

**Rendimiento en canal de diferentes genotipos bovinos criados a pastoreo****Carcass yield of different cattle genotypes raised under grazing conditions**

Jesús Manuel Iglesias-Gómez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9501-1938>, Luis García-Pérez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5714-349X> y Odalys Caridad Toral-Pérez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5917-3948>

<sup>1</sup>Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Ministerio de Educación Superior, Central Española Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba. <sup>2</sup>Empresa Agropecuaria MININT, Matanzas, Cuba. Correo electrónico: iglesias@ihatuey.cu

**Resumen**

**Objetivo:** Comparar los rendimientos en canal de tres genotipos bovinos, *Cebú*, mestizos *Holstein x Cebú* y *Mambí*, criados juntos en un sistema de pastoreo rotacional y moderada suplementación energético-proteica

**Materiales y Métodos:** Se utilizaron 30 toros de 29 meses de edad. Los animales se distribuyeron de forma aleatoria, a razón de 10 por genotipo. La investigación se desarrolló en un matadero de la provincia de Matanzas, Cuba. Luego del faenado, se determinó el peso de la canal caliente, entre las tres y cinco horas, el porcentaje de rendimiento en canal con respecto al peso vivo post-desbaste y el rendimiento de carne deshuesada (huesos y grasa) contra el peso vivo final de la canal fría.

**Resultados:** El peso de la canal en caliente difirió significativamente ( $p < 0,05$ ) entre los tres genotipos (220,5; 210,0 y 188,0 kg para *Cebú*, *Holstein x Cebú* y *Mambí*, respectivamente). En el porcentaje de rendimiento en canal no hubo diferencias significativas, con valores entre 47,5 % y 48,7 %. En la producción de carne total sí se hallaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los genotipos (128,4 kg para *Cebú* vs. 119,2 y 111,0 kg para *Holstein x Cebú* y *Mambí*, respectivamente). El rendimiento de carne deshuesada fue superior ( $p < 0,05$ ) para *Mambí* (60,3 %), mientras que para *Holstein x Cebú* y *Cebú* fue de 57,9 y 59,3 %, respectivamente. Los porcentajes de grasa y huesos de los tres genotipos fueron altos.

**Conclusiones:** El peso de la canal de los tres genotipos (*Cebú*, *Holstein x Cebú* y *Mambí*), criados en pastoreo con suplementación moderada, fue directamente proporcional al peso vivo final. Sin embargo, no hubo diferencias en el rendimiento.

**Palabras clave:** engorde, rendimiento cárnico, toro

**Abstract**

**Objective:** To compare the carcass yields of three cattle genotypes, *Zebu*, crossbred *Holstein x Zebu* and *Mambí*, reared together in a system of rotational grazing and moderate energy-protein supplementation.

**Materials and Methods:** Thirty 29-month old bulls were used. The animals were randomly distributed, at a rate of 10 per genotype. The research was conducted in a slaughterhouse of Matanzas province, Cuba. After slaughtering, the carcass of the hot carcass, between three and five hours, the carcass yield percentage with regards to post-shrink live weight and deboned meat yield (bones and fat) against the final live weight of the cold carcass in percentage, were determined.

**Results:** The hot carcass weight significantly differed ( $p < 0,05$ ) among the three genotypes (220,5; 210,0 and 188,0 kg for *Zebu*, *Holstein x Zebu* and *Mambí*, respectively). In the carcass yield percentage there were no significant differences, with values between 47,5 % and 48,7 %. In total beef production there were significant differences ( $p < 0,05$ ) among the genotypes (128,4 kg for *Zebu* vs. 119,2 and 111,0 kg for *Holstein x Zebu* and *Mambí*, respectively). The deboned beef yield was higher ( $p < 0,05$ ) for *Mambí* (60,3 %); while for *Holstein x Zebu* and *Zebu* it was 57,9 and 59,3 %, respectively. The fat and bone percentages of the three genotypes were high.

**Conclusions:** The carcass weight of the three genotypes (*Zebu*, *Holstein x Zebu* and *Mambí*), reared under grazing conditions with moderate supplementation, was directly proportional to the final live weight. However, there were no differences in yield.

**Keywords:** fattening, beef yield, bull

**Introducción**

En Cuba, en la actualidad, la producción de carne bovina se basa, principalmente, en sistemas de pastoreo en pastizales con cobertura de gramíneas nativas o naturalizadas, y con ambas (García-Pérez,

Recibido: 23 de julio de 2019

Aceptado: 10 de septiembre de 2019

Como citar este artículo: Iglesias-Gómez, J. M.; Toral-Pérez, Odalys C. & García-Pérez, L. Rendimiento en canal de diferentes genotipos bovinos criados a pastoreo. *Pastos y Forrajes*, 42 (4): 314-319, 2019

Este es un artículo de acceso abierto distribuido en Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. El uso, distribución o reproducción está permitido citando la fuente original y autores.

2013). La disponibilidad de pastos y forrajes en el país se reduce en más de 50 % durante la época poco lluviosa, lo que impide que los animales cubran sus requerimientos nutricionales e incluso, en muchas ocasiones, los de mantenimiento, necesarios para poder lograr una producción cárnica adecuada. Esto hace posible que no rebasen los 380 kg de peso vivo al sacrificio, con más de 35 meses de edad (Iraola *et al.*, 2016; ONEI, 2018).

A lo anterior se suma la amplia heterogeneidad de los toros que se ceban, ya que la masa vacuna en la categoría de desarrollo, para la ceba como para el reemplazo, es predominantemente mestiza, con gran diversidad de genotipos (Llanes, 2014).

Díaz (2009) informó que cuando los animales se crían en condiciones de pastoreo, con moderada suplementación, no hay diferencias en el rendimiento en canal, a pesar de que el peso vivo final sea diferente. Este autor obtuvo rendimientos en canal de 49 %, en animales *Cebú*, como en cruces de *Cebú* con *Holstein* (genotipo *Siboney*), en condiciones de pastoreo de gramíneas y leguminosas. Aguirre *et al.* (2014), también en condiciones de pastoreo, determinaron que el ganado de carne *Bos taurus* tuvo mejor rendimiento en canal (52 %) que *Bos indicus* y que el *Criollo* (50 %), mientras que en la *Holstein* mestiza, los rendimientos fueron de 49 % del peso vivo.

Como se puede constatar, las características de la canal y el rendimiento en carne comercializable son criterios importantes para la mayoría de los diferentes eslabones de la cadena de la carne en Cuba. La raza o genotipo es uno de los factores que mayor incidencia tiene en los caracteres citados. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue comparar los rendimientos en canal de tres genotipos bovinos, *Cebú*, mestizos *Holstein* x *Cebú* y *Mambí*, criados juntos en un sistema de pastoreo rotacional y moderada suplementación energético-proteica.

## Materiales y Métodos

**Ubicación del área experimental.** Los experimentos de campo se desarrollaron en una Empresa Agropecuaria de la provincia de Matanzas, Cuba, mientras que la fase de las pruebas de la canal tuvo lugar en el matadero de esa misma empresa, en la localidad de Junco, Jovellanos. Esta unidad se encuentra en el punto geográfico determinado por los 22°30'4" de latitud norte y los 81°3' de longitud oeste, a 19,01 msnm.

**Tratamiento y diseño experimental.** Los tratamientos fueron los genotipos *Cebú*, mestizos *Holstein* x *Cebú* y *Mambí*, ordenados según un diseño

totalmente aleatorizado, a razón de 10 animales por tratamiento.

**Procedimiento experimental.** Para la evaluación de los indicadores del faenado y la canal, se seleccionaron 30 animales, de 29 meses de edad, que provenían de un área de pastoreo de 26 ha, dividida en 12 cuartos (Iglesias *et al.*, 2015). De estos, 15 estaban sembrados con el pasto guinea [*Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L.] cv. Likoni, y 5 con el CT-115 [clon de *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone]. La guinea y el CT-115 representaron 40 y 20 % de la composición florística del área, respectivamente. Los animales pastorearon juntos en el sistema y recibieron suplementación similar en canoa (Northgold y afrecho de trigo) y sales minerales en horario de la tarde, al regreso del pastoreo. El peso vivo (PV) prefijado para la entrega al matadero fue de 420 kg, aunque el genotipo *Mambí* no alcanzó ese peso al término de la evaluación en pastoreo.

Previo al sacrificio, que se realizó por el método del pistón cautivo, los toros se mantuvieron 24 horas en ayuno, solo con acceso al agua. Se efectuó el corte de pistola de ambas canales, al separar el pecho, entre la quinta y sexta costilla por 1/4 de su longitud, haciendo después un ángulo recto a través de las costillas, de forma paralela al lomo y saliendo del muslo (Salazar, 2009), para aprovechar al máximo el músculo largo dorsal, de alto valor económico.

**Mediciones.** Se determinó el peso vivo antes del sacrificio y el peso de la canal en caliente entre las tres y cinco horas después del faenado, además del porcentaje de rendimiento en canal respecto al PV post-desbaste, después de eliminar la cabeza y las vísceras de los animales faenados. Se calculó también el rendimiento de carne deshuesada, así como el porcentaje de hueso y grasa.

**Análisis estadístico.** El análisis matemático para la comparación de los indicadores se efectuó mediante un modelo lineal de clasificación simple. Las medias se compararon mediante la dócima de Duncan. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS® sobre Windows, en su versión 17.

## Resultados y Discusión

En la tabla 1 se informa el peso vivo final de los animales antes del sacrificio, así como el peso de la canal y su rendimiento.

El peso de la canal difirió significativamente entre los tres genotipos ( $p < 0,05$ ), lo que está relacionado con el peso vivo final de los toros obtenido en la finca (452,6; 439,0 y 397,0 kg para *Cebú*, *Holstein* x *Cebú* y *Mambí*, respectivamente) y coincide

Tabla 1. Rendimiento en canal de los diferentes genotipos.

Tratamiento	Peso vivo final, kg	Peso de la canal, kg	Rendimiento, %
Cebú	452,6 <sup>a</sup>	220,5 <sup>a</sup>	48,7
Mestizos <i>Holstein</i> x <i>Cebú</i>	439,0 <sup>a</sup>	210,0 <sup>b</sup>	47,8
Mambí	397,0 <sup>b</sup>	188,0 <sup>c</sup>	47,5
EE ±	6,10*	2,60*	0,35

a, b, c: Valores con superíndices no comunes en la vertical difieren a  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,05$

con lo informado por Iraola *et al.* (2016). Las canales de los animales del tipo *Cebú* pesaron, como promedio, 220,5 kg, mientras que las del genotipo *Mambí* tuvieron un peso de 188 kg, o sea, 32,5 kg menos.

En cuanto al rendimiento en canal, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, con valores que variaron entre 47,5 para el genotipo *Mambí* y 48,7 para el *Cebú*.

Estos rendimientos en canal son inferiores a los informados por Quintana y Díaz (2005) en una recopilación acerca de los rendimientos de diferentes razas en Cuba, los que variaron entre 53,0 y 58,0 %. Sin embargo, resultan similares a los que refieren Aguayo-Ulloa *et al.* (2018) en animales *Cebú comercial* en pastoreo, suplementados con torta de palmiste y salvado de arroz.

También son menores que los obtenidos por Huerta-Leidenz *et al.* (2013) en Venezuela, en un estudio que abarcó más de 500 animales de diferente composición genética y sexo. En dicha investigación, los rendimientos en canal estuvieron próximos al 60,0 %. Esta diferencia se pudiera atribuir a que los animales del presente experimento recibieron concentrado en cantidades moderadas, hasta 13 % de la dieta, que representó 0,3 % del PV (Iglesias, 2015). Es conocido que los animales que consumen alta proporción de fibra en la ración tienen menor proporción de canal, si se comparan con el peso vivo de los que basan su ración en concentrados (Hernández-Bautista *et al.*, 2009). Esto se debe a que la cantidad de concentrado y de alimentos se relaciona directamente con el peso del contenido digestivo y el tamaño del rumen.

En dietas basadas en forraje o pastoreo, el peso, volumen y grosor de las paredes de rumen aumentan, debido al esfuerzo de este órgano para digerir la fibra. Existe correlación negativa entre el rendimiento del animal y el peso del contenido del tracto gastrointestinal, por lo que se sugiere disminuir el consumo de alimentos fibrosos en la etapa final de ceba, y aumentar el concentrado (Simeone y Beretta, 2009).

Rodríguez *et al.* (2014) y Chizzotti *et al.* (2015) encontraron valores en el rendimiento en canal similares a los de este estudio con animales *B. indicus* y cruces *B. taurus* x *B. indicus*, en condiciones de pastoreo y suplementación, que lo atribuyen a factores como la deposición de grasa, el llenado intestinal y la composición genotípica. No obstante, a lo anterior, los rendimientos obtenidos son similares a los de Iraola (2017), quien refirió rendimientos en canal entre 51,70 y 51,9 % del PV final, y a los de Rodríguez (2009), cuando alimentó toros *Holstein* x *Cebú* con una dieta basada en forraje de *Saccharum officinarum* L. y miel-urea con 17 % de concentrado.

En cuanto a la comparación entre los genotipos, se ha informado mejor respuesta en el rendimiento en canal de los animales europeos en comparación con los cebuinos en sistemas de suplementación energética (Rodas-González *et al.*, 2006). Sin embargo, en este trabajo se evidenció que, cuando los animales se crían en condiciones de pastoreo, con moderada suplementación, no hay diferencias en el rendimiento, a pesar de que el peso vivo final sea diferente. Díaz (2009) obtuvo rendimientos en canal de 49 %, en animales *Cebú* como en cruces de *Cebú* y *Holstein* (genotipo *Siboney*), en condiciones de pastoreo de gramíneas y leguminosas.

Ramírez-Barboza *et al.* (2016) informaron que no hubo diferencias en el rendimiento en canal de animales  $F_1$  (*B. indicus* x *B. taurus*) en comparación con los cebuinos (entre 57 y 59 %) en condiciones de finalización, en pastoreo y suplementación energética. Esto lo atribuyen a que el rendimiento de la canal está influenciado más fuertemente por el genotipo del animal que por el componente ambiental (Albertí *et al.*, 2008).

El rendimiento al deshuese es determinante en el valor comercial del ganado de carne. Como la canal es la unidad corriente de comercialización, su peso y el de sus componentes principales (hueso, grasa y músculo) sirve para medir biológicamente el rendimiento tisular (Montero *et al.*, 2014).

Tabla 2. Rendimiento de canal, hueso y grasa, según los genotipos.

Indicador	Tratamiento			EE ±
	<i>Cebú</i>	Mestizos <i>Holstein x Cebú</i>	<i>Mambí</i>	
Rendimiento canal caliente, %	48,7	47,8	47,5	0,35
Rendimiento canal fría, %	47,8	46,9	46,3	5,02
Rendimiento de carne, kg	128,4 <sup>a</sup>	119,2 <sup>b</sup>	111,0 <sup>c</sup>	1,32*
Carne total, %	59,3 <sup>b</sup>	57,9 <sup>b</sup>	60,3 <sup>a</sup>	0,22*
Rendimiento de hueso, kg	59,8 <sup>a</sup>	57,2 <sup>a</sup>	51,7 <sup>b</sup>	0,32*
Hueso, %	27,6	27,8	28,1	1,74
Rendimiento de grasa, kg	28,4 <sup>a</sup>	29,5 <sup>a</sup>	21,4 <sup>b</sup>	0,12*
Grasa, %	13,1 <sup>a</sup>	14,3 <sup>a</sup>	11,6 <sup>b</sup>	1,52*

a, b, c: Valores con superíndices no comunes en la vertical difieren para  $p < 0,05$ ; \* $p < 0,05$

Con respecto a la producción de carne total (tabla 2), hubo diferencias significativas entre los genotipos ( $p < 0,05$ ) a favor del *Cebú*, que produjo 128,38 kg, lo que se debió al mayor peso de la canal de este genotipo. En cambio, el *Holstein x Cebú* y el *Mambí* no difirieron entre sí, con 119,18 y 110,95 kg, respectivamente.

Al analizar el rendimiento de carne al deshuese, el tipo *Mambí* presentó los mejores resultados (60,3 %), que difirieron significativamente de los otros, que no dejaron ver diferencias entre sí.

El valor total del genotipo *Mambí* fue similar a lo informado por Rodríguez *et al.* (2011), quienes obtuvieron un porcentaje de carne en canal de 62,1 en toros mestizos de *Holstein x Cebú*, alimentados con forraje de *S. officinarum*. Estos resultados fueron superiores a lo hallado por Orellana *et al.* (2009) en animales de la raza Criolla argentina y Bradford, cebados con pastos de gramíneas mejoradas y sacrificados a edad similar a la del presente experimento.

En el presente estudio, el menor rendimiento de los otros genotipos se pudo relacionar con la deposición de grasa en la canal (tabla 2), ya que tuvieron mayor tasa de crecimiento y finalizaron la ceba con peso corporal mayor a los del tipo *Mambí* (Orellana *et al.*, 2009). Se conoce que el ganado *Cebú* y sus cruces cercanos son genotipos de madurez temprana, muy propensos a la acumulación de grasa. Los valores de grasa con respecto a la canal fueron superiores a los informados por Iraola (2017), quien encontró que los porcentajes no rebasaron el 10,0 %.

En general, en los tres genotipos los rendimientos de carne al deshuese fueron bajos e inferiores a los informados por Torrescano-Urrutia *et al.* (2010) en México (73,4-75,6 %) y por Díaz *et al.* (2009) en

Cuba. Estos últimos autores obtuvieron rendimientos de carne total superiores a 67 % en toros *Siboney*, y a 69 % en animales *Cebú* que pastorearon en sistemas silvopastoriles con leucaena y pasto estrella.

La edad al sacrificio a los 29 meses (debido a las moderadas ganancias diarias) pudo haber sido determinante en el bajo rendimiento de carne de los genotipos estudiados. Al respecto, se conoce que, mientras más bajas sean las ganancias en la ceba final, menos porcentaje de proteína se deposita en forma de músculo en el animal, por lo que la deposición de nutrientes se prioriza en el sistema óseo y la relación carne/hueso disminuye (Rodas-González *et al.*, 2013).

En esta investigación, los porcentajes estimados de hueso estuvieron por encima de 27 %, por lo que resultaron superiores a lo informado por Lemus (2009), quien argumentó que el peso de los huesos varía, generalmente, entre 16 y 21 % en las condiciones de Cuba. Di Marco (2012) planteó que, para obtener mayor productividad en el rendimiento cárnico, los porcentajes de hueso respecto a la canal deben estar, como promedio, entre 14 y 17 %, de acuerdo con el biotipo o raza y el peso de sacrificio de los animales. Sin embargo, Díaz *et al.* (2013) informaron porcentajes de hueso en la canal similares a los del presente trabajo, al estudiar animales cebados en un sistema silvopastoril con leucaena. Asimismo, Rodríguez *et al.* (2012) refirieron valores semejantes en condiciones de estabulación.

### Conclusiones

- El peso de la canal de los tres genotipos (*Cebú*, *Holstein x Cebú* y *Mambí*), criados en pastoreo con suplementación moderada, fue directamente proporcional al peso vivo final. Sin embargo, no hubo diferencias en el rendimiento.

- Los rendimientos de carne al deshuese fueron bajos en los tres genotipos, motivados por la edad al sacrificio (29 meses) y la alta proporción de hueso y grasa en la canal.

### Agradecimientos

Se agradece a los trabajadores y especialistas del matadero de la Empresa Agropecuaria del Ministerio del Interior de la República de Cuba, por su contribución en la toma de datos y por las facilidades brindadas durante el desarrollo de esta investigación.

### Contribución de los autores

- Jesús Manuel Iglesias-Gómez. Contribuyó a la concepción y diseño; a la adquisición, análisis e interpretación de los datos; redactó y revisó el artículo.
- Odalys Caridad Toral-Pérez. Contribuyó a la concepción y diseño; al análisis e interpretación de los datos; redactó y revisó el artículo.
- Luis García-Pérez. Contribuyó a la concepción y diseño; a la adquisición, análisis e interpretación de los datos.

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Referencias bibliográficas

- Aguayo-Ulloa, Lorena A.; Santana, Martha O.; Mestra, Lorena I.; Burgos, W. O. & Florez, H. Calidad de la canal y de la carne de bovinos sometidos a dos planes de manejo alimenticios: suplementado con torta de palmiste vs. no suplementado. *XXVI Reunión ALPA, V Simposio Internacional de Producción Animal*. Guayaquil, Ecuador, 2018.
- Aguirre, E. L.; Armijos, R. & Zhinin, L. Evaluación de métodos de pesaje en vivo y determinación del rendimiento a la canal en bovinos manejados al pastoreo. *TsaFiqui*. 5, 2014. DOI: <https://doi.org/10.29019/tsafiqui.v0i5.278>.
- Albertí, P.; Panea, B.; Sañudo, C.; Olleta, J. L.; Ripoll, G.; Ertbjerg, P. *et al.* Live weight, body size and carcass characteristics of young bulls of fifteen European breeds. *Liv. Sci.* 114 (1):19-30, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.04.010>.
- Chizzotti, F. H. M.; Pereira, O. G.; Valadares Filho, S. C.; Chizzotti, M. L.; Rodrigues, R. T. S.; Tedeschi, L. O. *et al.* Does sugar cane ensiled with calcium oxide affect intake, digestibility, performance, and microbial efficiency in beef cattle? *Anim. Feed Sci. Technol.* 203:23-32, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.12.014>.
- Di Marco, O. N. Nutrición y fisiología de rumiantes. *Curso Iberoamericano de producción y calidad de la carne*. Mayabeque, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2012.
- Díaz, A.; Castillo, E.; Martín, P. C. & Hernández, J. L. Ceba de toros mestizos lecheros, en silvopastoreo con leucaena, acceso a banco de biomasa y suplemento activador del rumen. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 43 (3):235-238, 2009.
- Díaz, A.; Castillo, E.; Martín, P. C. & Hernández, J. L. Preceba de toros mestizos lecheros en pastoreo con glycine (*Neonotonia wightii*) y gramíneas tropicales con suplemento activador del rumen. *Rev. cubana de Ciencia agríc.* 47 (1):23-26, 2013.
- Díaz, C. A. *Producción de carne bovina en pastoreo con gramíneas y leguminosas*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2009.
- García-Pérez, L. *Influencia del sistema de producción a base de pastos cultivados y suplementación, sobre el comportamiento productivo de machos bovinos de diferentes tipos raciales*. Tesis en opción al título de Master en Ciencias en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, 2013.
- Hernández-Bautista, J.; Gómez-Vázquez, A.; Núñez-González, F. A.; Ríos-Rincón, F. G.; Mendoza-Martínez, G. D.; García-Macias, J. A. *et al.* Rendimiento de la canal y de los componentes no cárnicos de toretes Pardo suizo x Cebú en tres sistemas de alimentación en clima cálido húmedo. *Universidad y ciencia*. 25 (2):173-180, 2009.
- Huerta-Leidenz, N.; Hernández, O.; Rodas-González, A.; Ordóñez, J.; Pargas, H. L.; Rincón-Alvarado, E. *et al.* Peso corporal y rendimiento en canal según clase sexual, tipo racial, condición muscular, edad y procedencia de bovinos venezolanos. *Nacameh*. 7 (2):75-96, 2013.
- Iglesias, J. M.; García, L. & Toral, Odalys C. Comportamiento productivo de diferentes genotipos bovinos en una finca comercial. Ceba final. *Pastos y Forrajes*. 38 (2):185-193, 2015.
- Iraola, J. *Sustitución de concentrados comerciales, por el uso de alimentos elaborados en las fincas, para la producción de carne bovina*. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2017.
- Iraola, J.; Fraga, L. M.; García, Yenny; Hernández, J. L. & Tuero, O. Evaluación de canales de bovinos machos engordados en sistemas silvopastoriles. *AIA*. 20 (1):31-42, 2016.
- Lemus, A. *Factores determinantes en el rendimiento y composición de la canal bovina en la Agropecuaria MININT de Pinar del Río*. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ciencias de la Producción con Rumiantes. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2009.
- Llanes, C. N. Los mejores genotipos para el desarrollo ganadero. Opciones. Semanario económico y financiero de Cuba. *Opciones. Semanario económico y financiero de Cuba*. La Habana. <http://>

- www.opciones.cu/cuba/2014-05-02/los-mejores-genotipos-para-el-desarrollo-ganadero, 2014.
- Montero, Ángela; Huerta-Leidenz, N.; Rodas-González, A. & Arenas-de-Moreno, Lilia. Deshuese y variación del rendimiento carnicero de canales bovinas en Venezuela: descripción anatómica del proceso y nomenclatura de cortes equivalente a los correspondientes norteamericanos. *Nacameh*. 8 (1):1-22, 2014.
- ONEI. *Ganado vacuno. Entregas a sacrificio. Sector agropecuario. Indicadores seleccionados*. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información, 2018.
- Orellana, C. R.; Peña-Blanco, F. P.; Domenech-García, V. & Martos-Peinado, J. Características de la canal y rendimiento en cortes comerciales en novillos Criollo Argentino y Braford criados en sistemas extensivos ecológicos. *Rev. Bras. Ciênc. Agrár.* 4 (4):489-495, 2009.
- Quintana-Ramos, F. A. & Díaz-Untoria, J. A. La canal bovina. II. Rendimiento, calidad y comercialización. *ACPA*. 2:52-54, 2005.
- Ramírez-Barboza, J. I.; Valverde-Abarca, A. & Rojas-Bourrillón, A. Efecto de raza y niveles de energía en la finalización de novillos en pastoreo. *Agron. Mesoam*. 28 (1):43-57, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15517/am.v28i1.21472>.
- Rodas-González, A.; Juárez, M.; Robertson, W. M.; Larsen, I. L. & Aalhus, J. L. Characterization of Canadian grade standards and lean yield prediction for cows. *Can. J. Anim. Sci.* 93 (1):99-107, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1139/CJAS2012-091>.
- Rodas-González, A.; Vergara-López, J.; Arenas-de-Moreno, Lilia; Huerta-Leidenz, N. & Pirela, M. F. Características al sacrificio, rasgos de la canal y rendimiento carnicero de novillos Criollo Limonero sometidos a suplementación durante la fase de ceba a pastoreo. *Rev. Cient, FCV-LUZ*. 16 (4):315-324, 2006.
- Rodríguez, D. *Caña de azúcar en dieta completa o suplementada con concentrados en raciones de ceba. Comportamiento biológico y evaluación económica*. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Veterinarias. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, Universidad Agraria de La Habana, 2009.
- Rodríguez, D.; Martín, P. C.; Alfonso, F.; Tuero, O. & Sarduy, Lucia. Efecto de dos sistemas de alimentación en el rendimiento y composición de las canales de toros mestizos Holstein. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 46 (1):36-39, 2012.
- Rodríguez, D.; Martín, P. C.; Tuero, O. & Sarduy, Lucia. Caracterización de las canales de toros mestizos Holstein alimentados con dietas completas de forrajes de caña de azúcar y *Pennisetum purpureum* vc. CT-115. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 45 (4):369-371, 2011.
- Rodríguez, J.; Unruh, J.; Villarreal, M.; Murillo, O.; Rojas, S.; Camacho, J. *et al.* Carcass and meat quality characteristics of Brahman cross bulls and steers finished on tropical pastures in Costa Rica. *Meat Sci.* 96 (3):1340-1344, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.10.024>.
- Salazar-Medina, Leidi M. *Evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdo e impacto económico en la industria cárnica*. Trabajo de grado para optar el título de Industrial Pecuaria Caldas, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, 2009.
- Simeone, A. & Beretta, Virginia. Reformulando la ganadería en Uruguay: ¿Cómo se va a recriar y engordar el ganado en los tiempos venidero? *11 Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne*. Uruguay: UPIC. p. 12-32, 2009.
- Torrescano-Urrutia, G. R.; Sánchez-Escalante, Armida; Vásquez-Palma, M. G.; Paz-Pellat, R. & Pardo-Guzmán, D. A. Caracterización de canales y de carne de bovino de animales engordados en la zona centro de Sonora. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 1 (2):157-168, 2010.