 245 (2005), p 273– 286. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848604007215>.

Savón, Luis M. *et al.* Efecto de la harina de follaje de *Tithonia diversifolia* en la morfometría del tracto gastrointestinal de cerdos en crecimiento-ceba. *Zootecnia trop.*, sep. 2008, vol.26, no.3, p.387-390. ISSN 0798-7269. La Habana, Cuba. 2008.