

## Ganancia de peso de toretes cruzados (*Bos taurus* con *Bos indicus*) en sistemas intensivos del trópico

### *Weight gain of crossbred bulls (Bos taurus with Bos indicus) in intensive tropical systems*

Jaime Lizardo Linares-Rivera<sup>1</sup>, Cayo Leveau-Villacorta<sup>1</sup>, Kennedy Pacífico Farje-Alva<sup>1</sup>, Gustavo Ampuero-Trigoso<sup>2</sup>, Manuel Emilio Milla Pino<sup>3</sup>, José Américo Saucedo-Uriarte<sup>1,4\*</sup>

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la ganancia de peso de toretes cruzados (*Bos taurus* con *Bos indicus*) en sistemas intensivos en el trópico del Perú. Un total de 20 toretes de 11 meses de edad con peso promedio de  $155,7 \pm 25,9$  kg fueron distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos. Un grupo recibió alimento balanceado y el otro se basó en pastoreo convencional. Se determinó el peso y ganancia de peso mensual. Se aplicó la prueba T-student para dos muestras independientes. Se encontraron diferencias significativas para pesos y ganancias de peso ( $p < 0,05$ ), constatándose superioridad de peso en los animales que fueron alimentados con concentrado respecto a los bovinos que fueron pastoreados. En conclusión, a nivel de trópico los bovinos cruzados resultaron superiores en ganancia de peso, por lo que es necesario seguir mejorando los pastizales naturales, suplementar con concentrado a base de insumos locales y hacer evaluaciones con pastizales cultivados.

**Palabras clave:** bovinos cruzados, pastoreo, concentrado local, sistema intensivo, alimentación en trópico

#### ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the weight gain of crossbred bulls (*Bos taurus* with *Bos indicus*) in intensive systems in the tropics of Peru. A total of 20 bulls from 11 months of age with an average weight of  $155,7 \pm 25,9$  kg were randomly distributed in two treatments. One group received balanced feed and the other group was based on conventional grazing. Weight and monthly weight gain were determined. The T-student test was applied to two independent samples. Significant differences were found for weights and weight gains ( $p < 0,05$ ), finding weight superiority in the animals that were fed with concentrate compared to the cattle that were grazed. In conclusion, at the tropical level, crossbred cattle were superior in weight gain, so it is necessary to continue improving natural pastures, supplementing with concentrate based on local inputs and making evaluations with cultivated pastures.

**Keywords:** crossbred cattle, grazing, local concentrate, intensive system, feeding in the tropics.

#### Introduction

El negocio de la ganadería en el Perú presenta mucha historia y tradición y se extiende por casi todo el territorio nacional. La crianza se basa principalmente en sistemas tradicionales y extensivos a nivel de sierra y selva, y en la costa, la crianza se realiza de forma intensiva y semiintensiva (Villacaqui *et al.*, 2006). Los sistemas de producción en el trópico se dan en condiciones de secano y la producción de pastos está sujeta a la temporada

de lluvia. La alta producción de pastos en épocas lluviosas permite abastecer la demanda de alimento (Núñez *et al.*, 2019). Sin embargo, en los sistemas de explotación tropical existen factores que pueden influir en la baja productividad de la ganadería, y el más importante es la deficiente calidad nutricional de los pastizales, especialmente en épocas secas (Peruchena, 1999). Además, la crianza del ganado en la zona tropical se caracteriza por desarrollarse en sistemas extensivos de gramíneas, que no permiten cubrir los requerimientos nutricionales. El limitado

<sup>1</sup> Estación Experimental Agraria El Porvenir. Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. San Martín, Perú.

<sup>2</sup> Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, Lima, Perú.

<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jaén, Cajamarca, Perú.

<sup>4</sup> Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú.

\* Autor para correspondencia: saucedouriarte@gmail.com

aporte nutricional de las pasturas tropicales impide una adecuada velocidad de crecimiento y engorde (Villanueva y Ibrahim, 2019), lo cual dificulta una saca controlada y sostenible de los animales para la venta y ocasiona baja rentabilidad (Bacab *et al.*, 2013).

Asimismo, la selva peruana representa un inmenso potencial para el desarrollo de la ganadería, dado que existen áreas que pueden ser aprovechadas para la instalación de sistemas de pastoreo. Por otro lado, en la región San Martín se cuenta con una gran diversidad de cultivos que al momento de su cosecha generan subproductos que se pueden incluir en la elaboración de concentrados locales debido a su adecuado contenido nutricional. Además, es importante mencionar la utilización de insumos locales como la *Canavalia ensiformis* (canavalia), *Pueraria phaseoloides* (kudzu) y *Erythrina fusca* (Eritrina). Estas son plantas que mejoran el suelo y aportan niveles de nutrientes adecuados para las dietas de rumiantes (Sandoval-Castro y Herrera, 2001; Ruiloba y Maure, 2004; Flores y Tinajero, 2008), y que ayudan al proceso productivo de los bovinos, ya que este depende mucho del consumo voluntario del forraje, así como de su digestibilidad y palatabilidad (Obispo *et al.*, 2001). En ese sentido, el objetivo de esta investigación fue comparar la ganancia de peso de toretes cruzados (*Bos taurus* con *Bos indicus*) en sistemas de producción en el trópico del Perú.

## Materiales y métodos

### Lugar del estudio

Se realizó en la Estación Experimental Agraria El Porvenir (EEA El Porvenir), Juan Guerra, San Martín, del 23 de octubre del 2020 al 22 de enero del 2021. Se ubica a 6°35'S y 76°19' W, a 232 msnm. Zona de vida bosque seco premontano tropical (bs - PT), temperatura media anual de 28 °C a 32 °C y con precipitación media anual de 1213 mm (Aybar-Camacho y Lavado-Casimiro, 2017).

### Animales experimentales

Se emplearon 20 toretes cruzados (*Bos taurus* x *Bos indicus*) de 11 meses de edad, con peso promedio inicial de 155,7 ± 25,9 kg y condición corporal de 2,5. Se dividieron en dos grupos. El grupo 1 (G1) se alojó en un corral de 250 m<sup>2</sup> y se

le suministró concentrado, mientras que el grupo 2 (G2) fue sometido a pastoreo por 90 días. El G1 se alimentó con pasto *Brachiaria brizantha* y el G2 se mantuvo en confinamiento y se le proporcionó alimento balanceado descrito en la **Tabla 1**.

## Indicadores productivos

Se determinaron los pesos mensuales en ayunas (7:00 am) en balanza y las ganancias semanales de peso se estimaron en función de la diferencia del peso final menos el peso inicial y dividido entre el número de días evaluados.

## Análisis de datos

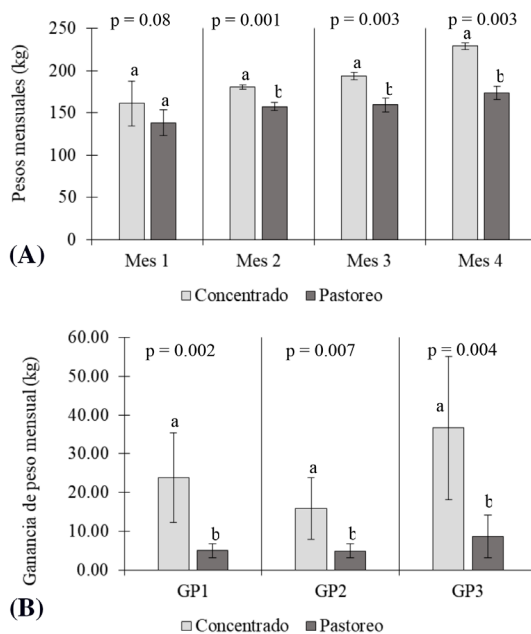
El peso corporal mensual y la ganancia de peso se determinaron con análisis de covarianza, considerando los pesos iniciales como covariables. Se identificó la independencia entre covariables y variables independientes. La normalidad y homogeneidad fueron evaluadas con las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, respectivamente. Las comparaciones de medias se hicieron con la prueba T-student para dos muestras independientes ( $p < 0,05$ ). Los análisis estadísticos se desarrollaron en SPSS v. 26. (IBM)

## Resultados

Se encontraron diferencias significativas para los pesos vivos ( $p < 0,05$ ) según el grupo. Los animales que recibieron alimento balanceado presentaron pesos superiores en 48,1 kg respecto al grupo control o pastoreo (**Figura 1A**). Los bovinos al pastoreo obtuvieron un peso promedio de 146,1 kg y los que recibieron alimento balanceado alcanzaron un peso promedio de 194,2 kg.

**Tabla 1.** Composición de la dieta experimental.

Insumo	Cantidad (kg)
Maíz molido fino	10
Torta de soya	10
Coronta molida	5
Polvillo de arroz	33
Harina de canavalia	10
Kudzu	20
Hoja de eritrina	10
Sal común	1
Sal mineral mezclada para ñapari	1
Total	100



**Figura 1.** Comportamiento productivo. A: Peso vivo de bovinos según tratamiento, B: Ganancia promedio de peso mensual, a,b: letras diferentes en las barras representa diferencias significativas al nivel de  $p = 0,05$ .  $\pm$  en cada barra representa la desviación estándar de la media.

Los valores de pesos promedio por mes se describen en la **Figura 1B**. Los pesos del mes 1 no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). En el segundo, tercer y cuarto mes se notó superioridad de peso de los bovinos que recibieron una dieta a base de concentrado respecto al grupo de animales que fueron pastoreados. Los bovinos alimentados con concentrado superaron en 41, 49 y 77 kg a los bovinos criados al pastoreo, respectivamente.

### Discusión

En este estudio se comparó el desempeño productivo de toros cruzados, en el que se reflejó mayor ganancia de peso diario y peso final en animales que recibieron dieta balanceada respecto a los que fueron alimentados al pastoreo. Estos resultados podrían deberse a que los pastoreos exclusivos a base de *Brachiarias* en el trópico peruano no cubren los requerimientos nutricionales de los animales. Además, en el trópico del Perú, el engorde de bovinos no es una actividad especializada como en Argentina y Brasil, y a nivel de productores aún existe limitada capacitación en calidad del pastizal, manejo y nutrición animal (Mendoza-Martínez *et al.*,

2008). La alimentación en el trópico peruano se basa en sistemas extensivos, donde la disponibilidad y la calidad de los pastizales se ven influenciadas por factores como lluvia, humedad, temperatura, velocidad del viento, por lo que en ciertos meses del año es necesaria la suplementación con concentrado para cumplir con los requerimientos nutricionales (Godoy *et al.*, 2019). La superioridad de ganancias de peso en animales alimentados con concentrado respecto a los que fueron pastoreados, puede deberse a que, en la selva peruana, la crianza se caracteriza por ser extensiva y de pastoreo abierto o en sistemas silvopastoriles, donde los bovinos pastan en las mañanas y que dependen de un consumo voluntario y digestibilidad. Esto provoca la rotación de potreros en función de la calidad del forraje, número de animales y fluctuaciones estacionales (Evitayani *et al.*, 2004; Clariget *et al.*, 2021).

La ganancia promedio por día de bovinos con dieta de concentrado fue de 850 g/día y los que fueron alimentados al pastoreo presentaron ganancias de 200 g/día. Los bovinos *Bos indicus* y su cruce con Angus como el Tabapua y Bonsmara, alimentados con ensilaje de caña y alimento comercial, mostraron ganancias de peso diario de 930 y 1120 g/día (Clímaco *et al.*, 2011), las cuales son superiores a las de este estudio. En bovinos suplementados con bloques nutricionales se reportaron ganancias de peso diario de 494 g/día (Graillet-Juárez *et al.*, 2017), que son inferiores a las de los animales de este estudio alimentados con concentrado. Además, los valores obtenidos de ganancias de peso en bovinos con dieta de concentrado son superiores a los reportados por Quiceno *et al.* (2012), quienes observaron ganancias de peso de 500 y 370 g/día en toretes Blanco Orejinegro y Romosinuano, respectivamente, alimentados en pastoreo rotacional con suplemento y pastoreo rotacional sin suplemento. Finalmente, los valores de ganancias de peso de este estudio están dentro del rango registrado por Gordillo-Vásquez *et al.* (2022), quienes constataron ganancias de peso de 990, 920 y 750 g/día en bovinos cruces de *Bos taurus* (Brown Swiss) con criollos, alimentados con pastoreo y concentrado comercial, pastoreo y concentrado local, y solo pastoreo, respectivamente.

### Conclusión

Los bovinos cruzados alimentados al pastoreo presentaron pesos y ganancias de peso inferiores

a los que recibieron dieta balanceada y que se mantuvieron estabulados. En ese sentido, es necesario acrecentar la productividad de los pastizales para mejorar la actividad ganadera como soporte económico del productor. Esto permitirá reducir los costos de alimentación y tecnología para la producción pecuaria en el trópico peruano. El uso de sistemas silvopastoriles para pastoreo

rotacional y la suplementación de concentrado con insumos locales podrían contribuir a una ganadería rentable y sostenible.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la revisión crítica del manuscrito al Dr. Hurley Abel Quispe Ccasa.

### Literatura citada

- Aybar-Camacho, C.L.; Lavado-Casimiro, W.  
2017. Atlas de zonas de vida del Perú: guía explicativa. Nota Técnica N° 003 SENAMH-DHI-2017.
- Bacab, H.M.; Madera, N.B.; Solorio, F.J.; Vera, F.; Marrufo, D.F.  
2013. Los sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala*: una opción para la ganadería tropical. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17(3): 67-81.
- Clariget, J.M.; Lema, O.M.; La Manna, A.; Pérez, E.; Bancharo, G.; Fernández, E.  
2021. Estimated beef cattle performance under intensive grazing systems in Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 25(1): e107.
- Clímaco, S.M.; Ribeiro, E.L.; Mizubuti, Y.; Silva, L.; Das, D.F.; Barbosa, M.A.; Bridi, A.M.  
2011. Desempenho e características de carcaça de bovinos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(7): 1562-1567.
- Evitayani, L.; Fariani, A.; Ichinohe, T.; Fujihara, T.  
2004. Study on Nutritive Value of Tropical Forages in North Sumatra, Indonesia. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 17(11): 1518-1523
- Flores, F.; Tinajero, J.  
2008. El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible. *Tecnología en marcha*, 21(1): 28-40.
- Godoy, D.; Fernández, M.; Gómez, C.; Hidalgo, V.  
2019. Suplementación nutricional de vacunos en el trópico peruano. Manual, Universidad Nacional Agraria La Molina. 17 p.
- Gordillo-Vásquez, N.; Zamora-Huamán, S.J.; Canta-Ventura, B.P.; Bernal, W.; Mejía, F.L.  
2022. Desempeño productivo y económico de toretes (*Bos taurus*) alimentados con concentrados con base en insumos locales. *Revista de Investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 2(1): 1-10.
- Graillet-Juárez, E.M.; Arieta-Román, R.J.; Aguilar-Garza, M.C.; Alvarado-Gómez, L.C.; Orozco, N.R.  
2017. Ganancia de peso diario en toretes de iniciación en pastoreo suplementados con bloques nutricionales. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(1).
- Mendoza-Martínez, G.D.; Plata-Pérez, F.X.; Espinosa-Cervantes, R.; Lara-Bueno, A.  
2008. Manejo nutricional para mejorar la eficiencia de utilización de la energía en bovinos. *Universidad y Ciencia*, 24(1): 75-87.
- Núñez, J.; Ñaupari, J.; Flores, E.  
2019. Comportamiento nutricional y perfil alimentario de la producción lechera en pastos cultivados (*Panicum maximum* Jacq). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30: 178-192.
- Obispo, N.E.; Pares, P.; Hidalgo, C.; Palma, J.; Godoy, S.  
2001. Consumo de forraje y ganancia diaria de peso en bovinos de carne en crecimiento suplementados con fuentes proteicas. *Zootecnia Tropical*, 19(3): 433-442.
- Peruchena, C.O.; Sampedro, D.H.  
1998. Dietas para la nutrición de bovinos en crecimiento y engorde en el sub-trópico. INTA Ganadería del NEA. Avances en nutrición animal. pp. 5-24.
- Quiceno, J.; Martínez, R.; Mateus, H.; Gallego, J.; Medina, P.  
2012. Crecimiento en pastoreo rotacional de toretes de razas criollas Romosinuano y Blanco Orejinegro en Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 17(1): 2891-2899.
- Ruiloba, M.; Maure, J.  
2004. Uso de un banco de kudzú tropical (*pueraria phaseoloides*) como fuente proteica en un sistema de engorde de toretes bajo semiconfinamiento en época lluviosa. Los Santos, Panamá. 1998. *Ciencia Agropecuaria*, (16): 109-120.
- Sandoval-Castro, C.; Herrera, F.  
2001. Cambios en la población de protozoarios ruminales por efecto de la inclusión de *Canavalia ensiformis* a la dieta de bovinos. *Revista Biomédica*, 12(3): 166-171.
- Villanueva, C.; Ibrahim, M.  
2019. Evaluación del impacto de los sistemas silvopastoriles sobre la recuperación de pasturas degradadas y su contribución en el secuestro de carbono en lecherías de altura en Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 9: 35-36.
- Villacaqui, E.; Manchego, A.; Bazán, V.; Rivera, H.  
2006. Seroprevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en bovinos de crianza extensiva en la zona de Cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 17(2): 144-147.