

**Efecto sobre el cuadro hemático al suplementar la alimentación con ensilaje a base de vísceras de pescado en Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) durante la etapa de ceba**

**Effect on the diaphragm haematic supplement feeding silage based on fish guts (*Piaractus brachypomus*) during fattening**

Corredor Barrios, Rodolfo<sup>1</sup>.

**Resumen**

En esta investigación se evaluó el comportamiento hematológico de la cachama blanca (*P. brachypomus*), alimentada con ensilaje como sustituto parcial (40%) del concentrado comercial (60%) durante la etapa de ceba (Tratamiento 2), comparadas con un grupo control que consumió alimento balanceado (Tratamiento 1). La investigación se llevo a cabo en el núcleo de producción piscícola del Instituto Universitario de la Paz-Barrancabermeja-Santander. Se determinaron los valores de hematocrito, hemoglobina, recuento de eritrocitos y leucocitos, calculándose los índices hematimétricos (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media) y los elementos celulares de las línea roja y blanca. El diseño experimental consistió en (2) tratamientos, cada uno con un numero de 500 animales: Tratamiento (T<sub>1</sub>) lote testigo, utilizando alimento balanceado al 100% y Tratamiento (T<sub>2</sub>) lote experimental, utilizando ensilaje en un 40% (vísceras de pescado 50%, harina de arroz 30%, y melaza 20%) y alimento balanceado en un 60%, siendo el tiempo de alimentación de 30 días. En 50 ejemplares escogidos al azar por tratamiento se realizó la toma de muestras. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas a nivel de línea roja (hemoglobina, eritrocitos, hematocrito, VCM, HCM y CHCM) entre los tratamientos. Respecto a la línea blanca (leucocitos, segmentados y linfocitos) y plaquetas no hubo diferencias altamente significativas.

**Palabras claves:** Hematología, trombocitos, parámetros, índice eritrocitario.

---

<sup>1</sup> Médico Veterinario Zootecnista, Docente Instituto Universitario de la Paz  
rodolfo0827@gmail.com

## Abstract

The objective of this study was to evaluate the hematological development of silage fed fish (*P. brachypomus*) as a partial replacement (40%) of commercial food (60%) at the fattening stage (Treatment 2), compared to a control group that ate balanced commercial food (Treatment 1). The research was carried out at the fish production facility of the La Paz University Institute, in Barrancabermeja- Santander. The different blood values were defined, such as hematocrit, hemoglobin, RBC (Red Blood Cells counting), and WBC (White Blood Cells counting), erythrocyte count and leukocyte count, hematimetric values were calculated (average corpuscular volume, average corpuscular hemoglobin and average corpuscular hemoglobin concentration) and the cellular elements of the red and white lines. The experimental design consisted of (2) treatments, each one with 500 animals: Treatment (T1) control group, using 100% balanced commercial food and Treatment (T2) test group, using 40% of silage (fish bowels 50%, rice flour 30% and 20% molasses) and balanced commercial food by 60%, and 30 days feeding time. Sampling was carried out in 50 randomly selected individuals per treatment. The results showed highly significant differences at the red cells line values (hemoglobin, erythrocyte, hematocrit, MCV, MCH, MCHC) between treatments. Regarding to white cells line (leukocytes, segmented and lymphocytes) and platelets had no significant differences.

**Key words:** Hematology, thrombocytes, parameters, erythrocyte indices.

## Introducción

La cachama blanca (*P. brachypomus*), es un pez de rápido crecimiento, gran rusticidad y variados hábitos alimenticios. El conocimiento del comportamiento de las células sanguíneas en esta especie da una visión general sobre implementar la sustitución de la dieta convencional con la adición de ensilaje en las diferentes etapas de desarrollo, con el ánimo de minimizar los costos y aumentar la producción, sin que llegue a afectar su condición fisiológica.

La sangre es considerada como tejido conectivo especializado compuesto por elementos figurados, eritrocitos, leucocitos y plaquetas, las células eritrocitarias representan el mayor porcentaje del volumen sanguíneo y son los transportadores primarios de oxígeno de las células y de los tejidos corporales (Guyton, A., 1976). En los vertebrados superiores como los mamíferos, la formación de los glóbulos blancos se limita a la médula ósea, el bazo y los ganglios linfáticos. En los peces, los órganos como el riñón, el bazo y el timo de participan en la hematopoyesis (Blaxhall, 1970).

Los esfuerzos investigativos en la cachama blanca han sido dirigidos a conocer sus requerimientos nutricionales y hábitos alimenticios (Pardo y Suarez, 1991).

Existen pocos estudios conocidos sobre el comportamiento del cuadro hemático en peces como la cachama blanca a partir de dietas no convencionales como el ensilaje, estudios sobre parámetros hemáticos en peces que demuestran que las variaciones en las condiciones ambientales como la temperatura, el pH, oxígeno entre otros causan modificaciones fisiológicas en los niveles de algunos parámetros sanguíneos (Alvarado, 1997; Valenzuela *et al.*; 2002); de igual manera se ha determinado que éstos pueden estar influenciados por diversos factores como la especie, la edad, el fotoperiodo, el estado nutricional y la metodología usada para su valoración (De Pedro *et al.*, 2004); también son indicadores de contaminación y como indicadores fisiológicos de disfunción orgánica por estrés (Valenzuela *et al.*, 2003); parámetros de hematocrito, hemoglobina y CHCM fueron estudiados mediante la suplementación con  $\beta$ - glucanos y ácido ascórbico sobre la respuesta inmune de la cachama blanca (*P. brachypomus*) observándose menor valor del hematocrito con respecto a los suplementados con 0.5% de  $\beta$ -glucanos y 250 ppm de ácido ascórbico (Senior, S., *et al.* 2009.); parámetros hematológicos de la cachama en ambientes de cautiverio reportan valores promedio de hematocrito y hemoglobina fueron: 24,88% y 8,30 g/dL respectivamente (Veloza Reina, C.P., 2003).

Debido a la importancia de la piscicultura en la región y al desarrollo de piscícolas de cachama blanca (*P. brachypomus*), se considera substancial hacer estudios hematológicos a partir de la Suplementación con productos como el ensilaje, generados del faenado de diferentes especies acuícolas; constituyéndose como alternativa alimentaria en la dieta animal por su alto valor proteico; igualmente, su producción es un proceso simple, práctico y económico (Vidotti, *et al.*, 2002; González, *et al.*, 2007 y Toledo, Ilenes, 2007).

Estos alimentos utilizados en la nutrición animal, además de proveer los nutrientes esenciales como las proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, su calidad toxicológica se puede ver afectada por los denominados comúnmente agentes antinutricionales o metabolitos secundarios por la contaminación con microorganismos como hongos, virus o bacterias, que causan efectos antifisiológicos tales como el deterioro de la actividad inmunológica (D´mello, 2010).

Las evaluaciones de las variables hematológicas se pueden utilizar como información para poder determinar posibles alteraciones en el estado fisiológico por el consumo de alimentos no convencionales en especies

como la cachama blanca (*P. brachypomus*). Por lo anterior, el presente trabajo da a conocer la evaluación realizada a las diferentes células que conforman el cuadro hemático en esta especie de estudio de agua dulce al suplementar la alimentación con ensilaje.

## **Materiales y metodos**

El diseño experimental consistió en 2 tratamientos; Cada lote con un número de 500 cachamas: Tratamiento (1): lote testigo, con alimentación a base de alimento balanceado; tratamiento (2): lote suplementario, concentrado con un 60% y suplementado con ensilaje (vísceras de pescado 50%, harina de arroz 30% y melaza 20%) en un 40%. De cada tratamiento se utilizaron 50 ejemplares escogidos al azar. El tiempo del experimento fue de 30 días.

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción del paquete vascular caudal entre la línea media lateral y el septo medio ventral, después de ser tranquilizado con anestésico Ms222 (4.8g); extrayendo 2 ml de sangre por animal, recibida en un tubo para vacutecnia con anticoagulante EDTA.

El hematocrito se procesó en microcentrifuga, para determinar la hemoglobina se utilizó la solución Drabkin, el recuento total de eritrocitos en la cámara de Neubauer, para el conteo de eritrocitos se utilizó como diluyente solución salina fisiológica; y para los leucocitos y trombocitos se utilizó el reactivo de Natt-Herricken, dilución 1:200.

Los índices hematimétricos, estos son, volumen corpuscular medio (VCM), Hemoglobina corpuscular media (HbCM) y su concentración de hemoglobina corpuscular media (CHbCM) fueron calculadas por las formulas propuestas por Fisher (1958) y Castejón (1979). Se hizo el análisis estadístico de varianza de un solo factor. Para todas las inferencias se estipuló una probabilidad de 0.01, lo cual indica un 99% de confiabilidad en los resultados ( $P < 0,01$  /  $P > 0,01$ ).

## **Resultados y discusión**

Según el análisis de varianza realizado a los resultados hematológicos de los peces alimentados con las dietas T1 (concentrado o testigo) y T2 (ensilaje), se encontró lo siguiente:

**Tabla 1. Comportamiento de los indicadores hematológicos peces-ensilaje ( $X \pm ES$ ).**

INDICADORES	GRUPO	GRUPO
	CONTROL	EXPERIMENTAL
	( $X \pm ES$ )	( $X \pm ES$ )
HEMOGLOBINA (G/L)	11,95 $\pm$ 0,80	13,46 $\pm$ 1,18
HEMATOCRITO (%)	40,96 $\pm$ 3,48	36,78 $\pm$ 2,56
ERITROCITOS (%)	2,75 $\pm$ 0,46	2,28 $\pm$ 0,26
VCM	150,01 $\pm$ 13,80	162,06 $\pm$ 9,48
HCM	49,52 $\pm$ 3,99	52,68 $\pm$ 3,35
CHCM	32,86 $\pm$ 0,52	32,49 $\pm$ 0,65

Toda la línea roja tuvo diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ) ya que la F calculada experimentalmente fue mayor que el valor crítico para F, debido a que hubo cambios en las células rojas de la siguiente manera: La hemoglobina, eritrocitos, hematocrito, VCM, HCM y plaquetas disminuyeron en el tratamiento 2 (ensilaje) respecto al T1 (concentrado). Y el CHCM aumento significativo en el tratamiento 2 respecto al T1. Por el contrario la línea blanca no presentó diferencia significativa

Los estudios sobre el cuadro hemático de las diferentes especies de peces son de interés fisiológico, ya que permiten comprender posibles relaciones con variables sexo, estrés y habilidad y adaptabilidad al ambiente (Larson *et al*, 1976; Rambhaskar y Srinivasa- Rao, 1987), lo que permite que cada especie presente sus propios parámetros hematológicos; se ha comprobado que los diferentes grados térmicos presentan diferencias en el cuadro hemático, debido al efecto inversamente proporcional de la temperatura con la solubilidad del oxígeno disuelto en el agua.

El hematocrito y la hemoglobina para la especie en estudio reportan un valor numérico inferior a los reportados para el testigo; en general existe una correlación con la actividad y el hábitat de los peces, se ha encontrado, que valores inferiores se han registrado en peces que habitan en ambientes lenticos, se debe llevar un control mas estricto de la temperatura del agua y la concentración de oxígeno disuelto en los días del proceso de experimentación.

Se debe tener recuentos microbiológicos de las materias primas y de los ensilajes procesados, la presencia de hongos como metabolitos secundarios o sustancias anti nutricionales, influyen en su valor nutricional y repercuten notablemente en la salud animal a nivel de línea blanca.

### **Conclusiones**

Los resultados del presente estudio permiten concluir que con la adición de ensilaje (vísceras de pescado 50%, harina de arroz 30% y melaza 20%) en un 40% como sustituto parcial de la dieta en la cachama blanca (*P. brachypomus*), durante su etapa de ceba; en los valores de la línea roja (la hemoglobina, eritrocitos, hematocrito, VCM, HCM) se encuentran diferencias altamente significativas, por lo que se recomienda seguir haciendo replicas del tratamiento para poder correlacionar los resultados y permitan su uso en la alimentación animal.

Los resultados obtenidos aportan información importante de las características de cada grupo celular sanguíneo que servirán como base para investigaciones posteriores.

### **Bibliografía**

Blaxhall, P., The hematological assessment the health of freshwater fish. Castejón, F., Fraile, a. y Ponz, F. Fundamentos de la Fisiología Animal. Universidad Navarra, S.A. Pamplona. 1970.

De Pedro N., *et al.* Parámetros hematológicos y bioquímicos en la Tenca (*Tinca tinca*): ritmos diarios y estacionales. Comunicación Científica CIVA 2004. 2004. pág. 173-190. Disponible en línea: [www.revistaaquatic.com/civa2004/coms/listado\\_todo.asp](http://www.revistaaquatic.com/civa2004/coms/listado_todo.asp)

D´mello. Farmanimal metabolism and nutricion. Cabi publishing. Wallingford Inglaterra. pág. 383- 403.

Fisher, A. Laboratorio (Análisis Clínicos). 6ª Ed. Editorial El Ateneo. Buenos Aires. 1958.

Guyton, A., Tratado de fisiología médica. 5ta edición. Madrid. 1976.

Pardo, S., Suarez, M.H. Evaluación de tres niveles de administración de alimento en el periodo de ceba de la cachama blanca (*Piractus brachipomus*) trabajo de grado, facultad de ciencias agropecuarias unillanos. 1991.

Senior, S., *et al.* Efecto de la adición de b glucanos y ácido ascórbico en la dieta sobre la respuesta inmune de cachama blanca *Piractus brachipomus*. Universidad nacional de Colombia.

Valenzuela A., Alveal K. y Tarifeño E. Respuesta hematológica de truchas (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792) a estrés hipóxico agudo: serie roja. Gayana, 2002. pág. 255 - 261.

Valenzuela A., Oyarzún C. y Silva V. Células sanguíneas de *Schroederichthys chilensis* (Guichenot 1848) (Elasmobranchii, Scyliorhinidae): serie blanca. Gayana. 2003. Pág. 130 – 137.

Veloza Reina C.P., Determinación puntual del hemograma en Cachama blanca cultivada en estanques de tierra en la finca Santa Lucía en Barrancabermeja, 2003, pág. 32-33.

Zapata Gil, C.A., Evaluación del efecto de la restricción alimenticia en el cuadro hemático de Cachama Blanca cultivada en estanques de tierra en el centro de investigación Santa Lucía, tesis de grado, UNIPAZ, Barrancabermeja, 2005.