

Evaluación de la eficiencia de un alimento iniciador en terneras de tres fincas del trópico alto de Antioquia.

Isabel Tobón Cardona

**Corporación Universitaria Lasallista
Medicina Veterinaria
Caldas- Antioquia
2015**

Evaluación de la eficiencia de un alimento iniciador en terneras de tres fincas del trópico alto de Antioquia.

Isabel Tobón Cardona

Trabajo de práctica empresarial para optar al título de Médico Veterinario

Asesor

**Camilo Jaramillo Morales
MVZ MSc**

**Corporación Universitaria Lasallista
Medicina Veterinaria
Caldas- Antioquia
2015**

Tabla de Contenido

Resumen.....	8
Introducción.....	9
Justificación.....	10
Objetivos.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
Marco teórico.....	12
Fases del desarrollo.....	13
Fase de pre-rumiante:.....	13
Fisiología digestiva en terneros.....	15
Formación del cuajo y digestión de proteínas.....	15
Digestión de carbohidratos.....	15
Digestión de grasas.....	16
Desarrollo del rumen.....	16
Microorganismos del rumen.....	17
Fermentación y producción de AGV.....	18
Requerimientos nutricionales.....	18
Dieta líquida.....	19
Consumo de agua.....	19
Calostro.....	19
Leche.....	21
Sustituto lácteo.....	21
Alimento iniciador.....	22
Destete.....	23
Metodología.....	25
Zonas de vida.....	25
Selección de terneras.....	25
Materiales.....	25
Iniciador.....	25
Cinta pesadora.....	26
Gramera.....	26
Base de datos.....	26
Datos de Excel:.....	26

Plan de leche.....	27
Iniciador.....	27
Plan de agua.....	28
Consumo de forraje.....	28
Plan sanitario.....	28
Manejo de la cría.....	28
Análisis de los resultados.....	29
Resultados.....	30
Discusión.....	34
Conclusión.....	44
Referencias.....	45
Apéndice.....	49

Lista de tablas

Tabla 1 Composición garantizada del iniciador.....	26
Tabla 2 Plan de leche realizado.....	27
Tabla 3 Análisis estadístico (Mancova, 2015).....	32
Tabla 4 Análisis estadístico (Mancova, 2015).....	32

Lista de graficas

Grafica 1 Relación edad peso para la raza holstein.	30
Grafica 2 Relación edad peso para la raza jersey.	31

Lista de apéndices.

Anexo 1 Formato de registro para visitas técnicas a fincas.....	49
Anexo 2 Registro fotográfico de instalaciones.....	50

Resumen

La crianza de terneras se ha ido orientando hacia nuevos planes de alimentación con el fin de alcanzar resultados de un destete temprano, animales sanos, y en busca de una edad más temprana al primer parto. Lo que implica un rápido desarrollo de la madurez funcional del rumen. El destete temprano ofrece una rentabilidad mayor, disminuyendo costos de alimentación (días leche), mano de obra y costos de producción en hembras de reemplazo.

En este estudio se tuvieron en cuenta las variables: peso al nacimiento, peso al destete, peso a las 16 semanas de vida, consumo de alimento, ganancia diaria de peso y otras variables que nos afecte las ganancias de peso (enfermedades, manejo, clima etc.).

El estudio tuvo una duración de 11 meses y se obtuvieron resultados de peso al destete promedio de 62kg para la raza jersey y de 66 para la Holstein, ambos en una edad promedio a las 10 semanas de vida con un consumo de 1200g. El promedio de ganancia diaria de peso nos arroja es de 500 gr día.

Palabras claves: Destete temprano desarrollo papilar, costo de producción.

Introducción

La crianza de reemplazos es un aspecto fundamental en cualquier sistema de producción lechero, ya que las terneras son el futuro de la lechería. Para lograr un buen reemplazo se debe obtener buen estado de salud, buen manejo, tasas de crecimiento, alimento balanceado, cuatro factores importantes que debe buscar cualquier sistema de crianza y desarrollo de terneras. El manejo del levante de cría de terneras hasta ahora, ha generado una de las mayores dificultades para los productores, ya que los productores no tienen en cuenta que esta fase es la principal en la vida de las terneras; ya que no tienen un manejo adecuada para cada etapa fisiológica de esta especie. (Bacha, F. 2007).

El sistema de crianza de terneras está orientando hacia nuevas técnicas de alimentación con el fin de disminuir los costos en leche, mano de obra sin afectar la salud y el bienestar de la ternera. Para lograrlo es necesario intensificar el plan de alimentación desde el nacimiento en la búsqueda de un destete temprano y favorecer un desarrollo en la madurez anatómica y funcional del sistema digestivo de las terneras. (Elizondo y Sánchez 2012).

Este estudio busca establecer un criterio de inclusión para un alimento iniciador para la crianza de terneras con el fin de obtener un destete precoz, que busca mejorar estatus sanitario, edad más temprana al primer parto y mayor producción en la primera lactancia.

Justificación

En Antioquia, desde hace un tiempo se viene practicando la cría y levante de ternera de remplazo en diferentes tipos de sistemas tradicionales (Potrero, Estabulado, Semi-Estabulado.), los cuales no tienen en cuenta la importancia de algunos parámetro productivos como los requerimientos y suplementos nutricionales, manejo animal, sanidad, manejo de praderas y dieta láctea.

Los anteriores parámetros si no se cumplen en cualquier tipo de producción pueden reflejar una pérdida económica para el productor teniendo en cuenta que tendría más días lactando la ternera, menos ganancia de peso, lo cual repercute en el tiempo para entrar a la pubertad.

Teniendo en cuenta lo anterior, la nutrición y el manejo constituyen la clave del éxito para una crianza de terneras adecuada. Por eso se realizó la evaluación de la eficiencia de un alimento iniciador en crías de terneras para obtener un buen programa de alimentación y un plan de manejo adecuado.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la eficiencia de un alimento iniciador respecto a la ganancia de peso para tres grupos de terneras en fase de cría en fincas ubicadas en el trópico alto de Antioquia.

Objetivos específicos

- Determinar el peso al destete y a las 16 semanas de edad en las terneras alimentadas con el alimento iniciador.
- Calcular el consumo en las terneras alimentadas con el iniciador durante las primeras 16 semanas de vida.
- Calcular el consumo al destete en las terneras alimentadas con un iniciador.
- Establecer la edad al destete en las terneras alimentadas con un concentrado iniciador.
- Establecer ganancia de peso diaria para las terneras alimentadas con un concentrado iniciador.

Marco teórico

Fundamentos anatómicos del aparato digestivo del ternero.

Los bovinos tienen 4 compartimientos gástricos los cuales son necesarios para la digestión de la dieta; los tres primeros compartimientos son conocidos como pre-estómagos y el último es conocido como estómago verdadero. El primer pre-estomago es el rumen allí se realizan los procesos de fermentación, degradación de proteína, producción ácidos grasos volátiles (AGV) por medio de la acción de la flora microbiana. (Quientero, 2007).

El retículo, el segundo pre-estomago, gracias a su anatomía de sus pliegues actúa de barrera protectora, al evitar que partículas diferentes al bolo alimenticio avance hacia otros compartimientos. El omaso es el tercer pre-estómago, donde el alimento es molido en partículas más finas y hay buena absorción que permite el reciclaje de agua y minerales tales como el fósforo y el sodio que pueden retornar al rumen por medio de la saliva. Prontamente el alimento pasa al abomaso. En el abomaso (estómago verdadero) se agregan enzimas al alimento para llevar a cabo la digestión propiamente dicha, aquí el proceso es igual al de animales no rumiantes, pasando después a los intestinos para seguir procesos de digestión y absorción. . (Bacha, 2002).

La anatomía y fisiología digestiva en los rumiantes en sus primeras semanas de vida se comporta como la de un animal monogástrico, debido a que los pre-estómagos aun no son funcionales y la dieta láctea pasa directamente al abomaso. El rumen y retículo crecen más rápido que el abomaso, y porcentualmente lo duplican en peso a las 12 semanas de edad, cuando se les ofrece alimento sólido (pasto y concentrado). (Gómez, Doria, Rico y Sánchez, 2004).

Fases del desarrollo

De manera general el desarrollo de los pre-estómagos de los terneros que ingieren alimentos líquidos y sólidos, sean concentrados o forrajes o con dietas integrales, transita por diferentes fases o etapas.

Fase de pre-rumiante:

La fase pre-rumiante ocurre solo cuando el ternero es alimentado con leche o sustituto de leche (dietas líquidas); esta fase va desde el nacimiento hasta la 2 o 3 semana de vida y el abomaso constituye el principal compartimento del estómago relacionado con el proceso digestivo, esta fase será tan extensa, como extenso sea el período en que no se ofrezcan alimentos sólidos. En esta fase se forma o activa la gotera esofágica la cual es un conducto que va desde el esófago hasta la canal omasal, formada de dos pliegues musculares. Esta gotera esofágica solo es funcional cuando el ternero está lactando. (Bacha, 2002).

Fase de transición:

Quintero, (2007) menciona que una vez que el ternero inicia el consumo de concentrados, dependiendo de algunos factores como el estado de salud, “las tasas de ganancias, disponibilidad de agua y el programa de alimentación láctea empleada, da paso al inicio de la fermentación ruminal”. La producción de AGV, junto al efecto físico de la dieta son los responsables del desarrollo del rumen, que junto al abomaso constituyen los órganos implicados en la digestión, pues aún en esta fase se continúa ofreciendo alimentos líquidos, que junto a los alimentos concentrados constituyen los principales alimentos de esta etapa. Esta fase continuará hasta tanto sean ofrecidos alimentos lácteos al ternero.

Fase rumiante:

Esta fase se inicia con el destete y dura hasta el final de la vida del rumiante. Por tanto, la dieta sólida es la única fuente de alimento junto al agua, produciendo AGV y proteína por medio del inicio de la fermentación. (Linn, 2001).

En esta fase el rumen pasa a ser el principal órgano del tracto digestivo del bovino, produciendo elevadas cantidades de AGV y proteína microbiana por medio de la degradación de los alimentos ofrecidos, dependiendo de este proceso la producción de la mayor cantidad de energía y proteína que requiere el ternero, ya que algunos nutrientes no son degradados en el rumen y pasan a las partes bajas del intestino, donde se degradan por las enzimas digestivas que allí se liberan. (Linn, 2001).

Fisiología digestiva en terneros.

Formación del cuajo y digestión de proteínas.

La digestión de proteínas en terneros lactantes principalmente dependen de la formación del coágulo de leche. La leche una vez consumida se coagula entre 1 a 10 minutos por acción de la caseína o de la pepsina en el abomaso, luego el suero se desprende del coágulo y pasa al duodeno, junto con caseína parcialmente digerida. Los otros componentes, principalmente proteínas del suero, lactosa y muchos minerales, se separan del cuajo y pasan al intestino delgado rápidamente. La lactosa es digerida rápidamente y en contraste con la caseína y la grasa provee de energía inmediata para la ternera. (Wattiaux, y Armentano, 2014).

Urroz, (1991) habla que los cambios de pH permiten que la digestión sea eficiente y es debido a que disminuye la velocidad de pasaje por el tracto digestivo, dejando que las enzimas intestinales puedan actuar mediante la hidrólisis de las moléculas complejas. Adicionalmente, al reducir la tasa de pasaje se favorece la función del complejo enzimático del tracto digestivo de los terneros neonatos.

Digestión de carbohidratos.

Quintero (2007) y Pauscar (2014) mencionan que el ternero en sus primeras semanas de vida está limitado para utilizar los carbohidratos, ya que el bovino no secreta amilasa salival y la actividad de la amilasa pancreática son muy baja al nacimiento y perdura más o menos hasta los 45 días de edad. El ternero lactante produce grandes cantidades de lactasa en la etapa pre-rumiante y descende cuando empieza el consumo de la dieta sólida.

El ternero lactante tiene una eficiente digestión de lactosa, glucosa y galactosa y son ampliamente absorbidas en el duodeno, pero la digestión del almidón y maltosa es leve. La sacarosa no es digerida y la fructuosa es probablemente absorbida. (Church 1993).

Digestión de grasas

En las terneras pre-rumiantes la hidrólisis de las grasas es realizada en el abomaso por la lipasa salival secretada por las glándulas salivales (alrededor del 20% de las grasas lácteas son hidrolizadas antes de llegar al abomaso) y luego es continuada por la lipasa pancreática en el intestino delgado. (Smith 2004).

Las sales biliares actúan en forma de aumentar la actividad de la lipasa pancreática, junto con la formación del cuajo, el cual hace más lento el paso de los lípidos al intestino delgado por el lento pasaje y así se da una eficiente absorción de lípidos y de nutrientes, debido a que no se verá sobrepasada la capacidad lipolitica de esta enzima. (Cunningham, 1999).

Desarrollo del rumen.

Bacha, (2002) menciona que la edad en que se produce el cambio de la digestión monogástrica a rumiante depende estrechamente de la dieta utilizada (alimentos sólidos), y que el desarrollo papilar y muscular depende de los productos de la fermentación ruminal, dada por la naturaleza química y física de la dieta.

Los productos finales de la fermentación ruminal (ácidos grasos volátiles) proveen el estímulo necesario para el desarrollo del rumen. Los AGV (acetato y butirato en particular) son importantes promotores del crecimiento y desarrollo ruminal, por lo que este depende más del

consumo de grano que del de forraje. El consumo temprano de un iniciador altamente palatable (granos o mezcla de concentrados) es importante para asegurar un rápido desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete. (Quintero, 2007).

Microorganismos del rumen.

La acción de microorganismos del rumen en el recién nacido es muy pobre y el establecimiento de éstos depende fundamentalmente del régimen alimenticio. Desde los primeros días de vida y producto del cierre imperfecto de la gotera esofagica caen al rumen pequeñas cantidades de leche que sirven de sustrato para el desarrollo de los microorganismos. Cuando existen un suministro consistente de alimentos y agua se crea un medio favorable para la continua y óptima actividad microbiana. (Bacha, 2002).

Biberstein, y Chung (1994) menciona que con la regurgitación de la leche del abomaso al rumen ayuda a inocular al rumen con alguna variedad de lactobasilos, aunque la mayoría de los microorganismo se establecen cuando el PH es más bajo como los aminolíticos y algunos protozoarios, alrededor de la octava semana de edad.

Berchielli, (2006) menciona que aparte de la dieta solida las terneras también pueden adquirir población microbial por contacto directo oral con los otros animales de mayor edad y por inhalación de bacterias suspendidas en el aire.

El destete precoz favorece el desarrollo de bacterias aminolíticas, celulolíticas, y proteolíticas. Estas aumentan en relación al consumo de dieta solida mientras que las lácticas decrecen. (Ybalmea et al. 2005)

Fermentación y producción de AGV.

En el rumen habitan diversos microorganismos , principalmente las bacterias y los protozoos, los que fermentan los que la ternera se consume en la dieta sólida, dando como resultado ácidos grasos volátiles (AGV), metano y dióxido de carbono. Los AGV son utilizados como una fuente de energía y carbono. (Biberstein, y Chung, 1994).

Berchielli, (2006) menciona que la fermentación provee nutrientes y energía para el desarrollo papilar y ayuda al cultivo de microorganismos, en el cual, las bacterias desempeñan el principal papel en el metabolismo del rumen por el gran número en que se encuentran y por el completo sinergismo que desarrollan entre ellas.

Cuando la celulosa y la hemicelulosa se degradan en el rumen dan lugar a la formación de los ácidos grasos volátiles (AGV), acético, propiónico y butírico, de los cuales, el acético, constituye alrededor del 70%. Ellos son capaces de proveer al rumiante alrededor del 70 % de la energía calórica que el utiliza diariamente. (Quintero, 2007).

Requerimientos nutricionales

El enfoque nutricional para rumiantes se centra en la energía (es decir, carbohidratos), proteínas, minerales, vitaminas y agua. La energía (carbohidratos) es responsable de las funciones de crecimiento y mantenimiento del animal, y la generación de calor. La proteína hace crecer el tejido y realiza otras funciones vitales. Otros nutrientes y minerales como la vitamina A y E, calcio, fosforo y selenio pueden ser alimentos a elección libre como un suplemento mineral. La energía es el componente dietético de mayor importancia después del agua. La energía deriva de los carbohidratos, grasas, proteínas y de las reservas corporales del animal. La ingesta de

energía mantiene las funciones corporales y facilita el crecimiento y desarrollo, incluyendo la reproducción y lactancia. (Linn, 2001).

Las vitaminas son importantes para la formación de catalizadores y enzimas que apoyan el crecimiento y la mantención corporal en animales. Los principales minerales para el ganado en forrajes en crecimiento son el calcio y el magnesio. Otros a considerar son la sal, fosforo, potasio y sulfuro. Estos minerales son muy importantes para la respiración celular desarrollo del sistema nervioso, síntesis de proteínas y metabolismo y reproducción. (Smith, 2004).

Dieta líquida.

Consumo de agua

Este es un elemento esencial para los seres vivos, los bovinos requieren consumo del 10 % del peso vivo de agua al día. Los factores que afectan la ingesta de agua incluyen la edad, estado fisiológico, temperatura, y tamaño corporal. El agua debe ser limpia y fresca, ya que el agua sucia disminuye la ingesta de agua. Los microbios que se encuentran en el rumen, tienen la habilidad de fermentar los alimentos concentrados y forrajes. Para que esto suceda, se requiere tener un medio acuoso, para así, ayudar a este proceso y estimular tempranamente el desarrollo y crecimiento de las papilas de la mucosa de la pared interna de los compartimentos del estómago. (Lanuza, F. 2006)

Calostro

El calostro constituye el primer alimento a consumir por el recién nacido y es de primordial importancia para su supervivencia, este se produce en la ubre de la madre, en el

último tercio de la gestación y constituye la primera secreción pos parto. Los terneros que por cualquier razón no consumen calostro suelen enfermarse con facilidad y su desarrollo es pasivo. (Quintero, 2007).

Mucho se conoce sobre su importancia del calostro para la salud del ternero, pero poco sobre su papel como fuente de nutrientes. Este contiene grandes cantidades de energía, proteínas, vitaminas y minerales importantes para el normal funcionamiento metabólico, crecimiento y el establecimiento del sistema inmune. Estos nutrientes son críticos para el ternero debido a que son el primer alimento que el ternero consume y quizás es el alimento más importante en la vida de un ternero, ya que le ayuda adaptarse al nuevo ambiente. (Paucar, 2014).

El calostro contiene inmunoglobulinas, y en la medida que lo ingiera dentro del primer día de vida podrá absorberlas (inmunidad pasiva). Del segundo día en adelante, no existe la posibilidad que estas inmunoglobulinas traspasen la pared intestinal ya que después de las 24 horas de nacido disminuye la absorción de estas inmunoglobulinas. Por eso la importancia que la primera toma de calostro sea dentro de las dos primeras horas de nacido. En cantidad de 1,5 a 2,5 litros. Repetir esto 6-8 horas después y luego 2 litros por ración dos veces al día por 2 a 3 días. (Quintero, 2007).

Leche.

Wattiaux. (2014) menciona que la terneras después de un buen consumo de calostro debe alimentarse con una leche que posea alto nivel nutricional para permitir un crecimiento satisfactorio al menor costo, aunque esta variable depende del tipo de leche ofrecida, cantidad del alimento, frecuencia de la alimentación. Ya, que existen productores que pueden ofrecer leche mastítica o con residuos de antibiótico y la cantidad inadecuada que cada terneras necesita.

Gómez, Doria, Rico y Sánchez, (2004) indican que aparte del tipo de leche ofrecida una de las variables más importantes es el método de la alimentación, la temperatura de la leche y el plan de leche, ya que cada productor elige con cual plan de leche se puede beneficiar. La importancia es que cada ternera se alimente de acuerdo a sus necesidades nutricionales para su edad.

Sustituto lácteo

Quintero, (2007) menciona que los sustitutos lecheros o lacto-reemplazadores son productos que simulan a la leche natural que se suministra al ternero después del consumo del calostro, pero siempre debe ir acompañado de un alimento seco que cuando se reconstituye, se disuelve o mantiene en suspensión sus componentes, puede sustituir la leche materna con resultados satisfactorios. Se ha indicado que las razones para su utilización son necesarias y económicas.

Para que un sustituto lácteo sea considerado de buena calidad, debe satisfacer todas las necesidades nutricionales del ternero, es decir, aportar proteínas, energía, vitaminas y minerales para cubrir los requerimientos de mantenimiento y crecimiento que tiene el animal. Como el

sustituto es el único alimento que consume el animal en las primeras semanas de vida, la formación debe ser lo más similar posible a la leche, entregando cantidades suficientes para lograr un buen desarrollo. (Berchielli, 2006).

Cuando ya se habla de frecuencia de alimentación, sustitución, temperatura en sustituto lechero depende de las recomendaciones de la marca o tipo de sustituto.

Alimento iniciador

Un alimento iniciador es aquel que ayuda a la estimulación del desarrollo ruminal. El mejor sistema es propiciando el consumo temprano de concentrado iniciador ya que las terneras que no logran comer cantidades adecuadas de concentrado al momento del destete, una vez destetada pierden peso de manera brusca y presentan enormes dificultades para recuperarse. Para que un iniciador reemplace la leche en un destete precoz como mínimo debe tener 25% de proteína y que esté consumiendo 1200 gr de concentrado iniciador. (Linn, 2001).

El iniciador en forma de grano debe de ser ofrecido tempranamente, comenzando a los 4 días después del nacimiento y debe continuar hasta los 4 meses de edad, 6 a 8 semanas después del destete. La ternera comerá cantidades muy pequeñas de alimentos sólidos las primeras dos semanas después del nacimiento. Sin embargo, se les debe de fomentar a comer iniciador. El modo para fomentar el consumo de iniciador se debe incluir melaza u otros ingredientes palatables; El iniciador debe de ser ofrecido frecuentemente, pero en cantidades pequeñas para mantenerlo fresco; El consumo de alimento seco se mejora cuando se incrementa el consumo de agua; Una mano llena de iniciador puede ser puesta en el morro de la ternera o en el fondo de la cubeta inmediatamente después de que esta terminó de beber la leche; Los iniciadores pueden ser alimentados con una botella con chupón para fomentar el consumo. (Wattiaux,. 2014).

Quigley, (2001). Comenta que existen dos tipos de iniciadores: los iniciadores en grano y los iniciadores completos. Los iniciadores completos contienen un nivel más alto de fibra (menos energía) que un iniciador en grano, pero ambos pueden ser formulados con ingredientes que se utilizan para alimentar un animal adulto (excepto urea). Un iniciador completo es más factible que sea menos palatable y que se ingiera en cantidades más pequeñas que un iniciador en grano.

Destete

Las metas para cumplir un destete según Wattiaux. (2014) en la crianza de terneras lecheras, las mayores metas de la fase de alimentación líquida son criar terneras sanas, obtener un crecimiento esquelético adecuado, evitar el retardo en el desarrollo del rumen al suministrar grandes cantidades de leche durante largo tiempo, una buena salud es más importante que un rápido crecimiento. En realidad una tasa rápida de crecimiento no puede ser alcanzada con dietas líquidas (ganancias de peso corporales de 250-400 g/día) ya que después del destete, el crecimiento del músculo y del tejido adiposo ocurre a una tasa más rápida (ganancias de peso corporales de 700-900 g/día).

Elizondo y Sánchez (2012). piensan que las terneras lecheras de los 3 a 6 meses de edad, la ración de la ternera no debe de contener menos de 40% y más de 80% de forrajes. Cuando las terneras tienen de 7 a 12 meses de edad el porcentaje de forraje en la ración puede variar de 50 a 90%). Conforme las novillas van creciendo, la concentración de proteína en la dieta puede ser reducida y la concentración de fibra (FDN) puede ser incrementada. Forrajes de mala calidad deben de evitarse en las raciones de las terneras de 3 a 6 meses de edad. Forrajes de mala calidad administrados a novillas más grandes deben ser complementados adecuadamente

con concentrados y minerales. El porcentaje de proteína cruda requerido en el concentrado depende principalmente del contenido de proteína cruda del forraje en la dieta.

Metodología

La evaluación del iniciador terneras y levante de terneras se desarrolló en tres fincas ubicadas en el altiplano norte y oriente de Antioquia; en los municipios de San Pedro de los milagros y Marinilla respectivamente. En el Municipio de San Pedro de los Milagros, se visitaron 2 fincas y en Marinilla se visitó una finca productora.

Zonas de vida

San Pedro de los Milagros, (16°C, 2474asnm, húmedo montano bajo (bh-MB) según la clasificación holsdrige del 2000).

Municipio de Marinilla (17°C, 2000asnm, bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) según la clasificación holsdrige del 2000).

Selección de terneras

Se seleccionaron terneras desde el nacimiento hasta las 16 semanas de vida. En total se evaluaron 104 terneras 57 de raza holstein y 7 de raza jersey.

Materiales.

Iniciador

Es un alimento peletizado diseñado para terneras a partir de la primera semana de vida hasta los 4 meses. Debido a su alto contenido de proteína de valor biológico puede reemplazar rápidamente la alimentación con leche o sustitutos lácteos cuando la ternera alcanza 1,0 kg de consumo durante tres días consecutivos. Contiene probióticos de levaduras que ayudan a mejorar la capacidad de digestión y absorción de los nutrientes ofrecidos en el alimento como

complemento a la leche materna, pastos y/o forrajes ofrecidos. Su objetivo principal es el desarrollo del estado inmaduro del sistema digestivo y adaptado para lo que será su futura dieta.

Tabla 1
Composición garantizada del iniciador.

Composición garantizada		
Proteína	Mínimo	28,0%
Grasa	Mínimo	6,5%
Fibra	Máximo	5,0%
Cenizas	Máximo	10,0%
Humedad	Máximo	13,0%

Cinta pesadora

Se utilizó cinta pesadora marca Colanta ®, la cual se cambió cada 3 meses, debido que estas van cediendo con el uso.

Gramera

Gramera digital HD-6001, capacidad (max) 4000g, división (d) 0,1g, escala de verificación (e) 1g, unidades en g, lb, oz.

Base de datos

Microsoft Excel, base de datos de tipo relacional.

Datos de Excel:

En esta base de datos se registra la información de código del animal, fecha de nacimiento, consumo entre pesajes, peso, fecha de pesaje, fecha de consumo. Con estos datos el programa saca la ganancia de peso entre pesajes, ganancia de peso diario, consumo, relación ganancia consumo y análisis por etapa de la ternera (semana 0 a la semana 16).

Plan de leche

Los primeros tres días, el consumo se enfoca en una buena cantidad de calostro, preferiblemente tres veces al día.

Tabla 2

Plan de leche realizado.

Edad	Litros mañana/tarde
1 a 3 primeros días	10% peso vivo mínimo dos tomas, a temperatura corporal.
4 día a la semana 10	4 litros/día en dos raciones, a temperatura corporal.

Si aún no ha llegado a consumir 1000gr de iniciador se sigue con los 4 litros hasta obtener el consumo requerido.

Iniciador.

El plan alimentario que se realizó con el INICIADOR TERNERAS en las fincas, consistió en estimular a las terneras después de su tercer día de nacidas. La estimulación del consumo en las dos primeras semanas se realizó ofreciendo en la mano del operario leche y algo de concentrado, y a medida que la ternera va aumentando el consumo se aumenta los gramos de iniciador. Cuando las terneras lograron un consumo de 1000 gr de concentrado iniciador por tres días consecutivos se realizó el destete. Después del destete se les administro el 2% del peso vivo, ya que este porcentaje satisface las necesidades requeridas por el animal hasta las 16 semanas de vida sin pasarse los 3 kg de concentrado iniciador.

Plan de agua.

El agua se les ofreció a voluntad y limpia las 24 horas del día. Cuando estaban lactando se les colocaba la disponibilidad del agua una hora después de haber lactado y a medida que aumentaban el consumo de la dieta sólida se aumentaba la cantidad de agua y bebederos.

Consumo de forraje.

El consumo de forraje se da a partir del destete. Para incentivar el consumo se realizaba rotaciones de potreros.

Plan sanitario.

Se continuo el plan sanitario impactado en cada finca (vacunas, desinfección de ombligo, desparasitación, Etc.), solo se anexo pruebas de aguas y coprológicas para la desparasitación (a partir de las 8 semanas de vida).

Manejo de la cría

- Se separaron las terneras por edad y tamaño para evitar problemas de competencia.
- Se realizó pesaje de las terneras 8 días antes de consumir iniciador terneras para las de transición y peso al nacimiento.
- La estimulación para las terneras a partir de los 3 días de nacidas y se realizó una fase de transición para aquellas terneras que consumían otro tipo de dieta sólida.

- Una vez establecido la nueva dieta de las terneras se realizaron visitas cada 8 días, las cuales se realizaban pesajes de las terneras, pesaje del consumo y evaluación del estado de las terneras, ambiente y manejo.
- El pesaje de las terneras se realizó con cinta pesadora la cual se ubica detrás de los miembros anteriores del animal a la altura del corazón o la cruz, nunca el abdomen.

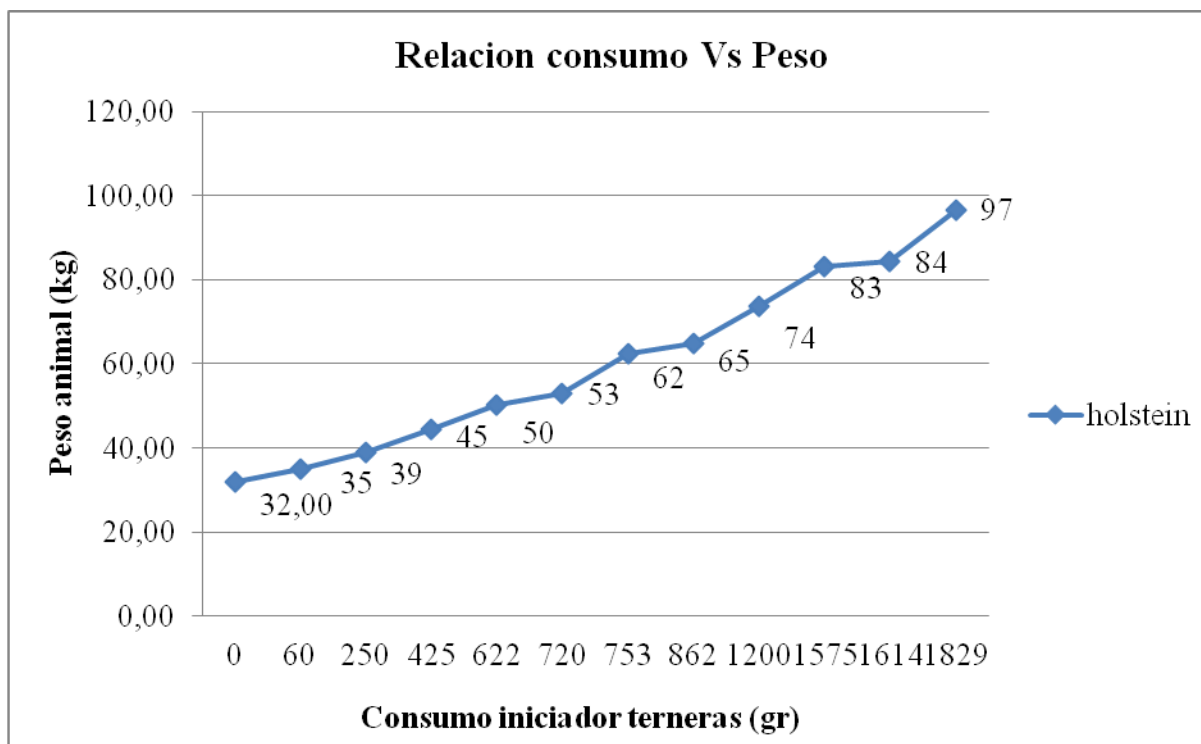
Análisis de los resultados.

Para los resultados obtenidos se realizó un análisis en el paquete estadístico SPSS 3, se realizó una MANCOVA (Análisis de varianza de la covarianza) y una diferencia de medias utilizando el test de Chi^2 de Pearson.

Resultados

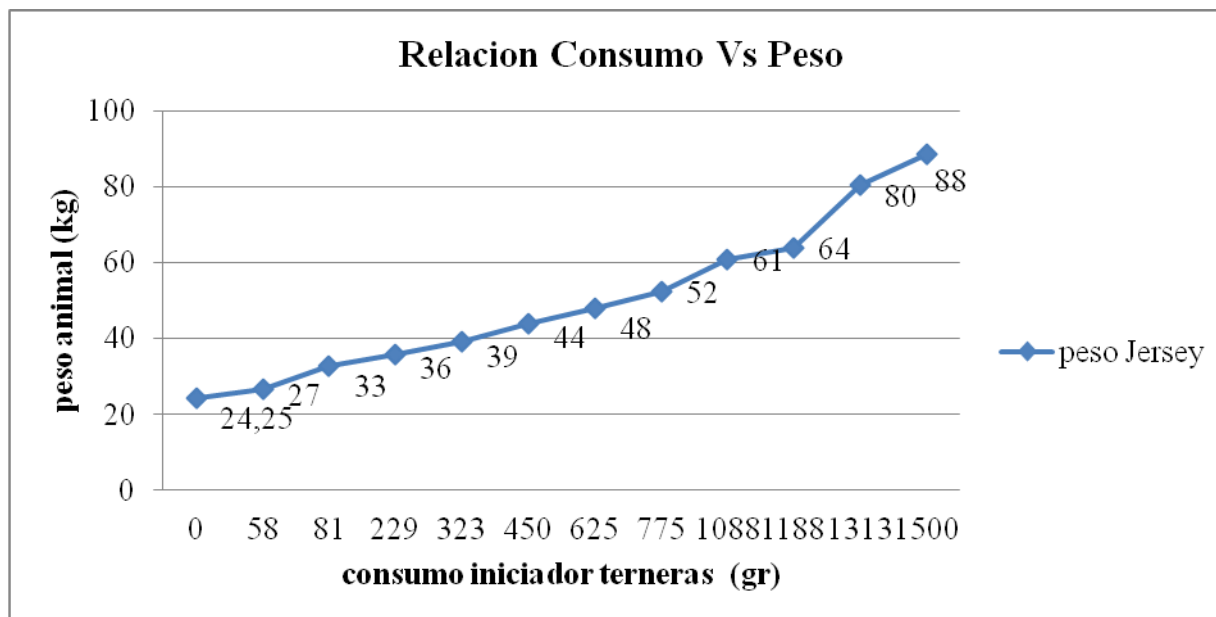
El estudio que se realizó con el INICIADOR TERNERAS® nos da un resultado el cual se evidencio un peso promedio al destete de 62 kg para la raza jersey y de 66 para la Holstein, ambos en una edad promedio entre las 9 y 10 semanas de vida con un consumo de 1200 g. Peso promedio final a las 16 semanas de 87 kg para jersey y 97 kg para Holstein. El promedio de ganancia diaria de peso nos arrojo es de 472 gr día.

Grafica 1 Relación edad peso para la raza Holstein.



El peso promedio de nacimiento para esta raza es 32 kg con un peso al destete de 66 kg y peso final a las 16 semanas de 97 kg

Grafica 2 Relación edad peso para la raza jersey.



Peso promedio para la raza jersey en su nacimiento es de 29 kg, el peso al destete es de 62 kg, edad al destete promedio es de 10 semanas de vida y peso promedio final a las 16 semanas de vida de 87 kg.

Tabla 3
Análisis estadístico (MANCOVA, 2015)

	Peso_destete (Kg pv)			Consumo_destete (gr/ kg pv)			Consumo_16 (gr/ kg pv)			GDP (gr/ kg pv)		
	Media	IC (95%)		Media	IC (95%)		Media	IC (95%)		Media	IC (95%)	
		Lim inf	Lim sup		Lim inf	Lim sup		Lim inf	Lim sup		Lim inf	Lim sup
Raza												
Holstein	61,242	58,599	63,885	1162,893	1099,067	1226,72	2193,951	2080,164	2307,739	488,808	458,354	519,262
Jersey	61,608	58,524	64,691	1095,932	1021,47	1170,39	1889,456	1756,709	2022,204	543,325	507,796	578,853
Inicio_supl												
1	66,395	63,066	69,724	1157,59	1077,194	1237,99	2203,562	2060,235	2346,889	526,173	487,813	564,533
2	58,644	55,494	61,793	1035,833	959,773	1111,89	1907,029	1771,431	2042,628	535,234	498,943	571,526
3	59,236	55,35	63,122	1194,815	1100,972	1288,66	2014,52	1847,221	2181,819	486,792	442,016	531,567

Tabla 4
Análisis estadístico (MANCOVA, 2015)

Variable dependiente	Semana de inicio de suplemento		Valor p	IC (95%)	
	Lim inf	Lim sup		Lim inf	Lim sup
Peso_destete (Kg pv)	1	2	0,002	3,0	12,5
		3	0,005	2,2	12,1
	2	1	0,002	-12,5	-3,0
		3	0,82	-5,7	4,5
	3	1	0,005	-12,1	-2,2
		2	0,82	-4,5	5,7
Consumo_destete (gr/ kg pv)	1	2	0,038	6,7	236,8
		3	0,539	-157,1	82,6
	2	1	0,038	-236,8	-6,7
		3	0,013	-283,1	-34,8
	3	1	0,539	-82,6	157,1
		2	0,013	34,8	283,1
Consumo_16 (gr/ kg pv)	1	2	0,005	91,5	501,6

		3	0,082	-24,6	402,7
	2	1	0,005	-501,6	-91,5
		3	0,338	-328,8	113,8
	3	1	0,082	-402,7	24,6
		2	0,338	-113,8	328,8
<hr/>					
GDP (gr/ kg pv)	1	2	0,744	-63,9	45,8
		3	0,175	-17,8	96,6
	2	1	0,744	-45,8	63,9
		3	0,108	-10,8	107,7
	3	1	0,175	-96,6	17,8
		2	0,108	-107,7	10,8
<hr/>					

Discusión

La transición de lactante a rumiante implica para el ternero una serie de pasos adaptativos; estos incluyen cambios en la morfología y funcionalidad del aparato digestivo, el desarrollo de la flora microbiana normal y también cambios metabólicos, en el cual la variabilidad de los mismos va a depender principalmente del tipo de dieta (Relling *et al.* 2003; Garzón *et al.* 2007), en donde se ha demostrado que el consumo de alimento sólido tiene probablemente la mayor contribución al desarrollo del rumen, y también al destete temprano (Acosta, 2015).

Según Sandoval *et al.* (2003), el parámetro principal a tener en cuenta antes de incorporar alimentos sólidos en los terneros es el grado de madurez de su tracto gastrointestinal en donde cualquier alimento diferente a la leche deberá ser introducido a la dieta paulatinamente y solo cuando el animal ha desarrollado la capacidad de poder digerir sustancias complejas como la celulosa y las proteínas ya sea a nivel ruminal o intestinal, lo cual depende principalmente del desarrollo microbiano (Garzón *et al.* 2007), esto debido a que un ternero joven no posee las enzimas necesarias para la digestión de alimentos diferentes a la leche y su capacidad para utilizar otros alimentos se desarrolla paulatinamente con el crecimiento (Sandoval *et al.* 2003); de aquí la importancia de la estimulación del consumo previo del iniciador desde los primeros días pos nacimiento, así como el aumento gradual de la cantidad en gramos del mismo a medida que va desarrollándose el animal.

A medida que el rumen se desarrolla, la presencia y crecimiento de microorganismos en el rumen se da como un proceso natural que se efectúa por contacto con otros animales, heces y alimento (Sandoval *et al.* 2003), en donde se ha demostrado que las bacterias celulolíticas se establecen tan rápido como se inicia la ingestión de alimentos sólidos (primera semana, (Relling *et al.* 2003; Garzón *et al.* 2007)), además de un gran número de bacterias amilolíticas, proteolíticas y utilizadoras del lactato (durante las primeras tres semanas, (Relling *et al.* 2003)), en donde a medida que el rumiante madura la población de estas últimas aumentan, mientras que la población de las lácticas decrecen (Garzón *et al.* 2007), y solo cuando esto último ocurre se empiezan a establecer entonces los protozoarios (la flora lacto génica en el rumen favorece un pH ácido y estos son sensibles a este (Relling *et al.* 2003). Esto explica la importancia realizar el destete precoz (descrito idealmente a partir de la octava semana, (Garzón *et al.* 2007; Acosta, 2015), y la razón de porque este favorece el crecimiento y la funcionalidad del rumen específicamente en las terneras de reemplazo, ya que además de que solo los AGV producidos por estas poblaciones y su metabolismo en la pared ruminal son los que constituyen el principal estímulo al desarrollo de este órgano, es necesaria la disminución del consumo de leche tempranamente para el establecimiento de las poblaciones de protozoarios importantes para la vida de rumiante posterior del ternero (Garzón *et al.* 2007; Relling *et al.* 2003).

Según Garzón *et al.* (2007), la mayor cantidad de cambios en el desarrollo del rumen del ternero, ocurren en el período durante el cual duplica el peso de nacimiento, a los 84 días de edad (12 semanas), sin embargo, en el presente estudio se obtuvo una duplicación del peso de nacimiento a los 60 días de edad (10 semanas), según esto se puede decir que se puede lograr un

mayor desarrollo ruminal en menor tiempo debido a la implementación del iniciador como suplemento a temprana edad.

Adicionalmente se ha descrito que para el buen funcionamiento de la población del rumen se necesitan alimentos que contengan como mínimo 7% de proteína (Sandoval *et al.* 2003). Adicionalmente en otro estudio realizado se obtuvo como resultado un valor óptimo del uso de un alimento con 28% de proteína, esto con respecto a la ganancia de peso, en comparación con otros alimentos de mayor porcentaje proteico (Obispo *et al.* 2001), esto debido a que los microorganismos ruminales degradan más de la mitad de las proteínas consumidas las cuales son utilizadas para sintetizar proteína microbiana o utilizados principalmente como fuente energética (Relling *et al.* 2003), lo cual garantiza el crecimiento permanente de estas poblaciones, así como su buen funcionamiento, lo que a su vez es sinónimo de una eficiente degradación de nutrientes y un mejor aprovechamiento por parte del animal.

Cuando las terneras nacen la cantidad ideal para su alimentación láctea es ofrecer el 10 % del peso vivo Quigley, J. (2004), o deben de ser alimentadas con la misma cantidad de leche hasta que son destetadas ya que no todas las fincas tienen el control de estar pesando para ofrecer el 10 % del peso vivo y aumentan el consumo de alimento sólido para satisfacer sus necesidades. Gaitán, S., Y Pabón, J. D. (2003).

Quintero, (2007), menciona de manera general que los sustitutos lecheros utilizados en la actualidad requieren que el consumo inicial sea en la primera semana de vida, pero después del consumo de calostro. Los sustitutos lácteos por lo general contienen más del 70% de componentes lácteos, esto es una condición impuesta por la fisiología del ternero, relacionado con la capacidad enzimática especializada en esa primera etapa de vida, hacia la utilización de

los componentes lácteos únicamente, con escasos recursos fisiológicos para el uso de otras fuentes no lácteas hasta el mes de vida.

La estimulación del consumo del concentrado fue más factible cuando el operario ofreció a las terneras luego de alimentarlas con leche y a medida que la ternera fuera consumiendo, cada día se aumentó los gramos ofrecidos.

Wattiaux. (2014), nombra que el modo para fomentar el consumo de iniciador se debe incluir melaza u otros ingredientes palatables; El iniciador debe de ser ofrecido frecuentemente, pero en cantidades pequeñas para mantenerlo fresco; El consumo de leche debe de ser limitado a un máximo de 10% del peso corporal al nacimiento por día; Agua limpia y fresca debe de estar disponible como el iniciador es ofrecido. El consumo de alimento seco se mejora cuando se incrementa el consumo de agua (Quintero, 2007), ya que el agua ayuda al crecimiento de los microorganismos

La palatabilidad del iniciador terneras lo dan tres 3 ingredientes como la melaza, leche empolvo y suero de leche. Esto lo hace altamente palatable y promueve el consumo precoz de alimento sólido.

El ofrecer iniciador en mayor frecuencia con pequeñas cantidades para mantenerlo fresco, es fácil para explotaciones muy tecnificada o con personales destinados para ese trabajo, pero en Antioquia la mayoría de fincas tienen un trabajador para todo el levante de terneras el cual no es fácil ofrecer varias veces al día; lo adecuado sería en el momento de lactar.

La ingestión de iniciadores para terneros está negativamente correlacionada con la ingestión de energía de la leche. En otras palabras, si el ternero consume más energía proveniente del sustituto de leche, precisa menos energía del iniciador para terneros. Como

resultado, terneros alimentados con sustitutos de leche altamente energéticos tienden a empezar a consumir iniciadores para terneros en una edad más avanzada de lo que los que consumen sustitutos de leche con baja energía. Esto puede atrasar el desarrollo ruminal y el destete, lo cual puede tornar el crecimiento a largo plazo más lento. (Quigley, 2001).

Wattiaux. (2014), nombra que una mezcla de concentrado y heno de buena calidad era necesario para un desarrollo normal del rumen. El alimento fibroso y voluminoso se pensaba que jugaba un papel muy importante en el incremento de la capacidad ruminal, así como en el mantenimiento y forma normal de las papilas. Sin embargo, investigaciones más recientes (Quigley, 2001). Ha demostrado que no existe una ventaja en alimentar heno cuando el iniciador está formulado para contener cantidades suficientes de fibra. Carbohidratos en el concentrado son esenciales ya que ellos proveen de ácido butírico y ácido acético que son requeridos para el crecimiento y el desarrollo de la pared ruminal. Depende más del tipo de concentrado fibroso o carbohidratos fermentables (azúcares o almidones) ya que los almidones aportan más ácido propionico y los fibrosos ácido butírico y acético. Estos AGV son esenciales para el desarrollo ruminal.

Los productos finales de la fermentación de carbohidratos (acetato y butirato en particular) son importantes promotores del crecimiento y desarrollo ruminal, por lo que este depende más del consumo de grano que del de forraje. El consumo temprano de un iniciador altamente palatable (granos o mezcla de concentrados) es importante para asegurar un rápido desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete. (Quintero, 2007)

Cuando las terneras son estimuladas para un consumo temprano de concentrado iniciador con altos niveles de granos en su composición (3 a 4 días de nacida) y con una estrategia de una reducción progresiva de consumo de leche, el destete puede hacerse de manera brusca, solo si el

alimento iniciador tiene la suficiente proteína (mayor 25%) para reemplazar la leche, si el alimento iniciador no tiene una buena cantidad y calidad en proteína, el destete precoz no va a hacer exitoso. (Gaitán y Pabón, 2003).

Una ternera no debe de ser destetada hasta que su rumen sea funcional y capaz de soportar sus necesidades nutricionales. Sin embargo, cuando a estas se les niega el acceso a alimento sólido, el rumen permanecerá subdesarrollado. El rumen de las terneras que no tienen acceso a alimento sólido permanecerá sin desarrollo. (Quientero, 2007).

Después del destete a las terneras se les ofreció el INICIADOR al 2% del peso vivo ya que esta cantidad satisface las necesidades nutricionales para la edad, estimular el consumo de forraje verde y evitar que obtenga un inadecuado desarrollo y se engrase. Esto explica la menor respuesta, en términos de crecimiento, de algunos terneros sometidos a un régimen alimenticio con alta proporción de concentrado. (Gaitán y Pabón, 2003).

Dentro de los resultados del presente estudio se describe que se obtuvo para la raza Holstein un peso promedio de nacimiento de 32 kg, peso promedio al destete de 66 con un consumo promedio de 1200 gr y para la raza Jersey un peso promedio al nacimiento de 29 kg, peso al promedio al destete de 62kg con un consumo promedio de 1114gr, lo cual es un resultado esperado ya que el grupo racial Holstein fenotípicamente hablando se describe como una raza de peso y alzada más grande en comparación con el grupo racial Jersey, en donde se muestra un peso aproximado al nacimiento de 39 Kg y 27 kg respectivamente (Delgado *et al.* 2006; Palacio, 2012), lo cual es un parámetro relacionado directamente con la genética de cada grupo racial (Bolívar *et al.* 2009), a su vez Echeverri *et al.* (2011), obtuvieron diferencias significativas en la comparación del peso corporal en bovinos adultos entre la raza Holstein y

Jersey (532 y 392 Kg respectivamente), lo cual comprueba las diferencias de peso entre estos grupos raciales descritos por otros autores.

Según Galeano *et al.* (2010), los cuales hicieron un estudio de estimación de parámetros genéticos para características productivas y reproductivas en los sistemas doble propósito del trópico bajo colombiano describen el peso al destete como un factor de tipo no genético ya que solamente el 11% de la variación fenotípica de la característica se debe al efecto genético de las crías, es decir a su potencial genético, mientras que el 89% restante es aportado por las variaciones propias del entorno y el medio ambiente, dentro de los cuales se describe la nutrición, esto es confirmado por Sandoval *et al.* (2003), quien describe que animales con antecedentes de potencial genético que no son alimentados adecuadamente no expresan completamente dicho potencial y no se aprovecha la genética del animal, los cuales pueden sufrir de retrasos debido a esto, lo que quiere decir que los factores ambientales están íntimamente relacionados con la expresión de la genética. Según esto Echeverri *et al.* (2011), también describe al grupo genético Jersey 75% más eficiente con respecto a la Holstein desde el punto de vista de parámetros económicos dentro de los que está el potencial genético para la conversión de alimento.

En un estudio donde se evalúa los efectos de suministrar diferentes cantidades de alimento iniciador (350, 500, 650, 800 gr/d), en terneros de raza Holstein, respecto a la ganancia de peso antes y después del destete, se observó que en los que se administraba menor cantidad de iniciador (350 gr/d), tuvieron menor ganancia de peso antes y después del destete (Ghassemi *et al.* 2013), lo cual puede ser explicado por lo descrito por Sandoval *et al.* (2003), anteriormente sobre la relación de la alimentación con respecto a la expresión del potencial genético de los grupos raciales.

Por lo descrito anteriormente se podría decir hipotéticamente que un mejor peso al destete no garantiza un mayor peso a novilla, ya que esto depende en gran medida de factores ambientales como la alimentación y otros factores genéticos como la raza, lo cual no fue objeto de estudio de esta investigación ya que no se hizo seguimiento de las terneras hasta novillas, por lo cual se recomienda realizar más investigaciones al respecto para poder demostrarlo.

Existen muchos iniciadores comerciales en el mercado. En general, estos alimentos de gran calidad son muy apetitosos y suministran los nutrientes requeridos para el desarrollo aceptable de los terneros.1, 0 kg de consumo por tres días consecutivos. Uno de los componentes del iniciador por el cual ayuda a reemplazar la leche son el suero, leche empolvo y la torta de soya.

El iniciador terneras está indicado para ofrecer a partir del 3 día de vida hasta los 4 meses de edad, cualquier tipo de iniciador no debe ser indicado por mayor de 4 meses ni menor a los 2 meses de edad, ya que por lo general los iniciadores son altos en proteína y bajos en fibra. Para esta edad las ternera requieren más consumo de AGV para su desarrollo ruminal, el cual a los 2 meses no va a obtener un desarrollo completo, y no se debe ofrecer el alimento iniciador por mayor de 4 meses ya que a esa edad los requerimientos nutricionales cambian y necesitan mayor porcentaje de fibra que de proteína cruda. (Gaitán y Pabón, 2003).

Los niveles altos de fibra no son tan importantes para el neonato y para sus primeras semanas ya que aún no tiene la capacidad ruminal para su síntesis, pero a medida de las semanas sus requerimientos van aumentando por eso el iniciador contiene 5% de fibra y a medida que la ternera crece se van incentivando el consumo de forraje verde (por eso es

impórtate las rotaciones en el potrero ya que ellas no comen donde duermen orinan y defecan. (Linn, 2001).

Aparte que la ternera consume iniciador se incentivar del consumo del forraje verde, lo impórtate es que a la hora del destete la ternera pueda obtener un buen consumo de forraje verde y concentrado y así se evita una disminución de peso por estrés.

Bacha (2002), piensan que el desarrollo del rumen implica la implantación de la masa microbiana y la capacidad de absorción de nutrientes. El tiempo que tarden los animales en desarrollar anatómica y funcionalmente el rumen determina el ritmo al que los procesos digestivos pasan de depender de las enzimas producidas por el animal, a la relación simbiótica que se establece con los microorganismos ruminales. Por eso el iniciador terneras con tiene probióticos de levadura que ayuda a mejorar la capacidad de digestión y absorción de los nutrientes ofrecidos.

El estudio que se realizó con el INICIADOR se evidencio un peso al destete de 61kg para la raza jersey y de 74 para la holstein, ambos en una edad promedia a la 10 semanas de vida con un consumo de 1200g, se puedo obtener un destete más temprano pero por los productores prefirieron esperar una semana más.

En un experimento realizado por Plaza y Ybalmea (2000), hallaron que, los terneros alimentados con leche y forrajes frescos, como único alimento sólido, las ganancias se reducían en más de un 30 %, en comparación a aquellos que recibían leche, forraje y concentrados y 150 litros menos de leche fresca. Esto demuestra que los terneros necesitan de alimentos secos por su limitada capacidad de ingestión y que el uso de voluminosos frescos como único alimento sólido, no garantiza los nutrientes necesarios para una eficiente actividad ruminal.

Para realizar un buen pesaje el animal debe estar bien parado en sus cuatro extremidades, si la ternera se encuentra en mal posición, en una posición no recta lo más seguro es que el peso va a resultar aumentado. El pesaje del consumo se realizó con una gramera para saber exactamente el consumo de la ternera y se realizaba la diferencia (total administrado menos lo restante). (Wattiaux, 2014).

La tasa de crecimiento de las terneras es un indicador del manejo, alimentación, instalaciones y estatus sanitario. Así como hay factores que afectan constantemente entre el nacimiento y el primer parto. El monitoreo de la tasa de crecimiento en el ciclo de vida de la vaca es importante para alcanzar un peso corporal ideal a primer parto, minimizar los problemas al parto y maximizar la producción de primera lactancia. (Galeano y Manrique, 2010).

Las terneras representan el futuro del hato lechero, dándole la importancia a una adecuada crianza el cual incluye establecimiento, alimentación, procedencia y estado de sanidad. Cuando se vuelven novillas, serán las futuras vacas de reemplazo las cuales sustituirán el hato lechero y a las vacas problema (problema reproductivo y/o sanidad o por bajos rendimientos de producción de leche). Por estas razones se recomienda emplear eficientemente programas de alimentación, manejo y sanidad en cada una de estas etapas (terneras y novillas) para garantizar la cantidad requerida de animales de reemplazo que servirán para reponer a las vacas de descarte del hato para mantener un equilibrio poblacional. (Quintero, 2007)

Para poder obtener este tipo de parámetros en Colombia se necesita una explotación tecnificada en manejo y alimentación, en Antioquia aún no se ven estos tipos de parámetros, pero las fincas ganaderas ya empezaron con el uso de iniciadores.

Conclusión

Es oportuno señalar en la práctica la necesidad de realizar un correcto manejo de la dieta láctea, de forma que se logre compatibilizar un crecimiento armónico de cada una de las etapas del desarrollo.

Con el conocimiento actual que se tiene, de la utilización de las dietas líquidas y sólidas, es posible explicar adecuadamente las ganancias que se obtienen, así como diseñar estrategias de manejo que permitan desarrollar sistemas de explotación y utilización de los sustitutos lácteos en correspondencia con las condiciones presentes en nuestro país.

Se debe continuar profundizando el estudio de la utilización de los sustitutos lácteos, con el propósito de mejorar el comportamiento animal, a fin de ahorrar leche y garantizar el aporte de nutrientes necesarios en calidad y cantidad para lograr un desarrollo y crecimiento adecuado del ternero.

Referencias

- Acosta H., A. A. (2015). *Crianza de becerras del nacimiento al destete*, (Monografía), División Regional de Ciencia Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonino de Narro, México.
- Anderson, K. L., Nagaraja, T. G., Morrill, J. L., Avery, T. B., Galitzer, S. J., & Boyer, J. E. (1987). Ruminant microbial development in conventionally or early-weaned calves. *Journal of Animal Science*, 64(4), 1215-1226.
- Bacha, F. (2007). Nutrición del ternero neonato. *XV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal*. Fundación española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 120 (1-2) 66-67.
- Berchielli, T. T. (2006). *Nutrição de ruminantes*. A. V. Pires, y S. G. de Oliveira (Eds.). Jaboticabal: Funep.
- Biberstein, E., y Chung Zee, Y. (1994). *Tratado de microbiología veterinaria*. Zaragoza. España: Editorial Acribia.
- Bolívar V., D. M.; Ramírez T., E. J.; Vergara G., O. D.; Restrepo, L. F.; Arboleda Z., E. M.; & Cerón M., M. F. (2009). Parámetros genéticos para el control del peso al nacimiento en bovinos de carne: cruzados en el trópico bajo colombiano. *Revista Lasallista de Investigación*, 6, (2) 14-23.
- Chongo, B., y García, R. (1985). *Digestión en ileon de terneros alimentados con leche fermentada con adiciones de concentrado*. Evento científico XX Aniversario del ICA. Sección rumiante. 20. 4
- Church, D. C. (1993). *El rumiante, fisiología digestiva y nutrición*, editado por DC Church.
- Comuniv, U. T. (2001). *Importancia y uso del calostro en Bovinos*. Unión temporal comuniv 2(2) 1-16
- Cunningham, J. G. (2003). *Fisiología veterinaria*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Delgado B., F. A., & Franco G., C. A. (2006). Análisis de productividad de ganado lechero Holstein y Jersey en dos fincas de la sabana de Bogotá. (Monografía), *Facultad de Administración Agropecuaria, Universidad de La Salle, Bogotá*.
- Echeverri Z., J.; Salazar R., V.; & Parra S., J. (2011). Análisis comparativo de los grupos genéticos Holstein, Jersey y algunos de sus cruces en un hato lechero del Norte de Antioquia en Colombia. *Zootecnia Tropical*, 29, (1).

Elias Iglesias, A. (1971). The rumen bacteria of animals fed on a high-molasses-urea diet (Doctoral dissertation) University of Aberdeen.

Elizondo-Salazar, J. A., y Sánchez-Álvarez, M. (2012). Efecto del consumo de dieta líquida y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería. *Agronomía Costarricense*, 36(2).

Gaitán, S., Y Pabón, J. D. (2003). Evaluación energética y proteica de los forrajes utilizados en un hato lechero del oriente antioqueño según el NRC 2001. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Carrera de Zootecnia.

Galeano, A. P., & Manrique, C. (2010). Estimación de parámetros genéticos para características productivas y reproductivas en los sistemas doble propósito del trópico bajo colombiano. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 57. 119-131.

Garzón Q., B.; Castro V., A.; & Pulgarón B., P. P. (2007). Comportamiento de los pesos vivos en la recría de terneros 901 en la Granja Guayabal durante el 2005. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 8, (5), 1-11.

Ghassemi N., A.; Hosseindoust, A., S.; Ghorbani, B; Oskoueian, L.; Hajilari, D.; Amouzmehr, A.; Lohakare, J.; Sung, K. (2013). Effects of Feeding Levels of Starter on Weaning Age, Performance, Nutrient Digestibility and Health Parameters in Holstein Dairy Calves. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26, (6), 827-830.

Gómez, D. A. A., Doria, O. P. O., Rico, L. F. P., & Sánchez, D. P. (2004). Sistemas de levante en crías de vacuno. *Red Revista Lasallista de Investigación*.1(1)1-6.

Lanuza, F. (2006). *Crianza de terneros y reemplazos de lechería En: Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)*. Chile: Centro de Regional de Investigación Remehue, Osorno. 109-128.

Linn, J. (2001). *Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero: resumen de las normas del NRC (2001)*. In Avances en nutrición y alimentación animal: Madrid, 22 y 23 de octubre de 2001. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. 1-26

Matías, M. S. J. A., & Rodriguez, J. A. P. (2011) Manejo integrado de ganado vacuno. Jornada de capacitación UNALM- AGROBANCO. Universidad Nacional Agraria la Molina. Peru.1-46.

Obispo, N. E.; Pares, P.; Hidalgo, C.; Palma, J; & Godoy, S. (2001). Consumo de forraje y ganancia diaria de peso en bovinos de carne en crecimiento suplementados con fuentes proteicas. *Zootecnia Tropical*, 19, (3), 423-442.

Palacio C., D. (2012). Participación rangos de pesos de terneros al beneficio. (*Trabajo de Grado*), Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas – Antioquia.

Paucar A. (2014). Evaluación del efecto de las levaduras procreatin y yesac, para el incremento de peso de las terneras de reemplazo (holstein friesian). Tesis para la titulación como médico veterinario, universidad de Guayaquil, Ecuador. Disponible: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6923/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20E DWIN%20PAUCAR.pdf>.

Quigley, J. (2001). Calidad de los iniciadores para terneros *calf- notes* 22. Recuperado de <http://www.calfnotes.com/CNiniciadores.htm>.

Quigley, J. (2004). Efecto del Consumo de Nutrimientos sobre el Crecimiento de los Becerros Productores de Leche. *Calf Note* 61. Recuperado de www.calfnotes.com/CNliquido.htm.

Quintero, B. G. (2007). Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros (Substitutes milkmen. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 1695, 7504.

Relling, A. E., & Mattioli, G. A. (2003). *Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes*. EDULP: Buenos Aires. Recuperado. [http://documents%20and%20settings/biblioteca/mis%20documentos/Downloads/1338101883,FI SIOLOGIA%20DIGESTIVA%20RUMIANTES%20\(20\).pdf](http://documents%20and%20settings/biblioteca/mis%20documentos/Downloads/1338101883,FI SIOLOGIA%20DIGESTIVA%20RUMIANTES%20(20).pdf).

Roy, J. H. B. (1974). *El Ternero: Nutrición y Patología*. . La Habana. Editorial Organismos, (2) 13-26.

Sandoval C., C. A., y Belmar C., R. (2003). *Principios para la alimentación de rumiantes*. Yucatán México: Ediciones de la Universidad Autónoma. 2. 1-74.

Smith, MJ. 2004. Evaluación de un sistema de alimentación integrado de terneros neonatos en una lechería de la zona central. Tesis (en opción al grado académico de Licenciado en Agrorrecursos Mención Agronomía y al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo). Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: www.uc.cl/agronomia/d_investigacion/Proyecto/.

Urroz, C. (1991). *Elementos de anatomía y fisiología animal*. Costa rica: EUNED.

Wattiaux, M., y Armentano, L. (2014). *Esenciales lecheras. Alimentacio con leche y substitutos de leche*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison

Wattiaux, M., y Armentano, L. (2014). *Esenciales lecheras. Crianza de Terneras del Nacimiento al Destete*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison.

Wattiaux, M., y Armentano, L. (2014). *Esenciales lecheras. Metabolismo de las proteínas en las vacas lecheras*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison.

Wattiaux, M., y Armentano, L. (2014). *Esenciales lecheras. Midiendo el creimiento*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison.

Ybalmea, R., Jordán, H., Delgado, D., Chongo, B., Ortega, J., & Vera, A. M. (2005). Efecto de la proporción y tipo de fibra de las dietas integrales en la morfometría y desarrollo del estómago de terneros jóvenes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39(3), 279-285.

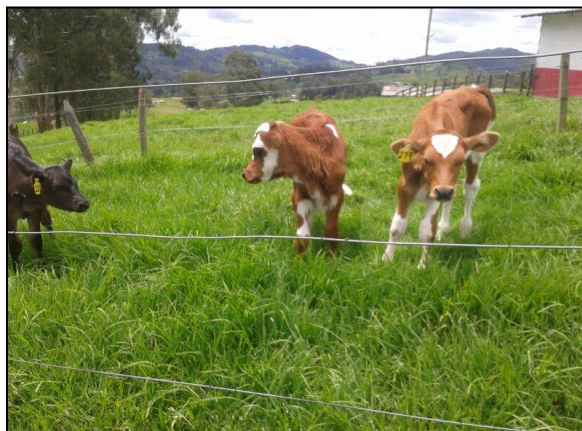
Apéndice

Apéndice A Formato de registro para visitas técnicas a fincas.

Visita técnica						
Finca:						
Fecha de visita:						
Fecha de visita:						
Terneras lactantes.						
Código	Peso	C. Leche		C. iniciador	Raza	Observación
	kg	am	pm	gr		
Terneras destetadas.						
Instalación:						
Código	Peso	Consumo	Consumo 2%	Raza	Observaciones	

Apéndice B Registro fotográfico de instalaciones.

Finca la Siberia: las instalaciones para las terneras lactantes y para las destetas son en potrero.



Finca Villa Sofía: las instalaciones para las lactantes en sus primeras 2 semanas son estabuladas y luego es en potrero.



Finca Villa Manuela: para las terneras lactantes están en instalación estabulado y para las destetas en potrero.

