

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL DESTETE PRECOZ
EN TERNEROS DE RAZAS LECHERAS.**

POR

LEONARDO ENRIQUE COLINDRES LOPEZ

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL DESTETE PRECOZ
EN TERNEROS DE RAZAS LECHERAS.**

POR

LEONARDO ENRIQUE COLINDRES LOPEZ

SANTOS MARCELINO ESPINAL, M. Sc.

ASESOR PRINCIPAL

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

AL **DIVINO CREADOR** del universo que en todo momento permite iluminarme con su sabiduría, haciendo posible terminar de forma exitosa esta etapa de mi preparación académica.

A mis padres **Enrique Colindres Rosales** y **Yany López Erazo** Por traerme a este mundo, y además de ser un ejemplo a seguir, por su preocupación, esmero y sacrificio, en mi carrera y por enseñarme a luchar, por contagiarme de su espíritu de trabajo y superación, por su deseo de mi desarrollo profesional, cariño, amor y amistad.

A mi **tía Vilma Colindres** por su apoyo moral y incondicional, a mi **tía María Jesús Elvir** a quien aprecio mucho y a toda mi familia Colindres y López.

A mis hermanos **Luis Colindres** y **Leana Colindres** por estar conmigo en los buenos y malos momentos los quiero mucho hermanos, son muy especial para mí y gracias por estar siempre a mi lado, a mis abuelos **Néstor Colindres, Guadalupe Rosales y Ángela Erazo** por sus consejos y apoyo en mi carrera universitaria.

A **Indira Torres** y a mi hija **Valentina Colindres** por ser una de las fuentes de inspiración y sé que siempre ha estado conmigo en los buenos y malos momentos, las amo y para mí les dedico este logro en mi vida las amo.

AGRADECIMIENTO

A mis padres **Leonardo Colindres y Yany López** por su paciencia, apoyo incondicional y comprensión durante mi vida. Gracias por ser los mejores padres del mundo los amo mucho y le agradezco por toda su confianza que me han dado. Reciban de mi parte este logro, como muestra de mi eterno agradecimiento.

A mi alma mater la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por haberme dado la oportunidad, acogerme y permitirme culminar mis estudios universitarios.

Al **M Sc. Marcelino Espina, M Sc Orlando Castillo, y a los Socios del CREEL Rubi Lobo y Asociados, y al Ing. Andrew Rubí** y Por su apoyo incondicional en la realización de este trabajo de investigación.

A mis **Hermanos Luis Colindres Y Leana Colindres** gracias por estar siempre a mi lado y compartir bellos momentos y por confiar siempre en mí los quiero mucho.

A **Indira Torres y a mi hija Valentina** por su amor y comprensión y estar a mi lado en los buenos y malos momentos gracias.

A mis amigos de la clase de **KAYROS** y mis mejores amigos **Julio, Nerlin, Kirien, Thomas, Pedro, Santelis, Juan, Noriel, Miguel, Francisco, Manolo, Wilson, José Manuel, Tomy, Manuel, Ramón**. Que siempre estuvieron en los buenos y malos momentos y gracias por todos los momentos de alegría y por su amistad.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
Lista de Cuadros.....	vi
Lista de tablas	vii
Lista de anexos.....	viii
Listas de Figuras.....	ix
RESUMEN	x
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.	3
III REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1 Destete precoz.....	4
3.2 Fisiología de la digestión del ternero.....	5
3.3 Alimentación y crianza de terneras.	6
3.3.1 Calostro.....	6
3.3.2 Características de la leche de vaca.	7
3.3.3 Alimentación de terneras con leche de vaca.....	7
3.3.4 Sustituto o reemplazante de leche	9
3.3.4.1 Características de un buen sustituto lechero.....	10
3.3.5 Requerimientos nutritivos de las terneras y su relación con los sustitutos lácteos.....	11
3.4 Desarrollo del rumen	12

	Pág.
3.5 Diarrea en terneros.....	14
II MATERIALES Y METODOS.....	15
3.6 Descripción e identificación del lugar experimental	15
3.7 Periodo de duración.....	15
3.8 Recursos humanos	15
3.9 Materiales y Equipo.....	15
3.9.1 Manejo del experimento	17
3.9.2 Tratamientos	18
3.9.3 Diseño experimental	18
3.10 Variables evaluadas	19
3.10.1 Peso corporal al destete	19
3.10.2 Ocurrencia de enfermedades	19
3.10.3 Análisis económico.....	20
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
3.11 Peso corporal al destete	21
3.12 Ocurrencia de diarreas	22
3.13 Análisis económico	23
VI CONCLUSIONES.....	27
VII RECOMENDACIONES	28
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS	34

Lista de Cuadros

	Pág.
Cuadro 1. Composición de la leche de vaca (100gr).....	7
Cuadro 2. Características nutricionales de los sustitutos lecheros	12
Cuadro 3. Descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de sustitutos de leche en la alimentación de terneras en el sistema de destete precoz.	18
Cuadro 4. Esquema del diseño experimental utilizado en la evaluación de sustitutos de leche entera bajo el sistema de destete precoz.	18
Cuadro 5. Costos de alimentación por tratamiento por ternero, comparada con leche entregada a CREL y Leche Entregada a Plantas del mercado local.	24
Cuadro 6. Costos de medicación para terneros con diarrea.	24
Cuadro 7. Costos de tratamiento de ocurrencia de diarrea.....	25
Cuadro 8. Costos de consumo de concentrado.....	25
Cuadro 9. Costo total por ternero en los tratamientos.....	26

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Composición nutricional del LACTOSWINE®.....	16
Tabla 2. Composición (%) de macro nutrientes concentrado Nutre Leche® de ALCON. .	16
Tabla 3. Pesos de los terneros con cada tratamiento	22

Lista de anexos

	Pág.
Anexo 1. Fotos de la investigación.	34
Anexo 2. Fotos de la alimentación con biberón	34
Anexo 3. Fotos de los terneros en corraletas individuales	35
Anexo 4. Fotos de la mezcla del lacto reemplazante.	35
Anexo 5. Fotos de actividades de limpieza.	36
Anexo 6. Fotos de terneros en corraletas individuales	36
Anexo 7. Suministro diario de leche durante el periodo de adaptación a 8 litros..	37

Listas de Figuras

	Pág.
Figura 1. Porcentaje de ocurrencia de diarrea	23

RESUMEN

Colindres López L.E. 2013. Evaluación técnica y económica del destete precoz en terneros de razas lecheras. Sobre la ganancia de peso de terneros. depto de Olancho. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Honduras pág. 37.

Los lacto reemplazantes son polvos solubles hechos a base de leche descremada en polvo con adición de otras fuentes de proteína, grasa, vitaminas y muchas veces antibióticos. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de usar lacto reemplazante lactoswine® y una mezcla de lactoswine / leche entera comparada con el suministro leche entera sobre la ganancia diaria de peso y la prevalencia de enfermedades de terneros. El experimento se realizó en el Bijagual Juticalpa, Olancho, Honduras, a 395 msnm con una temperatura promedio anual de 25°C. Se utilizaron 12 terneros de las razas: Holstein, Jersey y sus cruces los cuales fueron alimentados con el lacto reemplazante y leche después del destete temprano a los 2 días hasta los 60 días, recibiendo hasta un máximo de 8 L a los 20 días de edad, el suministro al día fue distribuidos 4 L en la mañana y 4 L en la tarde, a razón de 125 g por cada litro de agua. Los tratamientos difieren en su composición; el porcentaje de grasa y proteína el lacto reemplazantes® es de 16.90 y 7.50 y el de la leche 3.4 y 3.2, respectivamente. La ganancia diaria de peso fue de 653 g/día para los animales alimentados con leche entera y de 617 g/día para los alimentados con leche entera/sustituto y 436 g/día para los alimentados con sustituto, sin embargo no existió diferencia estadística entre los tratamientos. La prevalencia de enfermedades fue un 7% mayor para los animales alimentados con sustituto lácteo. El análisis económico indica un ahorro de L. 1,136.60 por ternero en la etapa de lactancia usando el lacto reemplazante Lactoswine® tomando en cuenta el costo de alimentación y el costo de tratar las diarreas. En conclusión se puede usar lacto reemplazante para el levante de terneros el cual presento un menor costo.

Palabras clave: Ganancia Diaria de Peso, prevalencia.

I INTRODUCCIÓN

Durante las primeras semanas de vida la leche es el alimento que mejor se adapta a las necesidades del ternero, porque el rumen es muy pequeño y no es funcional, lo cual no le permite digerir material rico en celulosa, ni sintetizar las proteínas de alto valor biológico requeridas para su crecimiento (Vélez et al. 2006). Sin embargo, el costo de la leche entera es alto por lo que se buscan alternativas como los lacto reemplazantes para alimentar a los terneros sin afectar su desarrollo. (Carvajal, Cedeño, 2010)

Los reemplazadores de leche son polvos solubles hechos a base de leche descremada en polvo con adición de otras fuentes de proteína, grasa, vitaminas y muchas veces antibióticos (Baker et al. 1975). Los reemplazadores deben ser solubles en agua, palatables, con una digestibilidad de 90 – 95% y un contenido adecuado de aminoácidos esenciales (Garzón 2007). Los reemplazadores de leche deben contener al menos el 20% de proteína de alta calidad, que en su mayoría es de origen vegetal, ya que durante el primer mes la producción de proteasa de los terneros es menor (Cunningham et al. 1958; Lassiter et al. 1963, Huber y Miller 1964). El uso de sustitutos de leche rebaja costos, evitan la transmisión de enfermedades de las vacas a sus crías y aumentan la vida de anaquel del producto (Delgado 2001).

La prevalencia de diarreas es uno de los problemas que presentan los terneros, y que afecta económicamente a las ganaderías por la muerte de los animales y los gastos en tratamiento. La morbilidad suele ser alta afectando en un 90-100% a los terneros recién nacidos con una mortalidad hasta de un 50% (Langoni et al. 2004).

En el CREEL Rubí Lobo y Asociados se realiza el destete temprano, el cual consiste en separar al ternero de su madre al nacer o poco después, para alimentarlo con leche en biberón hasta que pueda subsistir únicamente con alimentos sólidos. Durante los primeros dos a tres meses de vida consumen además concentrado ad libitum (Vélez et al. 2006).

LACTOSWINE es un lacto reemplazante disponibles en el mercado y con un menor costo por litro. Por estas razones se decidió comparar la ganancia diaria de peso y la prevalencia de enfermedades y un análisis económico en terneros alimentados con sustitutos lácteos en comparación con los terneros alimentados con leche entera.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

Evaluar la eficiencia productiva y económica del destete precoz en la alimentación de terneros de razas lecheras, en la zona del Bijagual, Juticalpa, Olancho.

2.2 Objetivos Específicos.

Evaluar la ganancia diaria de pesos con sustitutos de leche entera, como alimento completo en la alimentación de terneros.

Determinar el beneficio económico de los lacto reemplazantes como alternativas de alimentación bajo el sistema de destete precoz.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Destete precoz

El principal objetivo del destete precoz es liberar a las madres de los requerimientos de lactación para mejorar parámetros reproductivos. Cuando la alimentación de una vaca se presenta como un factor limitante, ya sea en cantidad o calidad, lo primero que se inhibe es la reanudación de la actividad sexual de los vientres. Las vacas sufren un alargamiento del anestro post-parto que retrasa y disminuye la preñez. (Cargill, s.f)

Gómez C. y Fernández M. (2005), expresan que la técnica del destete precoz fue creada con el objetivo de cambiar la forma de producir terneras. En otras palabras, la reducción de la lactancia permite tener en el campo vientres diferentes y escapar a la rigidez de los planteos convencionales. Una vez tomada la decisión, se producen una serie de modificaciones sustanciales en el manejo y fundamentalmente en el destino de las terneras.

Al suprimir la lactancia prolongada mejoramos el balance nutricional de las vacas, y activa los mecanismos hormonales que favorecen la pronta reanudación de la actividad ovárica. Las vacas salen del anestro post-parto, recuperan los celos fértiles y aumentan el porcentaje de preñez, que de otra forma se vería disminuido por la falta de estado nutricional en las vacas. (Cargill, s.f)

Según Cruaños Sf. la crianza con lacto reemplazadores es una de las principales actividad dentro de un sistema de producción de leche, fundamentalmente en lo referente a la cría y recría de las hembras que son el futuro de la producción láctea.

Salazar (2012), indica que toda lechería debe contar con reemplazos saludables, que tengan tasas de crecimiento sostenidas de manera que puedan obtener tamaños adecuados y pesos. Salazar (2012) nos siguen mencionando la crianza y desarrollo de terneras se ha considerado una actividad de poca inversión y cuidado, lo que ha conducido a altas tasas de mortalidad, limitadas ganancias de peso, baja fertilidad y baja producción de leche.

Es por éstas razones que mejorar la crianza y desarrollo de terneras es una forma de maximizar la eficiencia en muchas de las fincas. Para hacerlo de una forma adecuada, deben considerarse factores básicos que tienen que ver con la inmunidad, la alimentación y el manejo. (Salazar, 2012)

3.2 Fisiología de la digestión del ternero.

REDVET (2007), manifiesta que al nacimiento el estómago anterior es casi igual al tamaño del abomaso en las terneras. El agrandamiento del estómago anterior ocurre con rapidez luego del nacimiento pero la tasa del crecimiento depende del tipo de dieta.

El ternero durante las primeras semanas de vida, tiene una fisiología de monogástricos. De sus cuatro compartimientos (rumen, retículo, omaso, abomaso), el abomaso es el que se encuentra más desarrollado, debido a que el alimento por medio de la gotera esofágica llega al omaso y rápidamente a abomaso que es el más importante y funcional. (Relling y Mattioli, 2003)

Preston y Willis, (1970), argumentan que si la dieta es limitada a leche líquida, natural o artificial, todos los componentes del estómago aumentan en peso y tamaño a la misma velocidad que el resto del cuerpo, pero en estas condiciones sólo el abomaso es funcional, ya que el alimento líquido evita el paso por los preestómagos a través del canal reticular.

Según Blanco S.f el sistema de alimentación de las becerras durante el periodo de lactante se basa en el uso de leche o sustitutos, así mismo la administración de alimentos sólidos determinara el desarrollo del rumen; por lo tanto una correcta manipulación de dietas liquidas y solidas determinaran la eficiencia de la alimentación, el desarrollo del rumen y la obtención de ritmos de crecimiento aceptables.

3.3 Alimentación y crianza de terneras.

Sanmiguel y Serrahima (2004), destacan que una alimentación adecuada en la etapa de lactante es uno de los períodos críticos en el desarrollo futuro de nuestra ternera de reposición.

3.3.1 Calostro.

Es la primera secreción de las glándulas mamarias durante las primeras 72 horas posparto. Este especial fluido no lácteo contiene poderosos factores inmunológicos y de crecimiento para asegurar la supervivencia y la salud del recién nacido. El crecimiento y los factores inmunológicos de nuestro cuerpo decaen tras la pubertad o la enfermedad. Se ha probado que el calostro ayuda a reemplazar los componentes vitales. (Henderson, y Mitchell, sf)

Según Quigley (1997), el calostro suministra al ternero inmunoglobulinas (Ig, también llamadas anticuerpos) que proveen la inmunidad pasiva que el ternero desesperadamente necesita para sus dos primeros meses de vida. Los terneros nacen sin inmunoglobulinas, por lo que si no obtienen estas inmunoglobulinas dentro de las primeras 24 horas después de nacer, las posibilidades de supervivencia no son muy grandes.

Según Quigley (1997), el aspecto principal de mayor importancia para una exitosa transferencia de inmunoglobulinas de la vaca al ternero por medio del calostro, es la ingestión de suficiente calostro y que los terneros deben de consumir suficiente calostro

para obtener las inmunoglobulinas necesarias para su inmunidad pasiva. El calostro debe de ser consumido en sus primeras horas de vida ya que después de las 24 horas de nacer el ternero pierde la eficiencia para absorber inmunoglobulinas necesarias para adquirir su inmunidad pasiva y las bacterias podrían colonizar los intestinos antes de que el calostro llegue hasta ahí ocasionando hasta la muerte del ternero.

3.3.2 Características de la leche de vaca.

La leche es un líquido de color blanco hasta ligeramente amarillento, es un poco más densa que el agua, esto se determina visualmente o con ayuda del tacto. La leche fresca acusa un ligero aroma específicamente lechoso, que resulta muy propensa a absorber diferentes olores del medio ambiente (estiércol, medicamentos, etc.). Su sabor es ligero, dulce, agradable y típico de este alimento (Soto, 1986)

Cuadro 1. Composición de la leche de vaca (100gr)

Nutrientes	Composición gr
Agua	88 (gr)
Energía	61.0 Kcal
Proteína	3.2 (gr)
Grasa	3.4 (gr)
Lactosa	4.7(gr)
Minerales	0.72 (gr)

Fuente. Wattiaux (1996).

3.3.3 Alimentación de terneras con leche de vaca

Según Hazard (2000), la leche es un alimento rico en nutrientes y es muy bien aprovechada por la ternera en sus primeros días de vida. En los sistemas de crianza artificial de terneras, la cantidad de leche que se entrega a los animales y el tiempo de suministro va a depender de la experiencia que tenga el criador.

El alimento ideal para los terneros lactantes es la leche entera, por su riqueza en principios nutritivos altamente asimilables: proteínas de elevado valor biológico, un carbohidrato perfectamente utilizable (glucosa), calcio y fósforo muy digestibles, generalmente bien provistas de vitamina D y A, que, además posee un gran valor energético, debido a la grasa y a la lactosa (Anón, 1970 citado por Quintero, 2007).

Anón, (1970) citado por Quintero, (2007). Argumenta que otro aspecto importante es la frecuencia de suministro de la leche. Así se consideró más conveniente hacer dos distribuciones de leche en lugar de tres, ya que con ello se reducía de una manera significativa los costos de explotación y se obtuvieron incluso mejoras en el rendimiento, ya que origina una mayor ingestión voluntaria de alimentos secos, con lo que se consigue una mayor velocidad de crecimiento, y que por otra parte se facilita el manejo de las explotaciones y se reduce el trabajo y los costos. La leche entera suplementada con un buen iniciador en grano son una combinación alimenticia excelente para terneras lecheras (Quintero 2007).

Wattiaux 1996 citado por Quintero (2007), afirma que a la ternera se le debe dar leche que posea un alto valor nutricional para permitir un crecimiento satisfactorio a menos costo. Así, los siguientes factores son importantes:

- Tipo de leche ofrecida.
- Cantidad de alimento.
- Frecuencia de alimentación.
- Método de alimentación.
- Temperatura de la leche.

Delgado (2001), sostiene que la leche entera de vaca es el mejor alimento para la ternera, administrado adecuadamente y con las advertencias hechas para calostro, cumple una excelente función en la alimentación de la ternera, constituye el alimento natural por excelencia.

3.3.4 Sustituto o reemplazante de leche

Según Delgado (2001), los sustitutos lecheros o lacto-reemplazadores son productos que simulan a la leche natural que se suministra a la ternera, 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. .

Delgado (2001), continua mencionando que el uso de sustitutos de leche, que no es otra cosa que la leche en polvo en diferentes formas, tiene cierta popularidad, especialmente porque rebaja costos, y en un mundo donde cada vez se cuestiona más los costos, tiene cabida. Visto el tenor nutricional de las diferentes marcas de sustitutos de leche, debe ser una buena alternativa para la alimentación de la ternera.

Sanmiguel y Serrahima (2004), indica que los sustitutos lácteos deben respetar las normas de calidad recomendadas y ser administrados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las terneras pueden comenzar a consumirlos a partir de los cuatro a seis días de vida, pero el cambio debe ser gradual.

Sanmiguel y Serrahima (2004), nos sigue mencionando que uno de los puntos a tener muy en cuenta cuando se administra un reemplazante de leche es su correcta concentración en el contenido de agua. Es importante seguir las indicaciones del fabricante; si por error, la concentración es menor y coincide con la temporada de invierno, seguramente observaremos en poco tiempo las consecuencias que esto produce, tales como:

- Menor ganancia de peso.
- Mayor índice de morbilidad.

El plan de suministro de dieta líquida es sencillo, ya que sólo se trata de ofrecer 4 litros/ternera /día en dos tomas de 2 litros cada una de ellas a 35 °C +/- 2°C, con la concentración adecuada de reemplazante y a la misma hora, desde los 4-5 días de vida hasta que la ternera consuma 1 kg de alimento en el término de 5-7 días seguidos. Esto se puede dar entre los 45 y los 50 días de vida aproximadamente. (Sanmiguel y Serrahima, 2004)

Una de las ventajas de utilizar un reemplazante de leche es que el productor está cortando la cadena de transmisión de enfermedades infectocontagiosas, lo que es muy importante para mantener el estado sanitario óptimo del ganado. (Sanmiguel y Serrahima, 2004)

3.3.4.1 Características de un buen sustituto lechero

Chongo (1986), manifiesta que un buen sustituto debe tener un 25 % de proteínas, 15% de grasas, 53% de carbohidratos y un 7% de cenizas. Las fórmulas de sustitutos lecheros tienen en su constitución aspectos comunes y se caracterizan por contener nivel del 50 – 70% de leche descremada, aunque existen sustitutos con menos nivel de leche descremada del 30 – 50%.

Los sustitutos lecheros deben ser solubles en agua, ansiosamente consumidos por las terneras, poseer una digestibilidad alrededor de un 90 – 95% un adecuado contenido de aminoácidos esenciales y no tener efecto adverso para el crecimiento y la tasa de conversión. (Chongo, 1986)

Según Silva (1997), todo buen sustituto debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Suministrar un adecuado aporte de nutrientes fácilmente digestibles, utilizables por la ternera para cubrir sus requerimientos.
- Aportar un contenido equilibrado de aminoácidos esenciales.
- Poseer propiedades de suspensión en el agua que permita una mezcla homogénea.
- Estar libre de factores tóxicos.

- Poseer una buena palatabilidad.
- Tener producción uniforme y disponibilidad permanente.
- Estar libre de antibióticos.

3.3.5 Requerimientos nutritivos de las terneras y su relación con los sustitutos lácteos.

Stobo y Roy, (1978), manifiestan que para que un sustituto lácteo sea considerado de buena calidad, debe satisfacer todas las necesidades nutricionales de la ternera, es decir, aportar proteínas, energía, vitaminas y minerales para cubrir los requerimientos de mantenimiento y crecimiento que tiene el animal.

Stobo y Roy, (1978), nos continúan mencionando que 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.

Algunas especificaciones que se consideran para elaborar sustitutos lácteos, tomando en cuenta los requerimientos de la ternera se exponen en el siguiente cuadro. (Stobo y Roy, (1978)

Cuadro 2. Características nutricionales de los sustitutos lecheros

Nutrientes	Rango
Rango de proteína %	20 – 22
Grasa %	14 – 20
Fibra cruda %	< 0.1 – 0.6
Lactosa %	38 – 48
Energía metabolizable mcal/kg	3.8 - 4.6
Vitamina A UI/kg	10000 – 50000
Vitamina D UI/kg	2200 – 10000
Vitamina E UI/kg	60 – 200
Antibioticos mg/kg	-----

Otterby y Linn (1981) y NRC (2001).

Desde el nacimiento hasta el destete, la ternera requiere nutrientes semejantes al cuadro anterior, por numerosos cambios fisiológicos y metabólicos que experimentan. Durante su etapa prerrumiante su digestión y metabolismo son muy similares a los de un animal monogástrico, por lo tanto depende de los aportes de la dieta para la obtención de los nutrientes. (Stobo y Roy, (1978)

3.4 Desarrollo del rumen

Uno de los principales objetivos de la alimentación temprana de terneras es maximizar el desarrollo ruminal, para alcanzar la capacidad de utilizar y aprovechar los forrajes complementados con el alimento balanceado. Para alcanzar dicho desarrollo, el tracto gastrointestinal y específicamente el rumen, debe sufrir una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que son estimulados o acelerados por el tipo de dieta (Suárez *et al.* 2007).

Esto tiene que ver directamente con la producción de ácidos grasos volátiles que resultan de la fermentación de materia orgánica en el rumen (Suárez *et al.* 2006b), butirato y en menor

grado propionato, estimulan el desarrollo de la mucosa del rumen, principalmente por su uso como fuentes energéticas para el epitelio ruminal (Tamate *et al.*1962), por lo que, los forrajes usualmente se utilizan poco o nada en las etapas tempranas, ya que disminuyen el consumo de materia seca y presentan bajas tasas de fermentación, mientras que los alimentos balanceados son ampliamente utilizados (Nocek y Kesler 1980), por que aumentan el consumo de materia seca y proveen de altas concentraciones de ácidos grasos volátiles requeridos para el desarrollo papilar óptimo (Coverdale *et al.* 2004, Suárez *et al.*2007).

Según Quigley (1997), el desarrollo del rumen es crítico para un destete exitoso y una tasa de crecimiento correcta antes del destete. Los cambios que ocurren en el rumen alrededor del destete son interesantes, complicados, y todavía no son completamente entendidos.

Quigley (1997) menciona que existen tres factores requeridos para el desarrollo del rumen,

- Establecimiento de bacterias en el rumen
- Líquido en el rumen
- Salida de materiales desde el rumen (acción muscular)

Quigley (1997), argumenta que cuando el ternero es esta recién nacido, el rumen es estéril, no hay bacteria presente, sin embargo, a un día de nacido, se pueden encontrar grandes concentraciones de bacterias, la mayoría bacterias aeróbicas (o consumidoras de oxígeno). Tiempo después, el número y tipo de bacterias cambian cuando el consumo de alimento seco ocurre y el sustrato disponible para la fermentación cambia. El número total de bacterias (por ml de rumen fluido) no cambia dramáticamente, pero el tipo de bacterias cambian cuando el ternero comienza a ingerir alimento seco. Esto da como resultado una dramática pérdida de bacterias aeróbicas y una predominancia de bacterias anaeróbicas con el aumento de la ingestión de alimento seco.

Muchos metanógenos (productores de metano), proteolíticos (degradadores de proteína), y celulósicos (degradadores de celulosa) se establecen en el rumen. El número de bacterias "típicas" que se encuentran en animales adultos, comienza a establecerse durante la segunda semana después de comenzar la ingestión de alimento seco. (Quigley, 1997)

Quigley (1997), continua mencionando que el líquido en el rumen sirve para fermentar el sustrato (grano o paja), la bacteria del rumen debe vivir en un ambiente húmedo. Sin suficiente agua, las bacterias no pueden crecer, y el desarrollo rumen disminuiría. La mayoría del agua que entra al rumen proviene del consumo de agua "libre" (agua suministrada a los terneros). Si el agua es suministrada a los terneros desde muy temprana edad, este no es usualmente un problema; desafortunadamente, muchos productores en los Estados Unidos no suministran agua libre a sus terneros hasta que alcanzan las 4 o más semanas de edad.

3.5 Diarrea en terneros

La diarrea en terneros es el signo de una enfermedad compleja con varias causas posibles. Según Kehoe y Heinrichs (2005), un ternero puede perder en un día de 5% hasta 10% de su peso corporal en agua por causa de una diarrea. Los terneros alimentados con lactoreemplazadores son más propensos a diarreas que los alimentados con leche entera debido a los cambios bruscos en la concentración de los mismos (Moran 2001), pero alimentar terneros con leche entera incrementa los riesgos de adquirir enfermedades como *Mycobacterium paratuberculosis* (Johnes) y las causadas por *E. coli* y *Salmonella* aun con una pasteurización previa (Jorgensen et al. 2006).

La prevalencia se define como la cantidad de enfermedad presente en una población conocida durante un período de tiempo determinado sin distinguir los casos nuevos de los antiguos (Thrusfield 1990). Según Carbajal, Cedeño, 2010, la prevalencia en lactoreemplazadores Sprayfo Rojo® y Biomilk® observada es del 25% y 15% respectivamente

II MATERIALES Y METODOS.

3.6 Descripción e identificación del lugar experimental

El presente trabajo se realizó en la hacienda palito verde, en la comunidad cayo blanco en el departamento de Olancho, en el municipio de Juticalpa la cual está situada a 12 km de distancia de la ciudad de Juticalpa. El sitio de estudio se encuentra a una altitud de 395 msnm; presenta una temperatura promedio de 25°C, con una precipitación anual media de 1200 mm siendo los meses de junio, julio, agosto los más lluviosos en esta zona y una humedad relativa de 74 %. (Servicio Meteorológico Nacional De Honduras, 2013)

3.7 Periodo de duración

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de julio a septiembre del año 2013.

3.8 Recursos humanos

La investigación fue orientada por M.Sc. Marcelino Espinal y M.Sc Orlando Castillo, docentes de la sección de bovinotecnia, del departamento de producción animal de la Universidad Nacional de Agricultura y la colaboración del asesor externo Ing. Andrew Rubí.

3.9 Materiales y Equipo

Los materiales utilizados fueron; 12 Terneros de la raza Holstein y Jersey, Leche en polvo LACTOSWINE Distribuido por la casa comercial ALIMENTOS, pailas, baldes, pepes,

concentrado (Ternero nutre leche®) distribuido por casa comercial ALCON, leche entera, hoja de toma de datos, lápiz, Balanza, báscula, corraletas individuales, cámara fotográfica, termómetro, estufa, computadora.

Tabla 1. Composición nutricional del LACTOSWINE®

#	Ingredientes	Porcentaje
1	Proteína	16.90%
2	Energía Metabolizable	2,921Kcal/Kg
3	Grasa	7.50%
4	Fibra	5.5%
5	Calcio (Ca)	1.10%
6	Fosforo Total (Pt)	0.80%
7	Fosforo dISP	0.42%
8	Cod	CGEDMWA
9	Lisina	0.65%
10	Na	0.25%
11	Metionina	0.31%
12	Costo	2.2841
13	Treonina	0.60%

Tabla 2. Composición (%) de macro nutrientes concentrado Nutre Leche® de ALCON.

Componentes	Porcentaje (%)
Proteína Cruda	20
Grasa	2.5
Fibra	11

Fuente: viñeta del producto

3.9.1 Manejo del experimento

En el primer día de vida los terneros tuvieron un consumo de calostro de sus madres a voluntad, fueron identificados y distribuidos en grupos de acuerdo al periodo de evaluación en el que nacieron, luego fueron ubicados en jaulas individuales y alimentados durante un periodo de dos meses.

La preparación del sustituto lácteo consistió en calentar el agua hasta los 42°C, y realizar la mezcla con el LACTOSWINE a razón de 125 gramos para un litro de agua, tratando de que la mezcla fuese homogénea, luego se esperó que la leche estuviera a los 38.5 °C +/- 2°C, y se le suministro a cada uno de los terneros con la concentración adecuada de reemplazante y a la misma hora.

La alimentación con leche se realizó dos veces por día en los horarios de 8:00 am y 3:00 pm. Su distribución con respecto al tiempo fue; Calostro el primer día de nacido; 4 lts de leche el Segundo día, luego se fue incrementando un dieciséisavo diario hasta llegar al consumo de 8 lts diarios de leche y el día 55° al 60 se le disminuyo el suministro de leche a 4 lts.

Se suministró concentrado a voluntad cada día durante los primeros dos meses de edad. Se registraron los datos a diarios para determinar el consumo promedio y total de concentrado para cada uno de los tratamientos.

3.9.2 Tratamientos

En el cuadro 3 se muestran los tratamientos utilizados en el experimento.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos utilizados en la evaluación de sustitutos de leche en la alimentación de terneras en el sistema de destete precoz.

Tratamiento	Identificación	Descripción
1	LE	Testigo o control.
2	LS	Leche sustituta (LACTOSWINE)
3	LES	½ leche entera, ½ leche sustituta.

LE: Entera

LS: Sustituto

LES: Entera/suplemento.

3.9.3 Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, las unidades experimentales fueron terneros individuales, con encaste Holstein y jersey, debido a la disponibilidad limitada de terneros en un momento determinado se fueron introduciendo conforme al periodo en el que nacieron, se les dio el mismo manejo para evitar un error experimental alto.

Cuadro 4. Esquema del diseño experimental utilizado en la evaluación de sustitutos de leche entera bajo el sistema de destete precoz.

Repetición	Tratamiento		
	I	II	III
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4

El modelo aditivo lineal asumido en este caso será el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

u = Media general del experimento.

Y_{ij} = variable aleatoria observable.

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental

3.10 Variables evaluadas

3.10.1 Peso corporal al destete

Se esperó que los terneros cumplieran los dos meses de edad, para realizar el destete luego se procedió a tomar los pesos individuales para poder determinar las diferencias entre tratamientos para ello se usó una báscula y se pesó en libras. (Carvajal y Cedeño, 2010)

3.10.2 Ocurrencia de enfermedades

Se tomaron aspectos de sanidad animal para evaluar la prevalencia de diarreas, durante el periodo de experimentación, para ello se utilizó una hoja de registro por animal en la cual se tomaron diariamente los datos sobre la presencia o no de diarrea en los terneros de cada tratamiento. (Carvajal y Cedeño, 2010)

3.10.3 Análisis económico

Se tomarón datos diarios de consumo de alimentos se utilizó una balanza, se realizarón cálculos matemáticos para así poder determinar los costos por concepto de alimentación, también se tomarón datos de incremento de peso diario para así poder establecer la relación de costo por libra de peso producida con estos sistemas de alimentación para poder determinar el tratamiento que proporcione bienestar y se puedan comparar los costos.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.11 Peso corporal al destete

Ganancia Diaria de Peso (GDP).

No existió diferencia en el peso inicial de los terneros entre los tratamientos ($P>0.05$), se encontró un peso final y una ganancia diaria de peso no significativa ($P>0.05$) en los terneros que recibieron leche entera, lacto reemplazante y 50% leche / 50% lacto reemplazante (cuadro. 6). Sin embargo los terneros alimentados con leche entera tuvieron una ganancia diaria mayor de 216 gramos que la encontrada en los terneros alimentados con el lactoreemplazador LACTOSWINE. El valor de GDP para el tratamiento LACTOSWINE es de 436.84 gramos/día superior que los valores encontrados por Carvajal y Cedeño (2010), siendo esta de 207 g/día, utilizando una dosis de 600 g lactoreemplazador Biomilk.

Kehoe *et al.* (2007), encontraron una GDP de 0.56 kg/día menor a las encontradas con leche entera, lacto reemplazante y 50% leche / 50% pero superiores a los encontrados con el lacto reemplazante Lactoswine (Cuadro 6), usando un lactoreemplazador con 25% de proteína cruda y 15% de grasa con terneros destetados a la sexta semana mientras que Lassiter *et al.* (2000), usando un lactoreemplazador con 23.8% promedio de proteína encontraron una GDP promedio a los 47 días de 0.36 kg/día la cual es inferior a los tratamientos utilizados en este estudio (Cuadro 6).

Estos resultados nos muestran que al utilizar un mayor volumen de lacto reemplazante hay una mayor ganancia diaria de peso con la cual obtenemos un mayor desarrollo del ternero en menos tiempo.

Tabla 3. Pesos de los terneros con cada tratamiento

Tratamiento	N	Peso (Kg)		GDP(g/día)
		Inicial	Final	
Leche entera	4	34.5	73.98	653.09
Sustituto/leche entera	4	31.75	68.86	617.81
Sustituto lácteo	3	34.66	60.90	436.84
P		0.32	0.24	
C.V.		8.68	13.51	

P = Probabilidad

CV = Coeficiente de variación

GDP = Ganancia Diaria de Peso

Los terneros alimentados con los diferentes tratamientos no obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.5$), sin embargo los terneros alimentados con leche entera obtuvieron una mayor ganancia diaria de peso que los terneros alimentados con el lacto reemplazante debido a que estos presentaron una mayor incidencia de diarrea la cual provocó una menor ganancia diaria de peso.

3.12 Ocurrencia de diarreas

Se encontró una prevalencia del 21 % para leche entera, 25 % sustituto / leche, y un 28% por ciento para el lacto reemplazante la cual ocasiono la muerte de uno de los terneros, se observó que los terneros que se les suministro lacto reemplazante presentan un mayor porcentaje de diarrea el cual es mayor que los encontrados por Carbajal y Cedeño 2010 en otros lacto reemplazantes.

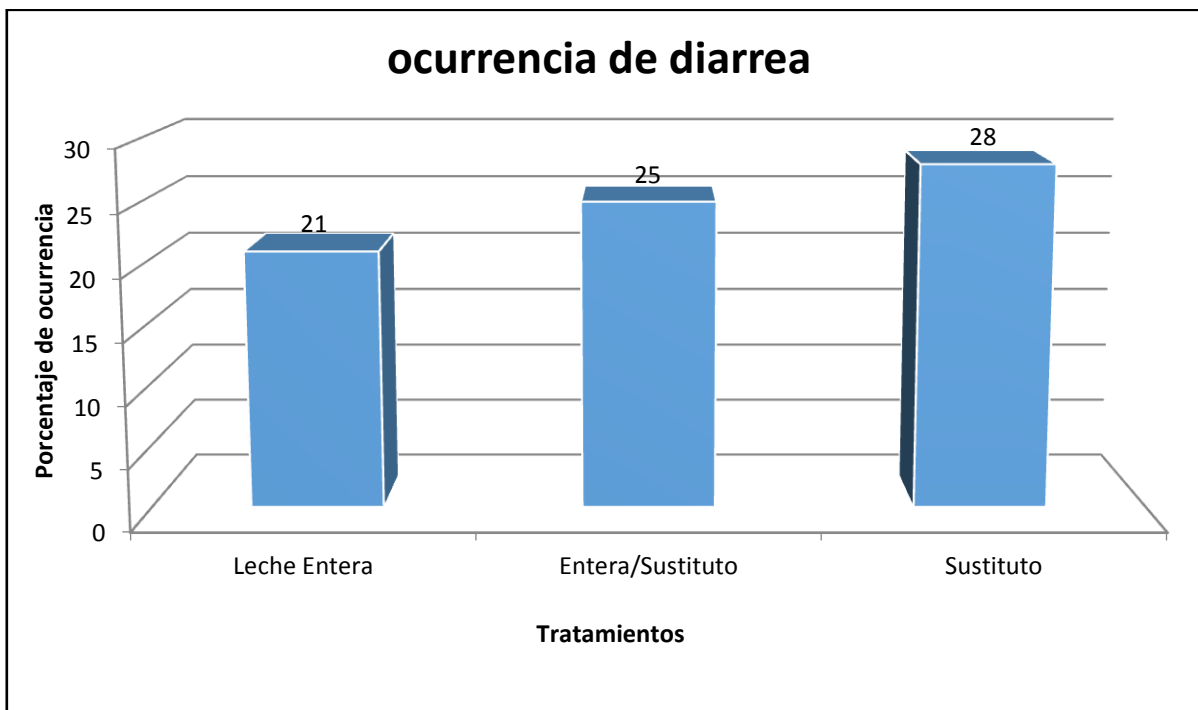


Figura 1. Porcentaje de ocurrencia de diarrea

Los altos porcentajes de la presencia de diarrea en los tratamientos con leche entera y 50 % leche entera y 50 % leche fresca se debe al protocolo de suministro de leche con el cual el periodo de adaptación a 8 litros diarios de leche es donde hay mayor incidencia de diarrea.

3.13 Análisis económico

La alimentación con leche fresca es más costosa en el caso de los productores que venden leche a una planta procesadora que paga un precio constante durante el año (CREL), El costo de levantar un ternero para estos productores hasta los dos meses es de L. 3,698.40, pero para las productores que entregan la leche a plantas del mercado local el costo es de L. 2,814.00, y al utilizar el lacto reemplazador el costo disminuye a L. 2,412.00, como se observa al utilizar lacto reemplazador se disminuyen los gastos en la alimentación a razón de L. 1286.4 para plantas que entregan al CREL y un ahorro de L. 402 para productores que entregan leche a plantas del mercado local.

Cuadro 5. Costo de alimentación por tratamiento por ternero, comparada con leche entregada a CREL y Leche Entregada a Plantas del mercado local.

Tratamiento	Unidad	Precio Lps.	Consumo total	Total
Leche Entera	Litro	9.20	402	3,698.40 Lps
		7	402	2,814.00 Lps
Sustituto Lácteo	Gramos	0.048	50,250	2,412.00 Lps
	Procesamiento del CREL			
Sustituto Lateo /Leche entera	Litro	9.20	201	1849.20
	Gramo	0.048	25,125	1,206.00
			Total	3,055.20 Lps
	Procesamiento en mercados locales			
Sustituto Lateo /Leche entera	Litro	7	201	1,407.00
	gramo	0.048	25,125	1,206.00
			Total	2,613.00 Lps

Los costos para tratar los terneros enfermos se calcularon para la ocurrencia de diarreas que estuvieron presentes durante el tratamiento, para la cual se utilizó el kaobiotic® (Cuadro 6). En el Cuadro 7 se compara el costo por tratamiento, siendo mayor en L. 210 en el tratamiento con Lacto Reemplazante® en el que se presentó una mayor prevalencia de diarreas.

Cuadro 6. Costos de medicación para terneros con diarrea.

Medicamento	Presentación	Precio (lps)	Dosis/Ternero (ml)	Costo Ternero
Kaobiotic®	150 ml	150	30	30 Lps

Los costos para tratar los terneros enfermos fueron mayor para los terneros alimentados con lacto reemplazantes ya que los terneros alimentados son más propensos a la presencia de diarrea debido la asimilación o a cambios en la concentración y cambios en la temperatura, se observa que los terneros alimentados con 50 % leche y 50 % sustituto se reducen los costos en L. 92.5 debido a que los terneros asimilan mejor la mezcla que el sustituto en un 100 % de su concentración.

Cuadro 7. Costos de tratamiento de ocurrencia de diarrea.

Tratamiento	Presencia de diarrea	Costo total	Costo total/Ternero
Leche entera	21	630	157.5 Lps
Sustituto Lateo /Leche entera	25	750	187.5 Lps
Sustituto Lácteo	28	840	280 Lps.

Los costos para consumo de concentrado es mayor para los terneros alimentados con lacto reemplazantes debido a que el lacto reemplazador no satisface sus requerimientos nutricionales, en cambio al alimentarlos con leche entera el consumo de concentrado disminuye debido a que la leche satisface sus necesidades nutricionales

Cuadro 8. Costos de consumo de concentrado.

Tratamiento	Consumo promedio de concentrado (kg)	Precio (Lps)	Costo total/Ternero
Leche entera	23.46	11.44	268. 38Lps
Sustituto Lateo /Leche entera	24.40	11.44	279.13 Lps
Sustituto Lácteo	25.85	11.44	295.72 Lps.

En el Cuadro 9 se presenta el costo total invertido por ternero en cada tratamiento, en el cual los terneros alimentados con leche entera tuvieron un costo total de L. 4,124.35, para los terneros alimentados con 50% sustituto / 50 % leche entera fue de L. 3,521.87 y el costo de los terneros alimentados con sustituto lácteo es de L. 2,987.75. Como se observa al utilizar el lacto reemplazante Lactoswine® el costo fue menor en L. 1,136.6. Sin embargo el costo por concepto de enfermedad es mayor en los terneros alimentados con lacto reemplazador, mientras que los terneros alimentados con leche entera y lacto reemplazador presentar un costo total de L. 3,521.87, con el cual se ahorran L. 602.48 comparado con los terneros alimentados con leche entera sin aumentar los costos por enfermedad.

Cuadro 9. Costo total por ternero en los tratamientos.

Tratamiento	Costo por consumo de leche	Costo por enfermedad	Costo por Consumo de concentrado	Costo Ternero /Tratamiento
Leche entera	3,698.40	157.5	268.45	4,124.35 Lps.
Sustituto Lateo /Leche entera	3,055.20	187.5	279.17	3,521.87 Lps.
Sustituto Lácteo	2,412.00	280	295.75	2,987.75 Lps.

VI CONCLUSIONES

El destete precoz con sustitutos lácteos tiene una alta eficiencia productiva y económica en la alimentación de terneros de razas lecheras

La utilización de lacto reemplazadores es una alternativa para la alimentación de terneros recién nacidos en el trópico, con lo que disminuyen los costos del levantamiento de terneros.

Al utilizar el protocolo de 8 litros diarios de leche no se obtiene una ganancia diaria de peso aceptable con respecto a la cantidad de leche suministrada producto de la deshidratación provocada por la incidencia de diarreas.

Con el uso del lacto reemplazador LACTOSWINE® los costos de levantamiento de terneros disminuyen en L. 1,136.60. Con lo cual se aumentan las ganancias de las fincas

VII RECOMENDACIONES

Usar lacto reemplazante LACTOSWINE® en las fincas de los productores que entregan leche al CREL con el cual se disminuyen los gastos del levantamiento de terneros.

Al utilizar lacto reemplazante dar el manejo adecuado tanto en concentración indicada por la casa comercial como la temperatura adecuada a la hora del suministro del al ternero.

Realizar estudios del desempeño futuro de los animales alimentados con el lacto reemplazador para ver su desarrollo después del destete.

Realizar estudios del desempeño del lacto reemplazante utilizando el protocolo de 4 litros diarios

VIII BIBLIOGRAFÍA

Anón (1970), citado por Ing. Berta Quintero. Departamento Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Agraria de la Habana. Apartado 18. San José de las Lajas (Cuba). (en línea) consultado el 26 de mayo del 2013. Disponible en <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3625/articulos-rumiantes-archivo/sustitutos-lecheros-en-la-alimentacion-de-terneros.html>

Baker, R.; Ball, C.; Kilkemy, J.; Walsh, J. 1975. Producción de terneros destetados. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 69 p

Blanco. Sf. Jefe del departamento de producción animal: Rumiantes. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Nacional Autónoma De México. D.f. Tel: 5616 7161 blancoma@servidor.unam.mx(en línea) consultado el 26 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/btrgzoog002.pdf>

Cargill. Sf. División de nutrición animal; Destete precoz; sitio argentino de producción animal. (en línea) consultado el 26 de mayo del 2013. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/09-destete_precoz.pdf

Carbajal, A. Cedeño, J. 2010. Efecto de los lactoreemplazadores Biomilk® y Sprayfo Rojo® sobre la ganancia de peso en terneros. Consultado el 11 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/632/1/T3027.pdf>

Coverdale, J; Tyler, H; Quigley, J; Brumm, J. 2004. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. J. Dairy sci. 87:2554-2562. (en línea) consultado el 1 de junio del 2013. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204733809>

Chongo, (1986). Digestión en íleon de terneros alimentados con leche fermentada con adiciones de concentrado. Evento científico xx aniversario del ica. Sección rumiante. 4p. Consultado el 1 de junio del 2013.

Cruañes sf. Cátedra bovinos de leche; crianza artificial de terneros. (en línea) Consultado el 27 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.fca.uner.edu.ar/academicas/deptos/catedras/leche/tema%209%20crianza%20artificial.pdf>

Cunningham, H.M.; Haskell, S.R.; Miles, V.J.; Logan V.S.; Brisson, G.J. 1958. Further studies on the protein and energy requirements of young dairy calves. Canadian Journal of Animal Science. 38(1)33-37.

Delgado 2001. Manejo de terneraje; facultad de medicina veterinaria, unmsm; rev inv vet Perú, 12(2), 33- 35 (en línea) consultado el 1 de junio del 2013. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a07v12n2.pdf>

Gómez C. y Fernández M. (2005), Crecimiento y Desarrollo Animal. Evaluaciones prácticas. Relación con fertilidad y potencial de producción lechera”(en línea) consultado el 29 de mayo del 2013. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream>.

Hazard, t. S. (2000). Alimentación de terneros y vaquillas de lechería. Zaragoza. España edit, acribia. Serie remehue, (64), 35-41. (en línea) consultado el 31 de mayo del 2013. Disponible en <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3625/articulos-rumiantes-archivo/sustitutos-lecheros-en-la-alimentacion-de-terneros.html>

Henderson, Mitchell (sf) traducción libre del libro calostro. Center for nutritional research (en línea) consultado el 30 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.calostro-bovino.com/articulos/inmunostart%20libro%20sobre%20el%20calostro%20dra%20deboramitchell.pdf>

INIA 2004. Destete precoz; org. (en línea) consultado el 3 de junio del 2013. Disponible en <http://www.inia.org.uy/prado/2004/destete%20precoz.htm>

Jorgensen, M.A.; Hoffman, P.; Nytes, J. 2006. A Field survey of on-farm milk pasteurization efficacy. Prof. Anim. Sci. 22:472-476. Consultado el 12 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://www.calfnotes.com/pdf/CN144.pdf>

Langoni H.; Linhares A.C.; Avila F.A.; Da Silva A.V.; Elias A.O. 2004. Contribution to the study of diarrhea etiology in neonate dairy calves. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science 41:313-319

Mattioli, G. y Relling A. 2003. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes edit. Edulp. 1 ed. (en línea) consultado el 26 de mayo del 2013. Disponible en <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/fisio%20dig%20rumiantes.pdf>

Moran, J. 2001 Nutricional scours in milk fed calves causes and treatment. Farm Services. Department of Primary Industries, Victoria, Australia. Consultado el 21 de septiembre del 2010. Disponible en: <http://new.dpi.vic.gov.au/notes/agg/animal-health/ag0578-nutritional-scours-in-milk-fed-calvescauses-and-treatment>

Nocek, J; Kesler, E. 1980. Growth and rumen characteristics of holstein steers fed pelleted or conventional diets. J. Dairy sci. 63:249-254. (en línea) consultado el 1 de junio del 2013. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030280829213>

National Research Council (N.R.C). 1988. Nutrients requirements of dairy cattle. Sixth revised edition. National Academy Press. 157 p.

Otterby, D.; Linn, J. 1981. Advances in nutrition and management of calves. Agricultural Extension Service. University of Minnesota. 1 – 6.

Prestón, Tr.; Willis, Mb. 1970. Producción intensiva de carne. Edición: instituto del libro. La habana. Cuba. 237 p (en línea) consultado el 29 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.veterinaria.org>

Quigley 1997. Traducción por gustavo m. Gonzalez, m.s. (21 julio, 1999). ©2001 by dr. Jim quigley (en línea) consultado el 30 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.calfnotes.com>

Quigley (1997), Nota acerca de Terneros #20 – Desarrollo del epitelio del rumen. Traducción por gustavo m. Gonzalez, m.s. (21 julio, 1999). ©2001 by dr. Jim quigley (en línea) consultado el 30 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.calfnotes.com/pdf/CN020e.pdf>

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504, 2007 Volumen VIII Número 5, Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. (en línea) consultado el 1 de junio Disponible en: Web: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>

Salazar, Ph. D. (2012). Aspectos nutricionales y de manejo a considerar en la etapa de predestete en reemplazos de lechería. Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica en línea) consultado el 1 de junio del 2013. Disponible http://www.ciabcr.com/documentos_Varios/Programas/AspN.pdf

Sanmiguel L. Serrahima L. (2004). Manejo de terneros capitulo ii. Consultado el 1 de junio del 2013. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/226/4/03%20agp%2082%20capitulo%20ii.pdf>

Servicio Meteorológico Nacional De Honduras (2013).) Clima general de Honduras (en línea) Consultado el 1 de junio del 2013. <http://www.smn.gob.hn/web/node/2094>

Silva, P. (1997). Factores fisiológicos y nutricionales que influyen en la utilización de sustitutos lácteos en terneros prerrumiantes (doctoral dissertation, tesis (en opción al título de ingeniero agrónomo). Universidad católica de chile. Facultad de agronomía). Consultado el 1 de junio del 2013.

Soto, 1986. Manual de prácticas de tecnología de la leche y sus derivados. Ediciones del iscah. 25 – 28p. (en línea) consultado el 29 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>

Stobo, J., & Roy, J. (1978). Empleo de proteínas no lácteas en los sustitutos de leche para terneros. Revista mundial de zootecnia (fao), 25, 18-24. Consultado el 1 de junio del 2013.

Suárez, B; Van Reenen, C; Gerrits, W; Stockhofe, N; Van Vuuren, A; Dijkstra, J. 2006b. Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets: ii. Rumen development. J. Dairy sci. 89:4376-4386. (en línea) consultado el 1 de mayo del 2013. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030206724845>

Suárez, B; Van Reenen, C; Stockhofe, N; Dijkstra, J; Gerrits, W. 2007. Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. J. Dairy sci. 90:2390-2403. (en línea) consultado el 1 de junio del 2013. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030206724845>

Tamate, h; mcgilliard, a; jacobson, n; getty, r. 1962. Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. J. Dairy sci. 45: 408-420. (en línea) consultado el 1 de juni del 2013. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030262894065>

Thrusfield, M. 1990. Epidemiología Veterinaria. Trad. Antonio Castillo y Jesús García. Zaragoza, España, Editorial Acribia. 311 p.

Vélez, M.; Hincapie, J.J.; Matamoros, I.; Santillán, R.; 2006. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Zamorano Academic Press, Zamorano, Tegucigalpa, Honduras, 336p.

Wattiaux 1996. Instituto babcock para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de wisconsin-madison (en línea) consultado el 29 de mayo del 2013. Disponible en http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_19.es.pdf.

ANEXOS



Anexo 1. Fotos de la investigación.



Anexo 2. Fotos de la alimentación con biberón



Anexo 3. Fotos de los terneros en corraletas individuales



Anexo 4. Fotos de la mezcla del lacto reemplazante.



Anexo 5. Fotos de actividades de limpieza.



Anexo 6. Fotos de terneros en corraletas individuales

Anexo 7. Suministro diario de leche durante el periodo de adaptación a 8 litros..

Días	Cantidad de leche	
	8:00 A.M	3:00 PM
1	Calostro a voluntad	
2	2000 ml	2000 ml
3	2125 ml	2125 ml
4	2250 ml	2250 ml
5	2375 ml	2375 ml
6	2500 ml	2500 ml
7	2625 ml	2625 ml
8	2750 ml	2750 ml
9	2875 ml	2875 ml
10	3000 ml	3000 ml
11	3125 ml	3125 ml
12	3250 ml	3250 ml
13	3375 ml	3375 ml
14	3500 ml	3500 ml
15	3625 ml	3625 ml
1	3750 ml	3750 ml
17	3875 ml	3875 ml
18	4000 ml	4000 ml