

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria
Ingeniería Agronómica



Proyecto Especial de Graduación
**Evaluación comparativa del desarrollo y ganancia diaria de peso de
toros y toretes en dos composiciones raciales mediante un sistema de
estabulación intensivo**

Estudiantes

Luis Ignacio Zeledón Castilblanco

Eduardo Antonio Molina Torrez

Asesores

Isidro A. Matamoros, Ph.D.

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Honduras, Agosto 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MARGARITA MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ROGEL CASTILLO

Director Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	4
Índice de Figuras	5
Resumen	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
Materiales y Métodos.....	10
Variable analizada.....	12
Análisis Estadístico	12
Resultados y Discusión.....	14
Peso Inicial	14
Ganancia de Peso por Categoría y Grupo Racial en Cada Periodo	14
Ganancia Diaria de Peso (GDP) en las Categorías Toretas y Toros > 24 Meses en Cada Uno de los Periodos Experimentales	15
Ganancia Diaria de Peso en Función del Grupo Racial Brahman y Encaste.....	16
Ganancia Diaria de Peso (GDP) en Función la Categoría: Toretas y Toros > 24 Meses	17
Comparación de la Ganancia de Peso Total Entre Grupos Raciales y Categoría	18
Peso Final	19
Conclusiones	20
Recomendaciones.....	21
Referencias.....	22

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Porcentaje de ingredientes, aporte proteína y kg/día consumidos de concentrado	11
Cuadro 2 Programa de alimentación individual durante experimento	12
Cuadro 3 Comparación Peso inicial × Categoría	14
Cuadro 4 Ganancia diaria de peso (GDP) en función de grupo racial.....	17
Cuadro 5 Ganancia diaria de peso (GDP) en función la categoría	18
Cuadro 6 Comparación ganancia de peso total entre grupo genético y categoría.	18
Cuadro 7 Comparación peso final entre grupo genético y categoría	19

Índice de Figuras

Figura 1 Ganancia diaria de peso (kg/día) de toretes y toros > 24 meses para ambas composiciones raciales en cada periodo.....	15
Figura 2 Ganancia diaria de peso (kg/día) de toretes y toros > 24 meses en cada uno de los periodos	16

Resumen

Una alimentación balanceada es crucial y tiene un impacto determinante en el desarrollo del hato. Al suplementar una ración balanceada se garantiza un mayor desempeño de los novillos para lograr expresar todo su potencial genético. El presente estudio compara el desempeño productivo de dos composiciones raciales distribuidos en 15 toros Brahman puros > 24 meses, nueve toros encastados > 24 meses, 11 toretes Brahman puros y 15 toretes encastados. Los ejemplares encastados son base Brahman con cruces de Charoláis, Angus Rojo, Draughtmaster, Simmental y Senepol. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (BCA), con un análisis de varianza (ANDEVA) para la variable ganancia diaria de peso (GDP). Se realizó una separación de medias Tukey para evaluar el efecto simple de los grupos y de las categorías, y una separación de medias LSMeans para las interacciones entre grupos genéticos y categorías. El experimento tuvo una duración de tres ciclos, cada ciclo constó de 38 días. Los toros > 24 meses presentaron las mayores GDP, que difieren de los demás grupos, lo que se vio reflejado en el peso final de los animales. La mayor diferencia de ganancia de peso entre los toretes y los toros > 24 meses se presentó en el grupo de los Brahman. Para las condiciones de este estudio, los encastados presentaron mejor desempeño, como respuesta directa del efecto genético en el cual se incluyen razas de ganado *Bos taurus* con el fin de aumentar las ganancias de peso.

Palabras clave: Concentrado, desempeño, ensilaje, ganancia diaria de peso, periodos, suplementación.

Abstract

Balanced feeding is crucial and has a determining impact on herd development. Supplementing a balanced ration guarantees a better performance of the steers to express their full genetic potential. The present study compares the productive performance of two breed compositions distributed in 15 pure Brahman bulls > 24 months, nine crossbred bulls > 24 months, 11 pure Brahman bulls and 15 crossbred bulls. The cattle were Brahman based with crosses of Charolais, Red Angus, Draughtmaster, Simmental and Senepol. A randomized complete block design (CBD) was used, and an analysis of variance (ANOVA) was used for the variable daily weight gain (DWG). A Tukey mean separation was performed to evaluate the simple effect of groups and categories, and a LSMeans separation was performed for interactions between genetic groups and categories. The experiment had a duration of three cycles, each cycle consisting of 38 days. The > 24 months bulls presented the highest DWG, which differed from the other groups, which was reflected in the final weight of the animals. The greatest difference in weight gain between bulls and > 24 month bulls was in the Brahman group. For the conditions of this study, the crossbreds presented better performance, as a direct response to the genetic effect in which *Bos taurus* cattle breeds are included in order to increase weight gains.

Key words: Concentrate, performance, silage, daily weight gain, periods, supplementation.

Introducción

En la actualidad, el crecimiento poblacional aumenta la demanda de alimentos a nivel mundial, lo que contribuye a numerosos desafíos sociales, como a la inseguridad alimentaria, pobreza, escasez de recursos y el cambio climático. Para afrontar estos desafíos, la ganadería tiene un papel importante que desempeñar como motor de la producción sustentable de alimentos, de igual forma en la nutrición, innovación, seguridad, calidad, productividad y la eficiencia para satisfacer las necesidades y desafíos de la población (IICA. 2021). El sector pecuario contribuye con el 46% del producto interno bruto (PIB) agrícola de América Latina y el Caribe, siendo la ganadería una fuente de alimentos para la seguridad alimentaria de su población (FAO 2021). Adicionalmente, el sector agropecuario de Latinoamérica crece muy por encima del promedio del crecimiento mundial, representando una oportunidad para el desarrollo económico de estos países (Agronews Castilla y León 2021). Por lo tanto, el sector ganadero está bien posicionado como exportador a nivel mundial. Este acelerado crecimiento ha permitido que América Latina se convierta en la región que más exporta carne bovina y de aves a nivel mundial (León Sarmiento 2016).

Cuando se habla de alimentación balanceada ya sea en humanos como en los animales, una buena alimentación tiene gran influencia en la salud. Por eso, es importante alcanzar los niveles adecuados en proteínas, carbohidratos, grasas, energía y agua. La nutrición animal, sostiene como objetivo satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales, en cantidad y calidad, alcanzando los parámetros productivos y reproductivos que su potencial genético les permite, según su especie y fase productiva (Zoetis Spain 2021). Las diferencias en requerimientos nutricionales, según la categoría animal y aptitud productiva, hacen necesaria la presentación de diferentes formulaciones que satisfagan a cabalidad esas necesidades (ASPA [accessed 2021]).

La nutrición de los animales es un factor determinante en los parámetros productivos y reproductivos, la suplementación de una ración balanceada garantizará el bienestar del hato a corto y largo plazo (Hermida Ferro 2021). La alimentación es un factor importante que influye en la calidad

de la carne y es que, si esta no es adecuada el potencial genético del ganado no será aprovechado al máximo (Clariget et al. 2007).

Balancear una ración es combinar dos o más ingredientes en las proporciones y cantidades indicadas para conseguir la alimentación equilibrada de las diferentes especies ((INATEC [sin fecha]) (CONtexto ganadero 2017). La investigación de alimentación balanceada carece de estudios recientes en los países de América Central disminuyendo la cantidad de ganaderos dedicados al engorde de novillos que utilizan este método de alimentación. La región es limitada en su inversión en investigación agropecuaria ((Sanabria 2003).

El objetivo de esta investigación fue comparar el desempeño en la ganancia diaria de peso de dos grupos raciales (Brahman y encaste) en función de su edad (toretos y toros >24 meses) bajo un sistema de estabulación completa alimentados con ensilaje, suplementación y gallinaza.

Materiales y Métodos

El presente estudio fue realizado en la unidad de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle de Yegüare, municipio de San Antonio de Oriente, departamento Francisco Morazán, a 32 km de Tegucigalpa. La unidad experimental se encuentra a una altura de 800 msnm, con temperatura promedio 26 °C y precipitación anual de 1100 mm.

Se utilizaron 50 toros de las razas Brahman y sus encastes con Charoláis, Angus Rojo, Draughtmaster, Simmental y Senepol. Estos se distribuyeron en dos grupos raciales donde se dividieron en dos grupos de edades diferentes para cada grupo racial. El Grupo A constó de 26 animales de la raza Brahman con 15 toros mayores a 24 meses y 11 toretes, entendiéndose por torete aquel animal macho destetado \leq 24 meses. El Grupo B fue conformado por 24 animales de los cuales nueve fueron toros $>$ 24 meses y 15 toretes.

Todas las unidades experimentales (toros y toretes) se mantuvieron bajo condiciones de confinamiento durante 114 días, de los cuales los primeros 14 fueron destinados a un periodo de adaptación a la dieta suministrada. Cada grupo estuvo estabulado en corrales de 10 m \times 30 m para cada tratamiento, en cada uno de los corrales se les proporcionó el alimento en un comedero de madera de 0.5 m \times 10 m sobre una plancha de concreto con el fin de proporcionar un suelo más estable e inocuo a la hora de alimentarse, los corrales contaron con abrevaderos para libre consumo de agua y se les suministró el alimento en raciones totalmente mezcladas (RTM). Las dietas fueron formuladas según los requerimientos nutricionales y el peso vivo de los animales, para proveer los nutrientes para un 1 kg en toretes y 1.4 kg en los toros mayores a 24 meses.

El experimento tuvo una duración de tres ciclos de 38 días cada uno. Al terminar cada ciclo se realizó el pesaje de los animales utilizando una báscula Gallagher®, lo que permitió obtener un nuevo registro de los pesos con los que los animales empezaron los diferentes ciclos. Con la información recopilada de los pesos de cada lote se hizo una comparación en base a la dieta que les fue suministrada.

La formulación de la dieta brindada en el estudio constaba de: concentrado, ensilaje y gallinaza. Se suministró 3 diferentes ensilajes en cada uno de los ciclos, en el primero se alimentó con ensilaje de plantas macho de maíz, en el segundo con ensilaje de maíz y en el tercero con ensilaje de sorgo. La gallinaza fue recolectada de la unidad de aves y previo a la elaboración del concentrado se le realizó un proceso de tamizado con el objetivo reducir posibles riesgos sanitarios con la eliminación de cuerpos extraños tales como plumas, piedras y clavos.

En el Cuadro 1 se puede apreciar la composición nutricional del concentrado suministrado, a base de harina de maíz como fuente energética, harina de soya como fuente proteica, sal mineral y urea.

Cuadro 1

Porcentaje de ingredientes, aporte proteína y kg/día consumidos de concentrado

Ingredientes	Ración kg/día	% de la dieta	Contenido proteína %	Aporte de proteína
Harina de maíz	185.00	71.00	8.00	5.68
Harina de soya	65.00	25.00	46.00	11.50
Sal Mineral	8.00	3.00	0.00	0.00
Urea	3.00	1.00	286.00	2.86
Total	261.00	100.00		20.04

El porcentaje de inclusión de ingredientes de la dieta fue igual para ambos grupos raciales. La dieta se suplementó en función del peso vivo de los animales, siendo los niveles de inclusión equivalentes al 1% de concentrado en base al peso vivo, 0.5% de gallinaza en función del peso vivo y por último 2% de ensilaje en base seca. Con el apoyo de clasificación para lectura de comedero, mediante el rechazo de la dieta por cada lote permitió ajustar la cantidad de ensilaje proporcionado por día. Cabe destacar que únicamente se hicieron ajustes en la cantidad de ensilaje en toda la investigación, manteniendo constante por todo el estudio el resto de la dieta.

Cuadro 2

Programa de alimentación individual durante experimento

Periodo	Composición racial	Categoría	Peso inicial (kg)	Concentrado (kg)	Gallinaza (kg)	Ensilaje (kg)
1	Brahman	Toretas	306.60	3.00	1.50	22
		Toros > 24 meses	434.90	4.50	2.25	32
	Encaste	Toretas	304.70	3.00	1.50	22
		Toros > 24 meses	458.70	4.50	2.25	32
2	Brahman	Toretas	345.40	3.50	1.75	25
		Toros > 24 meses	473.70	5.00	2.50	35
	Encaste	Toretas	349.60	3.50	1.75	25
		Toros > 24 meses	503.50	5.00	2.50	35
3	Brahman	Toretas	399.70	4.00	2.00	30
		Toros > 24 meses	531.00	5.00	2.50	40
	Encaste	Toretas	407.00	4.00	2.00	30
		Toros > 24 meses	560.90	5.00	2.50	40

Variable analizada

La ganancia diaria de peso (kg) es el indicador que determina el peso que ganan cada día los animales. Para el peso inicial se realizó un pesaje previo a comenzar el experimento. Posteriormente, se pesaron cada 38 días para poder calcular la ganancia diaria de peso de cada ciclo hasta llegar al final del experimento donde se realizó el último pesaje tomándolo como el peso final en el estudio. La ganancia diaria de peso se calculó a partir de la ecuación 1.

$$GDP = \frac{(\text{Peso final} - \text{Peso Inicial})}{38 \text{ días}}$$

Análisis Estadístico

Se utilizó un arreglo factorial con la categoría o edad como el primer factor (toretas y toros mayores a 24 meses) y la composición racial como el segundo factor (raza Brahman y encastados de raza Brahman cruzado con razas Charoláis, Angus Rojo, Draughtmaster, Simmental y Senepol) sobre un diseño de bloques completo al azar (BCA). Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) dadas las diferencias en el peso inicial para la categoría de toros > 24 meses usando el peso inicial como covariable y una separación de medias Tukey para comparar la ganancia diaria de peso (GDP) entre

los tres periodos del ensayo. Por último se realizó una separación de medias LSMeans para evaluar la interacción entre los dos grupos genéticos y las dos categorías del ensayo. Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico "Statistical Analysis System" (SAS por sus siglas en inglés) versión 9.4 con un nivel de significancia exigido de ($P \leq 0.05$).

Resultados y Discusión

Peso Inicial

Al inicio del experimento, el peso de los toretes de los dos grupos raciales fue similar entre sí, lo que indica que los tratamientos eran comparables, mientras que en los toros > 24 meses se presentó diferencia de peso entre los grupos raciales. En ambos tratamientos se presentó diferencia entre toretes y toros >24 meses, indicando la necesidad de establecer el bloqueo por edades como se detalla en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Comparación Peso inicial \times Categoría

Composición racial	Toretos (kg \pm EE)	Toros > 24 (kg \pm EE)	Probabilidad
Brahman	306.6 \pm 8.04 ^{ax}	394.9 \pm 6.88 ^{ay}	P \leq 0.0001
Encaste	304.7 \pm 6.67 ^{ax}	458.7 \pm 8.88 ^{by}	P \leq 0.0001
Probabilidad	0.86	0.04	

Nota. ab, medias en cada columna de categoría seguidas por diferente letra difieren entre sí (P \leq 0.05); xy, medias en cada fila de composición racial seguidas por diferente letra difieren entre sí (P \leq 0.05); EE, error estándar de la media.

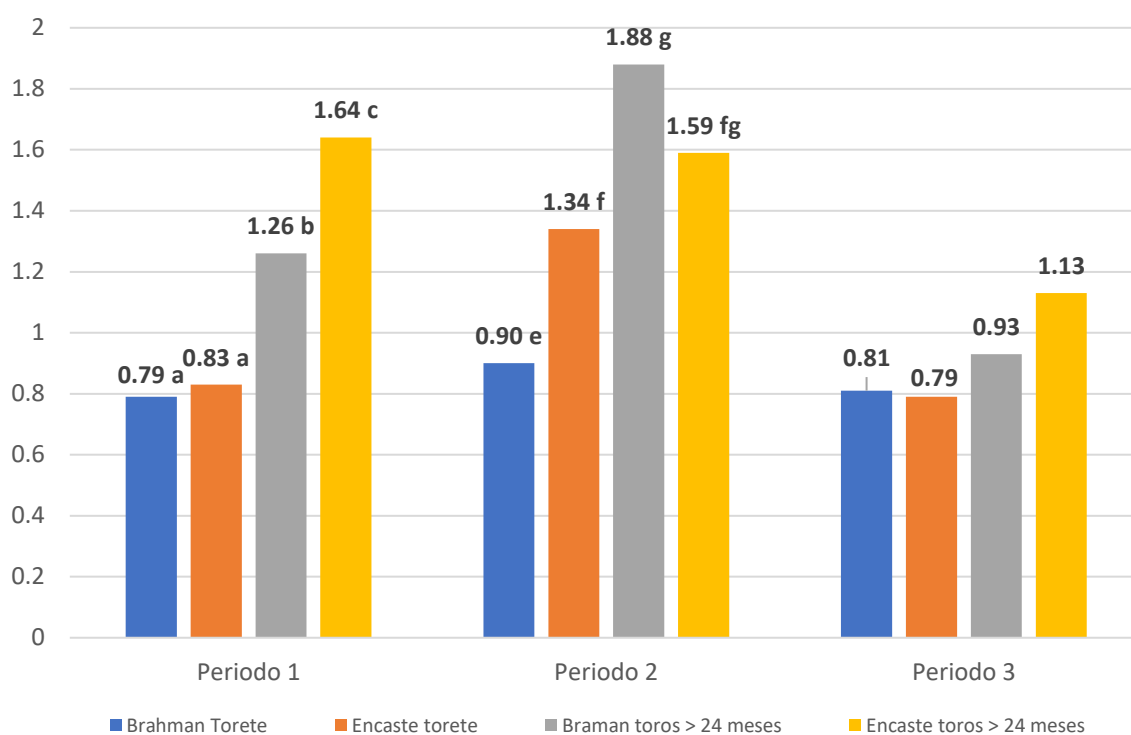
Ganancia de Peso por Categoría y Grupo Racial en Cada Periodo

En la Figura 1 se presenta el desempeño de los diferentes grupos en los tres periodos experimentales. En el periodo 1 no se encontró diferencia en la GDP de los toretes de ambos grupos raciales (P > 0.05), los cuales obtuvieron el menor desempeño. Por otra parte, los toros > 24 meses del grupo encastes presentaron el mayor valor para GDP, siendo también diferente del valor obtenido para los toros > 24 meses del grupo Brahman en ese periodo (P \leq 0.05). Para el segundo periodo los toretes encastados presentaron una mayor GDP que difiere de la encontrada para los toretes del grupo Brahman (P \leq 0.05), donde además la GDP de los toretes encastados no difiere del valor presentado para los toros > 24 meses del grupo encastes (P > 0.05). Adicionalmente en el segundo periodo los toros > 24 meses del grupo Brahman presentaron la mayor GDP con respecto al valor encontrado para los toros > 24 meses del grupo encastados (P \leq 0.05). En el tercer periodo no se presentó diferencia en la variable GDP entre los grupos raciales y categorías por edades de los toros

($P > 0.05$). Es probable que se requiera de un ajuste en el ensilaje para observar diferencias en la GDP para los diferentes grupos experimentales.

Figura 1

Ganancia diaria de peso (kg/día) de toretes y toros > 24 meses para ambas composiciones raciales en cada periodo.



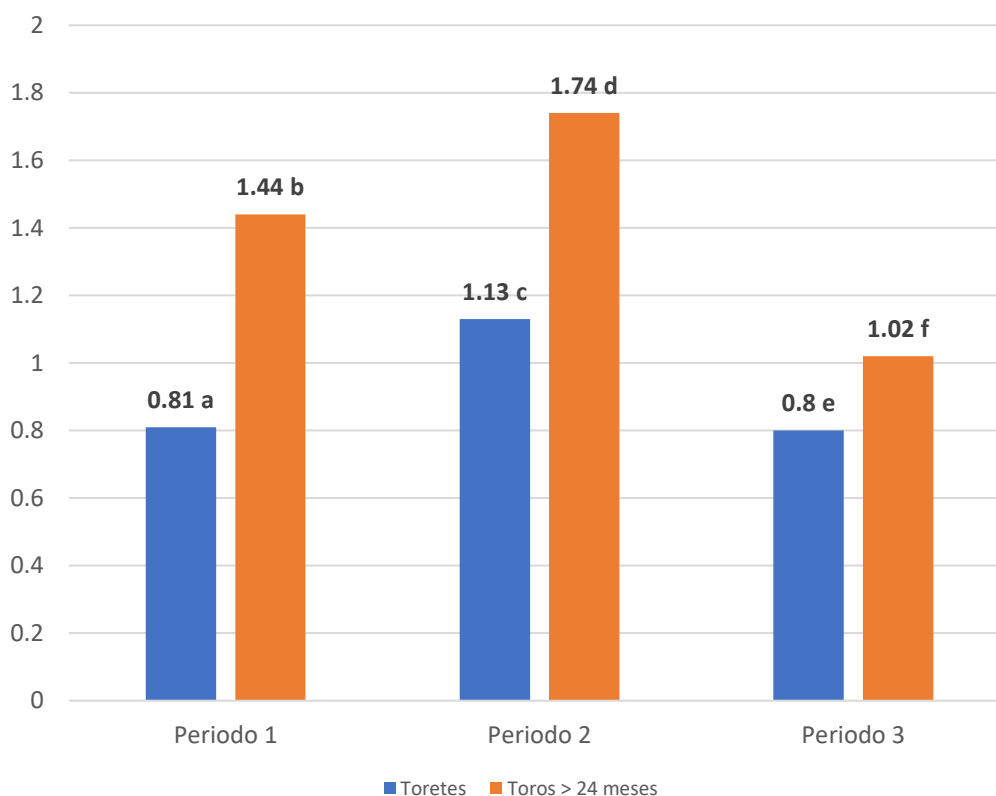
Nota. abc; efg; columnas dentro de cada periodo difieren entre si cuando presentan diferente letra

Ganancia Diaria de Peso (GDP) en las Categorías Toretas y Toros > 24 Meses en Cada Uno de los Periodos Experimentales

Los toros > 24 meses presentaron medias de GDP superiores a los toretas en los tres periodos experimentales ($P \leq 0.05$). Como se detalla en la Figura 2, la mayor GDP se obtuvo en la categoría toros > 24 meses del grupo encastes que presentó una media de 1.74 kg/día, mientras que el menor desempeño se encuentra en la categoría toretas durante el periodo 3, con una media de 0.8 kg/día (Figura 2).

Figura 2

Ganancia diaria de peso (kg/día) de toretes y toros > 24 meses en cada uno de los periodos



Nota. a, b; c, d; e, f: Medias dentro de cada periodo seguidas por diferente letra presentan diferencia entre sí.

Ganancia Diaria de Peso en Función del Grupo Racial Brahman y Encaste

Se presentó diferencia entre las medias de GDP de cada grupo genético, teniendo el mejor desempeño los animales encastados con un promedio de 1.22 kg/día ($P \leq 0.05$). Los resultados de este estudio son inferiores a los reportados por Espinoza (2004), quien encontró un promedio de 1.45 kg usando forraje de maíz hidropónico en la alimentación de toretes cruzados *Bos taurus* × *Bos indicus*. Sin embargo, Herrera Santos (2008) encontró un promedio de 1.01 kg/día animales Brahman y sus cruces con Angus negro, bajo un sistema de estabulación completa utilizando una dieta a base de caña de azúcar y un suplemento alimenticio energético, resultados que son similares a los reportados en esta investigación. Por otra parte, Yglesias Rosales (2007) en una evaluación realizada en Jamastrán, El Paraíso, Honduras con animales encastados *Bos taurus* × *Bos indicus* encontró un promedio de GDP

de 0.832 kg/día, encontrándose por debajo del promedio reportado en el Cuadro 4. En general, los promedios presentados para GDP son similares a los que reportó Cordova (2005), donde concluye que toretes encastados y en condiciones tropicales deberían presentar GDP promedio de 1.15 kg/día, por lo que se considera que los resultados están dentro del rango esperado para las condiciones de este estudio (Cuadro 4).

Cuadro 4

Ganancia diaria de peso (GDP) en función de grupo racial

Composición Racial	GDP ± EE (kg/día)
Brahman	1.0976 ± 0.033 a
Encastes	1.2209 ± 0.037 b
Probabilidad	0.0155

Nota. ab, medias con diferente letra en la misma columna presentan diferencias ($P \leq 0.05$); GDP, Ganancia diaria peso; EE, error estándar.

Ganancia Diaria de Peso (GDP) en Función la Categoría: Toretos y Toros > 24 Meses

Se encontró diferencia entre las medias de GDP de las dos categorías ($P \leq 0.05$) donde los toros > 24 meses presentan ganancias promedio de 0.492 kg/día por encima de la media de los toretes. Estos resultados coinciden con los reportado por Castellón *et al.* (2014) quienes evaluaron la GDP de toros en ceba usando como alimento principal Esquilmo de maní (*Arachis hypogaea*) con ensilaje de gramínea y un suplemento proteico energético, encontrando un promedio de GDP de 1 kg/día. De la misma manera Lazo Mena (2015) en una investigación realizada en Costa Rica con toretes Brahman en un sistema de estabulación completo, encontró un promedio de GDP de 1.31 kg/día, valores que se encuentran por encima de los reportados en esta investigación. Por otra parte, Alvarado Solano (2016) hizo una evaluación en Costa Rica en toretes estabulados de las razas Brahman rojo y Brahman gris donde reportó ganancias diarias de peso de 0.49 y 0.57 kg/día respectivamente. Estos resultados se encuentran por debajo de los presentados en esta investigación, comportamiento que se atribuye a que se estaba utilizando una dieta de incertidumbre nutritiva en la que no se aseguraba llegar a cumplir los requerimientos nutricionales de los animales en estudio.

Cuadro 5

Ganancia diaria de peso (GDP) en función la categoría

Categoría	GDP ± EE (kg/día)
Toretos	0.9135 ± 0.032 ^a
Toros ≥ 24	1.405 ± 0.037 ^b
Probabilidad	≤ 0.0001

Nota. ab, medias con diferente letra en la misma columna presentan diferencias ($P \leq 0.05$); GDP, Ganancia diaria peso; EE, error estándar

Comparación de la Ganancia de Peso Total Entre Grupos Raciales y Categoría

La ganancia de peso acumulada de los toretes y los toros > 24 meses no presenta diferencia entre grupo racial ($P > 0.05$), mientras que ambos grupos presentan comportamientos diferentes entre las dos categorías: toretes y toros > 24 meses ($P \leq 0.05$). Los toros > 24 meses presentan ganancias totales superiores a los toretes en ambos grupos raciales como respuesta directa de la mayor GDP que presentaron estos en cada periodo experimental. Según una investigación realizada por Salas Elizondo (2020) en el Pacífico norte de Costa Rica, en un sistema de estabulación completa se reportó una media de 1.18 kg/día en toretes encastados, mientras que Álvarez Jalabe (2017) en una investigación realizada en Málaga, España, determinó que encastes > 24 meses en sistema de estabulación completo presentaron medias de GDP de 1.36 kg/día. El comportamiento de la variable GDP de estas investigaciones es similar al del presente estudio, donde se corrobora que la GDP en la categoría toros > 24 meses, tiende a ser mayor que la de los toretes.

Cuadro 6

Comparación ganancia de peso total entre grupo genético y categoría.

Composición racial	Toretos (kg) ± EE	Toros > 24 meses (kg) ± EE	Probabilidad
Brahman	95.4 ± 6.88 ^x	154.9 ± 5.89 ^y	$P \leq 0.0001$
Encaste	112.9 ± 5.70 ^x	154.8 ± 7.60 ^y	$P \leq 0.0001$
Probabilidad	0.06	0.99	

Nota. xy medias en cada fila para la composición racial seguidas por diferente letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$) EE, error estándar.

Peso Final

El peso final de los animales en estudio fue similar entre Brahman y encaste en ambas categorías: toretes y toros > 24 meses ($P > 0.05$), mientras que ambos grupos genéticos presentan diferencias en peso final entre sus dos categorías ($P \leq 0.05$) (Cuadro 7). Este comportamiento se da como consecuencia de la mayor GDP que presentaron los toros > 24 meses, que en todos los casos fue superior a la de los toretes. Como se detalla en el Cuadro 7, el mayor peso final se encontró en el grupo de los encastes, pero hay que tener en cuenta que, de igual manera estos animales presentaban pesos superiores al inicio del experimento por lo que no se puede determinar con certeza que este grupo presentó mejor comportamiento en cuanto a la variable GDP durante este estudio.

Cuadro 7

Comparación peso final entre grupo genético y categoría

Tratamiento	Toretos (kg) \pm EE	Toros > 24 meses (kg) \pm EE	Probabilidad
Brahman	402 \pm 11.20 ^x	589.8 \pm 9.6 ^y	$P \leq 0.0001$
Encaste	417.6 \pm 9.28 ^x	613.5 \pm 12.4 ^y	$P \leq 0.0001$
Probabilidad	0.29	0.14	

Nota. xy, medias en cada fila para la composición racial seguidas por diferente letra difieren entre sí ($P \leq 0.05$); EE, error estándar

Conclusiones

La ganancia diaria de peso de los animales en estudio fue superior en el grupo de los encastados.

Los toros > 24 meses presentaron ganancias diarias de peso superiores a las encontradas para los toretes.

La mayor diferencia de ganancia de peso total se encontró entre las dos categorías del grupo Brahman.

Recomendaciones

Desarrollar investigaciones comparando el potencial de adaptación y el desarrollo de las razas Brahman puro y encaste con suplementación estratégica energética en base al 0.5, 1 y 1.5% del peso vivo.

Evaluar el desempeño toretes y toros > 24 meses en un sistema semi estabulado y pastoreo comparándolos con un sistema totalmente estabulado.

Calcular el índice de conversión alimenticia (ICA) en futuras investigaciones.

Referencias

- Agronews Castilla y León. 2021. FAO: La ganadería sus desafíos en América Latina y el Caribe. España: Agronews Castilla y León; [consultado el 8 de ago. de 2021]. <https://bit.ly/3hjXofp>.
- Alvarado M. 2016. Efecto de la castración sobre el crecimiento animal, la calidad de la canal in vivo y el rendimiento post mortem de las razas Brahman, Brangus (Negro) y el cruce Wagyu-Charbray, en un sistema estabulado en Guapiles, Pococi, Limón. [Tesis]. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; [consultado el 13 de ago. de 2021]. http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/jspui/bitstream/123456789/4388/1/41397.pdf?fbclid=IwAR3PIGSfuqfCv_XRVAmF1QluRDbQ0Ow9Iov_hSvnGo_tKVukdgki4CXT0Y.
- Alvarez E. 2017. Respuesta productiva de novillos de ceba en silvopastoreo, suplementados con matarratón, palmiste y urea-melaza, en Aguachica, Cesar. [Tesis]. Malaga: Universidad Nacional Abierta y a Distancia; [consultado el 13 de ago. de 2021]. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13715/77179565.pdf?sequence=4&isAllowed=y&fbclid=IwAR0LoXS-Ge1RSTY2Gsq2HyzFtTIX_evlvRSq2hL3ZwocauFdWCFAN_hkfRY.
- ASPA. [consultado el 8 de ago. de 2021]. MATSUDA: Sales Minerales con Proteína y Energía. Guatemala: ASPA. <http://www.aspa.com.gt/index.php?ID=2531>.
- Castellón M, Elías A, Jordán H. 2014. Evaluación del esquileo de maní (*Arachis hypogaea*) con ensilaje de gramínea y un suplemento proteico energético en toros en ceba, con diferentes pesos de inicio. Revista Cubana de Ciencia Agrícola; [consultado el 8 de ago. de 2021]. 48(3):235–239. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193032133005.pdf>.
- Clariget R, Carriquiry M, Soca P. 2007. Estrategias de Manejo Nutricional Para Mejorar la Reproducción en Ganado Bovino. Archivos latinoamericanos de producción animal; [consultado el 13 de ago. de 2021]. 15. <http://www.bioline.org.br/pdf?la07041>.
- CONtexto ganadero. 2017. ¿Qué es una ración balanceada? Colombia: CONtexto ganadero; [actualizado el 5 de oct. de 2017; consultado el 8 de ago. de 2021]. <https://bit.ly/3dJMJIr>.
- Córdova A, Rodríguez G, Córdova M, Córdova C, Pérez J. 2005. Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruce taurus con bos indicus en el trópico húmedo. MVZ Córdoba; [consultado el 13 de ago. de 2021]. 10(1):589–592. <https://www.redalyc.org/pdf/693/69310109.pdf>.
- Espinoza F, Argenti P, Urdaneta G, Araque C, Fuentes A, Palma J, Bello C. 2004. Uso del forraje de maíz (*Zea mays*) hidropónico en la alimentación de toretes mestizos. Zootecnia Tropical; [consultado el 13 de ago. de 2021]. 22(4). http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692004000400001&script=sci_arttext&tlng=en.
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2021. Producción pecuaria en América Latina y el Caribe. Roma: FAO; [consultado el 8 de ago. de 2021]. <https://bit.ly/3yqUc7l>.
- Hermida Ferro M. 2021. La importancia del control analítico en alimentación animal. Unión Europea: [sin editorial]; [consultado el 13 de ago. de 2021]. <https://bit.ly/3ytMOIs>.

- Herrera N. dic. 2008. Efecto de la levadura (Yea-Sacc® 1026) y de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en el engorde en estabulación de toretes enteros o elastrados. [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 13 de ago. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5465/1/CPA-2008-T035.pdf>.
- IICA. 2021. The Importance of Livestock Production and Animal Protein: The Western Hemisphere Perspective [Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture]. San Jose, Costa Rica: IICA. ISBN: 978-92-9248-913-7. español; [consultado el 13 de ago. de 2021]. <http://repositorio.iica.int/handle/11324/16954?locale-attribute=es>.
- [INATEC] Instituto Nacional de Tecnología. [sin fecha]. Manual del Protagonista: Nutrición Animal. Managua (Nicaragua): INATEC; [consultado el 13 de ago. de 2021]. <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>.
- Lazo Mena SO. 2015. Evaluación del comportamiento productivo y económico de novillos de desarrollo sometidos a una dieta de incertidumbre nutritiva bajo el sistema de estabulación en finca San José del municipio de La Libertad, Chontales, durante el periodo marzo-junio 2015 [Tesis]. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa; [consultado el 8 de ago. de 2021]. https://repositorio.una.edu.ni/3261/1/tnl02l431.pdf?fbclid=IwAR0LoXS-Ge1RSTY2Gsq2HyzFtTIX_evlvRSq2hL3ZwocauFdWCFAN_hkFRY.
- León Sarmiento A. 2016. Ganadería Colombiana Sostenible: resultados del proyecto en las regiones de Boyacá, Santander y el Piedemonte Orinocense. [Tesis]. Bogotá (Colombia): Universidad de los Andes. spa; [consultado el 8 de ago. de 2021]. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/14544>.
- Salas E. 2020. Comparación entre toretes y novillos de la raza Brahman sobre el crecimiento, rendimiento y la calidad de la carne en un sistema estabulado en el Pacífico Norte de Costa Rica. [sin lugar]. <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/agroinn/article/view/5195>.
- Sanabria H. 2003. La Agricultura en Centroamérica. [sin lugar]: [sin editorial]. <https://bit.ly/3hxL5L6>.
- Yglesias H. 2007. Efecto del Revalor® en novillos elastrados estabulados. Honduras: Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/752/1/T2510.pdf>.
- Zoetis Spain S. 2021. La Importancia de la Alimentación en el Ganado Vacuno. Spain: [sin editorial]. <https://bit.ly/3wjWh3z>.