

DETERMINACIÓN DE LAS GANANCIAS DE PESO EN TERNEROS CEBÚ,
BAJO DESTETE HIPERPRECOZ CON SUPLEMENTACIÓN PROTEICA EN DOS
HATOS DE CRÍA EN CASANARE

Preparado por
CESAR JIMENEZ LOPEZ
Código: 13081601
LUIS DAVID LEON DIAZ
Código: 13081106

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA

Bogotá DC
2014

DETERMINACIÓN DE LAS GANANCIAS DE PESO EN TERNEROS CEBÚ,
BAJO DESTETE HIPERPRECOZ CON SUPLEMENTACIÓN PROTEICA EN DOS
HATOS DE CRÍA EN CASANARE

Preparado por
CESAR JIMENEZ LOPEZ
Código: 13081601
LUIS DAVID LEON DIAZ
Código: 13081106

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ZOOTECNISTA

Director
Juan Carlos Velásquez. MV, M.Sc.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

Bogotá DC
2014

DIRECTIVOS

HERMANO CARLOS GABRIEL GÓMEZ RESTREPO F.S.C
RECTOR

HERMANO CARLOS ENRIQUE CARVAJAL COSTA F.S.C.
VICERRECTOR ACADEMICO

HERMANO FRANK LEONARDO RAMOS BAQUERO F.S.C.
VICERRECTOR DE PROMOCION Y DESARROLLO HUMANO

DOCTOR LUIS FERNANDO RAMIREZ HERNANDEZ
VICERRECTOR DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA

DOCTOR EDUARDO ANGEL REYES
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA PATRICIA INES ORTIZ VALENCIA
SECRETARIA GENERAL

DOCTORA CLAUDIA AIXA MUTIS BARRETO
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR ALEJANDRO TOBON
SECRETARIO ACADEMICO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR ABELARDO CONDE PULGARÍN
DIRECTOR PROGRAMA DE ZOOTECNIA

DOCTOR CÉSAR AUGUSTO VÁSQUEZ SIERRA
ASISTENTE ACADEMICO PROGRAMA DE ZOOTECNIA

APROBACIÓN

DOCTOR ABELARDO CONDE PULGARÍN
DIRECTOR DE PROGRAMA

DOCTOR CÉSAR AUGUSTO VÁSQUEZ SIERRA
ASISTENTE ACADEMICO DE PROGRAMA

DOCTOR JUAN CARLOS VELÁSQUEZ. MV, M. SC.
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

DOCTOR ALEXANDER NAVAS PANADERO MVZ, M. SC.

JURADO

DOCTOR RICARDO SUAREZ. ZOOTECNISTA. ESP. M. SC.

JURADO

COMPROMISO

Este trabajo de grado no contiene ideas contrarias a la doctrina de la iglesia católica en asuntos de dogma y moral. La universidad, el director y los jurados no son responsables de las ideas expuestas por el graduado.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios porque durante la carrera estuvo con nosotros, nunca nos sentimos desamparados y siempre estuvo caminando junto a nosotros, recorriendo los caminos que nos llevaron a lograr culminar nuestros estudios.

A nuestras familias que con su amor y su fe nos mantuvieron motivados para terminar la carrera.

A los docentes del Programa de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por sus enseñanzas.

Al Dr. Juan Carlos Velásquez por su paciencia y ser nuestro guía durante la investigación.

El Señor es mi pastor; nada me falta.

En verdes praderas me hace descansar, a las aguas tranquilas me conduce,
me da nuevas fuerzas y me lleva por caminos rectos,
haciendo honor a su nombre. (Salmo 23, 1-3)

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO O INNOVACIÓN.....	5
3.1 Sector de la ganadería de carne.....	5
3.2 Desempeño productivo de la raza Cebú Brahman.....	6
3.3 Sistema de destete precoz con relación con el desempeño productivo...9	
3.4 Sistema de destete hiperprecoz y alimentación con Ruter®.....	12
3.5 Importancia del uso de Ruter®.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
4.1. Localización.....	16
4.2 Animales y tratamiento.....	17
4.3 Variables.....	20
4.3.1 Ganancia de peso.....	20
4.3.2 Consumo de alimento.....	20
4.3.3 Relación beneficio-costos.....	21

5. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	21
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
6.1 <i>Ganancias de peso</i>	22
6.2 Relación beneficio-costo.....	24
7. CONCLUSIONES.....	27
8. RECOMENDACIONES.....	28
9. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ganancias de peso y pesos al destete en terneros de razas de carne a diferentes edades al destete.....	8
Tabla 2. Valor Nutricional del concentrado Ruter®.....	14
Tabla 3. Consumo de alimento.....	19
Tabla 4. Ganancia de peso total, con Ruter® y sin Ruter®, en la hacienda Mararave de Yopal (Casanare).....	22
Tabla 5. Ganancia de peso total, con Ruter® y sin Ruter®, en el hatu la Candelaria de Orocué (Casanare).....	23
Tabla 6. Costos implementación Ruter® hacienda Mararave.....	24
Tabla 7. Costos implementación Ruter® hacienda la candelaria.....	25
Tabla 8. Relación Beneficio/Costo Mararave.....	25
Tabla 9. Relación Beneficio/Costo Candelaria.....	26

RESUMEN

El objetivo del presente estudio consistió en evaluar parámetros como: ganancia de peso, consumo de alimentos y la relación costo beneficio en un manejo intensivo de destete hiperprecoz en terneros, a los cuales se les evaluó con un sistema de alimentación que promueve el desarrollo ruminal en dos haciendas ubicadas en el departamento del Casanare, con dos tratamientos, cada uno compuesto por 10 animales machos: uno con el sistema de alimentación Ruter®, y el otro sin éste, siendo de esta forma el grupo control. Para el grupo del Ruter® los animales fueron destetados a 40 días y se les administró heno, concentrado Ruter® de acuerdo al sistema de alimentación implementado, mientras el grupo control fue llevado de acuerdo al manejo de las haciendas y destetados a los 7 meses. Las ganancias de peso se evaluaron a los 40 días y segundo, séptimo y noveno mes de vida. El consumo del alimento se midió hasta que los animales obtuvieran un consumo de 700 gramos al día del concentrado Ruter®. Se determinó el costo del sistema de alimentación implementado y la diferencia del ingreso económico menos el costo del suplemento para estimar la ganancia económica. Se encontraron diferencias significativas en la ganancia de peso total entre los tratamientos de la hacienda Mararave, tanto a los 60 días ($p < 0.02739646$), 210 días ($p < 0.02075516$) y 270 días ($p < 0.00452657$). En la hacienda la Candelaria se presentaron diferencias a los 40 días ($p < 0.04154996$) y 210 días ($p < 0.01386374$). La relación costo/beneficio fue positiva y aunque no supere las ganancias presentadas en tratamiento control, se supone que su mayor beneficio se encuentra en el mejoramiento del desempeño reproductivo de las vacas.

Palabras clave: Destete hiperprecoz, Ruter®, ganancia de peso.

ABSTRACT

The present study evaluated weight gain, feed intake and cost / benefit ratio of calves, to realize they are early weaning in two ranches in the Casanare by Ruter® power system in two treatments, each consisting of 10 male animals: one of it with Ruter® feed system, and the other one without it, thus being the control group. The Ruter® group animals were weaned at 40 days and were given hay, commercial concentrate and Ruter® concentrate according to the power system implemented, while the control group was taken according to the normal work of the farm and weaned at 7 months. Weight gains were assessed at the first, second, seventh and ninth month. Food consumption was carried out by a gram scale until the animals obtain a consumption of 700 grams of concentrated Ruter® day. For the cost-benefit ratio, it was determined the cost of the power system implemented and the difference of income minus the cost of the supplement to estimate the economic gain. There were significant differences in total weight gain between treatments of Mararave, between at 60 days ($p < 0.02739646$), 210 days ($p < 0.02075516$) and at 270 days ($p < 0.00452657$). In the hacienda la Candelaria were differences at 30 days ($p < 0.04154996$) and at 210 days ($p < 0.01386374$). The cost/benefit ratio was positive and although it reported earnings, the control treatment was better; assumes that the most benefit is improving the reproductive performance of cows.

Keywords: Early weaning, Ruter®, weight gain.

1. INTRODUCCIÓN

Colombia es un país que se encuentra a la expectativa de cualquier innovación que permita volver más eficiente el sector agropecuario, ya que la ganadería, específicamente la ganadería de carne, se enfrenta a diversas clases de retos y objetivos, los cuales fueron propuestos por las entidades del sector agrario, a lo que denominaron el plan estratégico de la ganadería para el 2019 (PEGA 2019)

El sector ganadero de carne en Colombia está basado principalmente por razas cebuínas, en las que predomina el brahmán y sus cruces, estas razas presentan una adaptación de 100 años al trópico Colombiano según (Asocebú, 2012), generalmente estos animales son destetados a la edad de 9 meses en el territorio nacional (Corpoica, 2006). Sin embargo, para lograr los objetivos del PEGA 2019, es necesario disminuir la edad al destete con un sistema de alimentación que permita buenas ganancias de peso en los terneros, permitiéndoles que sean capaces de criarse, alimentarse y desarrollarse por si solos de acuerdo a los recursos medioambientales de la zona; de esta manera se obtiene un ternero totalmente independiente de la madre, siendo más eficiente a nivel reproductivo, pues los requerimientos nutricionales destinados para la lactancia los va a utilizar para la reproducción, que junto a un manejo adecuado, permitirían hembras preñadas en corto tiempo, logrando una cría al año.

El destete implica en los terneros un alto grado de estrés por la separación temprana de su madre, el cambio brusco en la alimentación y el hecho de relacionarse con otro grupo de individuos (Corpoica et al. 2006). La pérdida de peso es ocasionada por el manejo tradicional del destete que realizan las ganaderías colombianas sobre los terneros, pues el estrés causado por la separación a muy temprana edad genera una disminución en el consumo, concordando con Quiugley (2001) cuando menciona que el crecimiento y la ingestión de alimentos pueden verse disminuidas en terneros después del destete.

Una de las alternativas que tiene el sector ganadero de carne para cumplir con las expectativas y objetivos del PEGA 2019 es la utilización de nuevas biotecnologías que se adapten al sistema. Para este caso hablamos de la implementación del sistema de alimentación Ruter®, el cual permitirá destetar a los 30 días de vida del animal, habilitando al ternero a un desarrollo ruminal precoz y llevándolo a sobrevivir por si solo sin depender de la vaca; una de las bondades que puede lograr este sistema de alimentación es mejorar las ganancias de peso de los animales, ya que por su rumen desarrollado es más eficiente en la degradación de alimento y su posterior asimilación; esta eficiencia se verá repercutida tanto en la ganancia de peso como en el nivel reproductivo ya que los requerimientos nutricionales destinados para la lactancia los va a utilizar en la reproducción, que combinado con un buen manejo pueden concebir en un periodo más temprano comparado con los animales sin este tratamiento, obteniendo una cría anual y de esta forma se incrementarían las ganancias por mayor número de cría en la vida útil.(Carcedo Orallo et al 2007)

El destete es la separación abrupta y definitiva entre el ternero lactante y su madre. El destete precoz, empleado en condiciones de cría extensiva de bovinos para carne se efectúa a los 60-75 días, cuando el ternero ha alcanzado pesos de 65 ± 10 kg. El destete convencional (tradicional) es el que se realiza a los 7-8 meses, cuando los terneros han logrado pesos de 150 ± 15 kg. (Coppo et al 2007)

El destete híper precoz puede mejorar la rentabilidad de un hato, evitando al máximo las pérdidas de peso por el estrés, reduciendo el desgaste de las madres por el amamantamiento, dejándolas solo para la producción de crías sin alimentación. La etapa del destete es la más crítica, y la que ocasiona más pérdidas económicas (Relling y Mattioli 2003). Es importante mencionar que el destete precoz no produce estrés en razas cebuínas, pero causa un estado de hipo nutrición que podría corregirse mejorando la digestibilidad y optimizando la concentración de principios nutritivos del alimento balanceado. El concentrado

Ruter®, es una buena alternativa de suplementación de terneros ya que él tiene un 93 % de digestibilidad y una proteína del 25 %.(Coppo,et al. 2007)

El objetivo general del presente trabajo fue calcular las ganancias de peso pos destete en animales brahman bajo un destete hiperprecoz en la ciudad de Yopal y Orocué (Casanare).

2. OBJETIVOS

Objetivo general.

Determinar las ganancias de peso en terneros cebú, bajo destete hiperprecoz con suplementación proteica en dos hatos de cría en Casanare

Objetivos específicos.

- Comparar la ganancia de peso pre destete en terneros cebú entre un sistema destete tradicional con el sistema de alimentación Ruter® bajo un destete hiperprecoz.
- Confrontar la ganancia de peso pos destete en terneros cebú entre un sistema destete tradicional con el sistema de destete hiper-precoz, bajo el sistema de alimentación Ruter®.
- Calcular el costo-beneficio del sistema de destete hiperprecoz con el sistema de alimentación Ruter®.
- Calcular y comprar los consumos de los animales bajo el sistema de alimentación Ruter.

3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO O INNOVACIÓN

3.1 Sector de la ganadería de Carne

La ganadería vacuna en Colombia representa el 14% del valor de la producción agropecuaria y el 32% del pecuario, lo que quiere decir que es una actividad importante para la economía del país, ya que representa el 20% del PIB agropecuario y el 53% del PIB pecuario. (DANE 2012)

Según la encuesta nacional agropecuaria (ENA) en el 2011 el inventario del ganado bovino en Colombia fue de 22.074.391 de cabezas, donde el 16% representan al sector lechero especializado, el 36% a la ganadería doble propósito y el 48% restante para la ganadería de carne. Las regiones con el mayor inventario bovino son Antioquia 12%, Casanare 11% y Meta 10% del total de cabezas del país.

Colombia cuenta con cerca de 40 millones de hectáreas dedicadas a la actividad ganadera, de las cuales más de un 60% están ubicadas en altitudes menores a los 1000 metros sobre el nivel del mar y a temperaturas que oscilan entre los 23°C y los 32°C. De los 26'300.000 cabezas que constituyen el hato nacional, según datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2009, por lo menos el 90% tienen genética cebuína.

A nivel mundial, Colombia es un importante productor de carne en el mundo, ya que en el año 2012 ocupó el puesto 13 a nivel mundial según lo informa el boletín septiembre 2012 emitido por la FAS-USDA. Espinal en el 2005 muestra que su dinámica de crecimiento ha sido lenta e inferior al promedio del hemisferio americano e incluso a los de la comunidad andina. Esto quiere decir que Colombia es un país que produce carne, pero la productividad y rentabilidad de la ganadería

Colombiana, medida por el rendimiento del canal, está ubicada por debajo del promedio mundial (Martínez; 2005).

Hay que destacar que en la última década la ganadería Colombiana ha venido creciendo en productividad a un ritmo superior al mundial, pero sigue estando por debajo del mismo. Para ejemplificar, Colombia se encuentra muy por debajo de las tasas de extracción registradas por los países líderes como Estados Unidos 38%, Australia 31% Y Rusia 46%. (ENA, 2011)

3.2 Desempeño productivo de la raza Brahman

En líneas generales, el Brahman es ideal para la producción cárnica en países tropicales; ha sido catalogada como la raza de carne por excelencia en Colombia en términos de precocidad, productividad, resistencia, calidad de la canal, ganancia diaria de peso y rentabilidad. (Asocebú 2012).

Esta raza se caracteriza por su buen desempeño y su gran habilidad para producir carne de excelente calidad, gracias a su buena adaptación a variaciones medioambientales como el calor, la sequía, la lluvia, las inundaciones e infestaciones por parásitos externos e internos, entre otros aspectos (Asocebú 2012).

Esta raza también se ha caracterizado por su buen crecimiento, considerando que se encuentra en pasturas de baja calidad nutricional, junto a la habilidad de las hembras para proteger sus crías y levantarlas en excelentes condiciones y con pesos adecuados; también gracias a su larga vida productora y a su longevidad, la vaca Brahman deja mayor descendencia y es más rentable (Asocebú 2012).

Según las estimaciones de los parámetros genéticos para el peso al nacer y al destete en la raza Brahman, realizada por Montes en el 2006, se encontró que el

promedio general del peso al nacer es de, 34.88 ± 3.9 kg con un coeficiente de variación de, 10.83%. En cuanto al destete se determinó que el peso promedio general fue 237.08 ± 35.60 kg, con un coeficiente de variación de 14.42%, en el que influyen el sexo de la cría, EL número de parto y el padre, las cuales son variables altamente significativas. En cuanto al cebú comercial (García 2002), determinó que el peso promedio general de nacimiento es de 31,45 kg en donde no mostró diferencia significativa en el número de partos, para el destete ajustado a los 240 días fue de 175.66 kg con un total de 4083 observaciones, donde los machos representan 181.0 kg; también se encontraron variables como el mes del año de nacimiento y el sexo. Se observó que los de mejor peso al destete fueron los nacidos en los meses de abril (principalmente), mayo y junio.

La genética Brahman no solo ha beneficiado a los criadores de Cebú puro, sino que además los ganaderos comerciales se han beneficiado al implementar programas de trabajo con la raza, bien como cruzamientos que han permitido nuevos estándares de calidad y rentabilidad, tanto en carne como en leche.

En la tabla 1, se presentan pesos de diversas razas cebuínas y cruces sometidas a destete precoz.

Tabla 1. Ganancias de peso y pesos al destete en terneros de razas de carne a diferentes edades al destete

Raza	Manejo	Peso nacimiento kg	Peso destete kg	Edad destete días	Ganancia de peso pre destete kg	Ganancia de peso post destete kg	Fuente / año
Cebú comercial	Extensivo	30	140	240	0.411	0.66	Corpoica 2006
Brahman	Intensivo	37	212	205	0.812	-	Paschalet al 1991
Nelore	Extensivo	30	116	90	0.95	0.78	L.C.V. Ítavo 2007
Brangus	Intensivo	65	134	68	1.01	-	Barrera et al 2009
Cebu comercial	Extensivo	30	182	240	0.633	-	Betancourt et al 2012
Cebu comercial	Intensivo	30	125	120	0.791	-	Betancourt et al 2012
Cebu comercial	Intensivo	30	60	60	0.5	0.519	Coppo J.A et al 2000
Braford	Intensivo	31	182	100	1.51	-	Albornoz B., Piva J., 2003.
Nelore	Extensivo	30	88	90	0.64	0.4	Restle J. et al 1999
Charolais x Nelore	Extensivo	39	104	90	0.72	0.53	Restle J. et al 1999
Brangus 5/8	Intensivo	39.5	162	210	0.58	-	Varlamoff N.B. et al 2011
Brahman	Intensivo	30.6	143	210	0.53	-	Varlamoff N.B. et al 2011
Braford	Intensivo	32.5	76.4	66	0.66	-	Pascoal L., et al 2000

3.3 Sistema de destete precoz con relación al desempeño productivo

El aparato digestivo de los rumiantes al nacer funciona muy parecido al de los monogástricos, debido a que tiene un desarrollo muy rudimentario (Bacha, F 2000). El desarrollo del rumen en el animal joven determinará el tiempo adecuado para realizar el destete (entre el nacimiento y las tres semanas de vida). Cuando el animal es “lactante” posee sólo capacidad de digerir leche y depende de la absorción intestinal de glucosa para mantener un valor de glucemia, semejante al de un no rumiante (alrededor de 1 gr/l).

Según Bacha (2000) los animales jóvenes presentan más complicaciones en las explotaciones comerciales puesto que en esta fase el animal es más sensible a los cambios, siendo este el momento adecuado para establecer las correctas bases para un crecimiento adecuado.

Saquipay (2011) afirma que para alcanzar un desarrollo ruminal el animal debe haber pasado por una serie de fases, las cuales se dividen en: primera fase, de la 0 a la 3 semana de vida, donde es específicamente lactante y no rumiante; la segunda fase se denomina fase de transición que va de la semana 3 a la 8, la cual se caracteriza por el cambio de alimentación, se pasa de una dieta a base de leche a una dieta con productos vegetales, y en la tercera fase el animal ya se sustenta exclusivamente de alimentos vegetales, lo que quiere decir que los terneros están listos fisiológicamente para realizar un destete a los 60 días aproximadamente. Es importante señalar que, de acuerdo con el autor, la duración de estas fases puede ser manipulada.

El acortamiento de la lactancia provoca que los porcentajes de parición de vaquillonas de primer servicio pasen del 35 al 72%, también que en vientres adultos el cambio sea del 76 al 95%.(Coppo 2007). Por otro lado, realizar un destete híper precoz reduce los requerimientos nutricionales de los vientres, evitando la pérdida de peso, lo que permite una buena condición corporal de las

vacas y un buen desempeño a nivel reproductivo, estando lista para su servicio, posterior concepción y preñez en corto tiempo, (Durrieu. 2002).

Los terneros sufren constantemente cambios drásticos en la digestión y alimentación. El primer punto crítico que sufre el animal es el cambio de alimentación en la etapa de su nacimiento, debido a que el animal pasa de una alimentación placentaria a una alimentación digestiva, donde el calostro juega un papel fundamental en la supervivencia del animal durante los primeros días aportando nutrientes, inmunidad pasiva y ayudará con el mantenimiento de la temperatura corporal.

Reportes de Mahecha (2004) demostraron que el manejo del destete precoz de terneros Cebú en sistemas silvopastoriles fue una alternativa técnica, productiva y económicamente viable, arrojando mejores resultados cuando los terneros fueron suplementados. En un estudio realizado por Carcedo (2008), comparando el crecimiento de terneras de carne sometidas a destete precoz y tradicional, no se encontraron diferencias de peso a los 7 meses, concluyendo que las condiciones de cría y de levante sin restricciones alimentarias, evaluando el destete de las terneras entre los 60 y los 90 días de edad, versus 180 días de edad, no afectó el crecimiento post-destete.

Según Roy en 1980 citado por Bacha (2007), en la segunda semana de vida del animal los mecanismos nerviosos que estimulan la rumia son muy sensibles. En los rumiantes, más específicamente en terneros, tiene que haber un desarrollo de las porciones anteriores del aparato digestivo hasta desarrollar las dimensiones y proporciones que tendrá en la vida adulta; todo esto obedece a cambios anatómicos y fisiológicos de todos los divertículos gástricos (FEDNA). Los procesos fisiológicos tienen un crecimiento acelerado, ya que la proporción rumen-abomaso en la semana 0 es de 1:2-5, en la semana 6 de 1:1, en la semana 12 es de 3:1, y en la semana 16 es de 6:1; Sin embargo, en relación al desarrollo

anatómico en esta edad, existe poco efecto sobre el crecimiento de las papilas rúminales (función retículo rumen), ya que el rumen se desarrolla anatómicamente a partir de la porción no secretora del estómago (FEDNA 1999). Vale la pena destacar que el correcto funcionamiento del retículo y rumen es muy importante, ya que es ahí donde se da la producción y absorción de nutrientes, principalmente de los ácidos grasos volátiles (AGV), los cuales representan el mayor aporte energético para los rumiantes. (Beguet *et al* 2011).

El manejo nutricional y manejo al destete afectan la ganancia de peso pre y post-destete en bovinos de carne. Se ha comprobado en estudios anteriores que la evolución de peso entre los 2 y 6-7 meses de edad en terneros destetados precozmente (edad promedio de 60 d), en confinamiento y/o pastoreo, es compatible con la obtenida al pie de la madre. El comportamiento en el levante de terneros destetados a distintas edades (promedios de 60 a 210 días) indicaría que se produce un crecimiento compensatorio en los terneros destetados precozmente (Hofer y Monje, 1995)

El desarrollo del rumen en el animal joven determinará el tiempo adecuado para realizar el destete, pues entre el nacimiento y la tercera semana de vida el animal es lactante, posee sólo la capacidad de poder digerir leche, la cual depende de la absorción intestinal de glucosa para mantener un valor de glucemia semejante al de un animal no rumiante (alrededor de 1 gr/l). (FEDNA 1999). Entre las tres y las ocho semanas de vida se denomina período de transición, el cual se caracteriza por que el animal comienza a ingerir pequeñas cantidades de alimento sólido, los cuales van desarrollando gradualmente las estructuras ruminales. Los valores de glucemia comienzan a disminuir mientras aumenta la concentración plasmática de ácidos grasos volátiles (AGV), especialmente acetato (C2), propionato (C3) y butirato (C4). A partir de las ocho semanas de vida los rumenales están bien desarrollados y permiten una digestión fermentativa propia del “rumiante adulto”. (Relling y Mattioli 2003)

3.4 Sistema de destete hiperprecoz y alimentación con Ruter®.

La Asociación de cooperativas Argentinas produjo el sistema de alimentación Ruter® para terneros, el cual va a permitir el desarrollo precoz del rumen en terneros de carne, volviendo más eficiente los diferentes órganos en menor tiempo que un sistema tradicional, trayendo consigo grandes beneficios al sector ganadero.

El desarrollo postnatal del estómago de los rumiantes guarda relación con el tamaño y/o la edad y con la dieta (Galli, 2005). Una dieta líquida como la leche va a retrasar o demorar más tiempo el desarrollo del rumen - retículo, tanto en el grosor y peso de los tejidos, como en el desarrollo papilar. Por el contrario, se produce un rápido desarrollo del rumen-retículo después que el animal comienza a ingerir alimentos sólidos. Esto se aprecia por el aumento de grosor de los tejidos, aunque la presencia de productos o alimentos capaces de fermentarse originando los ácidos grasos volátiles (AGV) parece un factor necesario para la maduración de las papilas (Hamada et al, 1976).

El rumen permite un desarrollo físico y funcional, desarrollando las papilas ruminales dorsales y ventrales. También va a permitir una mayor eficiencia en la conversión de pasturas en corto tiempo. De acuerdo con los estudios de ruminotomía realizados por la Asociación de Cooperativas de Argentina, se puede encontrar que los animales tratados con el sistema de alimentación Ruter®, a diferencia con los convencionales, mostraron 31.6% más de la altura de la papila, un 10.4 % más del ancho de la papila, -1.0% más en la altura del epitelio y un -12,2 % más en el ancho de paraquer, esto nos quiere decir que una alimentación sólida en terneros destetados a los 30 días deriva a una adaptación de sus papilas favoreciendo la absorción de nutrientes y ácidos grasos volátiles que el alimento Ruter ® les brinda, otra atribución que se le da, es la aparición de un fuerte casquete corneo y un eje conjuntivo fibroso más abundante, y esto son características propias de rúmenes funcionales.

El páncreas permitirá disponer en corta edad altos niveles en el glucógeno hepático, glicina y enzimas las cuales nos van a ayudar al proceso de digestión y absorción de nutrientes en el intestino delgado (Iis A. 2003). En el hígado incrementara la cantidad de aminoácidos, ácidos grasos volátiles, glucógeno y minerales, para músculos, huesos y tejidos de reserva. Por último, en el intestino delgado ocasionará la pronta presencia de células secretoras, enzimas y hormonas secretadas por el páncreas. Todo esto maximizara la absorción de nutrientes.

El concentrado Ruter®, está compuesto por las siguientes materias primas, las cuales vuelven a este producto característico para el desarrollo del rumen en terneros.

Macro nutrientes que constituyen el concentrado Ruter®: Huevo en polvo, albumina en polvo, yemas, suero de queso, leche entera, leche descremada, harina de pescado, maíz, trigo, soja micronizada, pellets de soja, arroz, gluten meal, cascara de soja, aceite de coco, aceite de palma.(ACA 2003)

Micronutrientes que constituyen el concentrado Ruter®. MINERALES: cloruro de sodio, bicarbonato de calcio, oxido manganeso, oxido de zinc, sulfato ferroso, oxido de cobre, lodato de calcio, selenito de sodio, carbonato de cobalto, fosfato monopotásico, fosfato dicalcico. VITAMINAS: A, B1, B2, B6, B12, D3, E, C, K, ácido fólico, ácido nicotínico, pentonato de calcio, cloruro de colina, Biotina. ADITIVOS: monensina, saborizante, levadura de cerveza. AMINOACIDOS: Metionina, lisina y treonina (ACA 2003).

Todos estos micro y macronutrientes van a formar la siguiente composición nutricional, la cual se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2 Valor Nutricional del concentrado Ruter®

PARAMETRO	%
Proteína Bruta	25 %
Grasa min	8 %
Fibra bruta (max)	3 %
Humedad (max)	10 %
Calcio (min-max)	1.1 – 1.6 %
Fosforo (min-max)	1.1 – 1.3 %
Cenizas (max)	7 %
Metionina (min)	0.5 %
Lisina (min)	0.8 %
Treonina (min)	0.7 %
Monensina (max)	0.015 %
Valor energético	4200 Kcal/Kg

Fuente: Asociación cooperativas argentinas et al. 2010. Valor nutricional del concentrado Ruter®

3.5 Importancia del uso de Ruter®

El destete en Colombia, según Corpoica (2006), se realiza alrededor de los 9 meses con un peso promedio de 140 kg.

El Ruter®, presenta un nuevo sistema de alimentación en Colombia, el cual permite realizar un destete a los 40 días de vida, o a los 40 kg de peso vivo del animal, en ganaderías de cría (carne). Todo esto es posible gracias a que este concentrado permite un desarrollo ruminal de los terneros, mejorando pautas de crecimiento y productividad, volviendo al animal más eficiente en el sistema de producción. (ACA 2007).

Algunas de las ventajas que trae este destete hiperprecoz, es reducir los niveles de estrés causados por la separación con la madre, logrando una mejor la condición corporal de la madre, reduciendo drásticamente los requerimientos de los vientres (Valerio 2007). También se puede llegar a lograr cumplimiento de los objetivos del PEGA, ya que con una adecuada nutrición y un buen manejo se puede lograr una cría por año, ya que la ganadería de carne puede durar hasta tres años para dar una cría.

Así mismo, se pueden trabajar con las asociaciones para poder llegar a todos los ganaderos en Colombia mirando las ventajas del Ruter®, logrando influenciar el pensamiento tradicional, que en algunas ocasiones es la tranca del progreso del sector ganadero. Del mismo modo, con la producción de más crías, se van a necesitar más trabajadores, los cuales pueden venir de departamentos como el Casanare, u otros lugares.

La ganadería de carne puede llegar a ser eficiente utilizando nuevas tecnologías, como es el sistema de alimentación Ruter®, ya que de esta manera las empresas ganaderas colombianas tendrán mayores instrumentos para lograr competir con los tratados de libre comercio ya firmados, y los que están por firmarse, ya que realizando destete precoz, usando un sistema que incluya alimento que permita el desarrollo del rumen a temprana edad, junto al beneficio de disminuir el tiempo de permanencia del ternero con la vaca, que permite dejarlas únicamente para la producción de crías, optimizando la producción de terneros(ACA). Igualmente, implementando nuevas tecnologías para lograr una mejor producción de carne a bajo costo, se lograría disminuir el costo de producción de terneros destetos, aumentando la rentabilidad y a su vez una reducción del costo del kilogramo de carne para el consumidor, mejorando la nutrición de un mayor número de personas y contribuyendo así con su calidad de vida.

4. METODOLOGIA

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización

El estudio se realizó en las haciendas Mararave y el Hato la Candelaria, ubicadas en la ciudad de Yopal y Orocué respectivamente, departamento del Casanare.

Yopal, ubicada en el departamento del Casanare, con una altura de 350 metros sobre el nivel del mar, posee una extensión superficial de 44.640 km² la cual corresponde al 3.91% del total del área nacional y un poco menos de 1/5 de la región de la Orinoquía 17.55%. Posee una temperatura cuyo promedio anual oscila entre los 22 y 27 °C. La precipitación promedio de 204.7 mm mensuales con su mayor cantidad en los meses de abril-octubre. IDEAM (2013).

La hacienda Mararave, se encuentra a 17 kilómetros de la ciudad de Yopal en la vereda Yopitos, posee una ganadería de cría Brahman puro, que durante los últimos 30 años ha tenido un mejoramiento genético logrando ser una de las mejores ganaderías del Casanare. Para la alimentación del ganado, la hacienda cuenta con pasturas como: *Brachiaria decumbens*, *Bracharia dictyneura*, *Bracharia humidicola* y estrella (*Cynodonplectostachium*). Cuenta con un pozo profundo y tanque elevado que es usado para suministrar agua a los animales por medio de bebederos.

Orocué se encuentra ubicado en el Departamento de Casanare, con una altitud de 187 m.s.n.m, con una precipitación de 520,4 mm mensuales y una temperatura media de 26° C. Es un municipio predominantemente de sabana, con una extensión de 41.777 km²., donde se desarrolla principalmente la actividad pecuaria, y en las zonas de las riberas de los ríos Meta y Cravo Sur, la actividad agrícola. Limita por el Norte con el municipio de San Luis de Palenque y el municipio de Yopal, por el sur con el Departamento del Meta, por el Oriente con el Departamento del Vichada y por el Occidente con el municipio de Maní.

El hato la Candelaria, ubicado en Orocué (Casanare) cuenta con animales cebú comercial y cruces con Angus. En este hato se maneja el sistema pastoreo extensivo tradicional y posee pasturas nativas donde predomina la guaratara.

Las instalaciones necesarias para el desarrollo de la investigación y uso del sistema de alimentación Ruter® se componen por corrales, que brindan un espacio de 3 a 4 metros cuadrados por animal, en la primera etapa de corral; los comederos, con una altura de 50 - 60 cm del suelo, y por animal hay un espacio de 30 cm; asimismo, existía sombra de 1 metro cuadrado por animal, para el resguardo de la lluvia y/o sol. Finalmente, una fuente de agua limpia y abundante.

4.2 Animales y tratamientos

Para el estudio se seleccionaron crías machos de acuerdo al sistema de alimentación Ruter®, el cual recomienda que los animales tengan más de 30 días de vida o 40 kg de peso vivo (ACA 2007), para este estudio se escogieron 40 machos aleatoriamente, 20 en la finca de cebú puro y 20 en la finca de cebú comercial. Estos animales fueron destetados definitivamente de sus madres dejándolos en el corral para su manejo sanitario.

Tanto en la hacienda Mararave como la candelaria se tomaron en cada una y en forma aleatoria 20 terneros machos de los cuales se subdividieron 10 animales para el control $n=10$ y 10 animales para el tratamiento ($n=10$).

En la hacienda Mararave se tomaron 20 animales machos al azar, de los cuales, se dividieron en dos tratamientos:

El tratamiento 0 (T0), estaba conformado de 10 animales machos, estos permanecieron junto a la madre alimentándose de leche hasta los 7 meses de edad, a partir del mes 4 se implementó un amamantamiento restringido suplementado, que consistió en estar con su madre toda la noche y en el día era

llevado al corral para ser alimentado con ensilaje, pasturas mejoradas y concentrado comercial.

El tratamiento 1(T1) en la hacienda Mararave, fue conformado por 10 animales machos, estos se les suministro el sistema de alimentación Ruter® (ver tabla 3). En este sistema de alimentación Ruter® se utilizo concentrado Ruter®, concentrado comercial itacol al 18% de proteína, heno, agua y sal.

En la hacienda la candelaria, se tomaron 20 animales machos al azar, de los cuales, se dividieron en dos tratamientos:

El tratamiento 0 (T0), estaba conformado por 10 animales, permanecieron junto a la madre hasta los 7 meses, alimentándose de leche y pasturas nativas como guaratara.

El tratamiento 1 (T1), en la hacienda la candelaria, estuvo conformado por 10 animales machos, a los cuales se vincularon al sistema de alimentación Ruter®. En este sistema de alimentación Ruter® se utilizo concentrado Ruter®, concentrado súper proteínico mezclado con maíz para obtener una ración al 20% de proteína, heno, agua y sal.

El sistema de alimentación Ruter® tiene una duración de 30 días, este se divide en dos etapas: los primeros 15 días se realiza en el corral y luego de 15 días en corral y campo.

El concentrado Ruter® se caracteriza por ser fabricado con materias primas altamente fermentables, las cuales conforman una proteína del 25% y una grasa del 8%, energía de 4200 Kcal/Kg. (ACA 2010)

Plan sanitario: ya que el ternero sufre un estrés a causa del destete de la madre, se administró un desparasitante y un antibiótico, para evitar enfermedades respiratorias y digestivas, así como para desinfección de ombligo. Se aplican dos dosis, el día 0 y el día 14, al finalizar el destete los animales continúan con el plan

sanitario habitual de la explotación. Por su parte, las madres fueron llevadas a los potreros más lejanos para evitar cualquier clase de contacto del uno al otro.

A los animales de los dos grupos se les administro sal mineralizada al 8% y agua limpia ad libitum.

Tabla 3. Consumo de alimento

Protocolo del sistema de alimentación Ruter® para terneros.

DIA	RUTER	RACION AL 20%	HENO	PASTURA
1			Fondo de comedero	
2	100		Fondo de comedero	
3	200		Fondo de comedero	
4	300		Fondo de comedero	
5	400		Fondo de comedero	
6	500		Fondo de comedero	
7	600		Fondo de comedero	
8	700	100	Fondo de comedero	
9	700	200	a voluntad	
10	600	300	a voluntad	
11	500	500	a voluntad	
12	400	700	a voluntad	
13	300	900	a voluntad	
14	200	1100	a voluntad	
15	100	1300	a voluntad	
16 a 60		1500	a voluntad	a voluntad
CONSUMO TOTAL	5.5 Kg	95 kg		

Fuente: Asociación cooperativas argentinas et al 2010. Sistema de alimentación RUTER

4.3 Variables

4.3.1 Ganancia de peso

Se determinó la ganancia de peso por medio de una báscula, los animales de los dos tratamientos se pesaron al primer, segundo, séptimo y noveno mes de vida.

$$G.D.P.= \frac{PF-PI}{N.D} \times 1000$$

N.D

Donde GPD= ganancia de peso (kg)

PF= Peso Final (kg)

PI= Peso inicial (kg)

ND= Numero de días.

4.3.2 Consumo de alimento

Se midió el consumo diario de alimento en el tratamiento durante 20 días del sistema de alimentación Ruter®, por medio de una gramera hasta que los animales obtuvieran un consumo de 1500 gr día de concentrado comercial de acuerdo al sistema de alimentación Ruter®.

Diariamente con ayuda del personal se vigilaron los animales para observar la respuesta frente al consumo de alimento.

4.3.3 Relación costo-beneficio

Se determinó la ganancia de peso de acuerdo al precio venta de ternero desteto en la subasta ganadera del Casanare, la cual se fijó para esa fecha en \$ 2700 pesos por kilogramo de peso vivo. Se determinaron: los gastos de mano de obra, costos del suplemento Ruter® y concentrado comercial consumido por el grupo de animales suplementado y la diferencia del ingreso económico, menos el costo del suplemento para estimar la ganancia económica.

5. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar. Se realizó análisis de prueba de comparación de medias T de Student con un nivel de confianza del 95% para la variable ganancia de peso.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Ganancias de peso

En la tabla 4 los resultados del experimento en la hacienda Mararave refleja diferencias significativas tanto a los 60, 210 y 270 días, especialmente a los animales que no se les suministró Ruter®, los cuales presentaron mayores ganancias de peso durante el tratamiento. Se asume que la alta humedad ocasionada por las intensas precipitaciones afectaron el producto objeto del estudio y el alimento no era consumido, asimismo los terneros no se les dio una buena continuidad con la suplementación, esto ocasiono la alta significancia a los 270 días.

Tabla 4. Ganancia de peso total, con Ruter® y sin Ruter®, en la hacienda Mararave de Yopal (Casanare).

MARARAVE					
	GANANCIA DIARIA DE PESO (g)		PESOS (Kg)		
PESAJE	SIN RUTER®	CON RUTER®	SIN RUTER®	CON RUTER®	VALOR DE P
40 días	1740 ± 437.7	1396.7 ± 439.8	54.9 ± 6.0	55.5 ± 8.3	0.064
60 días	910 ± 327.7	546.6 ± 213.8	82.2 ± 13.1	71.9 ± 13.1	0.027
210 días	742 ± 126.8	602.6 ± 69.08	193.5 ± 11.5	162.3 ± 12.7	0.021
270 días	948.3 ± 295.5	520 ± 146.31	250.4 ± 11.2	193.5 ± 8.9	0.005

± Desviación estándar.

En la tabla 5, son vistos los resultados del experimento en la hacienda la candelaria, en los cuales se encontraron diferencias significativas a los 40 y 210 días, estas diferencias se deben a que los terneros les afecto el destete, ocasionando una hipo nutrición que con el paso de los días lo fueron superando, a los 210 los terneros se mandaron a sabana sin ningún tipo de suplemento, ocasionando estas diferencias significativas.

Tabla 5. Ganancia de peso total, con Ruter® y sin Ruter®, en el hato la Candelaria de Orocué (Casanare).

CANDELARIA					
PESAJE	GANANCIA DIARIA DE PESO (g)		PESOS (Kg)		VALOR DE P
	SIN RUTER®	CON RUTER®	SIN RUTER®	CON RUTER®	
40 días	403.3 ± 156.7	626.7 ± 170.5	42.1 ± 4.7	48.8 ± 5.1	0.042
60 días	710 ± 236.3	503.3 ± 171.7	63.4 ± 8.9	63.9 ± 5.5	0.062
210 días	425.3 ± 76.7	555.3 ± 71.8	127.2 ± 11.8	147 ± 10.0	0.014
270 días	706.6 ± 207.9	536.7 ± 157.9	169.6 ± 10.5	179.4 ± 6.0	0.103

± Desviación estándar.

Al comparar los resultados de las dos fincas se encontraron diferencias de ganancia de peso a los 60, 210 y 270 días en la hacienda Mararave, y en la hacienda la candelaria a los 40 y 210 días, lo que quiere decir que en la hacienda Mararave fueron a favor del control y en la finca Candelaria a favor del tratamiento Ruter®, esto puede ser debido a que en la hacienda Mararave los animales permanecen con sus madres y después del primer mes son alimentados con ensilaje de maíz y concentrado, lo que aumenta la cantidad de proteína suministrada. Por otra parte, en la hacienda la candelaria los animales permanecen únicamente en pasturas de baja calidad.

Los resultados encontrados en el presente estudio fueron inferiores en cuanto a pesos y ganancias de peso predestete a los reportados por Paschal *et al* (1991), quienes trabajaron en destete precoz en raza cebú y Nelore. Sin embargo, Betancourt *et al* (2012) y Corpoica (2006), reportaron ganancias de peso superiores en la hacienda Candelaria e inferiores en la hacienda Mararave, presentadas en este estudio; de igual manera Varlamoff encontró en el (2011) una ganancia de peso a los 210 días fue 530 gr, en Mararave durante el presente estudio presento una ganancia de peso de 742±126.8 gr sin Ruter® y con Ruter® de 602.6±69.08gr día, por otro lado la hacienda la candelaria presento una ganancia de peso a los 210 días de 425.3±76.7 sin Ruter® y con Ruter® de 555.3±71.8 gramos día, estas diferencias podrían explicarse por el tipo racial,

genética y época propio de cada estudio, ya que la hacienda Mararave tiene más de 30 años en selección y mejoramiento genético. Por otro lado, en la hacienda Candelaria no se han implementado biotecnologías, ya que esta empresa tiene un sistema extractivo reciente.

Los resultados tan variables pueden ser el producto de diferentes condiciones medioambientales y de manejo a los que son sometidos los terneros (Mahecha et al 2004).

La tabla 6 muestra el costo en cada concentrado suministrado, al igual que la mano de obra en la hacienda Mararave. Estos costos aumentaron debido a que el alimento que estaba a la intemperie se mojaba y no era consumido por los animales, por consiguiente fue necesario suministrar una mayor cantidad del concentrado Ruter® y concentrado tradicional.

6.2 Relación beneficio-costo

Tabla 6. Costos implementación del sistema de alimentación Ruter® hacienda Mararave.

Mararave	Consumo (kg)	Costo Pesos
Ruter	14.28	112000
Italcol 18%	100	112500
Mano de obra		31250
TOTAL		255750

Por otro lado, en la hacienda la Candelaria no se presentaron problemas con el consumo de los alimentos suministrados, de esta forma se llevó a cabo satisfactoriamente el sistema de alimentación Ruter®, como se puede ver en la tabla 7.

Tabla 7. Costos implementación sistema de alimentación Ruter® hacienda la candelaria.

Candelaria	Consumo (kg)	Costo Pesos
Ruter	5.5	44000
Mezcla proteínica 20%	80	90000
Mano de obra		31250
TOTAL		165250

En la tabla 8 y 9 se encuentra la relación costo beneficio de las dos haciendas, Candelaria presenta un costo menor que Mararave y una ganancia de peso menor en el periodo de estudio.

Tabla 8. Relación Costo-Beneficio Mararave

Mararave	Peso final (kg)	valor por kg	Ganancia \$	Costo \$	Diferencia \$
Sin Ruter ®	250.4	2700	676080	639000	37080
Con Ruter ®	193.5	2700	522450	255750	266700

Tabla 9. Relación Costo- Beneficio Candelaria

Candelaria	Peso final (kg)	valor por kg	Ganancia \$	Costo \$	Diferencia \$
Sin Ruter ®	169.6	2700	457920	0	457920
Con Ruter ®	179.4	2700	484380	165250	319130

Según los resultados del estudio, las dos haciendas han tenido una relación beneficio/costo positiva, sin embargo la hacienda Mararave presentó mayores ganancias de peso y presentó mayores costos durante el periodo de alimentación.

7. CONCLUSIONES

-Según los resultados obtenidos de la implementación del Ruter® en las haciendas estudiadas, los resultados no son los esperados en la raza cebú, a diferencia de como lo han sido en otros tipos de ganado.

-La ganancia de peso predestete puede ser un indicador para evaluar variaciones en ganancia de peso en animales destetados precozmente, ya que en ambas fincas se encontraron diferencias significativas.

-La relación beneficio/costo fue favorable en las dos haciendas, sin embargo en la hacienda Mararave se presentaron algunos problemas en la alimentación de los animales, derivando en un aumento del costo de alimentación.

-Al sistema de alimentación Ruter® se le tiene que dar continuidad con una buena alimentación, puesto que los animales no van a tener una buena eficiencia productiva si su alimentación no es continua y balanceada ya que para eso se les desarrollo el rumen.

8. RECOMENDACIONES

- Los pesos y la edad de los animales deben ser los sugeridos por el investigador, por ningún motivo se deben escoger animales menores al peso y la edad recomendada por el sistema de alimentación.
- No se debe puede disminuir el consumo de ruter®, puesto que se afecta el correcto desarrollo ruminal. También un exceso de alimentación tan sólo será una pérdida económica, ya que el concentrado Ruter® está hecho específicamente para el desarrollo ruminal y no para aumentar de peso.
- Realizar un manejo sanitario post natal, no involucrar animales enfermos en el sistema (tratar la enfermedad y después de curado vincularlo al sistema).
- Los primeros días el heno debe ser administrado en muy poca cantidad; este se utiliza para incentivar el consumo del concentrado Ruter®, porque el heno produce sensación de llenura, afectando el consumo de Ruter®.
- Se recomienda implementar el sistema de alimentación Ruter® gradualmente para ir acomodándolo con el sistema productivo de la finca.
- Estudiar y evaluar el comportamiento de este sistema de alimentación Ruter® en las ganaderías doble propósito de Colombia, ya que en estas ganaderías la eficiencia productiva se ve afectada por el manejo; asimismo en las ganaderías de leche especializada ya que los costos de producción tienden a disminuir.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Albornoz B., Piva J., (2003), *Desempenho e Características Quantitativas de Carcaça de Novilhos Braford Desmamados aos 100 ou 180 dias de Idade e Abatidos aos 13-14 Meses.*, *R.Bras.Zootec.V.32, n.5, p 1220-1226. Brasil.*

Asocebu. (2012) *La raza brahmán en Colombia*, obtenido de <http://www.asocebu.com/Inicio/Comunidad/Razas/Brahman.aspx>

Asociación de Cooperativas Argentinas ACA (2007), *Niveles del Ruter® mayores a los recomendados para terneros de destete hiperprecoz*, Uruguay.

Asociación de Cooperativas Argentinas ACA (2007), *Un nuevo alimento para terneros, ensayo comparativo del desarrollo ruminal*, Argentina.

Asociación de Cooperativas Argentinas ACA (2003), *Desarrollo del micro morfología de la glucosa*, Argentina.

Asociación de Cooperativas Argentinas ACA (2006), *Impacto de la técnica del destete hiperprecoz y precoz en el desempeño reproductivo de vientres en diferentes condiciones corporales*, Argentina.

Beguet H., B. M. (2011). *Destete hierrecoz, su influencia en el desarrollo de las papilas ruminales*. Argentina.

Barra F., Peralta C., Beltramino F., (2003) *Un nuevo alimento para terneros: ensayo comparativo del desarrollo ruminal*. México.

Barrera O., Anchondo A., Rodriguez F., Castillo Y., (2009), *Destete precoz en ganado criollo*, revista nota científica. México.

Bacha F., (2007), *Nutrición del ternero neonato*, Madrid, España.

Bavera G., (2008), *impacto biológico del destete*, Argentina.

Bertoli J., Gorgo F., Lapissonde M., (2003) *Impacto de la técnica de destete hiperprecoz y precoz sobre el desempeño reproductivo de vientres con diferentes condiciones corporales*. México.

Betancourt L., Pareja R., Conde A., Fernán A., Moreno D., (2012), *Manejo nutricional de terneros cebú comercial sometidos a amamantamiento restringido y destete precoz en el piedemonte de Casanare*, Revista ciencia animal, Bogotá Colombia.

Carcedo Orallo J.A, Alonso Toniolo A., Menajovsky Barbiero J.R, y C.F. Alvarez Verzeroli (2008) *Efecto del destete precoz de terneras sobre su fertilidad, en sistemas de carne con entore a los dos años*, Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, Vol 16, número 1: 13-17.

Coppo, J.A, (2007) *¿El destete precoz produce estrés en los terneros cruza cebú?*, Cátedra de Fisiología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste, REDVET: Vol. VIII N° 2, Argentina.

Coppo, J.A.; Coppo, N.B.; Revidatti, M.A.; Capellari, A (2000) *Modificaciones del leucograma en terneros cruza cebú precozmente destetados* Rev. Vet. 10/11, 1 y 2

Corpoica (2006) *Visión de corpoica para el mejoramiento del hato bovino nacional*.
Obtenido de,
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/Mejoramientoganaderia.pdf>

Dane (2011), *Encuesta nacional agropecuaria 2011*, disponible en www.dane.gov.co/files/.../agropecuario/ena/doc_anexos_ena_2011.pdf

Dane (2012), *boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria, Estructura de la producción de carne bovina en Colombia.*

Diaz R, Silva M, (2007) *Asociación de Cooperativas Argentinas ACA, Factores que influyen en el desarrollo ruminal de terneros de 0-6 meses de edad, Cuba.*

Durrieu, M. (2002) *destete precoz: técnica y evaluación económica dentro del sistema. Argentina: cátedra de nutrición y alimentación animal, cuba.*

Espinal F., Martinez H., Acevedo X., (2005), *la cadena de la carne bobina en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005, Bogotá, Colombia.*

Fedegan, (2006) *plan estratégico de la ganadería colombiana, 2006, obtenido de, http://portal.fedegan.org.co/Documentos/pega_2019.pdf*

Fedegan (2010) *La ganadería colombiana y las cadenas lácteas y cárnicas, Colombia.*

Ferraz P, De Amorim A, Campos L, DeSouza J, Mello M, Mendes C. (2002) *Tendência Genética dos Efeitos Direto e Materno sobre os Pesos à Desmama e Pós Desmama de Bovinos da Raça Tabapuãno Brasil.*

García G., Cárdenas G., Monterrosa G., Valencia L., Maldonado J., Centro de Investigaciones Agrarias, Facultad de CienciasAgrarias, Universidad de Antioquia. (2002)*Caracterización productiva y reproductiva de las explotaciones ganaderas del bajo cauca y el litoral atlántico antioqueños. Haciendas la Leyenda y la Candelaria. Medellín, Colombia*

Hofer, C.C. y A.R. Monje. (1995). *Evolución de peso durante la recría de terneros destetados a los 60 y 210 días de edad. Rev. Arg. Prod. Anim. 19: 634-636.*

Ideam. (2013) *Cartas climatológicas – medias mensuales*. Disponible en <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/32opal/tabla.htm>

Ibarra F; Moreno A, Cirenne Y (2010); *El destete precoz como una herramienta para incrementar la rentabilidad en los ranchos ganaderos de Sonora, Mexico*. Redalyc.

J F Baker and D K Lunt, (1990), *Comparison of production characteristics from birth through slaughter of calves sired by Angus, Charolais or Piedmontese bulls*. *J ANIM SCI* 1990, 68:1562-1568. Texas, USA.

La santa biblia, (*Salmo 23, 1-3*), ISBN 958-95855-1-5.

L.C.V. Ítavo (2007). *Avaliação da produção de bezerros em confinamento ou em suplementação exclusiva*. Universidade Católica Dom Bosco, Brasil.

Ley 811 de 2003 cadena bovina, Normatividad Cárnica y Láctea., disponible en, http://www.huila.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=8973:normatividad-carnica-y-lactea&catid=6:agri-contenido

Lis A., Barra F., (2003) *Desarrollo comparado de la micro morfología de la mucosa del esófago*, Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral – Esperanza, Argentina.

Mahecha L, Giraldo D, Arroyave J F y Restrepo L F (2004), *Evaluación del silvopastoreo como alternativa para el manejo del destete precoz en terneros Cebú*.

Montes D., Vergara O., Prieto E., Rodríguez A., (2005) *Destete precoz en cría vacuna, manual para la toma de decisiones ejecución de la técnica*, México.

Ossa Gustavo, Suarez Marco (2007), *Efectos del medio y la herencia sobre los pesos a nacimiento, al destete y a los 16 meses de edad en terneros de la raza*

criolla Romosinuano, Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 8(2), 81-92.

Paschal J C, Sanders J O and J L Kerr, (1991) *Calving and weaning characteristics of Angus-, Gray Brahman-, Gir-, Indu-Brazil-, J ANIM SCI, 69:2395-2402.*

Quiñonez L, (2012) *Suplementación de la dieta de becerros destetados con correctores multinutricionales sueltos y compactos, Ecuador.*

Quigley J (2001). *La tensión al destete.* Artículo de internet www.calfnotes.com/pdf/CN016e.pdf

Pascal L., Costa E., Restle J., (2000), *Nivel de proteína bruta para becerros de Corte Desmamados aos 66 días de Idade., Rev. Bras. Zootec., 29. Brasil.*

Restle J., Polli A., Alves D., Borgues D., Zambarda V., Carvalho R., Souza J., (1999) *Desenvolvimento de Bovinos de Corte de Diferentes Grupos Genéticos Desmamados aos 3 ou 7 Meses de Idade, Rev. Bras. Zootec., V28, n. 5, p. 1023-1030. Brasil.*

Relling, A. E. y Mattioli, G. A. (2003). *Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes.* La Plata: UNLP, Editorial. Edulp.

Rifkin J., Shane D., (2009), *Potreros, ganancias y poder, una historia ambiental de la ganadería en Colombia 1859-1950, Colombia.*

Ruiz O., Anchondo A., Flores A., Gonzalo R., Rodríguez F., Castillo Y., (2009) *DESTETE PRECOZ EN GANADO CRIOLLO MEXICANO DE RODEO, México.*

Salamanca A., Quintero R., Benítez J., (2011) *Características de crecimiento predestete en becerros del sistema de doble propósito en el municipio de Arauca, rev Zootecnia tropical, Arauca.*

Saquipay M., (2011) *alimentación de terneros de reemplazo*, Cuenca, Ecuador.

Valerio (2007), *destete precoz e hiperprecoz; derrumbando paradigmas*, división Nutrición Animal de ACA, Uruguay.

Varlamoff N.B., Cipolini M.F., Jacobo R.A., Martinez D.E., Ragazzi A., (2011) *Ganancia de peso en ternero Brahman y Angus 1/4, 3/8 y 5/8, desde el nacimiento hasta el destete en Corrientes (Argentina)*, Argentina.

Vittine S, geracuj.l, otero G (2006) *Niveles de Ruter® mayores que los recomendados para terneros con destete hiperprecoz*. Uruguay.