

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



GANANCIA DE PESO Y TALLA CON SUSTITUTO DE LECHE EN LA CRIANZA  
DE BECERRAS HOLSTEIN

POR:

DOYMA EDITH MORENO PÉREZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA MÉXICO  
FEBRERO DEL 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

GANANCIA DE PESO Y TALLA CON SUSTITUTO DE LECHE EN LA CRIANZA  
DE BECERRAS HOLSTEIN

POR:  
DOYMA EDITH MORENO PÉREZ

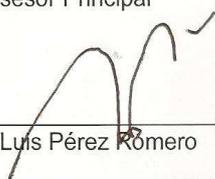
TESIS

QUE PRESENTA ANTE H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobado por el Comité de Tesis

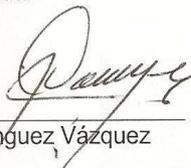
Asesor Principal

  
M. C. Luis Pérez Romero

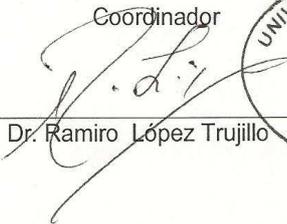
Sinodal

  
Lic. Gabriela González Moreno

Sinodal

  
Ing. José Domínguez Vázquez

Coordinador

  
Dr. Ramiro López Trujillo



BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA MÉXICO, FEBRERO DEL 2012

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS .....	7
AGRADECIMIENTOS .....	9
ANTECEDENTES .....	11
OBJETIVOS GENERALES .....	12
HIPÓTESIS .....	12
JUSTIFICACIÓN .....	13
RESUMEN: .....	14
INTRODUCCION: .....	15
CAPITULO 1 .....	17
1.1. Consideraciones genéticas .....	17
1.2. Manejo del parto .....	18
1.3. Administración de calostro .....	18
CAPITULO 2 .....	24
2.1. Sustituto de leche .....	24
2.2. Características de la leche entera .....	26
2.3. Alimentación de becerros con leche de vaca .....	27
2.4. Alimento Pre-iniciador .....	29
2.5. El agua .....	31
CAPITULO 3 .....	32
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1. Localización del área de estudio.....	32
3.2. Características de los animales del establo .....	32
3.3. Instalaciones y equipo.....	33
3.4. Manejo de la becerro del nacimiento al destete. ....	34
3.4.1. Manejo de la becerro del nacimiento a los tres primeros días de vida. ..	34
3.4.2. Manejo de la becerro de los días 4 a los 70 días de edad.....	35
3.4.3. Destete.....	35
3.5. Las Principales enfermedades que se presentaron durante el tiempo de estudio en la crianza de becerros fueron: .....	36
3.6. Examen de condición de salud .....	42

3.7. Monitoreo de Salud.....	43
Grupo.....	44
Diarrea.....	44
Neumonía.....	44
Rodillas.....	44
Ombligo.....	44
Estudio.....	44
Testigo.....	44
3.8. Tratamiento y diseño experimental.....	46
Capítulo 4.....	47
4. Resultados.....	47
Capítulo 5.....	57
5. Discusión.....	57
Conclusiones.....	60
Recomendaciones y Observaciones.....	61
Bibliografía.....	62

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Composición del calostro.....	20
Cuadro 2: Cantidad de las diversas clases de inmunoglobulinas en el.....	21
Cuadro 3: Características Nutricionales de los Sustitutos de Leche utilizado. ....	25
Cuadro 4: Composición Química de le Leche. ....	27
Cuadro 5: Comparación de la composición de leche y sustituto de leche.....	28
Cuadro 6: Cálculo de los requerimientos de energía metabolizable (EM) y proteína metabolizable (PM) para becerras de 45 kg/PV, acorde a los datos del NRC (2001) .....	29
Cuadro 7: Contenido nutricional recomendado para los iniciadores. ....	30
Cuadro 8: Composición requerida en el sustituto de leche y el alimento iniciador	30
Cuadro 9: cuadro de vacunación de becerras.....	34
Cuadro 10: porcentaje de las enfermedades más comunes y las principales causas de muerte .....	41
Cuadro 11: Temperatura de las becerras.....	43
Cuadro 12: Presentación de enfermedades en los dos diferentes grupos, durante todo el estudio. ....	44
Cuadro 13: formula del sustituto de leche .....	47
Cuadro 14: promedio del efecto del tratamiento testigo con leche natural sobre el peso vivo, altura, tórax, cadera en un periodo semanal durante el periodo experimental y coeficientes de varianza esto fue al final del experimento destete. ....	48
Cuadro 15: Promedio del efecto del tratamiento estudio con sustituto de leche sobre el peso vivo, altura, tórax, cadera en un periodo semanal durante el periodo experimental con coeficiente de varianza. Esto fue al término del experimento. ..	48
Cuadro 16: Diferencias entre los dos tratamientos sustitutos de leche y leche natural al inicio del tratamiento al nacimiento.....	50
Cuadro 17: Diferencias entre los dos tratamientos sustitutos de leche y leche natural al término del tratamiento en el destete.....	50
Cuadro 18: Frecuencia de heces sueltas y anomalías respiratorias, en el estudio (días/ternera/tratamiento). ....	55

Cuadro 19: Diferencia económica .....	56
---------------------------------------	----

### **INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Calostrometro con amplia escala.....	22
Ilustración 2: Forma de identificación .....	33
Ilustración 3: Instalaciones de la investigación.....	33
Ilustración 4: De cinta de medición y como colocar correctamente.....	45
Ilustración 5: Obteniendo el peso y talla determinando.....	45
Ilustración 6: Midiendo tórax.....	45

### **INDICE DE GRAFICAS**

Grafica 1: Principales causas de infección de la diarrea .....	37
Grafica 2: La distribución de peso al final del estudio para ambos grupos estudio con sustituto de leche y testigo con leche natural .....	49
Grafica 3: Distribución de peso al inicio y al final del grupo estudio con sustituto de leche.....	51
Grafica 4: Comportamiento de crecimiento de la altura del la cruz al final.....	52
Grafica 5: Comportamiento de la distribución de peso en los dos grupos de estudio.....	53

## DEDICATORIAS

**Con todo respeto, admiración y cariño a mis padres,** Doreyda Pérez Navarro y Jaime Moreno Coutiño, por darme la vida y durante ella guiarme por el camino haciéndome una mujer de bien y que hoy sus esfuerzos y confianza que depositaron en mí se ve reflejados en este momento de mi vida, por estar conmigo en buenos y malos momentos, esto es suyo y la vida no me alcanzara para agradecerlos, me llena de orgullo decir que son mis padres, Dios los bendiga siempre... los amo.

**A mis hermanas** Diana Carolina y María Fernanda por su gran apoyo que me han brindado en mis triunfos y derrotas, porque en el tiempo que hemos crecido juntas me han comprendido y he aprendido de ustedes como no tienen idea, son las mejores hermanas del mundo, no tengo como agradecerles y sé que sin su apoyo no lo hubiera logrado, gracias... las amo.

**A mis abuelos** María Cristina Coutiño, Edith Navarro, Caritino Moreno, Tomas Pérez, por sus el simple hecho de haber hecho de mis papas personas de bien. A mi mamaruca por todo lo que aprendí de ella cuando la tuve y a ti papatino si supieras todo lo que me haces faltas por tu apoyo que me dabas cuando me venía a estudiar por tus consejos simplemente los quiero mucho.

**Y AL RESTO DE LA FAMILIA...**

### **A mis amigos.**

Saira Villar, Gaby Gonzales, carmelita Cabrera, Diego Pérez, LauroTristan, Chente Patricio, Luis Cansino, German Cuapio, Xool pop, Akiles López, Lili Mazariegos, amable Meza, Leydi Recinos, Mardoqueo Roblero, Luis canción (crudo), Negro, Shuek, Pedro (joven) y a todos los integrantes del club SKA, , muchas gracias por estar conmigo en todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes, divertidos, aburridos, emocionantes etc. gracias por ser mis amigos y recuerden que siempre los llevare en mi corazón.

### **A mis compañeros de generación**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos, a toda la generación de zootecnia CXXL él y recuerden que siempre los recordare.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios** por darme la oportunidad de la vida e iluminarme en tu camino, porque en todo momento me has dado fuerzas para no rendirme y salir adelante a pesar de las adversidades, por darme virtudes y defectos que hoy me convierten en una persona mejor.

**A mi alma terra mater (UAAAN)** por permitir superarme como persona, por resguardarme durante cuatros y medio, dejando en mi vivencias inolvidables, por ser una institución que permite e impulsa el desarrollo de los jóvenes para el bien de nuestro país, estoy sumamente agradecido y orgulloso de ser un BUITRE.

**Agradezco al M.C. Luis Pérez Romero** por su apoyo en la realización de este trabajo, pero también por brindarme su sabiduría con ética y respeto, aprendí muchísimo de usted, lo respeto y admiro mucho muchas gracias.

**En especial agradezco a Lic. Gabriela Gonzales Moreno** Por depositar su confianza en mí y permitirme trabajar a su lado en este proyecto y sobre todo por su enseñanza que me ha brindado que me servirá mucho como profesionista y como persona, además por su gran apoyo, consejos, sobre todo tu amistad muchas gracias quiero mucho, y sabes que te admiro mucho.

**Agradezco al Ing. José Domínguez Vázquez** apoyo en la realización de este trabajo, pero también por brindarme su sabiduría, al igual gracias por su amistad, aprendí muchísimo de usted, lo respeto y admiro mucho.

**Agradezco al Lic. Pedro Alberto Vera Hernández** por permitirme realizar mi trabajo de campo en sus instalaciones del rancho "el puentecito" por su sabiduría y apoyo que me brindo muchas gracia.

**A toda mi familia** por su apoyo incondicional y por alentarme cada día los quiero mucho y estoy sumamente orgullosa de ustedes.

**A mis maestros** por todo el conocimiento que me compartieron durante la carrera muchas gracias.

Y no me puedo ir sin antes decirles que Les agradezco a todos ustedes el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y momentos tristes, pero esos momentos son que nos hacen crecer y valoras a las personas que nos rodean. Los quiero mucho y nunca los olvidare.

## **ANTECEDENTES**

La etapa de crianza comprende del nacimiento al destete y es la más crítica en la vida de la becerro además, el vigor y la salud de la vaca adulta dependerán en gran medida de los cuidados y manejo que se proporcionen en la misma. Por lo tanto, los cuidados deben comenzar desde antes del nacimiento de la cría, en términos de proporcionar a la vaca el lugar y las condiciones apropiadas para que, en lo posible, el parto ocurra sin mayor problema y se obtenga una cría viva y sana (Abelardo Martínez 2003).

El sistema de crianza en su conjunto contempla los aspectos de: alojamiento (individual o grupal), alimentación (tipo de alimento, cantidad y frecuencia de alimentación), sanidad (higiene del local para la crianza, administración de bacterias y/o tratamientos médicos), duración (60, 75 o 90 días) y tipo de destete (paulatino). (Medina c. m. 1990).

Actualmente la tasa de crecimiento que se obtiene en la etapa de crianza de becerros para el reemplazo es menor a la deseable, la cual debiera ser de 650 a 700 gramos por día. Aunado a lo anterior, se observa un elevado porcentaje de mortalidad en esta etapa. Por otra parte, la leche que se destina a la alimentación de becerros podría ser comercializada para el consumo humano, con el subsecuente mayor volumen de entrega y mayor ingreso por este concepto. Diversos estudios efectuados tanto en el país como en el extranjero indican la conveniencia de adoptar un sistema de crianza individual y artificial de becerros para reemplazo. (Asociación Holstein de México 2010).

## **OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales del proceso de crianza de una explotación ganadera, se centran en lograr la máxima supervivencia de hembras a través de las siguientes acciones:

- Asegurar que los animales tengan un patrón de crecimiento acorde con los parámetros actuales y de alta rentabilidad.
- Garantizar una económica y de calidad.

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

- Establecer un comparativo de ganancia de peso y talla con un sustituto de leche que contiene 20% de proteína y leche natural, en la crianza de becerro de reemplazo de raza holstein.
- Analizar la rentabilidad de las dos opciones de alimentación en la crianza de becerro para reemplazo.

## **HIPÓTESIS**

El uso de sustituto de leche con 20% de proteína se puede utilizar como base en la crianza de becerro para reemplazo de raza holstein teniendo buenos resultados en ganancia de peso y talla en comparación a la leche entera, pero reduciendo costos de alimentación.

## **JUSTIFICACIÓN**

Es de tomarse en cuenta que los sustitutos de leche para la crianza de becerras, conviene económicamente en comparación al consumo de leche natural, teniendo un buen crecimiento en las becerras y mejorando la salud, al mismo tiempo que se obtienen hembras más eficientes en la producción del hato lechero. (Ávila t. s 1990).

El ganado lechero, la mayor mortalidad se registra en los primeros días de vida, lo que provoca pérdidas económicas por alta mortalidad. Aunque las becerras nacen con un potencial genético determinado, que se afecta por diferentes factores, uno de estos factores es la falta de un buen calostro que ocasiona una baja importante en la inmunología del animal, aumentando la posibilidad de contracción y contagio de diversas enfermedades, generando pérdidas económicas en la línea de reemplazo, (SAGARPA 2009).

El manejo de la crianza de becerras para reemplazo es de suma importancia para la para la productividad de un establo lechero, así como la optimización de los insumos productivos de tal manera que ambas tareas se traduzcan en utilidad para el establo.

## **RESUMEN:**

Una de las ventajas más notables en la crianza artificial de las becerras es la posibilidad de utilizar sustitutos de leche, cuyos precios son inferiores a la leche entera. En la presente investigación de tesis se analizaron 30 becerras de raza holstein de 0 días de nacidas y llevarlos al destete los 70 días de edad y se midieron los promedios de ganancia de peso diaria, promedio de la altura, promedio de tórax, promedio de cadera, se dividieron en dos grupos de 15 uno que fue el testigo con leche natural y otro el estudio con sustituto de leche. El calostro es una parte fundamental en la crianza de las becerras, después son alimentadas con la leche entera y los sustitutos de leche y un concentrado iniciador y agua a libre acceso. Se valora como con el uso de sustituto lechero, es posible ahorrar dinero en comparación a la leche natural. Con el conocimiento actual es posible diseñar estrategias de manejo que permitan el empleo de sustitutos de leche en la alimentación de terneros, ya que reduce el costo de la crianza y destinar aproximadamente el 50 % de la leche que consume el ternero, para el consumo humano.

**PALABRAS CLAVES:** crianza de becerro, sustituto de leche, leche natural, inmunoglobulina, ganancia de peso, altura del tórax, concentrado iniciados, agua.

## INTRODUCCION:

La experiencia indica que en toda explotación ganadera, la etapa de crecimiento tiene mucha importancia por integrar a los futuros animales productivos y genéticamente superiores a sus ascendientes y por desarrollarse en este los mayores índices de mortalidad en el hato. (Basurto K.V.M 1998).

La alimentación, estado de salud, y la inmunidad pasiva durante los primeros días de vida juegan un rol fundamental en la productividad futura de la hembra bovina destinada a producción de leche. El criar becerras sanas es de suma importancia para aportar e incrementar el número de animales productivos en los establos. (Gonzales S. 1991).

La etapa más crítica para la crianza de becerras de remplazo es la de neonato, ya que en los bovinos no hay una transferencia inmediata de anticuerpos durante la vida fetal, y es hasta que nace y por medio del calostro que la becerro recibirá los anticuerpos que lo protegerán de las infecciones a las que es susceptible, sin embargo el calostro no siempre tiene una buena concentración de inmunoglobulinas o anticuerpos, no asegura la resistencia de la becerro, una protección adicional es la toma de suero sanguíneo como fuente de inmunoglobulinas para ayudar en la sobrevivencia del recién nacido cuando no se cuenta con un calostro de buena calidad, además de que ya existen calostros sintéticos. (Bailey 1994)

El impacto económico también es importante de acuerdo con algunos estudios; nos dicen que el futuro de un establo depende de los resultados del programa de recría, desgraciadamente, ha faltado darle la importancia que merece, esta parte fundamental de la actividad lechera que por tradición es la más olvidada. Reflejo de esta falta de atención, es el hecho de que alrededor de un 20% de las crías mueren durante las primeras semanas de vida, debido a enfermedades de tipo respiratorio y digestivo. Por otra parte, los altos costos de los insumos utilizados

en la alimentación animal, demandan el uso de nuevas técnicas de producción que nos ayuden a mejorar el desempeño productivo durante la recría. (Hoyos g, 1989).

En una explotación ganadera, la becerras está expuesta a cambios en su ambiente que provoca un bajo consumo del alimento sólido durante la etapa pre-destete. Si se adiciona microorganismos vivos en la dieta promedio de probióticos, pudiéndose mejorar la salud del recién nacido, se reflejaría en un mejor comportamiento durante esta etapa. (Quigley 1998).

Por lo tanto, esta investigación pretende establecer una comparación el sustituto de leche en relación a la leche entera, sobre el peso corporal, altura de la cruz, consumo de alimento y la salud desde el nacimiento al destete (0 a 60 días). Así como la rentabilidad entre las dos opciones de alimentación.

## CAPITULO 1

### 1.1. Consideraciones genéticas

El error que se cometen con frecuencia en la crianza de becerro es pensar que la crianza empieza en el momento de nacimiento. Para tener éxito en esta práctica, desde el momento de escoger a los progenitores de la cría. La selección del toro se debe hacer considerando la edad de la vaca y sus características anatómicas y así decidir que toro se usa en cada vaca o vaquilla. Esto se hace porque entre mas variable tome encuentra, habrá más resultados favorables. (Parquer R. 1996).

Por ejemplo, si la progenitora va a ser una vaquilla de primer parto, deberá escogerse a un toro que produzca crías que nazcan fácilmente. Recientemente se ha establecido también el índice de facilidad de parto de las hijas. Esto hará que en el futuro puedan desarrollar líneas de vaquillas de remplazo con facilidad de parto enriqueciendo la decisión con uso de toros con facilidad de parto. (recuperados de documentó electrónico wattiaux M. A, 2011).

Otras consideraciones importantes como al seleccionar a los progenitores será la selección por tipo, la selección genética para mayor producción de leche ha modificado anatómicamente a las vacas cambiando la estructura de su cuerpo y la forma de la ubre. El productor debe seleccionar por tipo corrigiendo los defectos de inserción de la ubre en las generaciones siguientes y seleccionar al toro que más convenga no sólo por producción de leche y sus componentes, sino también por tipo para corregir defectos específicos graves. Aun que la recomendación general es la de suministrar de manera artificial el calostro a las becerros lecheras recién nacidas, no siempre es posibles (Abelardo Martínez 2003).

## **1.2. Manejo del parto**

En la crianza de becerras, el manejo del periodo seco y la lactancia también son fundamentales, feto que se habrá de convertirse en becerro gana el 60% de su peso en los últimos dos meses de gestación. Por un lado, es importante que la vaca no engorde demasiado para que la cría no crezca en exceso y complique el parto, pero por otro lado es indispensable que la madre reciba una dieta balanceada y este en buena condición corporal (de 3.0 a 3.5 en una escala del 1 al 5) cuando ocurra el parto. (Sorensen A.M 1994)

Para Milas SF (1991), la vaca debe secarse sin mastitis para no tener problemas con infecciones durante el periodo seco, evitar de enfermedades metabólicas, la vaca debe ser separada una o dos semana antes de la fecha próxima al parto en un corral especial llamado paridero. Ahí la vaca recibirá una dieta de transición para acostumbrar su rumen a la ración que ingerirá una vez que se vaya a la producción. La ración también debe de ser adecuada para que la vaca tenga la menor reducción posible de apetito antes y después del parto.

Los corrales deben de ser flameados y desinfectados cotidianamente si se usan repetidas veces. El tipo de cama en el paridero puede ser de concreto cubierto con arena o paja, que de cualquier manera habrá que renovar después de cada parto. Estas condiciones permiten tener un ambiente ideal de maternidad si se siguen las especificaciones de colocación de comederos, bebedero, y sobre todo el manejo y las desinfecciones. (Bearden H.J 1982).

## **1.3. Administración de calostro**

Como ya se menciona, la base de una buena crianza es la administración de calostro a la becerro. Para eso solo es necesario cubrir tres requisitos:

1. Que la becerria ingiera el equivalente al 10% de su peso vivo en calostro (un promedio de 4 litros en becerrias holstein).
2. Que el calostro sea ingerido voluntariamente en una sola toma lo más pronto posible después del nacimiento (máximo en las primeras dos horas de vida).
3. Que el calostro sea de buena calidad y de preferencia procedente de la madre de la cría (si colecta calostro para congelar o almacenar, obténgalo de vacas de tercer o cuarto partos y revisen su calidad con el calostrometro.)

Esto es importante debido a que la becerria recién nacida no recibe anticuerpos a través de la placenta durante la gestación; esto es debido al tipo de placentación sin dismocorial que impide el paso de sustancias de tamaño muy grande, macro moléculas, como son las inmunoglobulinas. (Boxen T.J 2000)

Aunque la cría cuando está en gestación es capaz de producir algunas sustancias de defensas inespecíficas (como la proteína y lisozima) y una cantidad mínima de inmunoglobulinas, prácticamente todas las defensas de la recién nacidas tiene que obtenerse a través del calostro. (Basurto K.V.M. 1998).

El calostro es rico en unas proteínas llamadas inmunoglobulinas que son anticuerpos contra los gérmenes que serán encontrados en su ambiente, la vaca y que transfiere de su sangre a la glándula mamaria empezando a concentrarlos desde el momento del secado. Desafortunadamente, estas inmunoglobulinas son proteínas de alto peso molecular que normalmente serían digeridas en el abomaso e intestino delgado y aun que logran llegar integras, no podrían atravesar la pared intestinal (por las mismas razones que tampoco pasan de la matriz a la cría en gestación). Como ocurre normalmente con sustancias de bajo peso molecular, incluyendo las fracciones que componen las proteínas (aminoácidos) o los almidones (glucosa). (Terpstra A. 2003).

El intestino de la becerro recién nacida es permeable a estas macromoléculas (inmunoglobulinas) sólo durante las primeras horas de vida; de hecho la permeabilidad intestinal disminuye rápidamente, de un 100% al momento del nacimiento, pasa a 0% a las 48 horas de vida. En la práctica, a las 12 horas de vida la permeabilidad ha caído ya a menos del 50% y a las 24 horas ya es de un 5% o menos; Para agravar la situación, el calostro tomado debe cumplir su tránsito por el tubo digestivo y absorbe de por lo menos 85%. El proceso digestivo total, hasta la excreción. (Frandsen R.D. 1998)

Si consideramos que el calostro en promedio contiene de 60 a 80 gramos de inmunoglobulinas por litro, una becerro de 40 kilos tendrá que ingerir 4 litros de calostro conteniendo de 240 a 320 gramos de inmunoglobulinas para quedar protegida debidamente. (Staley T.E.1985).

**Cuadro 1:** Composición del calostro

Constituyente	Calostro
<b>Sólidos totales</b>	23.9 %
<b>Grasa</b>	6.7 %
<b>Proteína</b>	14.0 %
<b>Caseína</b>	5.2 %
<b>Albúmina</b>	1.5 %
<b>Inmunoglobulinas</b>	6.7 %
<b>Lactosa</b>	2.7 %
<b>Cenizas</b>	1.11 %
<b>Calcio</b>	0.26 %
<b>Magnesio</b>	0.04 %
<b>Potasio</b>	0.14 %
<b>Sodio</b>	0.07 %
<b>Fosforo</b>	0.24 %
<b>Carotenoides</b>	38 g/g grasa
<b>Vitaminas A</b>	45 g/g grasa

<b>Vitaminas D</b>	1.5 ul/g grasa
<b>Vitaminas E</b>	130 g/g grasa
<b>Tiamina (B1)</b>	80 mg/100g grasa
<b>Riboflavina (B2)</b>	450 mg/100g grasa
<b>Piridoxina (B6)</b>	-----
<b>Niacina</b>	90 mg/100g grasa
<b>Acido pantotenico</b>	200 mg/100g grasa
<b>Acido fólico</b>	0.7 mg/100g grasa
<b>Cianocobalamina (B12)</b>	1.5 mg/100g grasa
<b>Biotina</b>	2.8 mg/100g grasa

Fuente: Church 1980

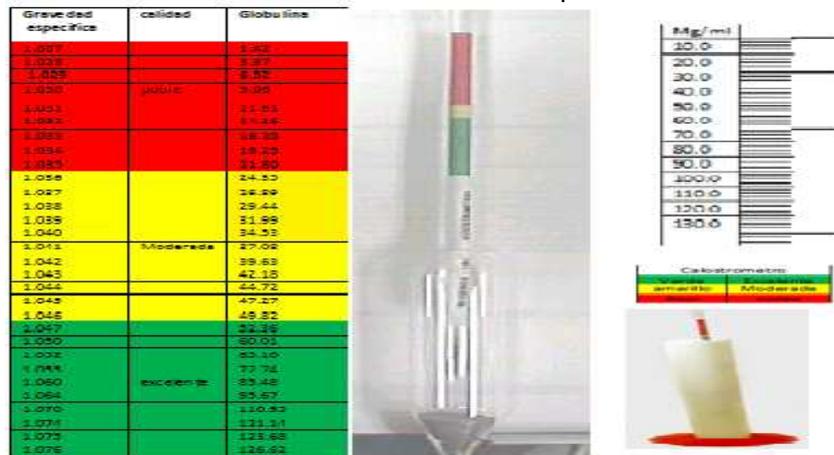
**Cuadro 2:** Cantidad de las diversas clases de inmunoglobulinas en el Calostro.

<b>Inmunoglobulinas</b>	<b>Calostro (gr/ litro)</b>
<b>A</b>	4.4
<b>G1</b>	75.0
<b>G2</b>	1.9
<b>M</b>	4.9

Fuente (Roy 1980. Devery-pocius y larson 1983).

Un método sencillo de campo fue desarrollado para determinar la concentración de inmunoglobulinas en el calostro por la relación entre la gravedad específica calostros y la concentración inmunológica en el calostro. Tal método fue el resultado del calostrometro incorporado en escalas en un hidrómetro convencional, usando para evaluar la calidad del calostro y la cantidad de inmunoglobulinas y determinar su uso en la becerro (Fleener y Stoot 1980).

**Ilustración 1: Calostrometro con amplia escala**



Fuente: fleenor-stott ,2006 y modificaciones propias.

Las posibles causas de la hipoglucemia o agamaglobulinemia en becerros se interpreta como resultado de:

- Ingestión inadecuada de calostro.
- Bajas concentraciones de inmunoglobulinas en el calostro.
- Alimentación tardía del calostro
- Perdida de temperatura de la capacidad de absorción intestinal.

Poco después de la toma de calostro, los niveles de anticuerpos pasivamente adquiridos se incrementan en forma gradual y llega a un punto máximo que se cree, corresponde al tiempo en que ocurre la clausura de absorción intestinal por las células absorptivas en la becerro. La concentración de las inmunoglobulinas desciende posteriormente con el rompimiento de las sustancias proteicas, hasta que el propio organismo empieza a producir sus propios anticuerpos (muggli N.E, 1984).

Menciona que una cantidad excesiva de calostro puede causar la inhibición en la absorción de la inmunoglobulina tomando en cuenta el tiempo el cual se ofreció la toma del calostro. Se considera que en las primeras diez horas postparto es suficiente la toma de 4 litros de calostro como cantidad óptima y/o máxima, según el peso de la becerro. (Scoot A, 1979).

La permeabilidad de la pared intestinal de la becerro es también afectada por productos de origen hormonal, como son los corticosteroides y la adrenalina, que se ven alterados cuando ocurren cambios metabólicos originados por situaciones de estrés durante y al momento del parto. (Terpstra A. 2003).

La absorción adecuada de las inmunoglobulinas del calostro provee una protección temporal de la becerro contra ciertos microorganismos patógenos, como microorganismo *escherichia coli* patógeno que habita normalmente en el recto, el intestino grueso y en la parte inferior del intestino delgado.

La condición inmune de la becerro y el medio en que se desarrolla o alojamiento (espacio aéreo y ventilación) en la sala de cunas si se toma las consideraciones antes de empezar a criar becerras en muy amplio, pero si usted cumple las normas que se ha señalado, estará asegurando más del 90% de su éxito en la crianza de becerras. (Basurto K.V.M 1990).

## **CAPITULO 2**

### **ALIMENTACIÓN**

#### **2.1 Sustituto de leche**

El sustituto de leche puede variar en el nivel de nutrientes y calidad de ingredientes usado, pero la alimentación en la crianza para remplazo tiene requisitos mínimos y realmente ningún sustituto comercial llega a tener la composición de la leche. En una lactancia normal con destete a los 70 días de edad, la becerro consumirá en promedio 2 a 3 litros de sólidos de sustituto de leche, con un promedio diario de 500 gramos. (Martínez AF, 2009).

Las becerros jóvenes (de menos de dos semanas), deben recibir un sustituto con ingredientes basados en leche. Los niveles de proteína cruda deben ser de 22% o más. Los sustitutos de leche comerciales varían ampliamente en su contenido de proteína, desde 15% hasta 25%. El contenido de grasa debe ser un mínimo de 10%, 15% a 20% cuando las becerros están expuestas a climas frío o condiciones de estrés. (Ávila T.S 1990).

El análisis de los sustitutos de leche utilizados comúnmente, demuestra que aproximadamente que el 30%-35% de la energía metabolizable que contienen es aportado por la grasa, a diferencia de la leche, cuya contribución energética de la grasa es de un 50%. El aporte energético de la proteína es similar en ambas fuentes en aproximadamente 25%. (Wattiaux M. A, 2011 recuperación de documento electrónico).

La digestibilidad de los componentes de los sustitutos de leche, es variable en las diferentes etapas del crecimiento. Nutrient Requirements of Ruminat (NRC 2008) propone el uso de coeficientes de digestibilidad constantes a lo largo de todo el periodo, lo que representa una verdadera digestibilidad de los sustitutos de leche.

Actualmente se han introducido proteínas vegetales para reemplazar a proteínas lácteas, los coeficientes de digestibilidad deberían ser ajustados fundamentalmente durante el primer mes del periodo lactante en el que es menos la producción de proteasa por parte de la becerro. Los sustitutos de leche de buena calidad deben contener de un 25% a 50% de leche en polvo con contenido de caseína de 10% a 15%. Así mismo recomienda evitar el uso de sustitutos de leche que no contenga caseína. (Abelardo Martínez 2003).

Los sustitutos con proteínas de sangre o suero de leche no son alternativas adecuadas para la caseína. Examiné cuidadosamente el contenido del sustituto que elija leyendo la etiqueta y prestando atención al tipo de calidad de ingredientes. Es importante constatar el contenido de proteína, grasa y lactosa. (Abelardo Martínez 2003).

La alimentación líquida provee la mayor parte de los nutrientes en becerros jóvenes. Las tasas de alimentación y la calidad del alimento influyen en el crecimiento y salud de las becerros. El uso de alimentos de buena calidad ayudará al buen aprovechamiento del animal y una mejor productividad. Un buen sustituto de leche es aquel que ofrece una ración que equilibre de la mejor forma proteína y energía suficientes para el mantenimiento desarrollo y crecimiento. (Boxen T.J 2000).

**Cuadro 3:** Características Nutricionales de los Sustitutos de Leche utilizado.

NUTRIENTES	RANGO
PROTEINA (%)	20-22
GRASA (%)	14-20
FIBRA CRUDA (%)	<0.1-0.6
LACTOSA (%)	38-48
ENERGIA 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

Fuente Jim Quigley 1998).

En el mercado existen diferentes tipos de sustitutos de leche para terneras, incluyendo varios tipos animales, de los cuales varían en precio y calidad, mencionando la utilización de proteínas de soya, en los sustitutos lácteos justificada por su economía. (Bath Dickenson, 1989).

Una alimentación a base de la utilización de proteínas de soya en los sustitutos trae bajos costos, pero la función en el pre-rumiante se ve afectada ya que el crecimiento dado por el tamaño y la profundidad de las criptas intestinales son inferiores a una alimentación con proteína láctea (Quigley, 1998).

Así mismo el sustituto leche debe ser elegido de acuerdo a las necesidades de las becerras, tomando en cuenta que serán los futuros reemplazos del hato, es importante que los terneros tengan una buena alimentación líquida, que debe ser complementada con un buen pre-iniciador para permitir se mantengan saludables. Existen en el mercado marcas que ofrecen pre-iniciadores de buena calidad, indicando que son los mejores para esta etapa. (Becerras para Reemplazos en Ganado Lechero de la Raza Holstein curso taller de ALLTECH de México 2011.

## **2.2 Características de la leche entera**

La leche es un líquido de color blanco hasta ligeramente amarillento, 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. (Martin Lerche, 2009).

**Cuadro 4:** Composición Química de le Leche.

COMPONENTES	LECHE NATURAL
Grasa	3.45%
Proteína	3.61%
Caseína	27.9%
Proteína del suero	8.7 mg/ml
Albumina del suero	0.24 mg/ml
Lactosa	4.85%
Na	57 mg/100ml
Cl	91 mg/100ml
Ca	129.8 mg/100ml
Mg	12.1 mg/100ml
P	6.65 mg/100ml

Fuente: Infoservet (intranet, UNAH).

Flores D. H, 2002 recomienda que cuando se separa a la ternera de la madre, se la puede alimentar enseñándole a beber o darle la leche con biberón o tetera. Una leche cuyo contenido de grasa sea de moderado a bajo, tiende a reducir el riesgo de trastornos intestinales. La cantidad de leche suministrada debe ser aproximadamente del 10 % del peso vivo de la ternera, por día, hasta un máximo de 5 – 6 litros al día. Esta cantidad de leche debe suministrarse en dos alimentaciones por día por lo menos. Si se observa diarrea, debe reducirse la aportación de leche a una mitad, hasta que la ternera se recupere.

### 2.3 Alimentación de becerras con leche de vaca

En 1985 Hancock recomienda la leche como un alimento rico en nutrientes, es muy aprovechada por la becerria en sus primeros días de vida. En los sistemas de crianza artificial de becerras, la cantidad de leche que se entrega a los animales y el tiempo de suministro depender de la experiencia que tenga el criador.

Por su parte Wattlaux 2009 menciona que es 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. Pero es necesaria la sustitución para disminuir los costos de crianza y destinar una mayor cantidad para el consumo de la población.

Se afirma que a la becerro 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.

Adicionalmente, la salud de la ternera está mejor protegida cuando algunas reglas higiénicas.

**Cuadro 5:** Comparación de la composición de leche y sustituto de leche

<b>Composición de leche y de sustituto de leche comercial (NRC 2001) en materia seca</b>					
	<b>Proteína cruda (g/kg)</b>	<b>Grasa (g/kg)</b>	<b>Lactosa (g/kg)</b>	<b>Energía metabolica (Mcal/kg)</b>	<b>Proteína metaboliza ble (g/kg)</b>
<b>Leche</b>	254	308	375	5.37	236
<b>Sustituto</b>	221	211	499	4.30	206

Fuente: Werner D. (2003) memorias IV congreso mundial de la leche

**Cuadro 6:** Cálculo de los requerimientos de energía metabolizable (EM) y proteína metabolizable (PM) para becerras de 45 kg/PV, acorde a los datos del NRC (2001)

<b>Ganacias grs/d</b>	<b>EM Mcal/d</b>	<b>IMS(1) kg/d</b>	<b>PM g/d</b>	<b>PC % IMS</b>	<b>PM: EMg/MCal</b>	<b>IMS g/kg peso</b>
<b>000</b>	1.744	0.360	28	8.4	16.1	8.0
<b>200</b>	2.198	0.457	75	17.7	34.1	10.0
<b>400</b>	2.820	0.584	123	22.6	43.6	13.0
<b>600</b>	3.489	0.727	170	25.2	48.7	16.0
<b>800</b>	4.229	0.874	217	26.7	51.3	19.0
<b>1000</b>	4.970	1.032	265	27.6	53.3	23.0

IMS: consumo de MS calculando de la energía metabolizable de un sustituto de leche que contiene 4.97 megacalorías por kilo de materia seca adaptado de Werner, D (2003) memorias de IV congreso mundial de la leche, león, Gto, México.

## 2.4 Alimento Pre-iniciador

El contenido nutricional de los pre-iniciadores varía según la dieta asignada por el nutriólogo, ajustándola a las necesidades de las terneras.

La Palatabilidad del iniciador depende de la presentación física (Pellet vs. Polvo); generalmente a los terneros no les gusta el alimento molido por lo que la aceptabilidad y la ingestión es menor. La melaza es usada frecuentemente como agente para mejorar la aceptación a diferencia de la grasa que puede reducir la palatabilidad del alimento. (Etgen W.M 1990).

**Cuadro 7: Contenido** nutricional recomendado para los iniciadores.

<b>Proteína,</b>	<b>18</b>
<b>Grasa %</b>	<b>3</b>
<b>NDT%</b>	<b>80</b>
<b>Calcio %</b>	<b>0.6</b>
<b>Fósforo %</b>	<b>0.4</b>
<b>Vitamina A, UI/kg</b>	<b>2200</b>
<b>Vitamina E, UI/kg</b>	<b>25</b>
<b>Vitamina D, UI/lg</b>	<b>300</b>

(Fuente Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 2001)

**Cuadro 8: Composición** requerida en el sustituto de leche y el alimento iniciador

	<b>Sustituto de leche</b>	<b>Alimento iniciado</b>
<b>Peso corporal kg.</b>	45	68
<b>Ingestión de materia seca, kg</b>	0.68	2.0
<b>EM (Mcal/kg) (EN-L)</b>	4.75	3.28
<b>TND % de MS</b>	95	80
<b>PROTEÍNAS</b>		
<b>Proteínas crudas %</b>	22	22
<b>Fibra</b>		
<b>FDA %</b>	0	11.6
<b>FDN %</b>	0	12.8
<b>GRASA</b>		
<b>Extracto etereo %</b>	20	3
<b>Minerales</b>		
<b>Calcio %</b>	1.00	0.70
<b>Fosforo %</b>	0.70	0.45
<b>Magnesio %</b>	0.07	0.10
<b>Potasio %</b>	0.65	0.65
<b>Sodio %</b>	0.40	0.15
<b>Cloro %</b>	0.25	0.20
<b>Azufre %</b>	0.29	0.20
<b>Hierro ppm</b>	100	50
<b>Cobalto, ppm</b>	0.11	0.10
<b>Cobre, ppm</b>	10	10
<b>Maganeso, ppm</b>	40	40
<b>Cinc, ppm</b>	40	40
<b>Yodo, ppm</b>	0.50	0.25
<b>Selenio, ppm</b>	0.30	0.30
<b>VITAMINAS</b>		
<b>Vitamina A, UI</b>	4000	8000
<b>Vitamina D, UI</b>	300	1200
<b>Vitamina E, UI</b>	100	100

Fuente, NRC 2001, manual de crianza de becerros,

## 2.5 El agua

El agua que los animales consumen proviene, de pozo o mantos disponibles en el establo, el agua contenida en el alimento y el agua producida por el cuerpo (metabolismo de los nutrientes), particularmente por los lípidos. De manera similar las pérdidas de agua están estimadas por el agua depositada en la leche producida y el agua eliminada a través de la orina, heces y varios tipos de evaporación (Bonel, 1992).

Según Murphy (1983). Los factores que intervienen en el consumo de agua en las becerras son múltiples, destacándose los efectos medioambientales temperatura y humedad, el consumo de materia seca, el tipo de dieta, y fisiología del animal. En becerras holstein se requiere de 2 a 4 kg de agua por cada kilogramo de materia seca consumida (Bever, 1989).

Efecto de la composición salina del agua de bebida sobre la evolución de peso vivo de Bovinos estudió el efecto de la temperatura ambiental sobre el consumo de agua en ganado lechero y encontró que un incremento en la temperatura de 18 a 30 °C, aumento el consumo de agua en un 29%. (Casagrande H, 2000).

La calidad del agua está definida por la concentración de sus componentes. Sin embargo, al interactuar con los animales y el tipo de alimentación los efectos pueden variar debido a las características de los diferentes sistemas productivos. Puede decirse que debería existir una calidad de agua óptima, sin embargo, no hay suficientes trabajos de investigación que nos permitan hacer esta inferencia (Echeverría, J.C. 1995).

Las características mínimas requeridas para el agua de bebida son limpieza y frescura, consideradas esenciales para la salud y desempeño del ganado.

## **CAPITULO 3**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización del área de estudio.**

El presente estudio se realizó en el “RANCHO EL PUENTECITO” que está ubicado en San José Iturbide en el estado de Guanajuato.

La cabecera municipal tiene las siguientes coordenadas geográficas: al norte 21° 07', al sur 20° 53' de latitud norte; al este 100° 14'; al oeste 100° 32' de longitud oeste. Colinda al norte con San Luis de la Paz y Dr. Mora; al este con Tierra Blanca y Querétaro de Arteaga; al sur con Querétaro y San Miguel de Allende. La altura sobre el nivel del mar de San José Iturbide es de 2,100 metros. Tiene una superficie total de 534,11 km<sup>2</sup>. Una altitud de 2,400 msnm y cuenta con una población total de 59,217 habitantes. El clima predominante en la región es templado, semisecos, con una temperatura media anual de 17.4°C. El período de precipitaciones pluviales se presenta en verano con un promedio de 574.1 milímetros anuales.

El suelo se compone fundamentalmente por 35% de arcilla y 65.5% de arena, formando una textura suave.

#### **3.2 Características de los animales del establo.**

Los animales fueron seleccionados con las siguientes características: se tomaron dos grupos de 14 hembras nacidas de la raza holstein, de 0 días de nacidas animales que no presenten malformaciones y que estén sanas los animales, se trasladó al área de guarderías donde son identificadas con un arete donde se especifica el nombre del padre, identificación de la madre y fecha de nacimiento del animal.

### Ilustración 2: Forma de identificación



### 3.3 Instalaciones y equipo

El establo cuenta con locales establecidos para alojamiento de animales recién nacidos (guardería), el que está completamente techado y ventilado en dirección noroeste. Consta de unidades separadas (casitas individuales) con una dimensión de 1.20 X 0.50 metros. Toda el área se desinfecta cada semana para tener un mayor control.

### Ilustración 3: Instalaciones de la investigación.



Para la obtención de medidas se utilizó una cinta para medir peso y altura de la cruz, calostrometro (mg Igg/ml), probeta graduada (1000 ml), termómetro rectal de uso veterinario, cubetas (5 litros), mamilas y biberones de (5 litros), jeringas, agujas, tubo de ensaye (para la obtención de suero sanguíneo), además se utilizaron productos veterinarios como antibióticos.

**Cuadro 9:** cuadro de vacunación de becerras

BECERRAS	
VACUNAS	DIAS
TSV-2	0-4
	8-10
BOVISHILED GOLD	25
ONE SHOT	40
C-19 NORMAL	90

Fuente. Rancho el puentecito marzo 2011

### **3.4 Manejo de la becerro del nacimiento al destete.**

#### **3.4.1 Manejo de la becerro del nacimiento a los tres primeros días de vida.**

Los terneros se manejan desde el lugar de su nacimiento, en el corral de paridero dando atención momentos antes de nacer, observando el desarrollo del parto e interviniendo si era necesaria la ayuda. Al momento de expulsión la becerro se deja a cuidado materno para que lo friccione y lo seque, dándole calor, y así permita la circulación de la becerro. Se utiliza yodo diluido al 5% con agua destilada para desinfectar el ombligo, el que una vez drenado se cierra con hilo, con el fin de evitar posibles infecciones.

Luego se lleva la becerro a la guardería o sala de cuna para obtener las medidas de peso y altura de la cruz, además de la identificación para registro individual utilizando el tatuador de pinza, y arete el cual lleva identificados con un área donde se especifica el nombre del padre, identificación de la madre y fecha de nacimiento del animal. Identificados con el número que le corresponda a la becerro.

Se obtiene de la madre el primer ordeño en forma manual, midiendo con el calostrometro la concentración de inmunoglobulinas para determinar la calidad. Se aloja a la becerro en su jaula individual (casita), para continuar con la primera toma de calostro en la cantidad del 10% de su peso vivo por día se ofrece la toma con mamila (biberón). Al día siguiente se realiza una prueba extrayéndole sangre para saber q porcentaje de inmunoglobulina absorbió en el calostro si el rango es de -5% es pobre su absorción y si es mayor al 7% su absorción es buena y la becerro tendrá más anticuerpos.

### **3.4.2 Manejo de la becerro de los días 4 a los 70 días de edad.**

En ofrece en el establo Rancho el puentecito sustituto de leche a partir del cuarto día de vida a razón dos tomas diarias, en base al 10% de su peso vivo, se les ofreció en cubeta, se les enseñó a comer de esta otra forma y se les ofreció 2 tomas al día, también ofreció la dieta de pre-iniciador, a razón 50 gr. por día. Esto se les incrementando gradualmente con forme se lo consumían hasta llegar más o menos al destete, entre 2 a 3 kilogramos diarios de iniciador. Los animales tuvieron libre acceso al agua en todo momento. La obtención de datos para la evaluación de los paramentros se realizaron a partir del nacimiento tomando en cuenta el peso y altura de la cruz y diariamente el consumo de dieta líquida y condición de salud.

Como preparación al destete, se redujo la dieta líquida a una sola toma a partir de cuatros días antes de los setenta días, ofreciendo alfalfa acicalada, el destete se realizó a los setenta días de edad equivalente a los dos meses y diez días pesando y midiendo la altura de la cruz.

### **3.4.3 Destete**

Existen distintos sistemas de destete. Para el sistema tradicional se desteta a los setenta días se limita la ingestión de leche o sustituto de leche a 4 litros diarios divididos en 2 tomas; durante el primer mes, los 4 litros de leche proporcionan los

nutrientes indispensables y el agua necesaria a libre acceso. Y el alimento iniciador, una semana antes del destete inicia dieta sólida de alfalfa acicalada. El agua puede ser ofrecida por lo menos una vez al día, de preferencia al medio día a cantidad de libre acceso.

Otro método considerado buena práctica, aunque más laboriosa, es ofrecer el concentrado únicamente después de ofrecer líquidos (leche o sustituto y agua). Y así se evita que la becerria remoje el alimento iniciador y que este se contamine con hongos, para aquellos ávidos de nuevas tecnologías, existen ya sistemas automáticos de alimentación para este fin. Pero esto eleva los costos en la etapa de crianza.

### **3.5 Las Principales enfermedades que se presentaron durante el tiempo de estudio en la crianza de becerrios fueron:**

#### **3.5.1 Diarreas**

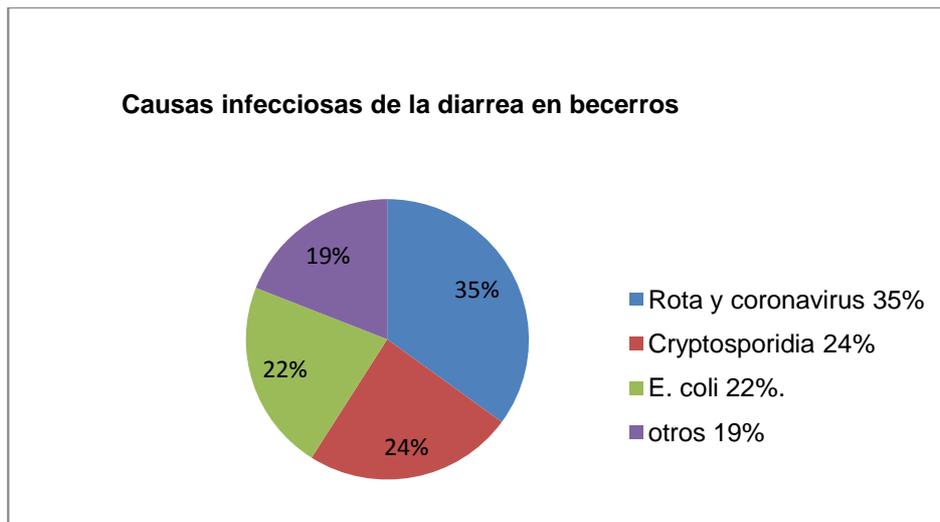
Los mecanismos de defensa en el bovino recién nacido no están completamente desarrollados, debido a esta deficiencia junto con el estrés involucrado en el proceso del parto, el becerrio es altamente susceptible a un amplio espectro de patógenos, lo que provoca que la morbilidad y mortalidad sean muy elevadas en esta etapa inicial. Por todas estas razones la ingestión de calostro lo más temprano posible después del nacimiento es de extrema importancia para el recién nacido y constituye su primera fuente de protección inmunológica. (Acres S.D, 1991)

Una de las sustancias más importantes que posee el calostro es el factor de crecimiento de la flora acidificante normal, el pH (6.6 a 6.8) del calostro, hace que se establezca la flora normal la cual va a ser finalmente la que va a proteger a las mucosas del becerria de la invasión por microorganismos patógenos. La becerria absorbe la mayoría de las inmunoglobulinas del calostro en forma no selectiva

durante las primeras 6 horas después del nacimiento; Entre las causas de enfermedad y tal vez de muerte, más importantes en el recién nacido están las enfermedades que provocan diarrea. Estas son consideradas como la principal causa de mortalidad en becerras, siendo responsables por más pérdidas económicas que cualquier otra enfermedad de becerros. La condición ocurre tanto en hatos lecheros como en los productores de carne y representa una importante limitante en la producción de carne y leche. (Medina C.M. 1994).

Debido a que la diarrea es la característica de un complejo de agentes etiológicos, es frecuentemente mencionada como una entidad más que como un signo de varias enfermedades.

**Grafica 1:** Principales causas de infección de la diarrea



Fuente BEDEK 1990

### **Tratamiento recomendado.**

Por lo general rara vez aplicamos tratamiento ya que solo con retirarle o bajarle a la leche y dejarlo sin consumirla por un tiempo considerable la diarrea es mecánica y se controla, Se recomienda no suministrar leche sustituirla por sueros electrolíticos, no se debe de utilizar la mezcla de electrolitos con leche por vía oral porque interfiere su absorción en intestino, se puede suministrar leche de soya. En

casos ya más severos si no se soluciono con lo ya mencionado se le puede aplicar antibióticos como Emisina, sulfas, bismujet para controlar la diarrea. (Naylor J.M. 1996).

### **3.5.2. Neumonías**

Los problemas neumónicos en las becerras son una de las principales enfermedades que se presentan durante su crianza, el cual ocasionan:

- Disminución en la ganancia diaria de peso.
- Falta de desarrollo corporal al llegar a la edad adulta.
- Riesgo de transmisión a otros animales.
- Costo de la medicación de los animales enfermos.
- Pérdida de los reemplazos.

Diversos factores favorecen la presentación del complejo neumónico en becerras, dentro de los cuales se encuentran: anatómicos y fisiológicos del aparato respiratorio, situaciones de estrés y la presencia de infecciones virales y bacterianas. Por otro lado, los agentes bacterianos más comúnmente encontrados en las neumonías de becerras son: *Pasteurella multocida* serotipos A y D, *Mannheimia haemolytica* serotipo A1, *Arcanobacterium pyogenes*, *Streptococcus* spp, *Mycoplasma* spp, *Histophilus somni* (antes *Haemophilus somnus*), *Staphylococcus aureus*, *Salmonella dublin*, entre otros. (sumanoH, 1996).

Se ha comprobado que el aparato respiratorio del bovino alcanza su funcionalidad plena hasta la edad aproximada de un año, siendo altamente susceptible en estado inmaduro. (Blood DC. 2002).

#### **Tratamiento recomendado.**

Basado en antibióticos, debe instaurarse lo más rápido posible:

- Oxitetraciclinas 10 mg/Kg de PV al día vía IM o IV, durante 3 a 5 días. De larga acción se usa una dosis de 20 mg/Kg. cada 72 hrs. por tres veces.
- Dihidroestreptomomicina, 25 mg/Kg de PV al día por vía IM por 3 a 5 días.

- Tilmicosina, 10mg/Kg de PV por vía SC, cada 72 hrs. Por 3 aplicaciones.
- Ceftiofur Dosis 1-2 mg/kg o 1-2 ml/50 Kg cada 24 horas por 3 días vía IM o SC.

### **3.5.3. Onfaloflebitis**

La onfaloflebitis es una infección que ocupa uno de las tres causas más comunes de muerte en la primera etapa de vida de las becerras que es la lactancia.

La región umbilical está compuesta por la membrana amniótica, venas y arterias umbilicales. Al momento del parto al nacer el becerro, el cordón umbilical se rompe y desprende con todas sus estructuras que se van cerrando y retrayéndose hacia la cavidad gradualmente, quedándose abiertas y expuestas al medio ambiente por cierto tiempo, si el parto fue normal y en un lugar higiénico, al nacer el animal, se debe desinfectar el cordón umbilical por dentro y por fuera, con yodo o azul de metileno, el cordón cicatriza y desprende en 1 o 2 semanas, formándose la cicatriz umbilical. El tratamiento es casi siempre local, si el absceso no ha madurado, debemos acelerar su maduración con productos yodados de los cuales el yodo penetra al absceso o frotando pomadas rubefacientes que aumentan calor en la zona y por ende el aporte sanguíneo, aumentando el proceso de inflamación y aportando las células correspondientes para solucionar el problema.

Los animales infectados entre más rápido se diagnostiquen y traten serán menos las pérdidas económicas y el restablecimiento del animal será más rápida. (Phil Scott, 2001)

#### **Tratamiento recomendado.**

La onfaloflebitis debe de tratarse local, parenteral y sintomáticamente o sea localmente como en la onfalitis, parenteralmente con

- penicilinas a dosis de 22 000 UI / kg / 24 hrs / 7 días IM,

- debemos de incluir un antipirético, analgésico, antiinflamatorio como las megluminas de flunixin a dosis de 2.2 mg / kg / 12 o 24 hrs / 3 días.
- neomelubrina a dosis de 2 ml / 25 kg / 12 a 24 hrs/ 3 días IM.
- Piroxicam a dosis de 0.5 ml / 10 kg / 24 hrs / 7 días IM.

Si al cuarto día retiramos el antipirético y regresa la fiebre, debemos de cambiar el principio activo, ya que lo más seguro es que el antibiótico no esté dando el resultado esperado o las bacterias sean resistentes. . (Phil Scott, 2001)

#### **3.5.4. Problemas de ojos (Queratoconjuntivitis).**

Es una enfermedad infecciosa que afecta a las becerras que tienen los párpados despigmentados. Se caracteriza como conjuntivitis. Aunque no es una enfermedad letal, su impacto económico es considerable, ya que ocasiona que los animales dejen de comer durante un periodo variable, lo que origina bajo de la producción láctea o pérdida de peso. Si se descuidan los casos, el animal puede perder el ojo y hasta la vida.

Factores predisponente. Existen una serie de factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad, ya sea que se presente de manera independiente o en conjunto.

- Temperatura elevada
- Humedad relativa baja
- Radiación solar intensa
- Deficiencia de vitamina A
- Irritantes mecánicos: polvo, polen, etc.
- Vectores: moscas y mosquitos.

#### **Tratamiento recomendado.**

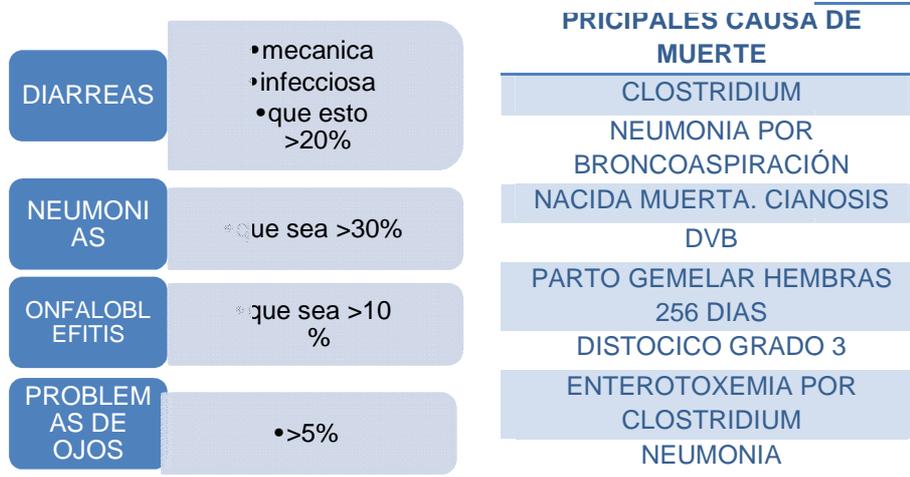
Pomadas oftálmicas y soluciones que contengan antibióticos como:

- Cloranfenicol, oxitetraciclinas, mezclas de penicilinas- estreptomina, instiladas en el caso conjuntival, por lo menos tres veces al día.

- La cloxacilina benzatinica tiene afinidad por los tejidos corneales y conjuntivales, y persiste durante 2 o 3 dias, siendo su duración mayor incluso que los antibiotocos inyectados subconjuntivamente.
- La dexamentasona (1mg) con 2 ml de una mezcla de penicilina-estreptomicina en inyección subconjuntival, es satisfactoria y basta con una sola inyección, pero a veces será necesario repetir el procedimiento durante algunos días. En casos avanzados; la recuperación puede tardar de 3 a 4 semanas.

La erradicación o prevención de la enfermedad no parece posible bajo condiciones extensivas debido a su mecanismo de diseminación, sin embargo, el control de la mosca se puede realizar mediante un programa de manejo, lo que reduciría la tasa de infección de manera significativa. (Ramon Gasque, 2010).

es y



Fuente. Rancho el puentecito mayo 2011

### **3.6 Examen de condición de salud**

Como parte de las actividades realizadas en el Rancho El Puentequito, se llevaba a cabo una revisión diaria de la condición de salud de las becerras, mediante la observación de heces y condición respiratoria.

#### **Clasificación de heces**

##### **Fluidez**

- a) Normal (firme, no dura)
- b) Suave (sin forma firme)
- c) Liquida (hot cake)
- d) Muy liquida (chapoteada)

##### **Color**

- a) Blanco o blando-amarillo
- b) Gris
- c) Amarillo
- d) Café
- e) Amarillo
- f) Café
- g) Rojo o rosa (sangre)
- h) Verde o verde oscuro
- i) Negro o muy negro

##### **Consistencia**

- a) Normal
- b) Espumoso
- c) Viscoso
- d) Pegajoso
- e) Constipad

### **Olor**

- a) Normal
- b) Poco ofensivo
- c) Muy ofensivo

### **Condición respiratoria**

- a) Normal
- b) Descarga nasal
- c) Respiración pesada
- d) Tos húmeda
- e) Tos seca
- f) Fiebre

Se tomó además la temperatura corporal con el uso de un termómetro rectal de uso veterinario, considerando el factor temperatura como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 11:** Temperatura de las becerras

<b>Consideración</b>	<b>°C</b>
<b>Temperatura normal</b>	<b>38-38.9</b>
<b>Temperatura alta</b>	<b>39-39.5</b>
<b>Fiebre</b>	<b>39.5-40</b>

Fuente Basurto, Holstein, 2002

### **3.7 Monitoreo de Salud.**

En cuanto a la salud de los animales dentro del estudio, la mayor parte de las enfermedades se presentan antes del mes de vida, es decir dentro de las primeras tres semanas. Los resultados indican que dentro de las principales enfermedades que se presentan con mayor frecuencia dentro de un hato bovino, en el área de crianza de becerras es la diarrea y la neumonía.

Dentro de los tratamientos utilizados en las enfermedades presentes como lo es el caso de las diarreas se utilizo, enrofloxacinas, dipirona, amphoprim y penicilina, con discontinuidad en muchos de los tratamientos. Así mismo en las neumonías fueron utilizados varios antibióticos, como la tilosina, enrofloxacina y penicilina. Desinflamatorios como dexametasona y expectorantes.

Durante el periodo en el cual se presento la diarrea, el grupo testigo presento un 93.75% de diarreas mientras que el grupo de estudio presento un 87.5%. El comportamiento de las neumonías para el grupo de estudio fue de un 50% mientras que en el grupo testigo fue de 25%, no se presentaron problemas de ombligo en el grupo de estudio mientras que en el grupo testigo si, representando un 12.5%.

**Cuadro 12:** Presentación de enfermedades en los dos diferentes grupos, durante todo el estudio.

GRUPO	DIARREA	NEUMONIA	RODILLAS	OMBLIGO
<b>ESTUDIO</b>	87.5 %	24.0%	6.25%	<b>0%</b>
<b>TESTIGO</b>	<b>93.75%</b>	<b>25%</b>	<b>12.5%</b>	<b>12.5%</b>

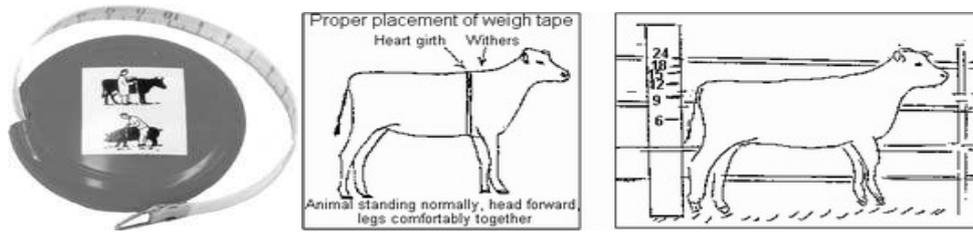
Fuente Elaboración propi

### 3.7.1 Peso

Se llevó un control de pesos y medidas en todas la becerras en el área de guarderías desde el primer día de vida, en donde se determinó la ganancia de peso al destete, así como la comparación los parámetros obtenidos la ganancia diaria en gramos en las becerras, esto se hace básicamente para determinar el peso obtenido final en el destete y saber si el manejo que se da es el más eficiente y el sustituto y el alimento iniciador están cubriendo los requerimientos.

El proceso de recopilación de medidas se realizo con una cinta, colocada alrededor del tórax de la becerro. Al nacimiento y los viernes de cada semana.

#### Ilustración 4: De cinta de medición y como colocar correctamente



#### 3.7.2 Altura

Siguiendo el mismo protocolo de medición del peso, se midió, la altura a nivel de la cruz, determinando, cuanto ha aumentado del nacimiento al destete, su altura, comparando parámetros con otras becerras ya destetadas. Este procedimiento se realizó con un longimetro de 100 cm, demostrando así la altura de cada becerria.

#### Ilustración 5: Obteniendo el peso y talla determinando.



#### 3.7.3 Cadera y Tórax

La medición de cadera y tórax se realizó con un sistema diseñado para el mismo, utilizando base de datos, registrando en el nacimiento y al destetar; los datos obtenidos son para examinar la ganancia de peso diaria y el peso obtenido al terminal la crianza.

#### Ilustración 6: Midiendo tórax



### 3.8 Tratamiento y diseño experimental

Para el estudio se evaluaron en terneros hembras recién nacidas los siguientes tratamientos:

- A) Estudio con sustituto de leche. Fue el tratamiento estudio, donde se utilizaron catorce animales sometidos al manejo ya mencionado y un concentrado iniciador con 20% de proteína cruda (PC).
- B) Testigo Leche natural. Mediante la administración de leche natural con un contenido mediante estudios de Holstein de México hechas en tanque de almacenamientos con los siguientes componentes de la leche natural 3.41% de grasa, 3.33% proteína, 4.77% lactosa.

El diseño utilizado en la investigación fue completamente al azar con igual número de repeticiones, teniendo un animal por unidad experimental, con un análisis estadístico por covarianza. Para determinar el efecto de peso inicial sobre las variables.

El modelo estadístico utilizado en el diseño completamente al azar y con covarianza es

$$Y_{ij} = \mu_i + T + B(x_{ij} - X) + e_{ij}$$

Donde:

$\mu_i$  = representa las medidas poblacionales

B = coeficiente de regresión de Y sobre X

T = tratamientos en el diseño

$e_{ij}$  =residuales

$i = 1, \dots, K$

$j = 1, \dots, n$

## Capítulo 4

### Resultados

Los resultados arrojados por el análisis de covarianza, mostraron efectos sobre las variables de peso corporal y en el consumo de alimento sólido, durante el periodo experimental.

#### 4.1. Parámetros de crecimiento

Para el análisis del presente estudio, se requirió una población de 28 becerras que se dividió en dos grupos: estableció el grupo estudio que se evaluó el sustituto de leche, y el grupo testigo que se evaluó con la leche natural, a estos dos grupos se les llevó registro de identificación peso al nacer y durante los siguientes setenta días, estos se tomaron semanalmente y se evaluaron la altura, talla de tórax y cadera.

Como ya se mencionó en el anteriormente, uno de los grupos llevó un tratamiento tradicional como el que se les da en el manejo de cuna del establo EL PUENTECITO, que consiste entre otras cosas en alimento en la mañana y otro por la tarde.

Para el grupo estudio solo se cambió el consumo de leche entera por sustituto de leche.

**Cuadro 13:** fórmula del sustituto de leche

<b>Proteína.</b>	<b>mín 20.00%</b>
<b>Grasa</b>	mín 20.00%
<b>Fibra</b>	máx 0.20%
<b>Humedad</b>	máx.6.00%
<b>Cenizas</b>	máx 9.00%

Fuente: Lactomilk de Bayer.

**Cuadro 14:** promedio del efecto del tratamiento testigo con leche natural sobre el peso vivo, altura, tórax, cadera en un periodo semanal durante el periodo experimental y coeficientes de varianza esto fue al final del experimento destete.

ID	Peso (Kg)	Altura	Tórax	Cadera	Grupo
N1	54.3	84.6	14.95	18.65	TESTIGO
N2	55.55	81.9	15.45	19.15	TESTIGO
N3	41.8	76.1	13.65	18.1	TESTIGO
N4	57.75	83	16.15	19.1	TESTIGO
N5	36.7	71.3	13.75	16.9	TESTIGO
N6	42.7	74.3	13.7	16	TESTIGO
N7	47.55	78.9	14.6	18.55	TESTIGO
N8	49.6	83.2	14.35	19.35	TESTIGO
N9	41.6	75	14.05	16.6	TESTIGO
N10	47.6	79.9	14.95	17.4	TESTIGO
N11	46.7	79	14.35	18.05	TESTIGO
N12	38.83	71.33	13.72	16.78	TESTIGO
N13	46.85	78.2	13.9	17	TESTIGO
N14	50.95	81.9	14.7	18	TESTIGO
	47.0345238	78.4738095	14.4480159	17.8305556	

Fuente Elaboración propia.

Los valores obtenidos para la variable de peso semanal (cuadro) no fueron significativos en ninguna semana no obstante se observa una tendencia mayor de crecimiento, ganancia de peso, mayor altura, mayor medidas, a lo largo del periodo experimental a favor del tratamiento testigo con el sustituto de leche.

**Cuadro 15:** Promedio del efecto del tratamiento estudio con sustituto de leche sobre el peso vivo, altura, tórax, cadera en un periodo semanal durante el periodo experimental con coeficiente de varianza. Esto fue al término del experimento.

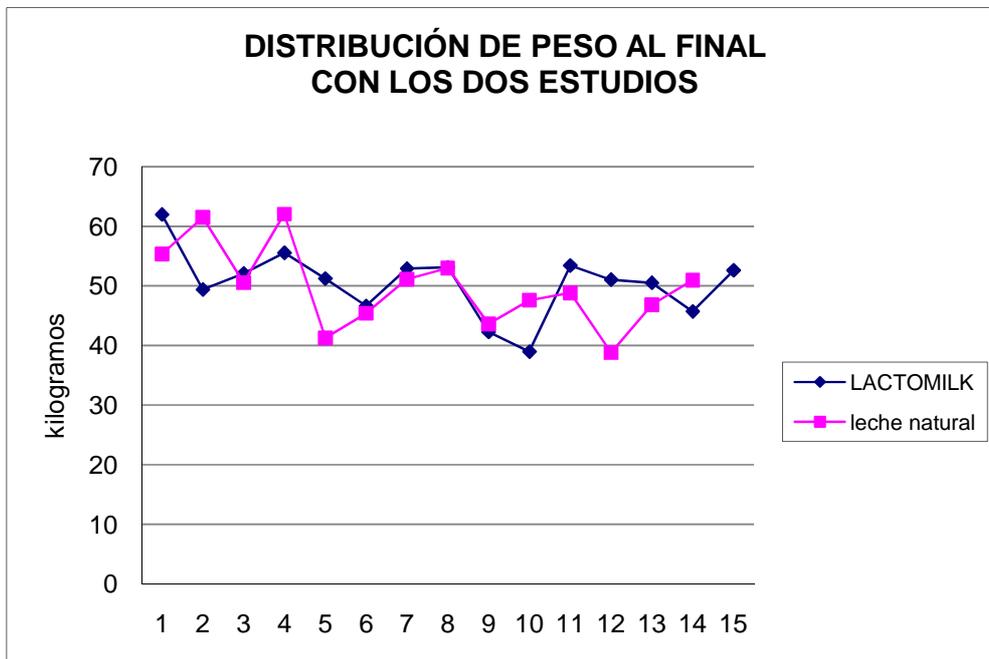
ID	Peso (Kg)	Altura	Tórax	Cadera	GRUPO
L1	55.15	83.3	13.95	18.45	ESTUDIO
L2	43.3	77.6	15.3	17.5	ESTUDIO
L3	46.2	79.9	13.9	17.5	ESTUDIO
L4	52.35	81.2	14.6	18.2	ESTUDIO
L5	49.15	80.3	14.4	18.05	ESTUDIO
L6	44.5	73.7	13.35	17	ESTUDIO
L7	50.5	83.3	15.35	18.6	ESTUDIO

L8	50.7	80	15.75	18.15	ESTUDIO
L9	40.9	78.3	14.55	17.95	ESTUDIO
L10	37.65	75.1	13.5	16.35	ESTUDIO
L11	51.25	80.4	15.05	19.4	ESTUDIO
L12	49.55	80	14.4	18.1	ESTUDIO
L13	50.55	80.9	15.15	18.35	ESTUDIO
L14	45.7	79.1	14.2	18	ESTUDIO
	47.675	79.5071429	14.5321429	17.9714286	

Fuente Elaboración propia

En relación a los coeficientes de varianza se obtuvieron rangos muy similares con sólo pequeñas diferencias. La mayor variabilidad se mostró al nacimiento, y la menor en la segunda semana para los dos tratamientos.

**Grafica 2:** La distribución de peso al final del estudio para ambos grupos estudio con sustituto de leche y testigo con leche natural



Fuente Elaboración propia

Como puede apreciarse en los siguientes cuadros en promedio no existe gran diferencia entre los dos tratamientos usados en el estudio.

**Cuadro 16:** Diferencias entre los dos tratamientos sustitutos de leche y leche natural al inicio del tratamiento al nacimiento.

	Peso (Kg)	Altura	Tórax	Cadera
TESTIGO	38.14	74.79	14.04	17
ESTUDIO	38.47	76.47	14.8	16.87
DIF	0.32	1.68	0.76	0.14

Fuente Elaboración propia

**Cuadro 17:** Diferencias entre los dos tratamientos sustitutos de leche y leche natural al término del tratamiento en el destete.

	Peso (Kg)	Altura	Tórax	Cadera
TESTIGO	47.03	78.47	14.45	17.83
ESTUDIO	47.68	79.51	14.53	17.97
DIF	0.64	1.03	0.08	0.14

Fuente Elaboración propia

### Incremento diario de peso corporal

Los resultados del agrupamiento de periodos de 0 a 70 días, no indican ninguna diferencia significativa, pero sí se observa un mejor crecimiento en las primeras dos semanas de nacidos y un mayor aumento de peso diario de 0 a 70 días para el grupo de terneras bajo el estudio de sustituto de leche. Los coeficientes de varianza en los resultados de este paramentros son un poco más altos.

**Grafica 3:** Distribución de peso al inicio y al final del grupo estudio con sustituto de leche.



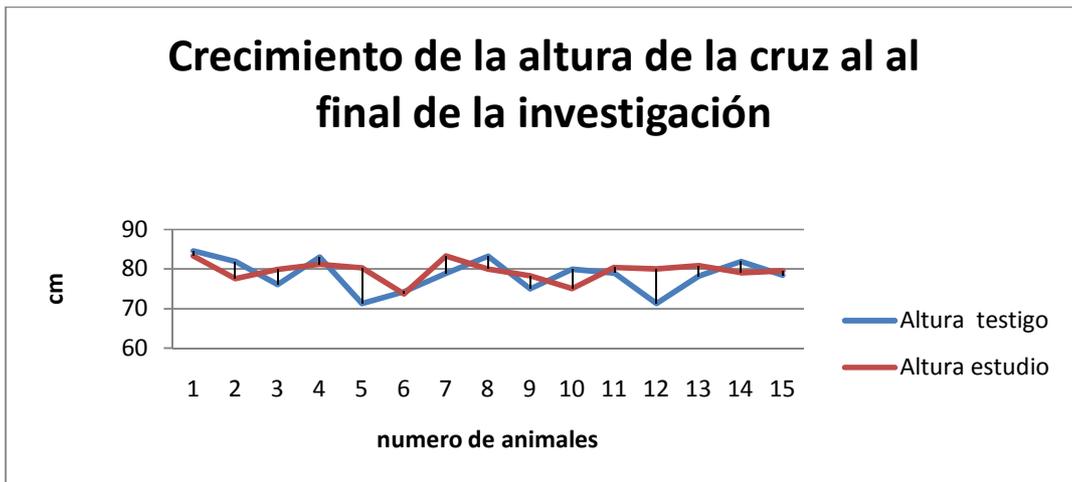
Fuente Elaboración propia.

### Crecimiento de la altura de la cruz

El crecimiento observado a través de la altura a la cruz en periodo semanales, no mostro ninguna diferencia significativa, siendo la altura obtenida a los 70 días con un promedio de 79.5071429 cm para el sustituto de leche, y un promedio de 78.4738095 para la leche natural. Para los tratamientos de estudio sustituto de leche y testigo leche natural respectivamente. También se midió el incremento y la

diferencia diaria de la altura cruz, por periodos de 0 a 70 días sin mostrar diferencia significativa.

**Grafica 4:** Comportamiento de crecimiento de la altura del la cruz al final.



Fuente Elaboración propia.

### **Crecimiento de altura del tórax**

El crecimiento observado a través de la altura tórax en periodo semanal, no mostro diferencia significativa, obtenida a los 70 días con un promedio de 14.5321429 cm para el sustituto de leche, y un promedio de 14.4480159 cm. para la leche natural. La cuales pueden observar gráficamente en anexos.

### **Crecimiento de medidas en caderas**

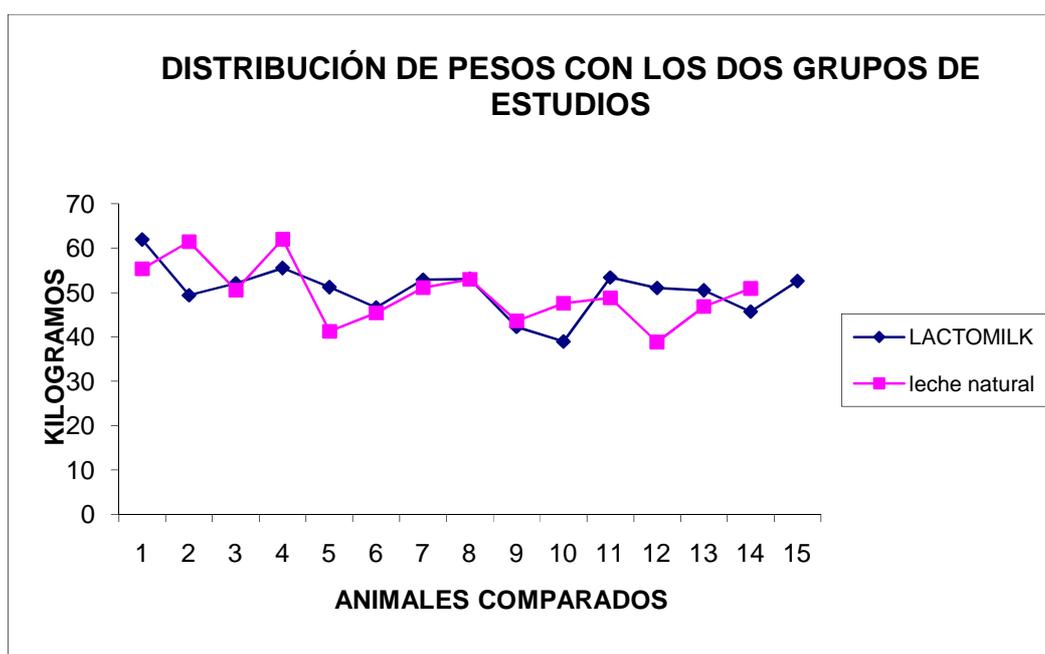
El crecimiento observado a través de las medidas de caderas en periodo semanal, no mostro diferencia significativa, obtenida a los 70 días con un promedio de 17.9714286 cm para el sustituto de leche, y un promedio de 17.8305556 cm. para la leche natural. La cuales pueden observar gráficamente en anexos.

## Consumó de alimento solido

Los resultados obtenidos para el consumo por semana no tuvieron diferencia significativa, en donde el consumo durante la última semana fue de 6.352 Kg. en el estudio de sustituto de leche y el 5.643 Kg para la leche entera. En el testigo de (leche natural), los mayores valores en los coeficiente de varianza se mostraron en la primera semana.

El consumo diario no mostro diferencia significativa para ambos estudios, pero se observaron una tendencia a consumir más alimentos por las terneras bajo tratamiento en el estudio con sustituto de leche.

**Gráfica 5:** Comportamiento de la distribución de peso en los dos grupos de estudio.



Fuente Elaboración propia

## **Salud del ternero**

Durante el periodo de estudio, mediante el uso del calostrometro se obtuvo la concentración de inmunoglobulinas en los calostros ofrecidos a las terneras para los dos tratamientos y la cantidad del mismo, pues como ya se menciono este procedimiento es de vital importancia para la salud de los terneros en crianza.

De igual forma en el cuadro 18, se observa el efecto del tratamiento sobre la presencia y frecuencia de diarreas, y anormalidades respiratorias que se presentaron durante el periodo experimental.

Es importante señalar que en el periodo del estudio se realizó un examen diario de heces y condición respiratoria, proceso en el que se observó una disminución en el número de días en que aparecieron heces sueltas y con presencia de sangre, para las terneras del tratamiento testigo durante las primeras 2 semanas, lo que puede atribuírsele a la condición de alimento balanceado del sustituto utilizado para la crianza de este grupo. También se observó una disminución en el número de días del tratamiento médico, como la aplicación de antibióticos y electrolitos.

Por otra parte durante el periodo comprendido entre la 7<sup>a</sup> y la 10<sup>a</sup> semana, en ambos grupos, las aplicaciones de tratamiento médico se fueron reduciendo conforme los becerros ganaban días hacia el destete, sin embargo para la evaluación respiratoria, los animales bajo el tratamiento testigo leche natural fue en promedio normal, y la de tratamiento estudio sustituto de leche fue un poco más variable con descarga nasal, normal.

La aparición más frecuente de tos seca en algunas terneras y por descarga nasal se observa mayormente en invierno pero en el estudio se realizo en febrero, marzo, abril.

**Cuadro 18:** Frecuencia de heces sueltas y anomalías respiratorias, en el estudio (días/ternera/tratamiento).

Tratamiento (dieta)	Heces			Respiración
	Sueltas*	Amarillo- blanco	sangre	
Leche natural	4.6	5.16	1.26	2.16
Sustituto de leche	2.5	9.16	1.16	0.16

Fuente Larson 1997.

a= aplicación de antibiótico.

a+b= aplicación de antibióticos y solución electrolítica.

\*= Diarreas tipo acuosa, según la clasificación (Larson,1997).

### Comparativo de costos en la alimentación

Después de analizar los factores de crecimiento y salud en los que incide la alimentación en la crianza de beceras para reemplazo, es necesario hacer un comparativo de costos entre los dos métodos de crianza establecidos en el presente estudio.

Como se puede apreciar a simple vista en el cuadro XX los costos de alimentación con el método evaluado donde lactomilk de Bayer es el sustituto de leche utilizado como fórmula alimenticia para la crianza de beceras para reemplazo es 50% más económica que alimentar a las terneras con leche entera, sin mencionar que esta puede aprovecharse en el cauce comercial del establo.

**Cuadro 19:** Diferencia económica

	PRECIO POR LITROS	LITROS CONSUMIDOS DIARIOS	COSTOS DIARIOS	LITROS CONSUMIDOS ALOS 70 DIAS	COSTOS TOTALES POR BECERRA AL DESTETE
LECHE NATURAL	5	4	20	280	1400
SUSTITULO DE LECHE	2.5	4	10	280	700

Elaboración propia

Si además de este sencillo comparativo de costos, se analizará el potencial comercial de los 280 litros de leche consumidos por vaquilla del nacimiento al destete, estaríamos percibiendo una fuga comercial importante del producto principal del establo: la leche entera.

## Capítulo 5

### Discusión

#### 5.1 Peso corporal

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran para el tratamiento sustituto de leche, existe una tendencia a mejorar los valores de este parámetro, aunque sin significancia estadística, ya que durante la última semana los valores fueron para el estudio sustituto de leche 47.675 kg. En promedio de todas las becerras y para el testigo leche natural fue de 47.0345238 kg. Al igual en promedio de todas la becerras.

Algunos autores mencionan que la adición de sustituto de leche a la crianza de becerras es mucho mejor, debido a que mejora en gran cantidad la cuestión económica debido a que los sustitutos de leche comerciales son mucho más barato que alimentarlas con leche natural, además de ser alimentos balanceados para las necesidades alimenticias de la crianza de becerras para reemplazo.

El incremento diario de peso obtenido durante el periodo experimental (0 a 70 días), fue mayor para el lote de becerras estudio con sustituto de leche un ganancia promedio diaria de 670 gr. 34% más de lo recomendado por el NRC. Para el lote de becerras testigo con leche natural, el promedio fue de 610 gr. traducido a un 22% más del NRC.

Lo anterior puede explicarse porque el nivel de proteína en la dieta con sustituto de leche fue de 20% de proteína mínimo, en la grasa fue de 20% mínimo, en fibra 0.2% máximo, humedad 6% máximo y en cenizas 9% máximo. En comparación con la leche natural con estudios arrojados por holstein de México la proteína de la leche fue de 3.33 %, en grasa tiene un 3.41%, la lactosa 4.77%, sólidos no grasos (SNG) 8.82%, nitrógeno ureico (NUL) 19,333 mg/dL, conteo de células somáticas (CCS) 207 miles/mL. (ver anexos)

Por lo que se refiere al sustituto tuvo incrementos diarios de peso un poco más elevados debido a que contiene más porcentaje de proteína.

El desempeño de las becerras bajo el efecto de los dos diferentes tratamientos no fueron significativos se observa en la gráfica 6 (capítulo 4). El cual refleja la tendencia del tratamiento estudio sustituto de leche un aumento uniforme del peso en cada semana. Para el tratamiento testigo leche natural se observa más una uniformidad en su peso para la primera semana por el suministro de calostro.

## **5.2 Crecimiento en altura a la cruz**

El crecimiento observado en el periodo de investigación se mostro uniformidad para todos los tratamientos, y no hubo diferencia significativa en esta investigación.

El crecimiento del lote de terneras para los tratamientos se mantuvo normal durante todo el periodo de investigación.

Trotta 1995, menciona que en la dieta con alto contenido de proteína se observa una mayor ganancia de peso corporal, pero no se utiliza en forma eficiente la proteína por la degradación parcial en el rumen en el tracto digestivo de la becerro prerumiente y, por consecuencia, no se llenan las necesidades del animal para obtener un rápido crecimiento.

En el incremento diario del crecimiento de la cruz, los valores fueron para el estudio sustituto de leche es de .157 cm. Y para el testigo leche natural es de 151 cm. Diarios de altura a la cruz, sin diferencia significativa, y se observa una tendencia del grupo estudio sustituto de leche.

### **5.3 Consumo de alimento sólido y eficiencia alimenticia**

Los resultados del consumo de alimento sólido para las dietas experimentales (sustituto de leche y leche natural), no tuvo diferencia significativa, un consumo uniforme y lineal para los dos tratamientos, diferenciándose en la última semana siendo el tratamiento sustituto de leche el más alto.

En el presente trabajo, los valores del consumo diario fueron de 6 litros diarios para cada tratamiento, sin diferencia significativa, y un valor de conversión de 2.27 para sustituto de leche y 2.01 para leche natural, con una diferencia significativa de ( $P < 0.26$ ), para los dos tratamientos.

### **5.4 Condición de salud del ternero**

El propósito de mejorar la salud del ternero durante su periodo crítico (0-3 semanas) por el uso del sustituto de leche, se cumple con los resultados obtenidos para esta variable cuadro 17.

De acuerdo a lo anterior, puede plantearse que es económicamente factible el empleo de sustituto lechero en comparación con el uso de leche fresca, ya que el uso de sustituto lechero permite reducir los costos de cría del ternero, y por otro lado, destinar, aproximadamente, el 50 % de la leche que consume el ternero en los sistemas actuales, para el consumo humano.

## CONCLUSIONES

- No hay diferencia en el desarrollo y crecimiento de las beceras para reemplazo en los dos diferentes métodos leche natural (testigo) y sustituto de leche (estudio).
- Existen diferencias aun que poco significativas en presencias de enfermedades gastró intestinales en las beceras de reemplazo para el grupo de estudio (sustituto de leche) fue menor que al testigo (leche natural), a que puede atribuirse a la formula láctea del sustituto de leche.
- Existen una diferencia contundente del 50% menos en los costos de alimentación con sustituto de leche lactomilk de Bayer (estudio), ante el grupo leche natural (testigo).

## RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES

- La utilización de alimentos balanceados de buena calidad mejora la salud del hato en crianza de becerro para reemplazo si no también ayuda en manejo de los animales.
- La utilización de sustituto de leche disminuir los costos no solamente de la crianza y de alimentación si no del manejo sanitario del hato.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abelardo A. Martínez, mayo 2003, segunda edición manual de crianza de becerras, Atizapán, estado de México.
- Acres, S.D., Radostits, O.M., 1991, "CalfScours VIDO FACT Sheet1: Memorias del Curso Internacional Sobre Crianza de Becerros"; F.M.V.Z., UNAM, México D.F.
- Aguilar A. Mónica H, agosto 2006, "Crianza de Becerras para Reemplazos en Ganado Lechero de la Raza Holstein"; (Tesis), MVZ., UMICH, Morelia michoacan.
- ASOCIACION HOLSTEIN DE MEXICO.Folleto: Calificación del Ganado Lechero., marzo del 2010, Querétaro, México.
- Ávila, T. S; 1990, "Alimentación del Becerro: Producción Intensiva del Ganado Lechero"; Edi. CECSA., Continental, México.
- Bailey, T; D.V.M; M.S; A.C.T; 1994., "El Uso de los Registros para la Evaluación de los Resultados Reproductivos del Hato en: Memorias de la 10ª Conferencia Internacional sobre Ganado Lechero", Holstein de México, México.
- Bath.D. Dickenson, N.F.; Tucker, A.H. y Appleman,D.R. 1989. Ganado Lechero: Principios, practices, problemas y beneficios.2a Ed.,Edt. Interamericana, Mèxico.
- Basurto, K.V.M., Enero1998, "Actualización en la Cría y Desarrollo de Vaquillas" México – Holstein, Volumen 29, (Número 1).

- Basurto, K.V.M., 1990, "Crianza de Becerras"; México – Holstein, Volumen 21, (Número 7), México.
- Bavera G.A., Rodríguez E.E., Beguet H.A., Bocco O.A., Sánchez J.C. AGUA Y AGUADAS. Edit Hemisferio Sur. 1º Edic. 1979.
- Bearden, H. J., Fuquay, J., 1982, "Reproducción Animal Aplicada"; Edi. El Manual Moderno S.A. de C.V., México D.F.
- Bonel, J.A., Gazi Ayb. metodo para determinar la calidad del agua para bebida de bovinos y recomendaciones para el ganadero. rev. arg. prod. an. vol. 4 supl. 3:45-48, 1985.
- Boxen, T.J., Septiembre 2000, "Un Buen Inicio es Ventaja en la Crianza de Becerras"., Experto en alimentación, Depto. De Investigación Aplicada en la Estación de crianza de Ganado en Holanda; Edi. México- Holstein, Volumen 31, (Número 9).
- Blood DC. Henderson JA. Medicina veterinaria 9º e dición interamericana mex. DF. 2002.
- Casagrande H., Sager R.L. Efecto de la composición salina del agua de bebida sobre la evolución de peso vivo de Bovinos. Rev. Arg. Prod. An. Vol. 20 Sup. 1, 2000- 23º Congreso Arg. de Producción Animal, Corrientes, Octubre 2000.
- Composición de la leche de vaca <http://195.77.47.34/veterinaria/vacuno/resulta.htm>.1999 consultado 30/01/2012.
- Cortese, V. S., "Nuevas Tablas de Crecimiento para Vaquillas Holstein", Tecnovet de México;(enlínea)

<http://www.tecnovet.com.mx/articulos/arl15programas.html>; Consultado en 23-09-2011.

- Davis, R.F., 1993, "La Vaca Lechera: su Cuidado y Explotación"; Edi. Limusa, México.
- Delgado E. Agustín, noviembre 1989, "evaluación de dos aditivos con diferente nivel proteico en la crianza de terneras holstein"; (Tesis),IAZ, UAAAN, saltillo, Coahuila mexico.
- DHIR: Dairy Herd Improvement Registry U.S.D.A. Universidad Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; "Características de la Raza Holstein Friesian";(En línea) <http://www.veterin.UNAM.mx/fmvz/enlinea/bovinos/holstein.htm>. Consulta: 06-08-20011
- Etgen, W. M.; Reaves, P. M., 1990, "Ganado Lechero: Alimentación y Administración"; Edi. Limusa Noriega; México D.F.
- Fleenor, W.A. and stoot, G.H. 1980. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrums.
- Flores D.H. Martinez, 2002, prevencion de enfermidades y la muerte de terneros. Corpoica <http://www.corpoica.com> consultado el 30/01/2012.
- Frandson, R.D., 1998, "Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos"; 4ª Ed., Edt. Interamericana McGraw – Hill, México D.F.
- González, S.J.R., 1991, "Factores que Afectan la Eficiencia Reproductiva y Productiva en Hatos Lecheros en el Municipio de Queréndaro Michoacán"; (Tesis), F.M.V.Z. de la U.M.S.N.H., Morelia Michoacán.

- HOLLAND GENETICS, Enero 2005 “De Becerra a una Vaca de Dos Años”; México Holstein; Órgano Oficial de Holstein de México A. C., Volumen 36, No. 1.
- Hancock, D.D. 1985. Assessing efficiency of pasive inmunetransfer in dairy herds. Production symposium: inmunological development of the calf.
- Hoyos G. 1989. Probioticos-avanzada de la biotecnología, síntesis avícola. Vol. 7 julio 1989. Editorial año dos mil, mexico D.F.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). «Principales resultados por localidad 2010 (ITER)». Consulta en línea 01/02/2012.
- Lerche Martin, 2009. Inspección veterinaria de la leche ed. Acribia,Zaragoza esp.
- Martínez, AF, Vázquez-Flores, S., Guerrero MJ, Sotomayor, MT, 2009, Sustituto de Leche con Nutracéuticos para el control de enteropatógenos en becerras en periodo de lactancia. Ganadería Intensiva, Carne y Leche, Abril 30.
- Medina, C.M.1994, “Medicina Productiva en la Crianza de Becerras Lecheras“., Edi. Limusa, México D.F.
- Milán, S.F. 1991, “Prácticas Recomendadas de Manejo en Ganado Lechero”, México – Holstein, Volumen 22, (Número 7), México.
- Morgado, D. E.; Medina, C.M.; Garcí, E.R.y Sagardia, R.J., 1990, “Respuesta al Tratamiento Oral con una Solución Hiperosmótica en Becerros Holstein- Friesian con Diarrea Indiferenciada Aguda”., Vet. Méx.

- Naylor, J.M., 1996, "Neonatal Ruminant Diarrhea In: Large Animal International Medicine"; Edited by: Smith, B.P., 396-417, C.U., Mosby, St. Louis, Missouri.
- Nutrient requirements of dairy cattle seventh, revised edition 2011.
- Parquer, R., 1996, "Desarrollo de Vaquillas de Reemplazo con Excelente Nutrición y Manejo"; México – Holstein, No. 12.
- Philscott, medicina. 2001 veterinaria edición interamericana
- Quigley, J. D., 2001, "Nutrición y Manejo del Recién Nacido"; México - Holstein, Volumen 29 (Número 9), Septiembre.
- Ramón gasque gomez 2010, enfermedades de los bovinos UNAM fac. MVZ.
- Rodostits, O.M.: Lelie, K.E. y Fetrow, J., 1994, "Herd Health, Food Animal Production Medicine"; 2<sup>nd</sup>, ed., W.B., Saunders Co., Philadelphia, USA.
- SAGARPA. Información Básica del Sector Pecuario, Junio 2009, "Boletín informativo" Delegación en queretaro, subdelegación de ganadería.
- Sorensen, A.M., 1994, "Reproducción Animal: Principios y prácticas"; Compilado en Ganadería, (Guía para la Reproducción y Nutrición, Cría y Manejo del Ganado); México D.F.
- Sueiro NV, Tolchinsky M.A., Otamendi G. AGUAS PARA BEBIDA ANIMAL. Cátedra de Agricultura General. Facultad de Agronomía. Univ. Nac. de Buenos Aires. Reimpresión 1983.

- Sumano H. 1996. Enciclopedia en farmacología. Edición interamericana mex
- Terpstra, A. 2003. "La Crianza de Becerras Comienza con el Calostro"; Órgano de Difusión de Holstein de México A. C., Volumen 34 No. 11.
- The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Technical Review by an Agricultural Research Council Working Party Commonwealth Agricultural Bureaux. London, England. 1980. pag. 296 en adelante.
- Wattiaux, M. A., "Crianza de Terneras del Nacimiento al Destete", Cap. 28: Importancia de Alimentar con Calostro., Instituto Babcock para el Desarrollo y la Investigación Internacional de la Lechería (En línea) <mailto:babweb@barrobackalshp.cals.wisc.edu> (consultado nov. 2011).
- Wattiaux, M. A., "Crianza de Terneras del Nacimiento al Destete"; Cap. 35: Midiendo el crecimiento; Instituto Babcock para el Desarrollo y la Investigación Internacional de la lechería (En línea) <mailto:babweb@barrobackalshp.cals.wisc.edu> (consultado nov 2011).
- Wattiaux M.A. 2009, 2009. Investigación y desarrollo de la industria lechera, universidad de Wisconsin madison <http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de/19.es.pdf>. consultado el 30/01/2012.

# ANEXOS

Efecto del tratamiento testigo con leche natural sobre el peso vivo, altura, tórax, cadera en un periodo semanal durante el periodo experimental y coeficientes de varianza esto fue al inicio del experimento.

ID	Peso (Kg)	Altura	Tórax	Cadera	Grupo
N1	45	80	14.5	18	TESTIGO
N2	50.5	79	15.5	19	TESTIGO
N3	37.5	74	15	17.5	TESTIGO
N4	49	79	15	18.5	TESTIGO
N5	31	65	12.5	16	TESTIGO
N6	35	70	13	15.5	TESTIGO
N7	41	76	15	18.5	TESTIGO
N8	40	81	15	19	TESTIGO
N9	30	73	13	16.5	TESTIGO
N10	34	78	13	16	TESTIGO
N11	35	75	14.5	16.5	TESTIGO
N12	23	62	12	14	TESTIGO
N13	41	74	14.5	16	TESTIGO
N14	42	81	14	17	TESTIGO
	38.1428571	74.7857143	14.0357143	17	

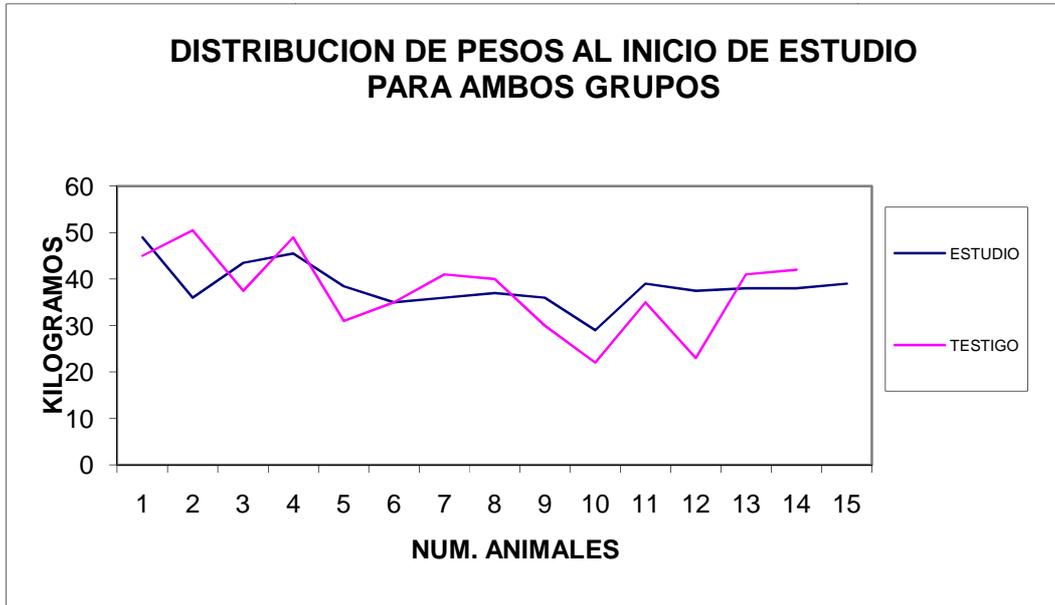
Fuente Elaboración propia

Efecto del tratamiento estudio con sustituto de leche sobre el peso vivo, altura, tórax, cadera en un periodo semanal durante el periodo experimental con coeficiente de varianza. Esto fue al inicio del experimento.

ID	Peso (Kg)	Altura	Tórax	Cadera	GRUPO
L1	49	80	14.5	17.5	ESTUDIO
L2	36	74	19.5	16.5	ESTUDIO
L3	43.5	76	14	16	ESTUDIO
L4	45.5	79	15.5	17.5	ESTUDIO
L5	38.5	76	13.5	16	ESTUDIO
L6	35	75	14	16	ESTUDIO
L7	36	80	15.5	17.5	ESTUDIO
L8	37	75	16	16.5	ESTUDIO
L9	36	74	14.5	17	ESTUDIO
L10	29	73	13	15.5	ESTUDIO
L11	39	77	15	18	ESTUDIO
L12	37.5	77	15	17.5	ESTUDIO
L13	38	77	15.5	17	ESTUDIO
L14	38	74	12.5	16.5	ESTUDIO
	38.4285714	76.2142857	14.8571429	16.7857143	

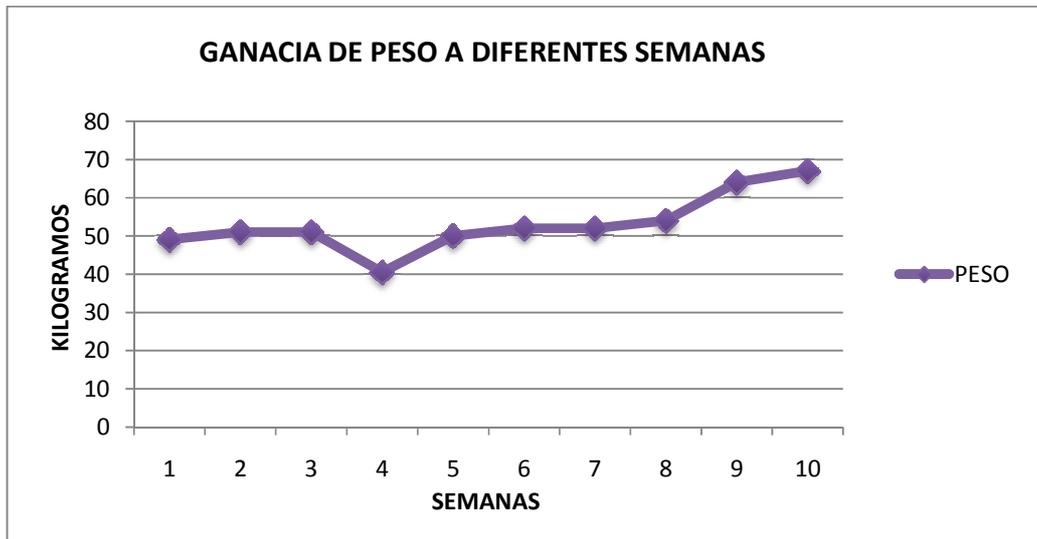
Fuente Elaboración propia

s estudio con



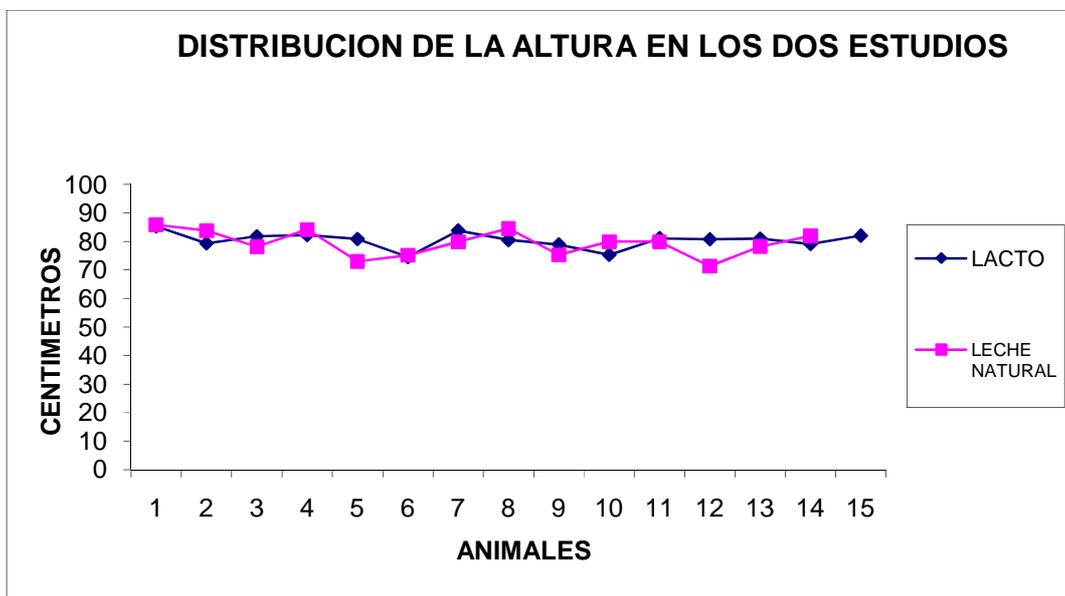
Fuente Elaboración propia

Ganancia de peso a diferentes semanas



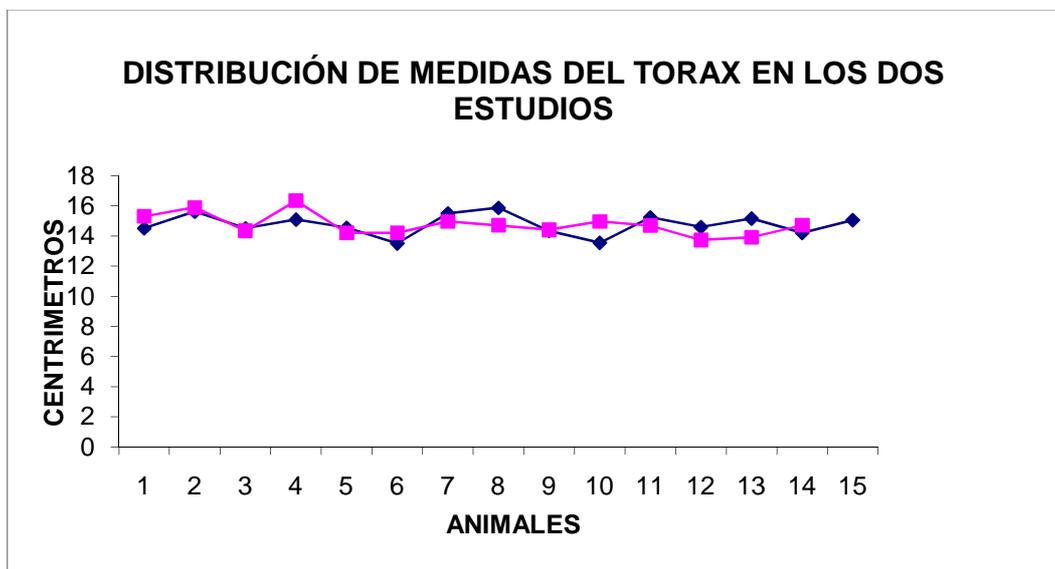
Fuente Elaboración propia

Comportamiento de la distribución de la altura en los dos grupos de estudio.



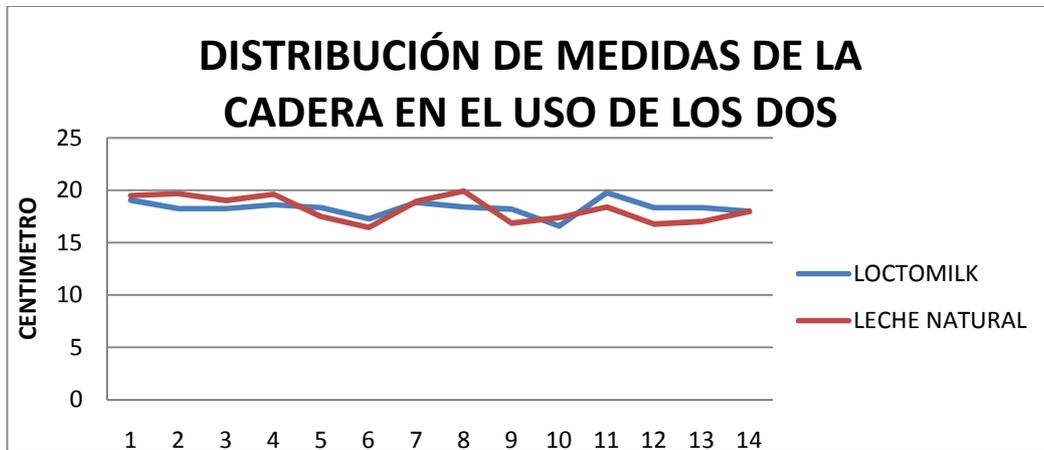
Fuente Elaboración propia

Distribución de la medida del tórax en los dos grupos de estudio.



Fuente Elaboración propia

Distribución de la medida del la cadera en los dos grupos de estudio.



Fuente Elaboración propia.

**TABLA DE DILUCION DEL SUSTITUTO DE LECHE (estudio)**

1 Litros		
No.	Polvo Gramos	Agua (30-35° C) litros
1	100	1
2	200	2
3	300	3
4	400	4
5	500	5
6	600	6
7	700	7
8	800	8
9	900	9
10	1000	10
11	1100	11
12	1200	12
13	1300	13
14	1400	14
15	1500	15
16	1600	16
17	1700	17
18	1800	18
19	1900	19
20	2000	20
21	2100	21
22	2200	22
23	2300	23
24	2400	24
25	2500	25
26	2600	26



HOLSTEIN DE MEXICO  
 JOSE MARIA ARTEAGA # 76  
 C.P. 7600 QUERETARO, QRO.  
 Tel. (442) 212.0269 Fax (442) 224.3933  
 Correo-e: laboratorio@holstein.com.mx  
 Página 1 de 1  
 CLAVE: 11011725Fe

**LABORATORIO DE CALIDAD DE LECHE HOLSTEIN DE MEXICO, A.C.  
 INFORME DE RESULTADOS**

**DATOS DEL CLIENTE**

AT'N: FRANCISCO HDEZ. BALLESTEROS COP.	CLAVE: 110117
DIRECCION: CONSTITUYENTES OTE. # 38 AGENCIA FORD COL. CENTRO, C.P. 76040 QUERETARO, QRO.	TEL/FAX: 213-73-33 ext. 259

**DATOS DE LA MUESTRA**

FECHA DE RECEPCION: 25/Feb/2011	FECHA DE ANALISIS: 25/Feb/2011
NO DE MUESTRAS DE TANQUE RECIBIDAS: 3	NO DE MUESTRAS DE TANQUE ANALIZADAS: 3
OBSERVACIONES: Muestras de tanque tomadas por el Inspector de Control de Produccion el dia de la pesada en su establo.	

**RESULTADOS DEL ANALISIS**

METODO	INFRAROJO MEDIO					CITROMETRIA DE FLUJO
	GRASA (%)	PROTEINA (%)	LACTOSA (%)	SNG (%)	NUL mg/dL	CCS miles/mL
TANQUE	3,41	3,33	4,77	8,82	19,333	207

OBSERVACIONES:

\* Pruebas que se encuentran acreditadas: Grasa, Proteína y CCS

SNG= Sólidos No Grasos

NUL= Nitrógeno Ureico

CCS= Conteo de Células Somáticas

AUTORIZO:

Q. en A. ARIADNA GPE. REYES R.  
 JEFE DE LABORATORIO

FECHA DEL REPORTE: 07/Mar/2011

NO. DE IMPRESION 1 DEL INFORME DE RESULTADOS CON FECHA DE EMISION: 07/Mar/2011

Este reporte de resultados no puede reproducirse ni total ni parcialmente, sin la aprobacion previa del Laboratorio de Calidad de Leche.

**FO-41**



**Completo y natural para un mejor desarrollo corporal**  
**Sustituto de leche Premium**  
**Fórmula mejorada**

### **Descripción de producto**

Polvo soluble con ingredientes naturales, vitaminas y minerales para becerras.

### **Fórmula**

Análisis Garantizado:

Proteína.....	mín 20.00%
Grasa.....	mín 20.00%
Fibra.....	máx 0.20%
Humedad.....	máx.6.00%
Cenizas.....	máx 9.00%

### **Ingredientes**

Leche desnatada de vaca deshidratada por aspersión, suero lácteo de vaca deshidratada por aspersión, proteína láctea de vaca, derivados de suero de leche de vaca, grasa de cerdo emulsificada, lecitina, Vitamina A , Vitamina D3, Vitamina E, Vitamina K, Vitamina C, Vitamina B1 (Tiamina), Vitamina B2 (Riboflavina), Vitamina B6 (Piridoxina), Vitamina B12 (Cianocobalamina), Biotina, ácido nicotínico, ácido pantoténico, ácido fólico, propionato de calcio, yodo, magnesio, selenio orgánico, proteinatos de zinc, manganeso, cobre, cobalto, hierro, manano- oligosacáridoss, *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus faecium*, saborizantes.

## **Indicaciones**

Sustituto de leche para becerros y pequeños rumiantes.

## **Dosis y Vía de administración**

- Disolver 100 gr. de Lactomilk<sup>®</sup> en 900 ml de agua tibia (38° - 43° C), para preparar un litro de sustituto.
- A partir del 4to día de edad ofrecer gradualmente Lactomilk<sup>®</sup> hasta consumir de 300 gr a 400 gr de Lactomilk<sup>®</sup> (3 a 4 lts de leche). Del día 11 en adelante ofrecer 400 gr Lactomilk<sup>®</sup> (4 lts de sustituto) en dos tomas diarias.

Puede ofrecer hasta 6 litros de sustituto en dos tomas desde la cuarta semana.

## **Presentación**

Sacos de 10 y 20 kg

Los programas de crianza son un pilar fundamental en la producción de leche, ya que representan el futuro del establo y tienen como objetivo producir becerras sanas que representan vacas productoras. Es necesario manejar programas integrales que incluyan, bioseguridad, nutrición y medicina preventiva, además de instalaciones adecuadas y ambientes que proporcionen comodidad, para que personal bien capacitado participe en la producción de reemplazos, indispensables en la industria lechera. El potencial genético de las becerras deberá ser dirigido a la producción sustentable de leche y minimizar los riesgos que impliquen un impacto negativo en los parámetros productivos y rentabilidad del negocio

## **Recomendaciones para la crianza de becerras**

- Alimentar de manera correcta a la vaca durante el periodo seco
- Conocer la fecha probable de parto
- Tener registros de gestaciones anteriores
- Vigilar el parto si es posible
- Retirar membranas fetales
- Desinfección del ombligo con Negasunt y/o Tetrabac aerosol
- Asegurar ingesta de calostro

- Proporcionar calostro dos o tres veces al día, mínimo por tres días consecutivos, se recomienda el 10 % del peso corporal de las becerras, bajo condiciones prácticas 2 litros por la mañana y dos por la tarde
- Abrir registro , incluir datos de progenitores
- Anotar sexo, peso, talla y otras características
- Descornar y quitar pezones extras
- Alojamientos que proporcionen bienestar
- Las instalaciones y equipo, principalmente, tinas, cubetas y biberones, se deben someter a programas de limpieza y desinfección con productos Bayer de Bioseguridad, como Virkon s, Farm fluid y Biosolve.
- Proporcionar sustituto de leche Bayovac Lactomilk dos litros, dos veces al día o de acuerdo a sistema de crianza.

### **Calostro**

La naturaleza lo pone a disposición de los recién nacidos después del parto. No existe alimento alguno tan perfectamente concentrado, balanceado y equilibrado, rico en nutrientes, factores inmunológicos y de crecimiento, en un líquido seroso y amarillo. Es necesario asegurar la adecuada ingesta de calostro en cantidad y calidad, ya que de esto dependerá una crianza exitosa y rentable.

### **Alimentación con sólidos**

En la primera semana de vida empezar con la alimentación de sólidos

El alimento balanceado de iniciación, deberá ser de calidad y contener todos los nutrientes para la etapa. Bajo en fibra, con aditivos Una temprana ingesta de mezclas de granos o pellets, favorecerá el desarrollo adecuado de papilas ruminales y de los compartimentos gástricos Se recomienda bajo la regla de frecuente y poca cantidad de iniciador y monitorear consumos. Iniciar con la adición de Levadura 10 a 15 gramos diarios en el Bayovac Lactomilk o alimento de iniciación.

<b>Día 1 al 3</b>	<b>Calostro</b>
<b>Día 4 al 10</b>	<b>Bayovac Lactomilk 3 a 4 litros, repartidos en dos tomas diarias, alimento balanceado de iniciación, frecuente y poco, agua a libre acceso.</b>
<b>Día 11 al 55</b>	<b>Bayovac Lactomilk 4 a 6 litros diarios en dos tomas, de acuerdo al sistema del establo. Alimento iniciador y agua a libre acceso. Monitorear consumos</b>
<b>Día 56 al 70</b>	<b>Disminución gradual de Bayovac Lactomilk, una sola toma diaria, alimento iniciador y agua a libre acceso, forraje inicial de calidad</b>

### **Almacenamiento**

Almacenar en un lugar fresco y seco, lejos de roedores, insectos, perros y gatos.

Mantenga el saco cerrado una vez abierto

La vida útil de Bayovac Lactomilk bajo condiciones óptimas de almacenaje es de 12 meses

