






Original

Evaluación a la canal y la carne de búfalos finalizados en silvopastoreo de *Tithonia diversifolia*

Evaluation to the carcass and the meat of buffalos concluded in silvopastoral system of *Tithonia diversifolia*

Jorge Iraola-Jerez *, Yenny García-Orta *, Pedro Luis Hernández *

*Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba
Correspondencia: jiraola08@gmail.com

Recibido: Junio, 2025; Aceptado: Agosto, 2025; Publicado: Diciembre, 2025.

RESUMEN

Antecedentes: Existe limitada información acerca de la caracterización y calidad de la carne de búfalos machos *Buffalipos* mestizos finalizados en sistemas silvopastoriles en Cuba. **Objetivo.** Evaluar indicadores de la calidad de la carne de búfalos machos enteros finalizados en silvopastoreo con *T. diversifolia* vs IcaCuba Oc-10. **Materiales y Métodos:** Fueron utilizados 12 animales, sacrificados en dos grupos de seis animales con edades diferentes 21 y 26 meses, de acuerdo a las normas técnicas del Centro Cárnico Experimental del Instituto de Ciencia Animal. Se realizó análisis de varianza para evaluar entre grupos el peso y rendimiento de la canal, carne comestible, hueso y grasa. Además, se determinó en muestras del *Longissimus dorsi* la coloración de la carne, luminosidad (L*), color rojo-verde (a*) y pigmentación amarilla (b*) y pH. **Resultados y Conclusiones:** Se encontraron diferencias ($p < 0,05$) entre grupos para el peso de la canal y carne comestible. También, se observó diferencia ($p < 0,05$) para los valores de L* en la carne de búfalos de menos edad. Aunque, se encontró diferencia ($p < 0,05$) en el color rojo de la carne en el grupo de más edad. El grupo de más edad al sacrificio, mostró mayor peso de la canal y más carne comestible. Así como, menor luminosidad y mayor coloración roja de la carne en muestras del lomo, en comparación con el grupo sacrificados a los 21 meses de edad. **Palabras clave:** Ganadería, sistemas silvopastoriles, Búfalos de agua (*Fuente: BIREME*)

ABSTRACT

Background: Limited information exists about the meat characterization and quality of male buffalos across *Buffalypsos* concluded in silvopastoril systems in Cuba. **Aim.** To evaluate indicators of the meat quality in male buffalos concluded in silvopastoral with *T. diversifolia* vs

Como citar (APA) Iraola-Jerez, J., García-Orta, Y., & Luis Hernández, P. (2025). Evaluación a la canal y la carne de búfalos finalizados en silvopastoreo de *Tithonia diversifolia*. Revista de Producción Animal, 37. <https://apm.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e274>



©El (los) autor (es), Revista de Producción Animal 2020. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Attribution-NonCommercial 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), asumida por las colecciones de revistas científicas de acceso abierto, según lo recomendado por la Declaración de Budapest, la que puede consultarse en: Budapest Open Access Initiative's definition of Open Access.

IcaCuba Oc-10. **Materials and Methods:** 12 animals were used, sacrificed in two groups of six animals at different ages 21 and 26 months, according to the technical standards of the Meat Experimental Center of the Institute of Animal Science. Analysis of variance we performed to evaluate between groups the weight and carcass yield, meat, bone and fat. Also, was determined in samples of the *Longissimus dorsi* the meat coloration, brightness (L *), red-green color (to *) and yellow pigmentation (b *) and pH. **Results and Conclusions:** There were found differences ($p < 0,05$) between groups to weight carcass and total meat. Also, were observed differences ($p < 0,05$) in the luminosity indicator (L*) in the buffalo meat the youngest age. Although, was founded differences ($p < 0,05$) in the red color of the meat in the group the more age. The group of more age to the sacrifice, showed bigger carcass weight and more meat. As well as, smaller brightness and color red of the meat in the loin samples, in comparison with the group sacrificed to the 21 months of age.

Key words: Livestock, Silvopastoral systems, Water of Buffalo (*Source: BIREME*)

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la crianza de búfalos en Latino América y el Caribe ha constituido una alternativa para la producción de leche y carne por su alta rusticidad, que posibilita su tolerancia ambiental y salud, entre otras virtudes que favorecen su aprovechamiento (Di Stasio y Brugiapaglia, 2021). De modo que esta especie y sus diferentes razas, pueden convertirse en un recurso importante en zonas tropicales, subtropicales y templadas en diferentes países del hemisferio americano (Guerrero-Legarreta *et al.*, 2022; Napolitano *et al.* 2024). Según Mitat (2021), desde la introducción de los búfalos en Cuba en la década de los ochenta del pasado siglo, la especie ha manifestado un crecimiento acelerado.

Con relación a la producción de carne roja, Cuba enfrenta en la actualidad un reto significativo donde la demanda de este producto, supera notablemente la oferta. La introducción y desarrollo de la producción de carne bubalina puede contribuir a la diversificación del mercado cárnico, ofreciendo una alternativa viable y sostenible. Sin embargo, los niveles de producción no rebasan las 2 104,50 toneladas de carne en pie (ONEI, 2023); no obstante, se estima un crecimiento del 48 % en los próximos cinco años, bajo diferentes sistemas de producción en condiciones de pastoreo, con y sin suplementación.

Los sistemas silvopastoriles (SSP) en sus diferentes variantes tecnológicas, también pueden favorecer la producción de búfalos machos en el país (Iraola *et al.*, 2024). En tal sentido, las especies de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, son muy promisorias para ser utilizadas en SSP, la cual por su calidad composicional ha sido informada como una arbustiva con potencial para ser utilizada en la nutrición de rumiantes, con un posible efecto positivo sobre los índices productivos, económicos y ambientales (Mejía-Díaz *et al.*, 2017; Lezcano *et al.*, 2020).

No obstante, existe limitada información en la región Latinoamericana y del Caribe, acerca de la caracterización y calidad de la carne de búfalos machos finalizados en SSP con *Tithonia*

diversifolia (Hemsl.) A. Gray. Adicionalmente, es insuficiente la información sobre el peso vivo y la edad de sacrificio apropiado en estos animales para establecer indicadores en la calidad de la carne. En consecuencia, según Atencio-Valladares *et al.* (2007) e Iraola *et al.* (2024) el conocimiento limitado sobre la carne de búfalo influye considerablemente en dominar la forma de producir y evaluar la calidad de la misma; que todavía son evaluadas bajo el mismo sistema preponderante para el ganado vacuno.

Con lo cual, basado en los elementos planteados este trabajo tuvo como objetivo evaluar a la canal y la calidad de la carne en *Buffalipso*s mestizos finalizados en silvopastoreo con *T. diversifolia* vs IcaCuba Oc-10.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y animales. La investigación se realizó en el Centro Cárnico Experimental (CCE) del Instituto de Ciencia Animal (ICA), localizado a 22° 53' de latitud norte, a los 82° 02' de longitud oeste y 92 m.s.n.m., Municipio San José de las Lajas, Mayabeque, República de Cuba. Se utilizaron 12 machos enteros, (*Buffalipso* mestizos), finalizados en pastoreo con *T. diversifolia* vs IcaCuba Oc-10 asociado a pastos mejorados (*Cynodum nlemfuensis*); con acceso libre a agua y suministro diario de 60 gramos de sales mineralizadas. La evaluación a la canal y la calidad de la carne se realizó en dos grupos de seis animales cada uno, correspondiente a dos edades al sacrificio de 21 y 26 meses, con pesos vivos promedios de 368 kg y 400 kg, respectivamente,

Condiciones experimentales. Los animales fueron trasladados al CCE del ICA según alcanzaron la edad y peso vivo mencionado, donde permanecieron 24 horas (h) en corraletas con sombra y agua a voluntad. Se sacrificaron los búfalos según las normas técnicas y de calidad establecidas en el CCE, de acuerdo a la comisión de ética de la granja experimental del ICA para el trabajo con animales. Al terminar el faenado se pesaron las canales, el peso en frío se obtuvo a las 24 horas después de su conservación entre 0 y 5.5 °C, donde la merma fue de 1.98 % por refrigeración. Inmediatamente, se trasladaron las canales hacia la sala de deshuese y se procedió a separar las piezas en carne, hueso y grasa total.

Análisis a la canal y la carne. A partir del peso vivo al sacrificio por grupo, se determinó el peso y rendimiento de la canal fría, carne comestible (primera y segunda), hueso y grasa, respecto al peso al sacrificio. Se adaptó la metodología descrita por Álvarez *et al.* (2014), para el análisis instrumental a muestras tomadas del lomo entre la 10^a y 13^a costillas posterior a las 24 h de sacrificados los animales. Las lecturas de color para carne, se efectuaron en al menos cinco puntos de cada muestra, registrándose las coordenadas luminosidad (L*), color rojo-verde (a*) y pigmentación amarilla (b*); las cuales indican luminosidad e índices de color rojo y amarillo, respectivamente. Así, la determinación de estas lecturas se hizo con ayuda de un colorímetro (modelo CROMA-MATER®).

Análisis estadístico. Se aplicaron modelos mixtos a partir de un PROC MIXED. Se incluyó como efecto fijo la edad (tratamiento) y como efectos aleatorios: manejo al sacrificio de los animales y el error residual. A continuación, se describe el modelo general y sus efectos:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + b_j + s_k + e_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = valor de los indicadores medidos;

μ = media general de las observaciones;

R_i = efecto del i -ésimo edad en meses al sacrificio ($i=21$ y 26);

b_j = efecto aleatorio al manejo de sacrificio de los animales ($j=1, 2, \dots, 12$)

e_{ijkl} = error aleatorio asociado a las observaciones.

Para los efectos que resultaron significativos en el modelo ($p < 0.05$), se aplicó la prueba de comparación múltiple para las medias según la dócima de Tukey–Kramer (Kramer, 1956). Se utilizó la función de enlace correspondiente en el modelo empleado para el análisis. El procesamiento de la información se realizó con la ayuda del software SAS (2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1, se muestran los indicadores obtenidos en la evaluación a la canal de los animales. Se encontraron diferencias ($p < 0,01$) entre tratamientos para el peso de la canal fría (PCF) y carne comestible (CC). La diferencia de 6,94% para PCF y 14,43% de CC, a favor del grupo que se sacrificó a los 26 meses de edad pudo estar relacionada con la edad y peso de sacrificio. Lo cual tiene relación con lo informado por Mendes y de Lima (2011) y Hernández-Sánchez *et al.* (2023), al evaluar los indicadores mencionados en la canal de búfalos machos (*Bubalus bubalis* L.) con diferentes pesos al sacrificio. El resto de los indicadores evaluados no mostraron diferencias.

Tabla 1. Resumen de los indicadores de la canal de *Buffalipos* mestizos finalizados en silvopastoreo de *T. diversifolia* vs IcaCuba Oc-10.

Indicadores	Edad al sacrificio		EE±	Valor p
	21 meses	26 meses		
Peso Canal Fría, kg	179,32	192,70	0,81	0,0060
Carne comestible, kg	101,52	118,64	0,05	0,0240
Hueso, kg	51,71	55,98	0,28	0,4212
Grasa, kg	17,70	18,08	0,22	0,3110

EE: error estándar

El rendimiento porcentual para cada una de las partes evaluadas se muestra en la tabla 2. Con respecto al rendimiento de la canal fría, el grupo con mayor edad al sacrificio presentó un valor ligeramente superior. No obstante, se observó en ambos grupos que los rendimientos en canal no superaron el 50 %. Con lo cual, se confirman los resultados informados por Fundora (2015) en Cuba, sobre el rendimiento de canales con *Buffalipos* mestizos finalizados en pastoreo. Asimismo, el resultado observado coincide con investigaciones realizadas por Lapitan *et al.* (2008) y Di Stasio y Brugiapaglia (2021), pero con diferentes razas finalizadas en pastoreo.

Por su parte, Li *et al.* (2018) y Rashad *et al.* (2019) refirieron que, con el incremento de la edad al sacrificio en condiciones normales de alimentación, el peso de la canal también aumenta, pero no tiende a incrementar notablemente el rendimiento de carne comestible. No obstante, en los resultados observados con la edad y el peso vivo al sacrificio evaluado en este grupo genético, los animales de mayor edad mostraron un mayor rendimiento porcentual de carne comestible. En ese sentido, Zardari *et al.* (2017) argumentaron que ese comportamiento porcentual se manifiesta con animales de mayor peso al sacrificio y canales más pesadas. Por tanto, sería conveniente profundizar en otras investigaciones en Cuba con *Buffalipos* mestizos para corroborar las evidencias informadas en otras razas. Así como, la relación porcentual del rendimiento de canal, carne comestible, con diferentes edades y peso al sacrificio. Los valores porcentuales de grasa y hueso fueron muy similares a pesar del rango de edad y peso de sacrificio.

Tabla 2. Valores porcentuales del rendimiento respecto al peso de sacrificio de *Buffalipos* mestizos finalizados en silvopastoreo de *T. diversifolia* vc IcaCuba Oc-10.

Indicadores	Edad al sacrificio		DE
	21 meses	26 meses	
Rendimiento Canal Fría, %	48,72	49,15	3,02
Carne comestible, %	27,58	29,66	4,15
Hueso, %	14,05	14,96	1,14
Grasa, %	4,80	4,53	0,72

DE: desviación estándar

De acuerdo con Mitat (2021), la raza *Buffalipso* fue obtenida para producir carne. Con su introducción en Cuba y también la raza *Carabao*, las mismas se cruzaron indiscriminadamente. Según García (2024), el mestizaje que tiene la población bubalina del país es desconocido. De manera que los estudios de canales y su rendimiento con rigor científico con el *Buffalypso* mestizos son insuficientes en el país. Precisamente, los estudios en condiciones de silvopastoreo, pueden contribuir a la comunidad científica sobre los resultados de rendimientos de la canal promedio con estos animales.

No obstante, Napolitano *et al.* (2024) describieron que animales más pesados al sacrificio y edades similares a este estudio con otras razas, los búfalos pueden sobrepasar rendimiento del 50 % en la canal; tampoco son relevantes con respecto al rendimiento en canal de los vacunos; pero

los búfalos pueden entregar más kilogramos de carne, dada su eficiencia de conversión alimenticia y otras ventajas fisiológicas como especie entre los rumiantes (Mitat, 2021).

Referente a los valores de coloración de la carne en muestras del lomo (Tabla 3). Se encontró diferencia ($p < 0,01$) para los valores de luminosidad y color rojo. Se observó que el grupo de mayor edad al sacrificio presentó un valor más oscuro y más rojo en las muestras de carne; el incremento de la coloración roja con la edad es una característica esperada, sin que demerite la calidad de la carne de búfalo al compararla con el color rojo de los vacunos.

Resultado que coincide para búfalos con lo planteado por Cruz-Monterrosa *et al.* (2020) y Napolitano *et al.* (2020) por la presencia de una mayor cantidad de hierro en músculo respecto al vacuno. Los restantes valores de pH, índice b* no difirieron entre grupos.

Tabla 3. Parámetros de color y pH de la carne a muestras del lomo de *Buffalipsos* mestizos finalizados en silvopastoreo de *T. diversifolia* vs IcaCuba Oc-10.

Indicadores	Edad al sacrificio		EE±	Valor P
	21 meses	26 meses		
L* (carne)	35,11	32,16	0,03	0,0012
a* (carne)	11,97	14,00	0,01	0,0060
b* (carne)	7,29	7,31	0,05	0,7240
pH	5,79	5,80	0,05	0,6232

EE: error estándar

El decrecimiento porcentual de luminosidad de un 8,40 % aproximadamente en el grupo de más edad al sacrificio, pudo estar relacionado con lo discutido por Fiorentini *et al.* (2018), sobre la edad al sacrificio, entre otros factores. En ese sentido, varios trabajos en la literatura científica han referido que los búfalos finalizados en pastoreo, los componentes químicos contenidos en la fracción lipídica podrían pasar a la carne afectando su color con la edad; consecuencia de los componentes derivados de los carotenos que no son degradados totalmente en rumen.

Concerniente a los valores de pH encontrados a las muestras de lomo, concuerdan con los resultados informados por diferentes autores, acordes con lo esperado en la carne de búfalo que se encuentran comprendidos entre los valores de 5,30 y 5,90 (Legako *et al.*, 2018; De la Cruz *et al.*, 2019). Por último, los valores obtenidos en las muestras de lomo de animales finalizados en pastoreo de gramíneas, L*, a* y b* y pH entre 5,7 y 5,9 están dentro de los rangos aceptables para la caracterización de la carne de esta especie.

CONCLUSIÓN

Se concluye que los *buffalipsos* mestizos finalizados en silvopastoreo con *T. diversifolia* vs IcaCuba Oc-10, el grupo de más edad al sacrificio mostró mayor peso en la canal fría y más carne

comestible. Así como, menor luminosidad y mayor coloración roja de la carne en muestras del lomo, en comparación con el grupo sacrificados a los 21 meses de edad.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los técnicos del Departamento de Producción de Rumiantes y los trabajadores del Centro Cárnico Experimental del Instituto de Ciencia Animal por el apoyo brindado para realizar esta investigación.

REFERENCIAS

- Álvarez, R., Valera, M., & Alcalde, M.J. (2014). “ Nota técnica. Carne de vacuno normal vs. DFD: valoración por un panel de consumidores y comparación mediante pH y color” . *Rev ITEA.*, 110(4), 368-373. <http://doi.org/10.12706/itea.2014.023>
- Atencio-Valladares, O., Huerta, N., Rodas, H., & Jerez, N. (2007). Predicción del rendimiento en cortes, huesos y rasas en búfalos de agua en Venezuela. *Pesq. Agropec. Bras.*, 42(12). <http://doi.org/10.1590/S0100-204X2007001200019>
- Cruz-Monterrosa, R.G., Mota-Rojas, D., Ramírez-Bribiesca, E., Mora-Medina P., & Guerrero-Legarreta, I. (2020). Scientific findings on the quality of river buffalo meat and it's prospects for future studies. *J. Buffalo Sci.*, 9, 170-180. <https://doi.org/10.6000/1927-520X.2020.09.18>
- De La Cruz, L.A., Romero-Peñuela, M., Gustavo, C., Berdugo-Gutiérrez, J., Reyes, J., & Roldan, P. (2019). “ Características fisicoquímicas y organolépticas en la carne de búfalo de agua y sus diferencias con la carne del ganado cebú” . *Entorno Ganadero*, 93, 84-96. <https://bmeditores.mx/ganaderia/caracteristicas-fisicoquimicas-y-organolepticas-en-la-carne-del-bufalo-de-agua-y-sus-diferencias-con-la-carne-del-ganado-cebu-2014/>
- Di Stasio, L., & Brugiapaglia, A. (2021). Current Knowledge on River Buffalo Meat: A Critical Analysis. *Animals*, 11, 2111. <https://doi.org/10.3390/ani11072111>
- Fiorentini, G., Santana, M.O., Messana, J. D., Valente, A.L.S., Arter, C.J.H., Rabelo, C.H.S., Barbero, R., Lanna, D.P.D., Reis, R. A., & Berchielli, T.T. (2018). “ Effect of lipid sources on fatty acid profiles of meat from pasture and feedlot finished Nellore bulls” . *Livestock Science*, 1-36. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.03.006>
- Fundora, O. (2015). Comportamiento del Búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) de la raza Buffalipso en sistemas de alimentación basado en pastoreo: quince años en el Instituto de Ciencia Animal. *Cuban J. Agri. Scienc.*, 49(2), 161-171. ISSN online 2079-3480. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802015000200005&script=sci_arttext

- García, Y. (2024). Caracterización genética de la producción de leche y la reproducción para la selección de *Buffalypsos* mestizos. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad Agraria de la Habana, Cuba, pp 96.
- Guerrero-Legarreta, I., Mota-Rojas, D., Napolitano, F., Ghezzi, M.D., Mora-Medina, P., Otero, J.L., Bertoni, A., Díaz, M.D., Panim, J.R., Rodríguez-González, D., José-Pérez, N., Domínguez-Oliva, A., Ballerio, M.O., & Álvarez-Macías, A. (2022). El búfalo de agua en la producción de carne: una visión internacional. En BM Editores, 4a. edición, “ El búfalo de agua en las Américas, comportamiento y Productividad” . Pp 167-198. <https://www.researchgate.net/publication/362544910>
- Hernández-Sánchez, D., Rodríguez-Florentino, R., de la Cruz, L.A., Ramírez-Bribiesca, E., Crosby, M.M., Mata-Espinosa, M.Á., & Pinto-Ruiz, R. (2023). Características de la carne de búfalos (*Bubalus bubalis*) en dos sistemas de producción y dos pesos de sacrificio. *Rev. Cientif. FCV-LUZ*, XXXIII, SE, 135-136. <https://doi.org/10.52973/rcfev-wbc021>
- Iraola, J., García, Yenny., & Hernández, J.L. (2024). Evaluación del crecimiento de búfalos de río (*bubalus bubalis*) de la raza buffalipsos mestizos en un sistema silvopastoril de *Tithonia diversifolia* vc IcaCuba Oc-10. (Nota Técnica). *Livestock Research for Rural Development*, 36(5). <http://www.lrrd.org/lrrd36/5/3650jira.html>
- Kramer, C.Y. (1956). Extention of multiple range tests to group means with unequal numbers of replications. *Biometric*. 12, 307-310. <https://www.jstor.org/stable/3001469>
- Lapitan, R.M., Del Barrio, A.N., Katsube, O., Ban-Tokuda, T., Orden, E.A., Robles, A.Y., Cruz, L.C., Kanai, Y., & Fujihara, T. (2008). Comparison of carcass and meat characteristics of Brahman grade cattle (*Bos indicus*) and crossbred water buffalo (*Bubalus bubalis*) fed on high roughage diet. *Anim. Sci. J.*, 79, 210-217. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2008.00519.x>
- Legako, J.F., Cramer, T., Yardle, K., Murphy, T. J., Gardner, T., Chail, A., Pitche, L. R., & MacAdam, J.W. (2018). “ Retail stability of three beef muscles from grass-legume and feedlot-finished cattle” . *J Anim. Sci.*, 96, 2238– 2248. <https://doi.org/10.1093/jas/sky125>
- Lezcano, M.I., Rios, J.R., Moreno, H., & Vera de Ortiz, M.L. (2020). Contenido de carbono en un sistema silvopastoril del Chaco central paraguayo. *Rev Cubana Ciencias Forestales*, 8(2), 344-357. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?scrip=sci-arttext&pid=S2310-34692020000200344&Ing=es&tIng=es>
- Li, Q., Wang, Y., Tan, L., Leng, J., Lu, Q., Tian, S., Shao, S., Duan, C., Li, W., & Mao, H. (2018). Effects of age on slaughter performance and meat quality of Binlangjang male buffalo. *Saudi J. Biol. Sci.*, 25, 248-252. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.10.001>

- Mendes-Jorge, A., & de Lima Francisco, C. (2011). Evaluación de canales y calidad de la carne de búfalo. *Tecnología en Marcha*, 24(5), 36-59. <https://www.researchgate.net/publication/277999156>
- Mejía-Díaz, E., Mahecha, L., & Angulo, J. (2017). *Tithonia diversifolia*: Especie para ramoneo en sistemas silvopastoriles y métodos para estimar su consumo. *Agron. Mesoam.*, 28(1), 289-302. <http://doi.org/10.15517/am.v28i1.22673>
- Mitat, A. (2021). Búfalos de agua. Oro negro de la ganadería. Tomo I. Pp 191. ISBN: 978-959-7198-24-6. <https://isbncuba.ccl.cerlalc.org/catalogo.php?mode=detalle&nt=43211>
- Napolitano, F., Mota-Rojas, D., Guerrero-Legarreta, I., & Orihuela, A. (2020). El búfalo de agua en la producción de carne: una visión internacional. En BM Editores, 3a. edición. El búfalo de agua en Latinoamérica, hallazgos recientes. 309-358. ISBN: 978-607-99008-1-6. https://bmeditores.mx/wp-content/uploads/2021/05/Tercera-Edicio%CC%81n.-2020.-El-bu%CC%81falo-de-agua-en-Latinoame%CC%81rica-LOW_compressed.pdf
- Napolitano†, F., Mota-Rojas, D., & Orihuela, A. (2024). El Búfalo de agua en Latinoamérica: crecimiento, retos y avances científicos. *Entorno Ganadero*, BM Editores, 22(128), 66-76. ISSN: 2395-9592. <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/el-bufalo-de-agua-en-latinoamerica-crecimiento-retos-y-avances-cientificos/>
- Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba (ONEI). (2023). Sector agropecuario. Indicadores seleccionados, Enero-Diciembre 2022. 11 p. <http://www.one.gob.cu>
- Rashad, A.M.A., EL-Hedainy, D.K., Mahdy, A.E., Badran, A.E., & El-Barbary, A.S.A. (2019). Utilization of live body weight, measurements, and eye muscle components to predict carcass performance of fattened Egyptian male buffalo calves. *Trop. Anim. Health Prod.*, 51, 2405-2412. <https://doi.org/10.1007/s.11250-019.01950-x>
- Statistical Analysis System Institute (SAS). (2013). *Statistics*. Version 9.1.3. Institute. INC, Cary, N.C., USA.
- Zardari, M.S., Kaleri, H.A., Kaleri, R.R., Kaleri, A., Jalbani, M.A., Kaleri, A.H., Khan, M.Z., Qadir, Z., & Ashraf, F. (2017). Effect of breed on carcass traits of Kundhi and Nili Ravi buffalo. *Pure Appl. Biol.*, 6, 267-271. <https://doi.org/10.19045/bspab.2017.60023>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Concepción y diseño de la investigación: JIJ, YGO; análisis e interpretación de los datos: JI, YGO; redacción del artículo: JI, YGO, PLH.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.