



## EFICIENCIA Y DESEMPEÑO DE CATEGORÍAS DE PESO EN BOVINOS DE CARNE EN CONFINAMIENTO

### *EFFICIENCY AND PERFORMANCE OF WEIGHT CLASSES IN BEEF CATTLE IN CONFINEMENT*

Andrés Federico Cabrera Ferreira<sup>1</sup>, Carlos Alberto Mongelós Barrios<sup>2\*</sup> , Florencio David Valdéz Ocampo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

<sup>2</sup> Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

\*Autor por correspondencia: [carlos526mongelos@hotmail.com](mailto:carlos526mongelos@hotmail.com)

### RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo es evaluar la eficiencia y el desempeño de categorías de peso en bovinos de carne en confinamiento, el diseño experimental utilizado fue de un delineamiento completos al azar. Los tratamientos utilizados fueron T1 (cabecera), T2 (media), T3 (cola), con 10 repeticiones para cada tratamiento, totalizando 30 unidades experimentales, donde 1 animal fue considerado como una unidad experimental. Se realizaron pesajes cada mes, durante 3 meses y mediciones de altura de grupa y longitud de cuerpo al inicio y al final del experimento. Se compararon entre sí los resultados de cada determinación mediante el análisis de varianza 5% Tukey. Resultados obtenidos para ganancia de peso total en el primer mes fueron significativas a favor del T1, en el segundo mes las tres categorías tuvieron el mismo comportamiento, no hubo diferencias estadísticamente significativas, no así al finalizar el experimento el T2 tuvo mejor comportamiento en cuanto a ganancia de peso que comparada con el T1 fueron similares estadísticamente, debido a la constitución corporal de los animales con mayor peso la ración ofrecida fue mayor en comparación a las otras categorías, ya que con la cantidad ofrecida inicialmente no fue suficiente para el desarrollo y terminación de los mismos, resaltando así que los animales de mayor peso requieren menor tiempo de permanencia pero mayor cantidad de alimento comparados con los animales de menor peso. En cuanto a la determinación de altura de grupa y longitud de cuerpo no se encontraron diferencias estadísticas, donde éstas a su vez se relacionan directamente al peso de los animales.

**Palabras clave:** categorías, confinamiento, ganado bovino, peso.

### ABSTRACT

The objective of the following work is to evaluate the efficiency and performance of weight categories in beef cattle in confinement; the experimental design used was a complete delineation at random. The treatments used were T1 (head), T2 (mean), T3 (tail), with 10 replicates for each treatment, totaling 30 experimental units, where 1 animal was considered as an experimental unit.

were weighed every month for 3 months and

measurements of rump height and body length at the beginning and at the end of the experiment. The results of each determination were compared using the 5% Tukey variance analysis. Results obtained for total weight gain in the first month were significant in favor of T1, in the second month the three categories had the same behavior since there were no statistically significant differences, but at the end of the experiment T2 had better behavior to gain weight compared to T1 were statistically similar, due to the body constitution of the animals with greater weight the ration offered was higher in comparison to the other categories, since with the amount initially offered was not sufficient for the development and termination of the same, emphasizing that the animals of greater weight require less time of permanence but greater quantity of food compared with the animals of smaller weight. Regarding the determination of rump height and body length no statistical difference was found, but that in turn is directly related to the weight of the animals.

**Keywords:** categories, confinement, cattle, weight.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería constituye una de las principales actividades económicas del Paraguay, se estima una población bovina aproximada de 14,5 millones y una población de 7 millones de habitantes, lo que indica que por cada habitante existen dos cabezas de bovinos. El engorde de bovinos intensivo a corral o confinamiento, surge como una alternativa bastante rentable, este consiste en la terminación de animales en engordes intensivos a corral, el animal recibe totalmente su alimentación en comederos en espacios reducidos y agua abundante, aproximadamente cuarenta litros por animal (SAGARPA y RURAL, 2006).

Para que el productor pueda competir en los mercados internacionales se requiere el esfuerzo de todos los eslabones de la cadena productiva del país, para hacer más competitiva y atractiva la finalización de bovinos en confinamiento.

La alimentación del ganado es el componente más importante de los costos de producción intensiva en confinamiento, ya que representa del 60 al 75% al estar integrada por más del 60% de concentrado para obtener elevadas ganancias de peso (Cruz y Saavedra, 2005).

Por consiguiente, en las condiciones actuales los precios elevados de los principales insumos alimentarios determinan que la rentabilidad de la producción se pueda volver prácticamente nula. Por lo tanto, se demandan estrategias de manejo que optimicen el aprovechamiento del alimento con la finalidad de reducir los costos de producción (González y Báez, 2000).

El manejo alimentario repercute en el estado de salud del animal, si el manejo es correcto las respuestas serán buenas, pero si es deficiente los problemas generados serán diversos. De hecho, la manera en que se alimenta el ganado es tan importante como la calidad de las raciones.

Es decir, que es tan importante formular correctamente la dieta que cubrirá los requerimientos nutricionales de la tasa de crecimiento esperada, como asegurarse que el animal efectivamente ingiera la ración que se le sirve.

Así mismo con este trabajo se busca la eficiencia y desempeño de Categorías de peso en bovinos de carne en confinamiento, de acuerdo a estos objetivos específicos de determinar la ganancia total de peso en confinamiento cada mes, durante tres meses. Medir la altura de grupa y medir la longitud del cuerpo de los animales.

La hipótesis planteada es que los animales de mayor categoría de peso tendrán mejor ganancia de peso, con la misma ración mezclada totalmente (RMT).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo realizado se ubica en el tipo de estudio experimental cuantitativo. La investigación se desarrolló desde el mes mayo del 2017 hasta el mes de agosto del año en curso. El trabajo de campo se realizó en la Estancia Errante, que está ubicada a 9 km de la Ruta 3 (Cruce Bella Vista). Latitud de 22° 53'33" y Longitud 56°23'33". (Google Maps, 2000).

El clima se presenta con una media de 23 °C, y medias extremas que varían entre 30°C y 19°C. La precipitación total en este mismo año fue de 1.182 mm, siendo junio el mes más seco y mayo el que más cantidad de lluvia acumula, la precipitación media anual de 1.400 a 1.500 milímetros (MAG, 2014).

La mayor parte de la zona está cubierta por suelos podzolizados (podzólico rojo-amarillo y podzólico rojo oscuro) derivados de arenisca, que son, por lo general, aptos para la explotación agrícola-ganadera. Aunque en menor proporción, también tiene significación en el área algunos suelos derivados de rocas basálticas o metamórficas y otros que son aluviales (MAG, 2014).

El diseño utilizado fue de Diseños Completos al Azar (DCA), consistente en 3 tratamientos con 10 repeticiones de cada uno totalizando así 30 Unidades Experimentales (UE).

Los tratamientos utilizados fueron tres categorías diferenciados por el peso, siendo T1 (cabecera), T2 (media) y T3 (cola). Los animales utilizados en los 3 tratamientos fueron de la raza nelore mocho. Detallándose en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Tratamientos utilizados en el experimento. Tres categorías de peso de Bovinos. Concepción, Paraguay 2017.

Trat.	Descripción
T1	Animales de 370 Kg (cabecera)
T2	Animales de 330 Kg (media)
T3	Animales de 290 Kg (cola)

En la Estancia Errante, se inició el experimento con el pesaje individual de los animales de la raza Nelore antes de ser ingresados a los piquetes, para ello se utilizó una báscula electrónica y las mediciones correspondientes de Altura de grupa (AG) y

longitud del cuerpo (LC), utilizando una cinta métrica.

Fueron identificados mediante caravanas y vacunados con antiparasitarios (1ml/50kg de peso vivo, endectocida avanzado de amplio espectro y de acción prolongada), modificador y reconstituyente (10 ml/cabeza).

Luego fueron alimentados con la RMT (Ración Mezclada Totalmente), que contiene los siguientes ingredientes: Ensilaje de Maíz Planta Entera (7% PB), Maíz Molido (8% PB), Burlanda (26% PB) y sal mineralizada para confinamiento con levaduras (56% PB), la mezcla se realizó en un mixer.

Las puestas diarias fueron distribuidas en 3 ocasiones siendo los horarios establecidos las 07:00hs, 11:00hs, 17:00hs.

La cantidad ofrecida de la RMT fue 20,180 kg por cabeza/día, esto dependiendo del consumo por día del animal según la lectura de batea, el consumo de agua se dio a partir de un bebedero de hormigón, con capacidad para 4000 litros.

Fueron evaluados los siguientes parámetros, propuestos por Peña (2010):

Ganancia Total de Peso (GTP): Para la ganancia Total de peso se expresó en kg y consistió en la diferencia entre (Pf) y (Pi). Estas mediciones se hicieron cada mes, a fin de obtener datos precisos de la Ganancia de peso obtenidos durante la duración de los animales en el corral.

Altura de la Grupa (AG): La altura se midió con una cinta métrica, considerando desde la base (suelo) hasta la punta de la grupa de los bovinos y fue expresado en metro, se realizó al inicio y al final del periodo de engorde. Lo que se utilizó fue la diferencia entre ambas mediciones.

Longitud del Cuerpo (LC): La longitud del cuerpo se midió considerando la distancia en metro existente entre la cruz del animal y la base de la cola, se realizó al inicio y al final del periodo de engorde.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA), donde se efectuaron la comparación de medias mediante el test de Tukey al 5% de probabilidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Ganancia de peso total

En la Tabla 2 se puede observar la comparación de medias realizada por el Test de Tukey al 5% de probabilidad para la determinación de ganancia de peso total durante los 3 meses del experimento con un intervalo de 1 mes de pesaje.

En el primer mes el T1 fue estadísticamente superior al T2 y T3, estos a su vez fueron iguales entre sí. En el segundo mes no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos; mientras que para el tercer mes el T2 y T1 fueron estadísticamente iguales entre sí, así también el T2 y T3.

**Tabla 2.** Comparación de medias para la determinación Ganancia de peso (kg) en los diferentes meses del experimento. Bella Vista-Paraguay, 2017.

Tratamientos	Descripción	Ganancia de peso (kg)		
		Primer mes	Segundo mes	Tercer mes
T1	Cabecera	65,4 a	49,3 a	36,1 ab
T2	Media	57,2 b	48,6 a	37,2 a
T3	Cola	57,3 b	47,6 a	33,3 b
DMS		6,03	2,6	3,12
CV. (%)		9,09	4,84	7,93

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. C.V.: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.

Si bien se observa que el primer mes hubo una diferencia entre el T1 y el T2, debido a que los animales de mayor peso fueron consumiendo más alimento ya que las raciones inicialmente puestas no cubrían las necesidades de esta categoría.

Para el segundo mes no se encontraron diferencias estadísticas en entre tratamientos, mientras que las mejores ganancias fueron observadas al tercer mes de engorde para el T2 siendo estadísticamente igual al T1, atribuido a

la adaptación de los bovinos al sistema productivo.

Ganancias mínimas de peso de los bovinos cabecera se observaron en el primer mes 65,4 kg, resultando superior que en las demás categorías, los cuales se fueron equilibrando al segundo mes (49,3 kg; 48,6 kg y 47,6 kg para las tres categorías respectivamente).

Se observa que aunque no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en el segundo periodo, debido

al ajuste de ración que recibieron los animales de mayor peso, esto se debe, a que los animales de mayor peso corporal requieren mayor cantidad de alimento, y por ende menor tiempo de permanencia en el corral, contrario a los animales de menor peso.

De igual manera el comportamiento de los animales de mayor peso corporal (T1) mantiene la ganancia diaria de peso los primeros dos meses que las otras categorías de animales (T2 y T3), observando así que en el tercer mes ha disminuido en comparación con los otros tratamientos, ya que la tasa de ganancia de peso es bifásica, es decir, aumenta con el aumento del peso vivo hasta que el animal alcanza el punto de engorde, siendo que, después de esa fase, la ganancia de peso tiende a disminuir.

Trabajos realizados por Santos et al., (2009), donde haciendo un estudio de relaciones entre edad, peso, ganancia media diaria y tiempo medio de permanencia de novillos de corte confinados para el sacrificio a los animales 15 o 27 meses de edad, encontraron que los novillos de menor peso obtuvieron una ganancia media diaria (GMD) de 1,351 (Kg/día), superior a lo de mayor peso corporal, obteniendo una GMD de 1.00 (Kg/día).

Resultados obtenidos, fueron similares a este trabajo ya que los animales de mayor peso obtuvieron mayor ganancia diaria, esto debido que el consumo de alimento se adecua al peso corporal de animales siendo un 10 % de su peso.

Esto podría atribuirse a que las tres categorías tuvieron el mismo tiempo de permanencia, a diferencia que los animales de menor peso corporal al ingresar al confinamiento necesitan mayor tiempo de permanencia para su terminación, en tanto esto no ocurre con los animales que ingresan con mayor peso corporal, donde su terminación se da en menor tiempo y el rendimiento es superior.

Así mismo siguiendo en la Tabla 2, en el primer mes habiendo un tiempo de acostumbramiento al alimento hubo una diferencia en cuanto a la cabecera con una GPT para el T1 de (65,4 Kg) y el T3 de (57,3 Kg), siendo los alimentos proporcionados de igual cantidad, no así en el segundo mes (junio), donde hubo una diferencia en cuanto a la cantidad ofrecida de acuerdo a la cantidad consumida, habiendo un incremento de 5% de alimento a los animales de mayor peso, esto debido que los comederos eran vaciados en su totalidad.

Resultando así una proporción equilibrada entre los alimentos requerido del animal y lo

consumido del mismo. Si la ganancia de peso diaria es similar, los animales con alto peso corporal necesitarán un menor tiempo para alcanzar el grado de terminación adecuado que animales más jóvenes.

Autores como González et al., (2012), evaluando el desempeño productivo de bovinos machos enteros y castrados en un sistema de engorde a corral, obtuvieron una ganancia total de Peso de 91,2 kg para los machos enteros y de mayor peso y 70,1 kg para los castrados, los resultados fueron inferiores a los obtenidos en esta investigación, este amplio margen de ganancia de peso vivo es atribuido a la sumatoria de peso en los dos primeros meses de evaluación de este trabajo.

Estos resultados se debieron a lo mencionado por Paniagua et al. (2008), donde sostuvieron que el rendimiento es influenciado por la raza, edad y tipo de dieta. Teniendo en cuenta otros factores como el manejo y el clima del lugar.

Según Medeiros et al., (2000), el aumento en el consumo voluntario de alimentos, la reducción del mantenimiento, la mejor eficiencia metabólica y cambios en la composición de la ganancia son factores que explican la compensación en la ganancia de peso durante el período de permanencia del animal.

### Altura de grupa

Según la Tabla 3 para la determinación altura de grupa, no encontramos diferencias estadísticas significativas según Tukey ( $P < 0,05$ ), pero numéricamente el T1 se muestra una mínima ganancia y una media de (4 cm), comparada con la categoría cola (3 cm). Estos datos fueron recaudados desde el inicio hasta la finalización del experimento.

**Tabla 3.** Comparación de medias para la determinación Altura de grupa (cm) en los diferentes meses del experimento. Bella Vista-Paraguay, 2017.

Tratamientos	Descripción	Altura de grupa (cm)
T1	Cabecera	4 a
T2	Media	3,5 a
T3	Cola	3 a
DMS		2,6
CV (%)		7,90

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. C.V: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa.



La altura del animal está relacionada con el peso, es decir animales más altos son también animales más pesados. Pero no debemos olvidar que los animales altos son también más tardíos y exigentes en términos nutricionales.

Aunque la relación Peso-Altura se ve muy determinada por la condición del animal esto no difiere estadísticamente ya que como se puede observar que entre las tres categorías las ganancias fueron pocas al finalizar el experimento.

Investigaciones realizadas por Viracocha, (2011), con grupos de machos enteros y castrados de la raza Angus hasta los 20 meses de edad, concluyeron que no se llegaron a apreciar diferencias estadísticamente significativas respecto a la longitud a pesar de las diferencias notorias en lo que respecta al performance.

### Longitud de cuerpo

En la siguiente tabla se observa que para la determinación de Longitud de cuerpo no se encontraron diferencias estadísticas según el test de Tukey al 5%, así como la Altura de grupa están fueron medidas al principio y final del experimento.

**Tabla 4.** Comparación de medias para la determinación Longitud de cuerpo (cm) en los diferentes meses del experimento. Bella Vista-Paraguay, 2017.

Trat.	Descripción	Longitud de cuerpo (cm)
T1	Cabecera	0,11 a
T2	Media	0,12 a
T3	Cola	0,13 a
DMS		0,02
CV (%)		20,04

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. C.V.: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa

Se evidenció una estrecha relación entre las variables asociadas al peso y la longitud de cuerpo del animal, aunque no se muestran unas diferencias muy marcadas, se observa que la categoría media tuvo mejor resultado numéricamente hablando comparada con el T1 (categoría cabecera), esto debido que los animales fueron ganando más peso, durante los meses que duró el trabajo.

### CONCLUSIONES

La categoría de peso óptima a ser confinada según este trabajo es la T2 (media), animales de

330 kg, porque a lo largo de los días de permanencia obtiene ganancias satisfactorias ya que la cantidad ofrecida es menor que los animales que ingresan con mayor peso, obteniendo una diferencia mínima estadísticamente en los resultados.

La categoría cabecera (T1) tuvo mejor comportamiento en cuanto a ganancia de peso en los primeros meses de duración del trabajo, no así al término del experimento el T2 tuvo mejor ganancia de, aunque fue similar al T1, los resultados obtenidos por la categoría media fueron mejor numéricamente.

Los animales de mayor peso corporal consumieron mayor cantidad de RMT, logrando así un peso óptimo al finalizar el experimento.

Los animales del T2 obtuvieron una mejor ganancia de peso final en el experimento y a su vez, los alimentos consumidos fueron en menor proporción a los de categoría cabecera.

Para la determinación altura de grupa y longitud de cuerpo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cruz, V. W., & Saavedra, A. O. (2005). *Caracterización de la empresa engordadora de bovinos "El Celorio" en Texcoco, Estado de México* (Tesis de licenciatura). Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 69 p.
- González, P., Paniagua, P. L., Ocampos, A., Dueck, J., & González, J. (2012). Desempeño productivo de bovinos machos enteros y castrados en un sistema de engorde a corral en el Departamento de Boquerón – Chaco Central. Departamento de Servicio Agropecuario de la Cooperativa Chortitzer Komitee Ltda. Loma Plata, Chaco Central, Paraguay.
- Google Maps. (2000). Latitudes y longitudes de una dirección. Recuperado de <http://www.cordenadas-gps.com/>
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2014). *Comercialización, preparación de suelo y seguimiento a proyectos productivos*. Bella Vista, Paraguay.
- Medeiros, S. R., & Lanna, D. P. D. (2000). Crescimento compensatório em bovinos. Palestra presentada en el Simpósio Nutron de Nutrição de Ruminantes, Goiânia, GO.
- Paniagua, P., & Ocampos, D. (2008). Caracterización de la canal y calidad de carne producida por cuatro categorías

- bovinas provenientes de dos sistemas de producción ganadera en Paraguay. *Investigación Agraria*, 10(10), 23–32.
- Peña, J. (2010). Medidas bovinométricas de la raza *Nelore* y *Nelore mocho* de ferias exposiciones del Departamento de Santa Cruz, Bolivia. 17–20 p.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2006). *Plan rector nacional. Sistema producto porcino*. Monterrey, México.
- Viracocha, C. (2011). *Edad y métodos óptimos de castración en bovinos crece Brahman para engorde, manejados bajo un sistema de pastoreo rotacional diario* (Tesis de ingeniería agronómica). Carrera de Ciencias Agropecuarias, Santo Domingo, Ecuador. Recuperado de [http://www.t-espe-iasa\\_%2011\\_002362.pdf](http://www.t-espe-iasa_%2011_002362.pdf)