



## INFORME TÉCNICO

Composición bromatológica de individuos de la especie Capitán de la Sabana (*eremophilus mutisi*) producidos en cada uno de los sistemas propuestos, del ambiente y la composición del alimento suministrado



## COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE INDIVIDUOS DE LA ESPECIE CAPITÁN DE LA SABANA (*eremophilus mutisi*) PRODUCIDOS EN CADA UNO DE LOS SISTEMAS PROPUESTOS, DEL AMBIENTE Y LA COMPOSICIÓN DEL ALIMENTO SUMINISTRADO.

Equipo de autores y colaboradores

® Universidad de Ciencias Aplicadas - UDCA	® Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
Rafael Rosado Puccini Mayra Diaz Vargas Camilo Prieto Mojica	María Rosa Angarita Peñaranda Gustavo Salazar Ariza Javier Plata González Julia del Carmen Palacios Jairo Andrés Saganome

Esta publicación, es un producto resultado del convenio de cooperación No. 260 de 2019 cuyo objeto: "La evaluación del desempeño productivo de alevinos de capitán de la sabana (*Eremophilus mutisi*) y análisis citogenético y genético molecular de la especie en cuatro zonas del altiplano cundiboyacense (Laguna de Fúquene Suesca y embalses de Tominé y la Copa)" suscrito entre la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A en el año 2019.

Citación sugerida: Rosado-Puchini, R., Díaz-Vergara, M., Prieto-Mojica, C. (2019). Informe técnico de la composición bromatológica de individuos de la especie capitán de la sabana (*eremophilus mutisi*) producidos en cada uno de los sistemas propuestos, del ambiente y la composición del alimento suministrado. Convenio 260 de 2019. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. 13 p

®Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales, sin previa autorización del titular de los derechos de autor, sí y solo sí, se reconocen los créditos de los autores, editores e instituciones que han elaborado el presente documentos.

Las líneas de delimitación, así como los mapas que pudieran presentarse dentro de la publicación, son una representación gráfica aproximada, con fines ilustrativos y no expresan una posición de carácter oficial, por ende, ni los autores ni las instituciones vinculada, asumen la responsabilidad de las interpretaciones que surjan a partir de estas.

"Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales"

Responsabilidad: Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación, no implican la expresión de opinión o juicio alguno por parte de las instituciones participantes. Así mismo, las opiniones expresadas no representan necesariamente las decisiones o políticas de las instituciones participantes, ni la citación de nombres, estadísticas pesqueras o procesos comerciales. Todos los aportes y opiniones expresadas son de la entera responsabilidad de los autores correspondientes. Los documentos que componen este libro han sido editados con previa aprobación de sus autores.

## **Informe Técnico de la Composición Bromatológica de Individuos Producidos en Cada Uno de los Sistemas Propuestos, Individuos del Ambiente y Composición del Alimento Suministrado en Cada Uno de los Sistemas**

Para evaluar la composición nutricional del músculo + piel de ejemplares de capitán de la Sabana, fueron colectadas muestras de cada uno de los tratamientos, las cuales fueron pesadas, homogenizadas por tratamiento, acondicionadas en bolsas plásticas y almacenadas en congelador (-18°C). Posteriormente enviadas al laboratorio de nutrición de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales sede Bogotá, donde fueron descongeladas a temperatura ambiente y llevadas a estufa de ventilación forzada a 55°C, durante 72h. A continuación, fueron homogeneizadas y molidas en molino de cuchillas de acero inoxidable con motor de 200 vatios y posteriormente pasadas en tamiz de 1 mm (Figura 1) para ser sometidas a los análisis de materia seca total (MS), proteína bruta (PB), energía bruta (EB) y fibra (F) de acuerdo con A.O.A.C.



**Figura 1.** Muestra de músculo + piel de *Eremophilus mutisii*

**Humedad:** los crisoles fueron dejados en la estufa de secado a 105°C durante 25 minutos, posteriormente, llevados a desecadora por 25 minutos y pesados en balanza de precisión 0.001g cuando alcanzaron temperatura ambiente. A continuación, se pesó 2 gramos de muestra fresca en cada crisol (Figura 2) y se llevaron a la estufa de secado a 55°C por 48 horas.



**Figura 2.** Pesaje de muestra para determinación de humedad

Después de este período, se dejaron en la desecadora hasta alcanzar temperatura ambiente y a continuación ser pesadas.

Posteriormente se realizó la estimación del % humedad:

$$\% \text{ MS} = (\text{Peso de la muestra seca} / \text{Peso de la muestra fresca}) \times 100$$

$$\% \text{ H} = 100 - \% \text{ M.S}$$

**Materia mineral:** las muestras obtenidas en los crisoles después de realizar el análisis de materia seca fueron llevadas a la mufla a 500 o 600 C por 4 horas, posteriormente la mufla fue apagada esperando la temperatura estabilizar a 60°C, para retirar los crisoles y colocarlos en el desecador hasta alcanzar temperatura ambiente para proceder a pesarlos y estimar el % de materia mineral en cada una de las muestras.

$$\% \text{ MM} = (\text{Peso de Cenizas} / \text{Peso de la muestra}) \times 100$$

**Proteína (método KJELDAHL):** este método se divide en tres pasos:

- 1- **DIGESTIÓN:** Se pesó 100 a 200 mg de materia seca en un tubo de ensayo para digestión y se agregó 5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, posteriormente, se llevó a la chapa para calentar moderadamente evitando la formación de espuma, aumentando aproximadamente 50 ° C cada media hora hasta 450 ° C y dejar por aproximadamente 3 horas hasta que el contenido del tubo se tornó claro (Figura 3). Se dejó enfriar a temperatura y luego se adicionó 20 ml de agua destilada para hidratar la muestra digerida, evitando la formación de precipitados sólidos.



**Figura 3.** Digestión de proteína total

2- DESTILACIÓN: a los tubos obtenidos del proceso de digestión se les adicionó NaOH (25ml), posteriormente se adaptó al conjunto del destilador un matraz cónico de 125 ml con 10 ml de indicador  $H_3BO_3$  para recibir  $NH_3$  destilado (Figura 4) hasta alcanzar una cantidad de 50 ml.



**Figura 4.** Destilación de proteína total

3. TÍTULACIÓN: Los matraces obtenidos del proceso de destilación fueron llevados al titulador, donde con una solución estándar  $H_2SO_4$  0.05N, con factor conocido

(Figura 5), se determinó los ml de titulación y posteriormente se estimó el porcentaje de proteína de cada muestra.



**Figura 5.** Titulación de proteína total

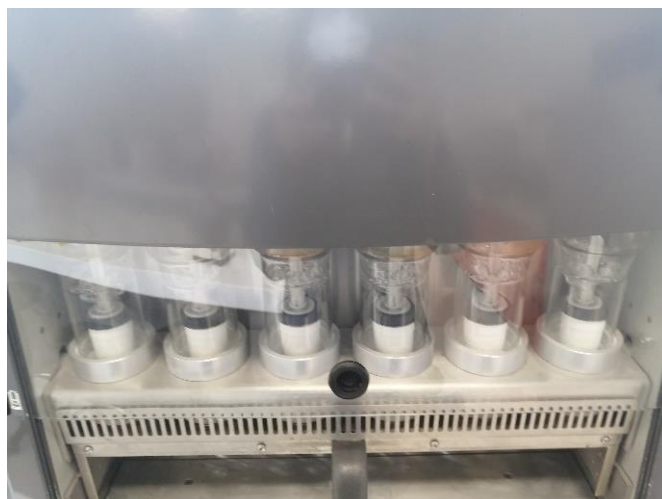
Calculo:

- Peso de la muestra (mg) - Factor ácido (f) - Titulación en blanco (mL): v1 - Titulación de la muestra (mL): v2 - Volumen real (mL): v2 - v1 = V

$$\% \text{ de N} = (V \times N \times f \times 14) / \text{Peso de la muestra (mg)}$$

$$\% \text{ de N} \times 6,25 = \% \text{ de PB}$$

**Extracto etéreo:** en bolsitas de papel filtro se pesó aproximadamente 1 gramo de cada muestra y fueron llevados al equipo de extracción donde fueron acondicionados con los tubos colectores previamente limpios con éter y pesado en balanza de precisión de 0,01g (P1) con 40 ml de éter de petróleo (Figura 6). Posteriormente se encendió el equipo y se programó para calentar a 60°C durante 2 horas (sumergido). Elevar a 70 ° C durante 1 hora (goteo) y elevar a 90 ° C para recuperar el éter y poder retirar el tubo colector para llevarlo a la estufa de secado a 105°C durante 30 minutos y a continuación al desecador durante 15 a 20 minutos hasta alcanzar la temperatura ambiente y proceder a pesarlo en balanza analítica (P2), para estimar el % extracto etéreo= (P2 - P1/ Peso de la muestra)X 100



**Figura 6.** Extracción de extracto etéreo

Una vez obtenidos los resultados de laboratorio los valores de energía bruta estimada fueron determinados de acuerdo a la ecuación establecida por Crisan & Sands 1978. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el programa estadístico SAS, mediante análisis de ANOVA, posteriormente se realizó el análisis de las medias entre los tratamientos utilizando el test de Tukey (5% de probabilidad).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos del análisis químico proximal (humedad, proteína total, extracto etéreo, cenizas, materia orgánica y energía bruta) de las muestras de músculo + piel de cada tratamiento.

Tabla 1. Análisis químico proximal (media  $\pm$  error estándar) de músculo + piel de *Eremophilus mutisii*

Tratamiento	Humedad	Proteína Total	Extracto etéreo	Cenizas	Materia orgánica	Energía bruta
Tanque plástico y 36% PB	74,53 $\pm$ 0,09 <sup>e</sup>	8,20 $\pm$ 0,09 <sup>d</sup>	6,89 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	1,90 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	21,94 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	1079,41 $\pm$ 2,70 <sup>b</sup>
Tanque plástico y 41,8% PB	77,03 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	14,46 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	4,67 $\pm$ 0,02 <sup>e</sup>	1,51 $\pm$ 0,03 <sup>c</sup>	19,84 $\pm$ 0,03 <sup>e</sup>	799,30 $\pm$ 2,13 <sup>e</sup>
Jaulas y 36% PB	80,31 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	13,82 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	2,40 $\pm$ 0,02 <sup>f</sup>	1,32 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	16,93 $\pm$ 0,01 <sup>f</sup>	592,69 $\pm$ 1,52 <sup>f</sup>
Jaulas y 41,8 PB	75,49 $\pm$ 0,02 <sup>c</sup>	14,47 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	5,36 $\pm$ 0,03 <sup>d</sup>	2,03 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	20,79 $\pm$ 0,04 <sup>d</sup>	868,07 $\pm$ 3,16 <sup>d</sup>
Estanque Tierra y 36% PB	74,68 $\pm$ 0,08 <sup>d</sup>	14,50 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	6,39 $\pm$ 0,01 <sup>c</sup>	2,03 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	21,68 $\pm$ 0,07 <sup>c</sup>	947,87 $\pm$ 2,58 <sup>c</sup>
Estanque Tierra y 41,8% PB	69,61 $\pm$ 0,11 <sup>f</sup>	15,87 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	9,48 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	2,59 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	26,04 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	1238,16 $\pm$ 2,16 <sup>a</sup>

\* Medias seguidas por letras distintas en la columna difieren entre sí por el Test de Tukey a 5%.

El valor promedio de humedad (Figura 7) determinado en este estudio (75,28%), con valores entre 80,31% para los animales criados en Jaulas y alimentados con

dieta con 36% PB y 69,61% para los animales criados en tanques de tierra y alimentados con la dieta con 41,8% PB, datos que se encuentra similares a los reportados para especies de peces de agua dulce por Acuña, 2013 (77,75%), Eslava 2009 (71.71%), Iriarte et al., 2008 (76,35%) y Perea *et al.*, 2008 los cuales reportaron valores de salmón (64,3%), trucha (72,85%), tilapia (74,6), bocachico (76,65), bagre (76,2), cachama (77,05).

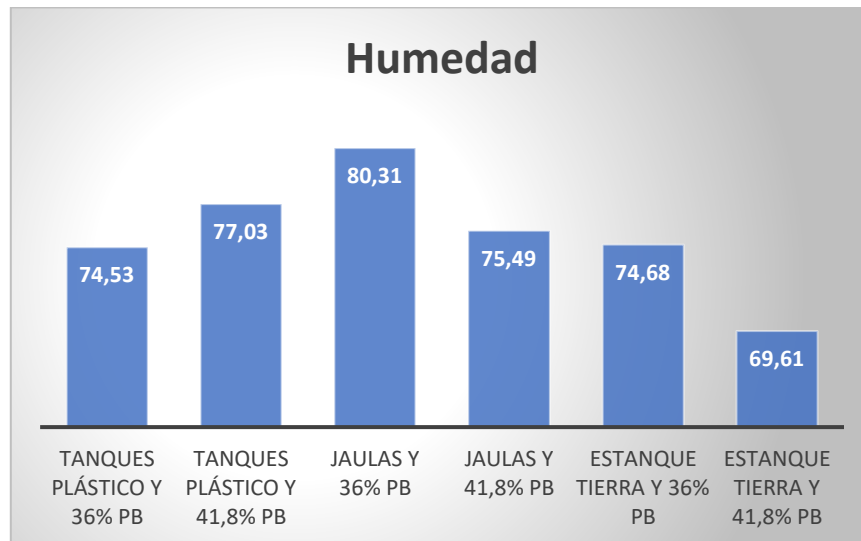


Figura. 7. Análisis humedad de músculo + piel de *Eremophilus mutisii*

Después de la humedad, el porcentaje de materia orgánica fue el de mayor porcentaje, con valores entre 26,04% para los animales criados en tanques de tierra y alimentados con la dieta con 41,8% PB y 16,93% para los animales criados en Jaulas y alimentados con dieta con 36% PB (Figura 8).



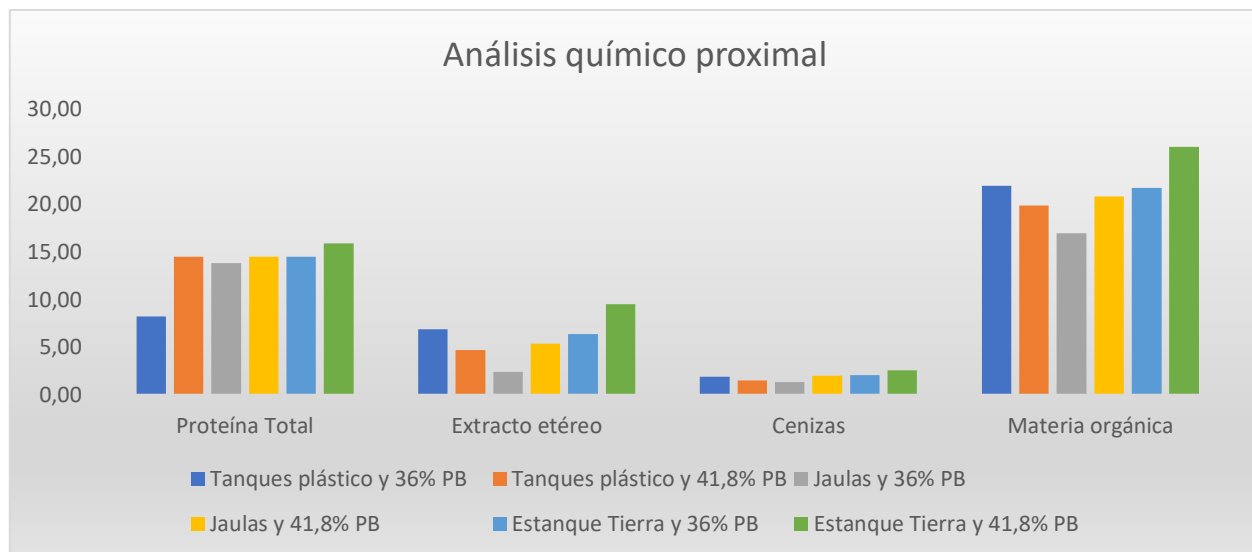


Figura 8. Análisis químico proximal de proteína total, extracto etéreo, cenizas y materia orgánica de músculo + piel de *Eremophilus mutisii*

Los valores de proteína cruda obtenidos en los 6 grupos estudiados (13,55%) son inferiores a los reportados por la literatura para animales productores de carne como el bovino (19,46%), pollo (19,03%) y porcino (17,7%) (Acuña, 2013); al igual que para peces de agua fría como lo indica Dinleski *et al.*, 1994 que reportaron valores 20% de proteína para muestra de músculo de trucha, Hart & Fisher (1991) y Gautam *et al.* (1997) que indican valores entre 19 y 20% de PT en salmón y Acuña, 2013 que reporta valores entre 15,7% y 19,5% para merluza, carpa y corvina. Por otro lado, Perea *et al.*, 2008 evaluando muestras de pescados de producción y consumo colombiano reportaron valores de salmón (20,15%), trucha (19,1%), tilapia (19,6%), bocachico (18,4%), bagre (21,2%), y cachama (18%).

Las variaciones en el contenido grasa en las muestras de capitán de la sabana observadas en los 6 grupos de estudio, permiten concluir un alto contenido de lípidos (5,86%); estos resultados no coinciden con los reportados por Dinleski *et al.*, (1994) que indica valores promedios de 3,8% de grasa en trucha, Gautam *et al.* (1997) 3,43% en salmón Rosado y Prieto (1998) 3,81% en trucha arco iris, lo cual es inferior a lo obtenido en el presente trabajo, al igual que los reportados por Acuña, 2013 que reportó valores de 1,9% para corvina, 3% para merluza y 3,3% para carpa. Sin embargo, otros autores como Iriarte *et al.*, 2008 que evaluaron el perfil lipídico de 25 especies de peces de México determinaron que la composición grasa

presenta variaciones entre 1.0% para la cabrilla (*Mycteroperca xenarcha*) hasta 14.85% en el pámpano (*Trachinotus carolinus*), con un valor promedio de lípidos totales de 3.57%. Es importante destacar que según lo indicado por Muller y Tobin (1986), el contenido de grasa del peces disminuye a medida que aumenta el contenido de agua, esto coincide con los resultados encontrados en el presente estudio donde la grasa aumento a medida que disminuyo el porcentaje de humedad, observándose que el tratamiento que presentaron mayor porcentaje de humedad (80,31%) y menor porcentaje de grasa (2,4%) fue los animales criados en Jaulas y alimentados con dieta con 36% PB y el que presento menor porcentaje de humedad (69,61%) y mayor porcentaje de grasa (9,48%) es los animales criados en tanques de tierra y alimentados con la dieta con 41,8% PB.

Al comparar los valores encontrado para contenido de grasa con los obtenidos por Perea *et al.*, 2008 para muestras de pescados producidos y consumidos en Colombia como salmón (12,2%), trucha (6,1%), tilapia (3,35%), bocachico (3,25%), bagre (1,15%), cachama (3,95%) vemos que los resultados obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro de los parámetros de estas especies comúnmente consumidas en el país. Según Stansby, 1997 los peces se clasifican de baja grasa, cuando el porcentaje de grasas es menor al 5%, grasa media cuando el contenido se encuentra entre 5 -15% y peces de grasa alta, cuando el valor supera el 15%. De acuerdo a esta clasificación el capitán de la sabana se clasifica como de grasa media ya que tiene un porcentaje de grasa igual a 5,86. Este porcentaje cambia de acuerdo a la porción del peces que se analice, porque existe una tendencia a que en la región próxima a la cabeza la proporción de aceites es mayor que la encontrada en la cola o cerca de ella y del lugar de procedencia del animal y la alimentación que recibe ya que en el presente estudio se observaron valores de 9,48% de grasa para muestras de peces criados en estanques de tierra y alimentados con dieta con 41,48% de PB y valores de 2,4% para animales criados de jaulas y alimentados con dieta con 36% de PB.

Al comparar los valores obtenidos con los de peces producidos en Colombia como son salmón, trucha, tilapia, bocachico, bagre y cachama que reportan valores de

1,15; 1,1; 1,3; 1,15; 1,05 y 1,1 respectivamente (Perea *et al.*,2008) se observa que los valores obtenidos en este estudio son mayores a los reportados para estas especies. Al igual que los reportados para peces de agua dulce por Infante *et al.*, 1990 que indican un valor promedio de 1.35% de cenizas en el filete de *J. pichardi*, valores similares a los reportados por Stansby, 1997 que indican que el valor de cenizas de muestras de peces de agua dulce esta entre 1.20 y 1.50%.

Es importante destacar que según Infante *et al.*, 1990 los valores de cenizas están relacionados con el valor de humedad, a mayor contenido de humedad menor valor de cenizas, esto coincide con los resultados encontrados en el presente estudio donde se observó que el tratamiento que presentaron mayor porcentaje de humedad (80,31%) presentó el menor porcentaje de cenizas (1,32%) que son los animales criados en Jaulas y alimentados con dieta con 36% PB y el que presentó menor porcentaje de humedad (69,61%) y mayor porcentaje de cenizas (2,59%) es los animales criados en tanques de tierra y alimentados con la dieta con 41,8% PB.

Por otro lado, Gautam *et al.*, 1997 mencionan que los peces comerciales que presentan bajos a medidos promedios de grasa tienen una composición media de 77.2% de agua y 1.3% de cenizas, siendo el valor promedio de humedad encontrado en los análisis de capitán de la sabana de 75,28 % y 1,90% de cenizas lo que son valores cercanos a los encontrados en otros peces comerciales.

Al evaluar el contenido de energía bruta calculada de las muestras de capitán de la sabana (figura 9) se observó un valor promedio de 920,92 kcal/kg, con valores entre 1238 kcal/kg para los animales criados en estanque de tierra y alimentados con dieta con 41,8% de PB y 592,69 kcal en animales criados en jaulas y alimentados con dieta con 36% de PB.

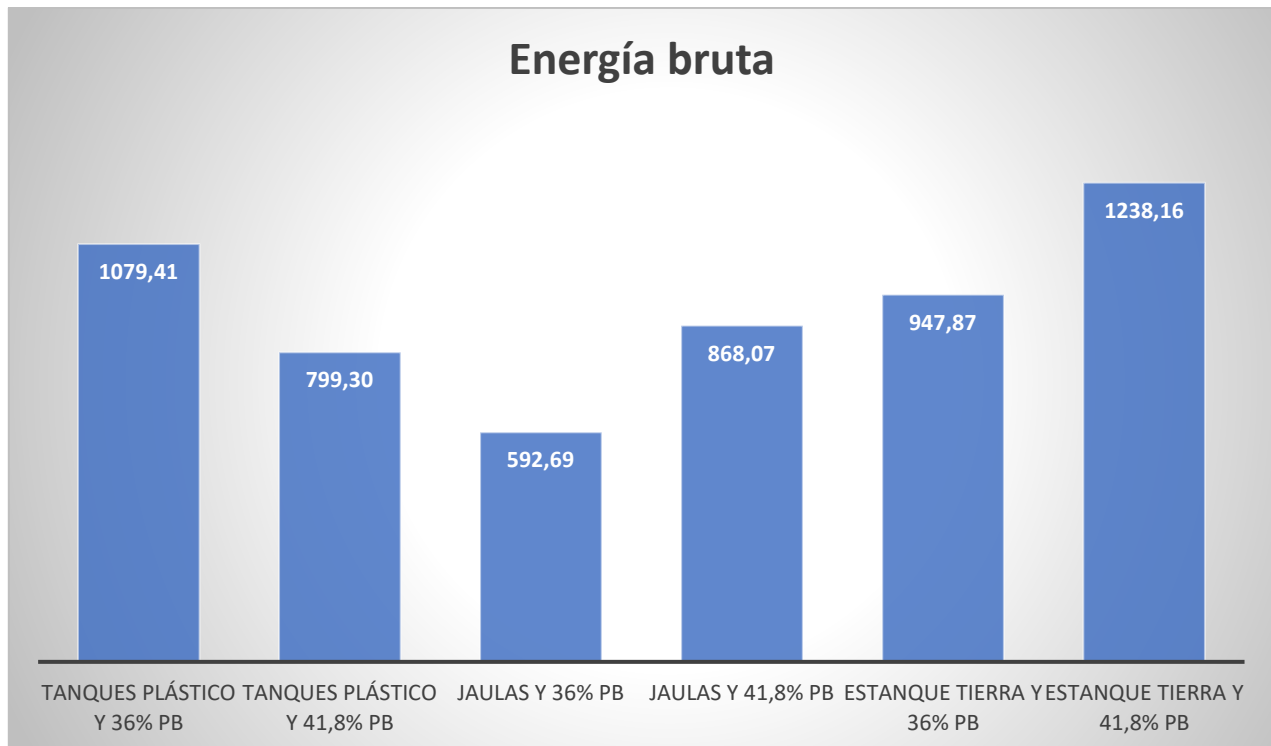


Figura 9. Análisis energía bruta de músculo + piel de *Eremophilus mutisii*

Es importante destacar que la composición química de los peces cambia de acuerdo a la especie y entre animales de la misma especie de acuerdo a la edad, sexo, medio ambiente y principalmente su alimentación, para evaluar el efecto de las dietas y el ambiente las medias de los tratamientos de este estudio fueron analizadas por el test de Tukey observando que la composición química proximal de músculo + piel de los animales criados en estanque de tierra y alimentado con dieta con 41,8% PB presentaron el menor porcentaje de humedad (69,61%) y los mayores porcentajes de porcentajes de proteína (15,87%), grasa (9,48%), cenizas (2,59%), materia orgánica (26,04%) y energía bruta (1238,16 kcal/kg), en cuanto, los animales criados en jaulas y alimentados con la dieta con 36% presentaron el mayor porcentaje de proteína (80,31%) y los menores valores de grasa (2,4%), cenizas (1,32%), materia orgánica (16,93%) y energía (592,69 kcal/kg), resultados que indican que el mejor sistema de cría para capitán de la sabana son los estanques de tierra y que a mayor aporte de porcentaje de PB en la dieta mejor aporte de esta al músculo, evidenciando que el nivel de 41,8% de PB y las materias primas utilizadas en la dieta para capitán de la sabana son apropiadas, ya que

presenta una buena digestibilidad que se ve reflejada en la deposición de esta en el músculo.

Cuando comparados estos datos con los de la composición química proximal de peces obtenidos del ambiente (Tabla 2), se observa que los promedios de los animales de los tratamientos son cercanos a los obtenidos de los animales del ambiente para los parámetros de humedad 75,28% y 74,65% y materia orgánica 21,20 y 22,58% respectivamente, mientras que, para los valores de proteína total de los animales obtenidos de ambiente se obtuvo un valor de 18,29% dato que se asemeja al obtenido por los animales criados en estanque de tierra y alimentado con dieta con 41,8% PB que obtuvieron un valor de 15,87%, lo que indica una diferencia de 2,42% que se puede deber a un mayor requerimiento de proteína en la alimentación de esta especie, porque al comparar las dietas dentro de cada uno de los ambientes (tanque plástico, jaula y estanque de tierra) se evidenció que los animales alimentados con la dieta con 41,8% de PB presenta los mayores valor de proteína total en las muestras analizadas.

Tabla 2. Análisis químico proximal de *Eremophilus mutisii* capturados del ambiente

Material: Pez capitán de la Sabana  
 Procedencia: UDCA - Remanso  
 Análisis Solicitados: PROXIMAL –MATERIA SECA

Enviado por: Dr. Camilo Prieto  
 Catedra: Profundización III

Descripción	TAL COMO RECIBIDO								
	No. lab	%PT	%EE	%FC	%C	%ENN	%MO	%MS	
Pez capitán de la sabana (Sin cabeza – sin vísceras)	6473	18,29	2,63	ND	2,77	1,67	22,58	25,35	
BASE SECA									
Pez capitán de la sabana (Sin cabeza – sin vísceras)	6473	72.16	10.36	ND	10.91	6.57	89.09	100	
H=HUMEDAD; PT= PROTEINA TOTAL; EE= EXTRACTO ETÉREO; FC= FIBRA CRUDA; C= CENIZA; MO= MATERIA ORGANICA; ENN= EXTRACTO NO NITROGENADO; MS= MATERIA SECA									
OBSERVACIONES:					AURORA CUESTA PERALTA Directora Lab. Nutrición Animal				

Con relación a los valores de EE se observó que el valor de los animales obtenidos del ambiente fue de 2,63% que comparado con los animales criados en estanque de tierra y alimentado con dieta con 41,8% PB (9,63%) presentó una diferencia de 6,85% y cuándo comparado con animales criados en jaula y alimentados con la

dieta con 36% que es el tratamiento con el menor porcentaje de EE (2,40%) la diferencia es de 0,23% indicando que los animales mantenidos en ambientes semejantes a su hábitat natural requieren un menor niveles de EE en su dieta, que en este caso fue de 9,72% para la dieta con 36% de proteína y 9,82% para la dieta con 41,8% de PB, con una diferencia de 0,10 lo que nos lleva a pensar que está diferencia en el porcentaje de EE del músculo es debido al ambiente en que se encontraban los animales.

Cuando evaluado el porcentaje de cenizas se observa que este es muy similar entre los animales del ambiente natural y los criados en estanque de tierra y alimentado con dieta con 41,8% PB, siendo 2,77% y 2,59% respetivamente, con una diferencia de 0,18%, mientras que si lo comparamos con los valores obtenidos para los con animales criados en jaula y alimentados con la dieta con 36% observamos que la diferencia es de 1,45%, indicando que el ambiente en que se encuentran los animales afecta la deposición de ceniza en su músculo, ya que las dietas presentaban 8,98% y 9,08% respectivamente lo que es una diferencia de 0,09%.

### **Consideraciones finales**

Los resultados permiten concluir que capitán de la sabana es una buena alternativa para el consumo humano, por su alto contenido de proteína y su aporte medio de grasa cuando comparado con otras peces comerciales.

En futuros estudios se recomienda el análisis del perfil de aminoácidos, ácidos grasos y minerales del músculo.

### **Bibliografía**

- ACUÑA. 2013. Peces de Cultivo, Composición, Comparación con Carnes de Consumo Habitual: Ventajas del Consumo de Pescados. *Diaeta*. 31. 26-30.
- A.O.A.C. 2000. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. EUA
- Iriarte M, Romero G., Del Valle G. 2008. Efecto del tiempo de almacenamiento a -18°C sobre las características Bacteriológicas y Físico-Químicas de filetes de pez volador (*Dactylopterus volitans*).
- DINLESKI, B., H. OCKERMAN & P. DOMOSKI. 1994. Fish muscle. *Meat Focus International* 11:459-463. Hart & Fisher (1991)

- GAUTAM, A., G. CHOUDHURY & B. GOGOI. 1997. Twin screw extrusion of pink salmon muscle: effect of mixing elements and feed composition. *Journal of Muscle as a Foods* 8(3):266-285.
- MULLER, H. & G. TOBIN. 1986. *Nutrición y Ciencia de los Alimentos*. Editorial Acribia, España, 321 p.
- Eslava E, P. 2009. Estimación del rendimiento y valor nutricional del besote *joturus pichardi* poey, 1860 (pisces: mugilidae). *Revista MVZ Córdoba*, 14(1).
- PRIETO, C. 1998. Características de calidad de la carne de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) de tres granjas piscícolas del Estado de Chihuahua. Programa Especial de Investigación (Tesina). Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chihuahua, México. 31 p.
- PEREA, Aide; GOMEZ, Elieth; MAYORGA, Yamile y TRIANA, Cora Yohanna. Nutritional characterization of produced fish for human consumption in Bucaramanga, Colombia. *ALAN* [online]. 2008, vol.58, n.1 [citado 2020-10-02], pp. 91-97.
- CRISAN E.V. AND SANDS A.1978. Nutritional Value. Academic Press, New York, pp. 137–168.
- INFANTE GRAVIER J, COTES G. BETANCOURT J. LACERA A. 1980. Análisis Bromatológico de siete especies de peces (refrigerado y congelado) comerciales en el Caribe colombiano. *Ingeniería Pesquera*;1(1):28-50.
- STANSBY M. 1997. *Tecnología de la Industria Pesquera*. Zaragoza: Acribia; 443