

1-1-2016

Suplementación estratégica para el mejoramiento integral de la ganadería

Melissa Castañeda Beltrán
Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

Citación recomendada

Castañeda Beltrán, M. (2016). Suplementación estratégica para el mejoramiento integral de la ganadería. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/289>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**PROYECTO: “SUPLEMENTACION ESTRATEGICA PARA EL
MEJORAMIENTO INTEGRAL DE LA GANADERIA”. OBJETIVO: “EFECTO DE
UN ADITIVO NUTRACEUTICO EN TERNEROS CEBU COMERCIAL
DESTETOS”**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Zootecnista

Melissa Castañeda Beltrán

Directora

Liliana Betancourt López, Zoot. Ph.D.

Introducción Universidad de La Salle

Programa de Zootecnia

Bogotá, D. C

RESUMEN

La lactación prolongada deteriora la condición corporal de los vientres y retrasa la ciclicidad estral de la vaca, interfiriendo también en el objetivo productivo de destetar el ternero anualmente. Destetar los terneros implica acelerar su transformación de lactante a rumiante puesto que estos nacen con su aparato digestivo adaptado a una dieta láctea. Con el objetivo de determinar el efecto de un aditivo nutracéutico en terneros Cebú comercial destetos en San Martín, se realizaron comparaciones entre pesajes de individuos suplementados con aditivo e individuos suplementados sin aditivos, en los cuales se constituyeron dos grupos; GC y GT. El aditivo nutracéutico se suministró dos veces al día por aproximadamente un mes, en el cual los animales fueron llevados al corral mientras el consumo y luego se soltaban a potrero; este manejo se dio para los dos grupos experimentales. Se hicieron análisis estadísticos descriptivos y análisis de varianza bajo un diseño completamente al azar con dos tratamientos en el cual se realizaron cuatro réplicas para un tratamiento y cinco réplicas por el otro tratamiento. Se comparó finalmente el peso corporal y la ganancia diaria de peso (GDP) de los animales correspondientes a los grupos experimentales planteados. No se presentaron diferencias significativas entre tratamientos tanto para el peso corporal como para la ganancia de peso. Como conclusión, no se obtuvieron diferencias significativas en cuanto a ganancia de peso, sin embargo los individuos del GT alcanzaron un peso corporal mayor en comparación del GC.

Palabras claves Estrés, destete anticipado, nutracéutico, rumen.

ABSTRAC

Prolonged lactation impairs the body condition of the womb and delays the estral cyclicity of the cow, also interfering with the productive objective of weaning the calf annually, weaning calves implies accelerating their transformation from infant to ruminant since they are born with their digestive tract Adapted to a dairy diet. In order to determine the effect of a nutraceutical additive on Zebu commercial weaned calves in San Martín, comparisons were made between weighing of individuals supplemented with additive and individuals supplemented without additives, in which they were constituted of the groups; GC and GT. The nutraceutical additive was supplied twice a day for about a month, in which the animals were taken to the corral while consuming and then releasing a paddock; this management was given for the two experimental groups. Descriptive statistical analyzes and analysis of variance were performed under a completely randomized design with two treatments in which four replicates were performed for one treatment and five replicates for the other treatment. It was finally compared with the body weight and the daily gain of weight (GDP) of the animals corresponding to the experimental groups. There were no significant differences between treatments for both body weight and weight gain. In conclusion, no significant differences were obtained in terms of weight gain, however the GT individuals achieved a higher body weight compared to CG.

Key words Stress, anticipated weaning, nutraceutical, rumen.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	6
OBJETIVOS	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
MARCO TEORICO	8
Importancia de la ganadería de carne para el País	8
Problemática de la alimentación de terneros destetos	9
Alternativas para mejorar el desempeño de los terneros	12
Uso de aditivo nutracéutico	13
METODOLOGIA	16
Localización	16
Universo y muestra	16
Tratamientos	16
Composición del pasto suplementado	16
Mediciones	17
Análisis estadístico	18
RESULTADOS	19

Análisis de varianza	19
Peso corporal	19
Ganancia de peso	19
Relación beneficio: Costo marginal	20
DISCUSION	21
CONCLUSIONES	23
RECOMENDACIONES	23
ANEXOS	24
LISTA DE REFERENCIAS	30

INTRODUCCION

En los sistemas de cría de vacunos para carne en Colombia, el destete anticipado se realiza a partir de los 6-7 meses de edad, alcanzando aproximadamente 160Kg. Por otra parte, la lactación prolongada deteriora la condición corporal de los vientres y retrasa la ciclicidad estral de la vaca, interfiriendo también en el objetivo productivo de destetar el ternero anualmente.

El destete precoz en bovinos sigue siendo investigación para lograr mejoras en ganancias de peso, sin embargo genera controversia con los productores debido a que ellos buscan realizar un destete natural, es decir, esperan que la vaca se seque y que el ternero comience a buscar sus propios requerimientos. Dichos productores consideran que el destete anticipado es un sistema brusco para los terneros, lo cual aseguran que estos se retrasan en su peso y se convierten en malos novillos.

Destetar los terneros implica acelerar su transformación de lactante a rumiante puesto que estos nacen con su aparato digestivo adaptado a una dieta láctea, por lo cual dicho cambio no puede ser tan abrupto, ya que los mismos requieren de ayuda suplementaria siendo; heno, concentrado, pasto de corte o demás que se faciliten y con esto el individuo no deberá verse afectado por su crecimiento o sanidad. De acuerdo con los autores Reinhardt, *et al* (1982) destetar a corta edad no debería parecer antinatural en razas índicas.

En el destete anticipado se busca más el bienestar de las vacas reproductoras que de los mismos terneros, esto considerando su condición corporal (CC), ciclicidad estral y sanidad; para que los terneros no se retrasen en su peso y consigan buenas Ganancias de Peso Diario (GDP) necesitan de un destete no tan forzoso y suplementación, sin embargo para que las

vacas mantengan su CC y tengan un ciclo estral correcto necesitan el destete anticipado, puesto que se evita un desgaste físico por amamantamiento prolongado y facilita que las hembras ovulen con mayor rapidez, es decir, se disminuyen los Días Abiertos (DA) dentro del hato logrando un acortamiento del anestro post-parto y así disminuyendo los días del Intervalo Entre Partos (IEP) a 365 días aproximadamente.

Respecto con lo anterior, los celos pueden ser más concentrados y se lograrían servicios más eficientes aumentando también su porcentaje de preñez, esto puede lograr evitar quistes en los ovarios y demás enfermedades reproductivas que afectan un criadero, siendo que en lo más posible se generen pérdidas significativas a dichos productores.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el efecto de un aditivo nutracéutico en terneros Cebú comercial destetos en San Martín, Meta.

Objetivos específicos

- Comparar el peso corporal y la ganancia de peso de los individuos con tratamiento y sin tratamiento con el fin de saber si hay mayor diferencia significativa en cuanto a ganancias de peso.
- Comparar la relación Beneficio: Costo marginal de los grupos experimentales.

MARCO TEÓRICO

Importancia de la ganadería de carne para el País La ganadería es la actividad agraria que consiste en la cría de animales para la obtención de carne, leche o pieles. El ganado es fuente de alimento como; carne, leche y subproductos. Para sostener una ganadería en Colombia, generalmente se utiliza tierra no muy apta para la agricultura y por lo tanto hace que su valor económico se incremente, siendo estos pastizales que contribuyen a mantener el equilibrio ecológico ya que la ganadería devuelve al suelo por medio de la bovinaza o excretas (gran parte de fertilidad que consumen las plantas), lo que quiere decir que la ganadería seguirá siendo un componente importante de la agricultura mundial, es decir, la ganadería satisface de una manera amplia la variedad de necesidades humanas (Elías, 2008).

El ganado doble propósito tiene capacidad de producir leche y carne, el cual es muy apetecido por los ganaderos por sus evidentes ventajas, el cruce F1 es esencial para obtener este tipo de ganado y en condiciones de trópico bajo puede tener mayor productividad y rentabilidad; “en cuanto a la carne se busca que el animal tenga una línea dorsal fuerte, buen amplitud del torso y lomo, buena carne de anca y piernas largas y gruesas, en cuanto a la leche la ubre debe ser funcional, es decir, debe tener buen desprendimiento delantero y trasero, ligamiento, equilibrio e implantación de pezones”. En el trópico Colombiano se hacen cruzamientos con animales cebuinos para obtener la adaptabilidad y resistencia junto con la buena producción de carne y leche; no hay un cruce ideal, lo importante es escoger una buena raza europea y una buena raza cebuina para aprovechar el vigor híbrido y así obtener el F1, además de esto depende también de una buena alimentación ya que la falta de nutrientes y del alimento provocan una interrupción inmediata de la reproducción (Fonseca, 2015).

Problemática de la alimentación y manejo de terneros destetos La cría de terneros es una de las actividades más complejas, siendo común que aparezcan enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias, con las consecuencias de un aumento de mortalidad, por lo cual lo ideal es reducir los casos de enfermedades como la muerte; la leche es considerada como una importante fuente de alimento para el ternero, pero el destete es considerada como una importante fuente de estrés para el ternero haciendo que presente pérdida de apetito, pérdida de peso y mayor riesgo de contraer enfermedades y/o parásitos. El destete anticipado es considerado como una buena práctica de manejo por la reducción gradual de leche y se debe tener en cuenta la edad, el peso y la capacidad de ingestión de concentrado de parte del ternero; estudios han comprobado que los terneros se sienten menos estresados cuando se destetan de esta manera (Alberto, 2013).

La investigación nacional en relación a crianza de terneros ha sido orientada hacia la implementación de programas de crianza en base a destete temprano, lo que implica necesariamente lograr una aceleración de la madurez funcional del rumen haciendo que el ternero pase lo más pronto posible de etapa de pre-rumiante a rumiante adulto, además de lograr este aspecto también se busca el ahorro y acortamiento en la cantidad de dieta líquida disminuyendo la susceptibilidad a diarrea. De acuerdo con un trabajo experimental de la Pontificia Universidad Católica (1980), un consumo alto de materia seca de la dieta líquida influye negativamente en el consumo de dieta sólida (forraje y concentrado) y es de aclarar que si la materia seca consumida en la dieta líquida supera el 1,6% del peso del animal, el consumo de alimento sólido se reduce considerablemente. El suministro de dieta sólida es un punto importante a considerar dentro de los programas de destete temprano, puesto que se presentan dificultades al suministrar esta dieta en forma separada (García et al., 1990).

El tracto intestinal de los becerros recién nacidos es estéril, sin embargo a las pocas horas, bacterias presentes en el medio ambiente comienzan a colonizar los intestinos. La presencia de bacterias en los intestinos puede llegar a acelerar su cierre, donde se reduce la absorción de inmunoglobulinas. El crecimiento inicial de un becerro es fuertemente afectado por el consumo de leche, ya que la misma disponibilidad de esta tiene efectos, no solo como aporte nutritivo, sino en el comportamiento y desarrollo del tracto digestivo (Nahuath, 2013). El calostro además de tener un alto porcentaje de agua, energía, proteína, vitaminas y minerales, también posee factores de elementos protectores de la mucosa del intestino (Rómulo, 2007).

El tracto digestivo del ternero sufre una serie de cambios desde el nacimiento hasta que finaliza su desarrollo, el crecimiento de los pre-estómagos se produce de manera rápida y varía según la dieta que consuma el animal. El desarrollo de los pre-estómagos se divide en tres periodos: El primer periodo transcurre entre el nacimiento y las tres semanas de vida del animal, donde todavía no se considera un rumiante, ya que depende de una dieta exclusivamente láctea y la absorción de glucosa es muy alta en el intestino para mantener un valor de glucemia, que es semejante al de un no rumiante (alrededor de 1 gr/l). El segundo periodo transcurre entre las tres y ocho semanas de vida, en donde hay un periodo de transición y es el desarrollo gradual de los pre-estómagos; el ternero comienza a ingerir sólidos y los valores de glucosa plasmática disminuyen debido a los valores de AGC en la fermentación de los pre-estómagos. El último periodo es a partir de las ocho semanas de vida, que es donde se alcanzan las proporciones típicas (entre los pre-estómagos y el abomaso) y están bien desarrollados, permitiendo una digestión fermentativa propia de un rumiante adulto (Álvarez, 2005).

Los terneros a la edad del destete tradicional no tienen las defensas desarrolladas contra parásitos para defenderse de los endoparásitos (larvas) que van ingiriendo con el consumo de praderas. Los daños que se pueden ocasionar por su baja edad (7-8 meses) son muy graves si se dejan avanzar, además de que se altera la digestión y disminuye el consumo, también se retrasa el crecimiento de los animales, se pierde potencial genético y hay pérdida de Kg en la ganancia de peso, lo cual lleva a tener pérdidas económicas (Entrocasso, 2012).

Las enfermedades más comunes en becerros por baja inmunidad, son:

1. Neumonías (Complejo respiratorio): Enfermedad respiratoria que está relacionada también con el medio ambiente; temperatura, humedad, cambios bruscos, manejo, nutrición e interacción con agentes infecciosos como bacterias o virus. La importancia de esta enfermedad está en que ocasiona pérdidas económicas debido a la disminución en ganancia de peso, la falta de desarrollo corporal, la transmisión a otros animales, el costo de la medicación y la pérdida de reemplazos.
2. Diarreas (Origen viral, bacteriano o por protozoarios): Puede ocasionarse por sobre alimentación o el suministro de sustitutos de leche con proteína poco digestible y rica en azúcares o sal.

(Nahuath, 2013).

Un mecanismo que regula la ruta del tránsito de la leche en el ternero es la gotera esofágica, una invaginación a manera de canal que atraviesa la pared del retículo, extendiéndose desde la desembocadura del esófago hasta el orificio retículo – omasal. Al ser estimulada, los músculos de sus labios se cierran creando un canal casi perfecto que conecta el cardias con

el canal omasal, y de este modo el calostro o la leche no caen al retículo-rumen donde causarían fermentaciones indeseadas, sino que llegan directamente al abomaso donde se inicia su digestión (Relling et al, 2012).

Los rumiantes se caracterizan por su capacidad para alimentarse de pasto o forraje. Esta característica se basa en la posibilidad de poder degradar los hidratos de carbono estructurales del forraje, como celulosa, hemicelulosa y pectina, muy poco digestibles para las especies de estómago simple o no-rumiantes. Basada en esta diferencia fundamental, la fisiología digestiva del rumiante adquiere características particulares. La degradación del alimento se realiza mayoritariamente por digestión fermentativa y no por acción de enzimas digestivas, y los procesos fermentativos los realizan diferentes tipos de microorganismos a los que el rumiante aloja en sus divertículos estomacales (DE). Para desarrollar correctamente sus funciones vitales y productivas, como es sabido, tienen necesidad de todas las vitaminas en las mismas proporciones que el resto de los mamíferos. Sin embargo, dadas las características especiales de su digestivo, muchas de las vitaminas hidrosolubles (especialmente las del grupo B) y algunas liposolubles (vitamina K) pueden ser sintetizadas en cantidades superiores a las necesidades por los microorganismos del rumen (Torre et al, 2002).

Alternativas para mejorar el desempeño de los terneros La crianza de terneros es una de las etapas más críticas debido al estrés generado por los cambios en la alimentación y manejo e inmadurez de los sistemas que mantienen la homeostasis del animal, es por eso que se debe contar con alternativas para mejorar el desempeño de estos individuos por medio de diferentes sistemas de alimentación, y uso de aditivos pronutrientes. Una de estas puede ser el amamantamiento restringido (AR) que es considerada como una ventaja práctica para manejarlos y que accedan con facilidad al alimento seco desde temprano (aproximadamente

a partir de los 2-3 meses de edad y así fortalecer el desarrollo funcional del rumen junto con una buena estimulación para el desarrollo de las papilas ruminales por medio de la utilización de alimentos de buena calidad, además de lo anterior mencionado también permite minimizar el estrés nutricional de la vaca (la madre) y con esto reducir el anestro posparto y así mejorar su eficiencia reproductiva del hato (Estupiñán, 2010).

Uso de aditivo nutracéutico Una alternativa para mantener la salud de los terneros en etapas críticas de pre y post destete es el uso de aditivos pronutricionales; los aditivos alimenticios son productos usados en alimentación de animales con propósitos de promover la calidad de los alimentos, sean de origen vegetal o animal, promoviendo el rendimiento de los animales. Los aditivos deben tener una evaluación científica que demuestre no ser dañino para la salud del animal y dicho aditivo nutricional suministra algún nutriente específico necesario para el animal con el fin de un óptimo desempeño productivo incluyendo vitaminas, aminoácidos y minerales (Troncoso, 2003).

Los aditivos pueden mejorar la salud y conversión alimenticia logrando un aumento de peso, los mismos actúan por diferentes mecanismos, incluyendo la modificación de la fermentación ruminal (por aumento de formación de ácido propiónico disminuyendo la formación de metano y reducción de proteólisis y desaminación de proteínas de dieta en el rumen) y la protección de patógenos del tracto gastrointestinal, favoreciendo el desarrollo de bacterias gram-negativas. Los efectos de los microorganismos en el rendimiento y el metabolismo son variables debido a la composición diversa de productos microbianos (Irala, 2011).

Los nutracéuticos son sustancias naturales con acción terapéutica que estimula selectivamente el crecimiento y actividad de la microflora benéfica del tracto digestivo,

favoreciendo el rendimiento en biomasa y el desempeño productivo de los animales. Un ejemplo de los nutraceuticos son los probioticos (compuestos purificados de bacterias benéficas que se encuentran en la naturaleza), estos prebióticos son compuestos naturales que favorecen o estimulan el crecimiento de bacterias, el incremento del tamaño de las vellosidades intestinales y produce cambios en el pH que mejoran la disponibilidad de nutrientes (Cofesa, 2011). Un compuesto nutraceutico se puede definir como un suplemento dietético, de una sustancia natural bioactiva concentrada el cual tiene un efecto favorable sobre la salud (Boetto et al, 2002).

“La aplicación continua de aditivos para la alimentación animal puede provocar aumento del número de cepas resistentes, además de transferir resistencias cruzadas a otros microorganismos” (Fuente et al, 2009).

En cuanto a la definición de aditivos según el reglamento CE 1831/2003 para piensos se define como sustancias, microorganismos o preparados distintos en las materias primas y premezclas, que se añaden intencionalmente al alimento o al agua para influir favorablemente en:

1. Características de los piensos o de los productos de origen animal.
2. Consecuencias ambientales de la producción animal
3. Rendimientos productivos, el bienestar, la salud, mediante su influencia en el perfil de la flora microbiana intestinal o la digestibilidad de los alimentos
4. Efecto coccidiostatico o histomonostatico. En consecuencia, los aditivos para piensos se asigna a una o más de las siguientes categorías, dependiendo de sus propiedades y funciones:
 - Aditivos tecnológicos (Antioxidante, emulsificantes o acidificantes).

- Aditivos sensoriales (Aromas, pigmentos).
- Aditivos nutricionales (Vitaminas, minerales traza, aminoácidos).
- Aditivos zotécnicos (Potenciadores de la digestión, estabilizadores de la flora intestinal).
- Coccidiostatos o histomonotatos.

(Ravindran, 2002).

METODOLOGIA

Localización La finca en la que se realizó el presente proyecto de investigación se encuentra en el municipio de San Martín de los Llanos, Meta. Ubicado a 70 Km de Villavicencio; es uno de los municipios más antiguos del país con 430 años, el pueblo cuenta con un área de 5.959Km², una población de 24.670 habitantes, con coordenadas 3°41'49''N 73°41'55''O y una altitud de 852m.s.n.m (Alcaldía San Martín de los Llanos, 2016). La finca Cañaguatse se encuentra ubicada a 28Kmaproximadamente de distancia del Municipio, saliendo por el hospital y pasando por la inspección El Merey.

Universo y muestra La finca cuenta con 102 vacas de cría y 36 terneros en etapa de pre destete. Se utilizaron 9 terneros para el presente estudio.

Tratamientos Se establecieron dos grupos experimentales denominados como Grupo Control (GC- terneros destetos a los siete meses de edad con suplementación con pasto de corte *Pennisetum Purpureum*) y Grupo Tratamiento (GT- terneros destetos a los siete meses con suplementación de pasto de corte y un aditivo nutracéutico), el GC fue constituido por cinco animales y el GT fue constituido por cuatro animales.

La suplementación comenzó 15 días antes de su destete y finalizó aproximadamente un mes después del destete, esto para ambos grupos experimentales, sin embargo al GT se le adicionó un aditivo nutracéutico al pasto de corte apenas fueron destetados, dicho procedimiento duró alrededor de un mes post destete.

Composición del pasto suplementado *Pennisetum purpureum* (Pasto elefante). Es un pasto originario de África tropical y húmeda, particularmente de Uganda y naturalizada en América

tropical y subtropical; es considerada como una planta C4, consecuentemente tiene una alta producción de Materia Seca (MS) y presenta alta tasa fotosintética (Bemhaja, 2000).

El corte debe realizarse con una frecuencia de 60 días ya que en este momento se conjuga la mejor producción de MS, digestibilidad y contenido de Proteína Bruta (PB). La producción de masa verde es de 69% en verano y 31% en invierno, lo que quiere decir que el frío actúa de forma negativa sobre la especie, puesto que la temperatura óptima para el buen comportamiento de dicho pasto es de 30-35°C (Salinas, 2004). De acuerdo con la Tabla 1 se muestran los porcentajes de base seca y digestibilidad dependiendo de los nutrientes, siendo este a los 60 días de siembra.

Tabla 1. Composición química y digestibilidad del *Pennisetum purpureum*.

Nutrientes	Base seca (%)	Digestibilidad (%)
Materia seca	89.87	56.1
Proteína	4.73	40.70
Grasa	2.08	52.10
Fibra	31.47	58.4
Ceniza	7.47	
Materia Orgánica	92.53	59.9

Fuente: Revista de Ciencia y Tecnología (2001).

Mediciones Se realizaron tres pesajes en los grupos experimentales y a partir de estos pesajes se derivó la ganancia diaria de peso. Los pesajes se hicieron en el siguiente orden: al finalizar la suplementación (Junio 14 del 2015), al finalizar el tratamiento con aditivo y sin aditivo (Julio 11 del 2015) y a los 18 meses de edad (Mayo 29 del 2016).

El aditivo nutracéutico se suministró dos veces al día (mañana – noche) para un total de 3ml/día, por un periodo aproximado de un mes. Los individuos fueron llevados al corral mientras el consumo dependiendo el grupo experimental y posteriormente se soltaban a potrero, este manejo se realizó para ambos grupos.

En la Tabla 2 se muestran los animales de los GC y GT.

Tabla 2. Terneros de cuatro meses de edad.

No. Animal	Peso (Kg)	No. Vaca (Mamá)	Grupo experimental
396	125	814	GC
398	119	82	GC
402	120	010	GC
404	115	66	GT
369	120	822	GT
371	153	5636	GT
373	170	806	GT
375	134	810	GC
377	164	5704	GC

Análisis estadístico Se hicieron análisis estadísticos descriptivos y análisis de varianza (ANOVA) bajo un diseño completamente al azar con dos tratamientos en el cual se realizaron cuatro réplicas para un tratamiento y cinco réplicas por el otro tratamiento.

RESULTADOS

Análisis de Varianza En este caso se compararon los pesos corporales y la GDP entre los grupos experimentales (GC y GT); indicando que no hubo diferencias significativas en ninguna de las variables medidas, ya que el valor P fue mayor a 0,05 ($P > 0,05$), lo que quiere decir que se acepta la hipótesis nula para ambos grupos.

Peso corporal A pesar de que no hubo diferencias significativas en los pesos, la Tabla 4 muestra que el GT superó con 6,3 kg al grupo GC, indicado que el aditivo es capaz de generar un efecto positivo en el peso en los terneros.

Tabla 4. Peso corporal (kg) de terneros destetos y suplementados con un aditivo experimental

Periodo	GC	GT	Valor de P
Inicial	175±33,8	177±32,2	0,9051
P1	197±37,1	199,5±33,3	0,9323
P2	261,4±36,2	287,7±36,8	0,3915

Ganancia de peso Las GP se obtuvieron de los pesos corporales anteriores, en este caso la Tabla 5 muestra que la primer GP del GC supera al GT, sin embargo en la segunda GP obtenida se evidencia lo contrario, la diferencia de gr es mayor en la GP2 por 0,07gr, esto es debido a que el aditivo fue suministrado a partir del segundo pesaje, lo que quiere decir que dicho aditivo muestra un aumento de peso en los individuos, luego de ser suministrado.

Tabla 5. Ganancia diaria de peso corporal de terneros (kg/d) suplementados con un aditivo experimental

Periodo	GC	GT	Valor p
GP1	0,8±0,58	0,77±0,17	0,9421
GP2	0,19±0,12	0,26±0,06	0,3924
GAC	0,86±0,28	1,06±0,19	0,2816

Cuando se comparan las ganancias acumuladas de peso corporal en kg para el periodo experimental, se observaron 14 kg de diferencia en favor del grupo tratado con el aditivo nutracéutico.

Relación beneficio: Costo marginal En la Tabla 3, Para este análisis se consideró la ganancia promedio diaria durante el periodo experimental así como el costo promedio día de la suplementación con el aditivo experimental. Se puede observar la ganancia adicional del costo del aditivo (valor en pesos de diferencia) y la ganancia adicional por cada peso invertido (Utilidad suplementación). De estos resultados se concluye que a pesar de no encontrar diferencias significativas en los resultados, las diferencias observadas permiten identificar la viabilidad del producto.

Tabla 3. Relación Beneficio: Costo marginal.

Valores a evaluar	
GDP del GC	86,4 g
GDP del GT	106 g
Diferencias	20 g
Valor en pesos de diferencia	\$ 60
Sobrecosto por suplementación	\$ 60
Relación beneficio: costo marginal	\$1
Utilidad suplementación, %	40%

DISCUSION

De acuerdo con García et al (2001) el aditivo nutracéutico repercute beneficiosamente en la calidad productiva, estado de salud y conducta reproductiva. En el 2005 Galindo y Marrero realizaron una compilación de las principales investigaciones que se realizaron en el ICA relacionadas con la manipulación de fermentación ruminal mediante aditivos en la dieta, en el cual identificaron que existe una mejora en la eficiencia ruminal debido a estas dietas.

Los resultados del presente estudio están de acuerdo con lo que proponen Angúlo. J., et al (2007) quienes demostraron que los terneros suplementados post parto con ayuda de dicho aditivo, se vieron afectados positivamente en el peso corporal, siendo una diferencia del 57% respecto a los terneros considerados como GC (sin aditivo), estos datos comenzaron a ser visibles a partir de los 60 días (época de lluvia), sin embargo realizaron otra investigación en

época de sequía y obtuvieron un porcentaje similar, con la diferencia de que este comenzó a ser visible a partir de los 140 días. En ambas investigaciones concluyeron que la condición corporal de los individuos con aditivo se mantuvo estable luego del destete, mientras que en los del grupo control disminuyó posterior al destete, siendo que el 71% de los animales post parto evaluados encontraron diferencias a favor del grupo suplementado junto con el aditivo.

En el caso del Cebú comercial, la cantidad de forraje en oferta, es capaz de mantener el peso corporal, pero puede hacer una dramática pérdida de CC (Kronfeld, 1976), aunque, de acuerdo con el presente estudio, dicha pérdida de CC puede ser positiva si hay una suplementación de forraje acompañada de un aditivo nutracéutico.

CONCLUSIONES

El aditivo experimental evaluado generó un mayor peso corporal e incremento de peso corporal en los terneros

El análisis de la relación beneficio costo marginal permite concluir que es viable el uso de este aditivo experimental

RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones es importante tener en cuenta que los resultados dependen del manejo implementado en la metodología, entre más controlado sea el suministro del aditivo a los individuos, más efectivos serán estos resultados.

Trabajar con animales que presenten pesos corporales similares al comienzo de la investigación, con el fin de que haya homogeneidad al momento de conformar los grupos experimentales.

ANEXOS

Animales suplementados sin aditivo (GC)

Sexo	No. Animal
Macho	375
Hembra	398
Macho	377
Hembra	396
Hembra	402

Animales suplementados con aditivo (GT)

Sexo	No. Animal
Macho	371
Macho	369
Macho	373
Hembra	404

Peso GT al destete y finalizar suplementación.

Sexo	No. Animal	Peso (Kg)
Hembra	396	151
Hembra	398	145
Hembra	402	185
Hembra	404	143

Macho	369	165
Macho	371	184
Macho	373	219
Macho	375	165
Macho	377	229

Pesaje finalización del suplemento sin aditivo (GC)

Sexo	No. Animal	Peso (Kg)
Macho	375	188
Hembra	398	148
Macho	377	252
Hembra	396	199
Hembra	402	200

Pesaje finalización del suplemento con aditivo (GT)

Sexo	No. Animal	Peso (Kg)
Macho	371	212
Macho	369	181
Macho	373	240
Hembra	404	165
Hembra	*400	80

Pesaje final grupo experimental a los 18 meses.

Sexo	No. Animal	Grupo tratamiento	Peso (Kg)
Macho	371	2	305
Macho	369	2	290
Macho	373	2	310
Hembra	404	2	230
Macho	375	1	257
Macho	377	1	315
Hembra	398	1	275
Hembra	396	1	220
Hembra	402	1	240

GP obtenida de los grupos experimentales en 28 días.

Sexo	No. Animal	Grupo experimental	GPD (Kg)
Macho	371	GT	1.00
Macho	369	GT	0.57
Macho	373	GT	0.75
Hembra	404	GT	0.79
Macho	375	GC	0.82
Hembra	398	GC	0.11
Macho	377	GC	0.82

Hembra	396	GC	1.71
Hembra	402	GC	0.54

GP obtenida de los grupos experimentales en 324 días.

Sexo	No. Animal	Grupo experimental	GPD (Kg)
Macho	371	GT	0.29
Macho	369	GT	0.34
Macho	373	GT	0.22
Hembra	404	GT	0.20
Macho	375	GC	0.21
Hembra	398	GC	0.39
Macho	377	GC	0.19
Hembra	396	GC	0.06
Hembra	402	GC	0.12

Análisis de varianza de un factor, peso inicial.

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	5	875	175	1148		
Columna 2	4	711	177,75	1036,91667		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las varianza de cuadrados de libertad de los cua</i>				<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>lor crítico para F</i>
Entre grupos	16,8055556	1	16,8055556	0,01527232	0,90512046	5,59144785
Dentro de lo	7702,75	7	1100,39286			
Total	7719,55556	8				

Análisis de varianza de un factor, peso 1

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	5	987	197,4	1379,8		
Columna 2	4	798	199,5	1109,66667		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las varianza de cuadrados de libertad de los cua</i>				<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>lor crítico para F</i>
Entre grupos	9,8	1	9,8	0,00775299	0,93230214	5,59144785
Dentro de lo	8848,2	7	1264,02857			
Total	8858	8				

Análisis de varianza de un factor, Peso 2

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	5	1307	261,4	1312,3		
Columna 2	4	1135	283,75	1356,25		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las varianza de cuadrados de libertad de los cua</i>				<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>lor crítico para F</i>
Entre grupos	1110,05	1	1110,05	0,83391197	0,39151032	5,59144785
Dentro de lo	9317,95	7	1331,13571			
Total	10428	8				

Análisis de varianza de un factor, GP1

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	5	4	0,8	0,34668367		
Columna 2	4	3,10714286	0,77678571	0,03093112		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de la varianza de cuadrados de libertad de los cua				F	Probabilidad/crítico para F	
Entre grupos	0,00119756	1	0,00119756	0,00566595	0,94210392	5,59144785
Dentro de lo	1,47952806	7	0,21136115			
Total	1,48072562	8				

Análisis de varianza de un factor, GP2

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	5	0,98765432	0,19753086	0,01528921		
Columna 2	4	1,04012346	0,26003086	0,00400965		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de la varianza de cuadrados de libertad de los cua				F	Probabilidad/crítico para F	
Entre grupos	0,00868056	1	0,00868056	0,83026911	0,39249137	5,59144785
Dentro de lo	0,07318578	7	0,01045511			
Total	0,08186633	8				

Análisis de varianza de un factor, GAC

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
Columna 1	5	432	86,4	805,3		
Columna 2	4	424	106	390,666667		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de la varianza de cuadrados de libertad de los cua				F	Probabilidad/crítico para F	
Entre grupos	853,688889	1	853,688889	1,36024361	0,28168891	5,59144785
Dentro de lo	4393,2	7	627,6			
Total	5246,88889	8				

LISTA DE REFERENCIAS

Angúlo. J., et al., 2007. Peso y condición corporal de vacas Cebú y Angus X Cebú de primer parto y de sus terneros, al ser suplementadas con gasa protegida. SciELO. Pág. 8-10.

Alcaldía San Martín de los Llanos. 2016. Ayudas. Explore las calles de San Martín. URL obtenido el 04 de Diciembre del 2016 en: <http://www.sanmartin-meta.gov.co/Paginas/default.aspx>

Alfredo Salinas Daiub., 2004. Sistema de corte y pastoreo. Párr. 6-8. URL obtenido el 03 de Febrero de 2017 en: <http://www.lni.unipi.it/stevia/Suplemento/PAG4806.HTM>.

Álvarez F. 2005. Destete en terneros de carne. Distintas técnicas e impacto en el sistema de producción. Sitio Argentino de Producción Animal., 3.

Arias, A.A., 1989. Destete precoz en vientres cruza cebú en el norte de Corrientes. Efecto sobre la preñez y la evolución del peso en madres y crías. *Prod. Anim.* 9: 1, 83-84.

Cofesa Noti. 2011. Boletín técnico Cofesa. Alternativas en nutrición. Primera Edición. Pag. 2. México. URL obtenido el 31 de Mayo del 2015 en: http://www.cofesa.mx/Descargas/Noticofesa_01.pdf

Elías J., 2008. Importancia de la ganadería en el desarrollo. FAO. URL obtenido el 20 de Septiembre del 2016 en: <http://desarrolloydefensa.blogspot.com.co/2008/04/importancia-de-la-ganadera-en-el.html>

Entrocasso C. 2012. Ganadería. Control parasitario al destete de bovinos de carne. URL obtenido el 15 de Marzo del 2015 en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/control-parasitario-destete-bovinos-t4090/165-p0.htm>

Estupiñán G. L., 2010. Secado de la leche y amamantamiento restringido en bovinos. URL obtenido el 21 de Agosto de 2016 en: <http://tpgliliana.blogspot.com/2010/05/secado-de-la-leche-yamamantamiento.html>

Fuente B, Pérez M, López A& Ávila E., 2009. Comportamiento productivo al adicionar dos promotores naturales. XXXIV Convención Nacional de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias. México, D.F. Pag. 25.

Fonseca P., 2015. Importancia del cruce F1 para tener animales doble propósito. CONtextogadero. Una lectura rural de la realidad Colombiana. Párr. 1-17.

Galindo. J., Marrero. Y., 2005. Manipulación de fermentación microbiana ruminal. Rev. Cubana Cienc. Agric. 39: 439.

García F. et al., 1990. Avances en nutrición y alimentación de terneros. Destete temprano. Monografías de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Vol.2. No.1 (1980). Pág. 1-7.

García. Y., García. Y., 2015. Uso de aditivos en alimentación animal: 50 años de experiencia en el instituto de Ciencia Animal. Instituto de Ciencia Animal. Cuba. Rev. Cubana Cienc. Agric. Vol. 39. La Habana, Cuba. Pág. 4-5.

García. R., González. R., Ponce. P., 2001. Evaluación de un sistema de producción de leche con vacas Holstein en el trópico. Rev. Cubana Cienc. Agric. 35: 121.

Godoy, S.M., et al. 1984. Destete precoz de terneros en pastizal natural. Efectos de la suplementación con fuentes nitrogenadas de degradabilidad diferencial. *Boletín INTA Concepción del Uruguay (Argentina)* 1: 113-125.

Irala A. et al., 2011. Ganadería. Uso de aditivos en alimentación del ganado bovino. UNISAL S.A; Brasil. URL obtenido el 14 de Diciembre de 2016 en: <http://www.engormix.com/MAGanaderia-carne/nutricion/articulos/uso-aditivos-alimentacion-ganado-t3227/141-p0.htm>

María B., 2000. PASTO ELEFANTE (*Pennisetum purpureum* Schum.) INIA LAMBRARE., Pasturas. INIA Tacuarembó. ISBN: 9974-38.112-6. Uruguay. Pág. 5.

Mateus J. R., 2013. Manual de Buenas Prácticas de Manejo-Terberos Lecheros. Paranhos da Costa Livia Carolina Magalhães Silva. Destete. Edición Funep.

Nahuath A G. 2013. Ganadería pecuarios. Manual de crianza de becerros en el trópico. URL obtenido el 15 de Marzo del 2015 en: http://www.ganaderia.com.mx/ganaderia/home/articulos_int.asp?cve_art=1045

Ravindran V. 2002. Aditivos en alimentación animal. Presente y futuro. FEDNA.

Reinhardt, V., et al. 1982. Reproductive performance in a semi-wild cattle herd (*Bos indicus*). J. Agric. Sci. Camb. 98:567-569.

Relling A, Mattioli G. 2012. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. FEDNA.

Rómulo Campos A F. 2007. El calostro: Herramienta para la cría de terneros. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira de Ciencia Animal., 3.

Schuster G I, Piacenza M L., 2002. Ciclo de seminarios de Nutrición Animal. Cátedra de nutrición animal. Nutrición y fertilidad. Pág. 12. URL obtenida el 31 de Mayo del 2015 en: <http://agro.unc.edu.ar/~nutri/pdf/Nutricion%20y%20Fertilidad.pdf>

Troncoso H., 2003. El uso de aditivos en la alimentación de bovinos. BMEditores.mx.México. UNAM. Pár. 1-5.