

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA



**Evaluación De Dos Sistemas De Alimentación Líquida
En Becerras Holstein**

Que presenta:

MANUEL GUZMÁN FRAIRE

Como requisito parcial para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista.

Director de Tesis

M. C. MARCO ALFREDO HERNÁNDEZ VERA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**Evaluación de dos Sistemas de Alimentación Líquida en
Becerras Holstein**

TESIS

POR:

MANUEL GUZMÁN FRAIRE

ASESOR PRINCIPAL

M.C. MARCO ALFREDO HERNÁNDEZ VERA

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA
ANIMAL**

M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

UAAA FEBRERO 2002

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO" UNIDAD LAGUNA



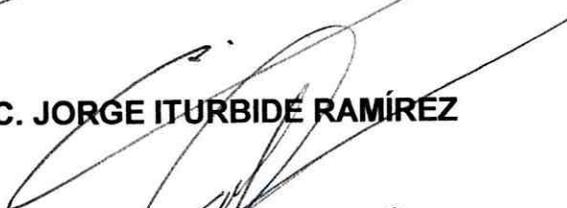
Evaluación De Dos Sistemas De Alimentación Líquida En Becerras Holstein

JURADO

PRESIDENTE:


M.C. MARCO ALFREDO HERNÁNDEZ VERA

VOCAL:


M. C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ

VOCAL:


MVZ ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA

SUPLENTE:


MVZ. EZEQUIEL CASTILLO ROMERO

DEDICATORIA

DEDICO ESTÁ TESIS CON TODO MI CARÍÑO Y RESPETO A MIS PADRES Y HERMANOS POR SU APOYO MORAL Y ECONÓMICO BRINDADO DURANTE EL TRANSCURSO DE MI CARRERA. GRACIAS QUE DIOS LOS BENDIGA.

A MIS AMIGOS

SRA. ESTELA SEGURA DE RAMÍREZ

M. V. Z. ALEJANDRO JAVIER RAMÍREZ SEGURA

M. V. Z. JOVITA DEL ROCÍO CERVANTES MONTOYA

POR SU AMISTAD Y COMPAÑÍA DURANTE ESTOS 5 AÑOS.

MI AGRADECIMIENTO

**A MIS MAESTROS Y AMIGOS POR SU AYUDA Y CONSEJOS
DESINTERESADOS, POR LA GRAN OPORTUNIDAD QUE ME DIERON DE
TRABAJAR Y APRENDER DE CADA UNO DE ELLOS.**

POR TODO ESTO MUCHAS GRACIAS.

M. C. MARCO ALFREDO HERNÁNDEZ VERA

M. C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ

M.V.Z. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA

M.V.Z. EZEQUIEL CASTILLO ROMERO

Evaluación De Dos Sistemas De Alimentación Líquida En Becerras Holstein

| CONTENIDO | PAG. |
|--|------|
| RESUMEN | 1 |
| I. INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1.1 Objetivo | 3 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 LA VACA SECA | 4 |
| 2.1.1 Manejo | 5 |
| 2.1.2 Nutrición | 6 |
| 2.1.3 Cuidados | 7 |
| 2.2 RECIÉN NACIDO | 9 |
| 2.2.1 Manejo en el parto | 9 |
| 2.2.2 Cuidados | 9 |
| 2.3 PROGRAMA DE CALOSTREO | 10 |
| 2.3.1 Calidad | 11 |
| 2.3.2 Cantidad | 12 |
| 2.3.3 Tiempo | 12 |
| 2.3.4 Evaluación | 13 |
| 2.4 ALIMENTACIÓN LÍQUIDA | 14 |
| 2.4.1 Consideraciones en la alimentación líquida | 14 |
| 2.4.2 Tipos de leche | 15 |
| 2.4.3 Tipos de iniciadores | 15 |

| | |
|---|----|
| 2.4.4 Manejo de dieta líquida | 16 |
| 2.5 DESTETE | 17 |
| 2.5.1 Consideraciones para el destete | 17 |
| 2.5.2 Métodos de destete | 17 |
| III. MATERIAL Y MÉTODOS | 18 |
| 3.1 Animales | 18 |
| 3.2 Tratamientos | 18 |
| 3.3 Análisis estadístico | 19 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 20 |
| V. CONCLUSIONES | 24 |
| VI. LITERATURA CONSULTADA | 25 |

RESUMEN

Después del calostro, se puede elegir entre utilizar leche ó sustituto para iniciar la dieta líquida de las becerras, lo importante en este punto, es que las becerras tengan un ritmo de crecimiento de 0.745 kg por día desde el nacimiento a los dos meses de edad. Estos parámetros deben ser medidos en cualquier programa de crianza de becerras. En la actualidad existen una gran variedad de sistemas o programas de crianza, lo importante a este respecto es que si el programa de crianza está cubriendo los objetivos de peso y ganancia establecidos para las becerras holstein no hay por que cambiar de sistema, solo si lo que se pretende es la reducción de costos. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de becerras holstein mantenidas bajo dos frecuencias de alimentación líquida. El estudio se llevó a cabo en la crianza de un hato de 1,500 vacas en producción de la región de La Comarca Lagunera del estado de Durango. Se utilizaron 20 animales recién nacidos previamente calostreados, divididos en dos grupos en forma aleatoria. Un grupo (T1) se le proporcionó la alimentación líquida con la frecuencia en que se lleva en el establo la cual es de dos veces al día, por la mañana y la tarde. El otro grupo (T2) se les ofreció una sola vez al día, solo por la mañana. La cantidad de dieta líquida fue de 4 L de leche entera del propio establo en ambos tratamientos. En los dos grupos, se aseguró que el consumo de calostro fuera de tres días, calostro de sus propias madres para luego iniciar con el tratamiento que les correspondía. A todas las becerras se les proporcionó alimento iniciador desde el tercer día y agua limpia y fresca dos veces al día. Se registraron los pesos y las alzadas de cada becerro cada siete días hasta su destete que se realizó a los 56 días de nacidas. El análisis estadístico se realizó mediante un modelo aleatorio con dos tratamientos. Los pesos al nacer de las becerras holstein promediaron 43.5 ± 3.1 y 42.8 ± 0.97 kilos, para el T1 y T2 respectivamente. Las ganancias de peso diario desde el nacimiento a los 28 días fue de 0.222 kg para el T1 y de 0.225 kg para T2 no siendo importantes estadísticamente ($P > 0.05$). Al destete las becerras del T2 mostraron 1.1 kg más de peso en comparación a las del T1 siendo las diferencias no significativas ($P > 0.05$).

INTRODUCCIÓN

La situación económica que afectó al País repercutió en todos los niveles, incluyendo a la empresa lechera. Las importaciones de vaquillas Holstein al parto disminuyó en los últimos 2 años, situación que durante 1997 cambió debido a la necesidad de reemplazos en los hatos lecheros. Sin embargo, el potencial de reemplazos bovinos se ha visto mermado por problemas de tipo reproductivo o de falla en la cría de becerras para reposición. En la Comarca Lagunera se estima que existen 165,000 vacas de la raza holstein en producción y las importaciones anuales de vaquillas al parto han sido del orden de las 20,000 cabezas anuales.

Una alternativa para aprovechar el potencial de animales para reemplazo es sin duda alguna, una mejor cría de becerras, ya que uno de los aspectos importantes en la empresa lechera es la crianza. Una buena crianza impacta en la productividad del hato, desde dos perspectivas; la primera por desarrollar animales capaces de demostrar su potencial genético para producir leche; la segunda esta dada por una mayor disponibilidad de vaquillas al parto, necesarias para reponer el deshecho del hato o para ejercer cierta presión de selección.

Sin embargo, lo primero que se requiere es que la cría nacida pueda sobrevivir y posteriormente sea preñada y tener la oportunidad de llegar al parto. Para el éxito de la sobrevivencia de la becerrea recién nacida es necesario un aporte de calostro, que le proporcione un mínimo de 100 grs de inmunoglobulinas.

Esta cantidad de Ig's podría estar contenida en 4 litros de calostro de buena calidad donde la concentración de Ig's es de 50 mg/ml. Es mucho más apropiado que la becerrea consuma de 200 a 300 gr de Ig's durante sus primeras 6 horas de vida. Este aporte garantiza la prevención de la invasión de microorganismos responsables de problemas de septicemia, enteritis y

neumonías, que representan las principales causas de pérdidas en los recién nacidos.

Para el éxito en la transferencia de Ig's al recién nacido por medio del calostro, existen dos factores principales, uno, la concentración (mg/ml) en el calostro, la cual determina su calidad y el otro, el tiempo después del nacimiento de la becerra cuando se le proporcionó el calostro. Por otro lado, la cantidad de Ig's que se proporciona por medio del calostro, tiene dos componentes; la concentración (mg/ml) y la cantidad ofrecida (litros), los cuales determinan el total disponible para la absorción en el intestino de la becerra. Las cantidades ofrecidas, es decir el volumen de calostro establecido en cada hato, lo que es un hecho cierto, que las beceras requieren un mínimo de 100 grs de Ig's tan pronto nace.

OBJETIVO

Este trabajo se plantea como objetivo la comparación de 2 sistemas de alimentación líquida en beceras holstein alojadas en jaulas individuales tipo california, y evaluar el comportamiento de los dos sistemas desde el punto de vista productivo.

Además de hacer más eficiente la mano de obra, obteniendo con ello mejores beneficios y una mayor inversión por parte del ganadero.

Esta comparación de alimentación pretende verificar diferencias en cuanto a ganancias de peso en el mismo tiempo (8 semanas) en ambos grupos de animales.

II REVISION DE LITERATURA

2.1. La Vaca seca

El período seco (PS) de la vaca lechera es una de las etapas más importantes dentro de su esquema productivo.

Desde hace años se pensaba que el PS era necesario como un tiempo que permitía a las vacas restaurar las reservas nutricias en preparación para su siguiente lactancia, el objetivo hoy es restaurar durante el último trimestre de la lactancia los nutrientes que han sido agotados de los almacenes corporales en las primeras etapas de la lactancia. Sin embargo un PS es de cualquier manera esencial a fin de asegurar que la cantidad de células mamarias, que normalmente se incrementan durante las primeras etapas de la lactancia continuen haciéndolo . Tucker (1995) nota que el número de células mamarias es un factor primario de control de rendimiento de la leche y que un período corto ó nulo de PS, reduce drásticamente el número de células que generalmente proliferan en el cercano postparto. Muchas vacas completan su lactancia con un número reducido de lesiones hepáticas, un rumen con tono muscular reducido y varias úlceras pequeñas de la pared ruminal y que el PS debe ser usado como un tiempo para restaurar aquellos tejidos a un nivel fuerte.

Muchos estudios han tratado la duración óptima de el PS. Recientemente de los análisis de un banco extenso de datos se encontró que las vacas secas (60-69) días dieron la mayor cantidad de leche en la lactación subsecuente pero que un PS de menos de 40 días resultó en una drástica reducción en rendimientos aunque el PS puede ser moderadamente reducido (tal vez a 50 días), con vacas muy persistentes, las reducciones mayores no serían eficientes desde el punto de vista costo-beneficio. Para asegurarse de un PS apropiado, se requiere la verificación de la preñez, el servicio de la concepción y el cálculo correcto de la fecha predicha de parto.

2.1.1 Manejo.

Los objetivos del manejo de la vaca seca incluyen un juego racional de procedimientos claros , definidos cuyas metas son completar con éxito la preñez, iniciar una lactancia que resulte en rendimientos máximos de acuerdo al mérito genético de la vaca con un mínimo de ocurrencias en desordenes metabólicos y efectos mínimos negativos a su longevidad.

Aunque el manejo por excepción (MPE) puede trabajar bien bajo muchos sistemas de agrupamientos en los corrales. El sistema de alimentación y alojamiento dicta o controla muchos de los procedimientos a seguir , pero un sistema funcional permite un control máximo con alteraciones mínimas a la rutina. Es imposible aislar por completo el PS como un intervalo separado independiente de aquellos PS que precedieron a éste y sin efectos sobre esos hechos que lo siguieron. Pero el período seco (PS) presenta una ventana a la oportunidad en la cual es posible reestablecer las reservas nutritivas si se requieren, y preparar los tejidos de la vaca para el estrés del parto y la próxima lactancia.

2.1.2. Nutrición.

Hasta ahora la nutrición en el período seco o antes del secado de la vaca se usa como herramienta para reducir la cantidad de leche producida , a fin de disminuir la presión que ejerce ésta sobre la glándula mamaria y reducir también la secreción de leche que se produce después de la última ordeña. La dieta debería ser cambiada en forma abrupta cerca de 7 días antes de lo que se piense secar y no debe darse nada de concentrado y forraje de menor calidad. Con esto , bastara para que la producción baje y cese en un período de 4-7 días.

El consumo de energía en el período de transición (3 semanas antes y 3 semanas después del parto) es un factor crítico para determinar

la susceptibilidad de la vaca lechera durante la lactación temprana a desordenes metabólicos. El maximizar el consumo de alimento durante el período de transición debe ser considerado como una prioridad. Los factores que regulan el consumo de alimento en el período de transición no están bien definidos. Es prudente ofrecer a las vacas alimento que les guste comer. Evitar cambios repentinos en los ingredientes de la dieta, sobre todo cuando los ingredientes de la dieta, coinciden con la inclusión de alimentos menos apetitosos, tales como suplementar grasas y algunas fuentes de proteína de paso.

Al introducir el concentrado durante las últimas 2 ó 3 semanas previas al parto beneficiará a la vaca al adaptar el rumen a dietas altas en almidón y proveer energía adicional durante un período en el cual el consumo de alimento disminuye. Las especificaciones dietéticas recomendadas para la vaca en transición, es que consuma:

MS al día 10-10.5 Kg

PC al día 14-15 %

PND (% de PC) 33-38 %

Mcal ENI / Kg 1.49-1.58

NDF un mínimo de 32 %

NFC un máximo de 40 %

El alimentar a las vacas en transición con una ración mezclada de forrajes y concentrado da como resultado un balance de forraje y concentrado constante.

Si una ración totalmente mezclada (RTM) no puede ser implementada, las vacas deberán ser alimentadas en forma individual y si las vacas no son alimentadas con dieta RTM, pero tienen el acceso a alimento de ingredientes múltiples, cada animal formulará su propia dieta, basado en preferencia de ingredientes y la posición social entre su grupo, lo que tendría resultados indudables. Si el forraje es proporcionado en forma separada al concentrado y las vacas optan por rechazar el forraje durante su disminución de consumo, el consumo del concentrado relativo al forraje será excesivo esto puede resultar en acidosis, problemas en el consumo, desplazamiento de abomaso debido al inadecuado llenado del rumen.

2.1.3. Cuidados

Si el concentrado puede ser retirado antes del día del secado, el mecanismo para secar se hace más fácil. Deje de ordeñar abruptamente, seque todos los cuartos de las tetas con una preparación aprobada de larga duración que se haya formulado para este propósito, selle las tetas y observe diariamente el sellado de tetas durante los siguientes 7 días o hasta que la glándula mamaria haya involucionado al estado de no secreción. Cualquier signo de infección de la glándula mamaria durante este tiempo debe resultar en otro drene de leche y la aplicación del tratamiento de secado de nuevo.

El consejo nacional de mastitis (CNM) (National Mastitis Council) presenta el racionamiento para el tratamiento de todos los cuartos de todas las vacas en el periodo de secado. Si la terapia de la vaca seca no se le proporciona, de 8 a 15% de los cuartos en los hatos con una infección promedio, se convertirán en vacas infectadas durante el periodo seco (PS). Durante los primeros 30 días del PS, 30 % de las glándulas se tornaron infectadas pero durante los últimos 30 días del PS, 90% de las glándulas se infectaron. Es así, enfatizado que la frecuencia de infección es muy alta durante el Ps temprano, se disminuye durante la parte media del PS. Y, se incrementa grandemente conforme el parto se aproxima.

Varias vacunaciones son recomendadas al secado y esto debe resultar de la consulta con el Médico Veterinario responsable del hato. Tanto el control de parásitos internos, como externos necesita de una atención cuidadosa y de un tiempo apropiado para evaluar y examinar el protocolo para el programa. Los exámenes del alimento deben ser efectuados, debido a que puede ocurrir laminitis; después del arreglo de las patas, el día del secado es un tiempo excelente para arreglar patas, cualquier daño leve ó herida del arreglo de patas va a reducir el flujo de leche en el futuro.

Debido a la susceptibilidad de la ubre a las infecciones nuevas de agentes patógenos ambientales que es alta inmediatamente después del secado, sería ideal alojar a las vacas en corrales limpios, aunque esto generalmente es difícil. Las áreas de parto y su higiene deben ser enfatizadas. En climas calientes algunos prefieren permitir que las vacas con parto tardío paran en el corral. Pero la sombra es indispensable, los árboles no son una buena solución a menos que haya suficientes árboles para el número de vacas. El área sombreada bajo los árboles es un lugar propicio para que se haga lodo y para que los gérmenes patógenos prosperen con el gran peligro de metritis y mastitis, por lo que el tener sombras ó cobertizos en los lugares de parto es una buena inversión.

El tener parideros secos, limpios y bien ventilados que hayan sido descansados entre parto y parto es una buena practica. El uso de pisos de tierra con cama de paja en lugar de aserrín de madera debe ser evitado, ya que puede acarrear microbios dañinos tanto para la madre como para la cría. También se recomienda el asistir a la vaca a parir, solo después de que ésta haya estado en labor de parto por lo menos dos horas. La asistencia debe ser dada extremando las medidas de sanidad lavando las áreas vecinas y con guantes engrasados ayudar a sacar el becerro.

2.2 Recién nacido.

2.2.1 Manejo en el parto

La preparación del parto se inicia desde el momento en que se seca la vaca. El período seco es de gran importancia, puesto que afecta todo el funcionamiento del animal, su producción futura de leche, su capacidad reproductiva para una próxima gestación y por tanto, los ingresos del ganadero. Así mismo, la salud y desarrollo de la cría dependerá del manejo que reciba la vaca durante este tiempo.

Al aproximarse el momento del parto debe cuidarse que la vaca se encuentre en un corral o paridero limpio y seco, de preferencia techado y protegido de vientos fuertes. La vaca debe tener alimento, forraje, concentrado y agua limpia a libertad. Debe procurarse no molestar innecesariamente al animal y evitar la presencia de perros u otros animales de especies diferentes.

Al momento del parto deberá de permitirse que la vaca para sin asistencia y sólo en el caso de vaquillas primerizas o en caso de partos difíciles (cuando el becerro viene mal colocado o demasiado grande) se deberá asistir al animal. En cualquiera de estos casos deberá contarse con alguna persona experimentada para evitar dañar a la vaca o la cría.

Una vez parida la vaca deberán de limpiarse las tetas y dejar que la vaca limpie a la cría. Esto es de gran importancia ya que estimula a la cría y también la lactancia de la vaca.

2.2.2 Cuidados.

Debe procurarse que la becerrita al nacer respire sin dificultad, para lo cual es conveniente limpiar las mucosidades de nariz y boca. Si la becerrita no respira es necesario proporcionarle respiración artificial de boca a boca, o

presionar alternativamente con las manos la región de las costillas , ó bien utilizar un equipo de resucitación.

Es también importante que la becerro se seque cuanto antes después del parto sobre todo en invierno o en climas fríos; esto normalmente lo hace la vaca, en caso contrario puede secarse con una manta limpia. Antes que nada debe tenerse en cuenta que las becerras recién nacidas, machos ó hembras son bebés y requieren de toda clase de atenciones , siendo la limpieza una de las más importantes . Se debe procurar mantener limpia a la cría durante todo el tiempo, para lo cual deberá ser aseada la jaula todos los días para remover excremento u orina, así mismo, el piso de la corraleta deberá ser lavado todos los días. Si se utilizan corraletas individuales de piso, éstas deberán también asearse diariamente removiendo el estiércol con una pala.

Las cubetas o mamilas que se utilicen para alimentar a las crías deberán ser lavadas después de cada uso, empleando una solución desinfectante, debe ponerse especial cuidado de limpiar la unión entre el fondo y la pared de la cubeta, ya que ahí se acumulan residuos de la leche, sustituto o alimento. Si se utilizan mamilas, éstas y los chupones deberán ser también lavados después de cada uso, pero usando agua caliente, ya que la grasa se pega más en el plástico.

Es conveniente recordar que no se debe utilizar una cubeta o mamila para alimentar varias crías, ya que se corre el riesgo de extender el contagio de cualquier enfermedad.

2.3 Programa de calostreo.

En los últimos años han ocurrido cambios sutiles en las prácticas de crianza de becerras. Muchos productores han adoptado estas prácticas con éxito. He aquí una actualización en lo que le esta funcionando a mucha gente.

Las investigaciones nos están demostrando que si sólo damos 2 litros de calostro a las becerras después del nacimiento, más de dos terceras partes de ellas no tendrán niveles adecuados de anticuerpos en la sangre para protegerlas contra enfermedades.

Algunas personas especulan que la selección de vacas para alta producción de leche está diluyendo los niveles de anticuerpos en el calostro. Para compensar por esta dilución, las becerras deben de recibir cuatro litros de calostro dentro de las primeras 2 hrs. de vida durante los 3 primeros días.

La prevención de enfermedades, especialmente en los animales jóvenes, depende, en gran proporción, del nivel de inmunidad natural o protección que puedan tener los animales.

2.3.1 Calidad

La forma en que sabemos que se transmite una protección económicamente es en forma de anticuerpos de la madre a la cría por medio de una cantidad suficiente de calostro de alta calidad. Las vacas lecheras sanas generan grandes cantidades de anticuerpos, llamados globulinas, que pasan a la leche durante la última parte de la gestación y poco antes del parto.

La primera leche, llamada calostro, no sólo es alta en capacidad de protección contra enfermedades, sino también en principios nutritivos, en forma de proteína y energía.

El nivel de anticuerpos en el calostro debe de ser lo suficientemente alto para que pasen cantidades adecuadas de globulinas de la madre a la cría. Existen instrumentos que pueden usarse para obtener un indicador de este nivel de anticuerpos. Un calostrómetro está basado en la gravedad

específica, entre más alta sea la gravedad específica, mayor será el nivel de inmunoglobulinas.

2.3.2 Cantidad.

La becerro debe de consumir una buena cantidad de este calostro para que haya transferencia de anticuerpos. La becerro holstein promedio necesita por lo menos 2 litros de calostro después del nacimiento; aunque existen recomendaciones de 4 lts.

En el caso de animales de primer parto por lo regular se recomienda que se den cantidades mayores de calostro a la cría, ya que los niveles de anticuerpos en el calostro de las vaquillas son por lo regular más bajos que en el calostro de vacas maduras.

Una práctica es que se debe congelar calostro de vacas maduras y se les de a las crías nacidas de vaquillas de primer parto. Por lo regular ésta práctica da por resultado niveles más elevados de anticuerpos en la sangre de las becerros.

2.3.3 Tiempo.

El tercer factor que se debe mencionar es el momento en que se le ofrece calostro a las becerros. Desde el momento del nacimiento empieza a disminuir la capacidad de los recién nacidos para absorber el calostro. Este cierre del intestino para el paso de anticuerpos es casi total para el momento en que la becerro llega a las 24 ó 36 hrs de vida.

Como resultado, para obtener la transferencia máxima de anticuerpos es extremadamente importante que se consuma una cantidad suficiente de calostro en las primeras 1 a 2 hrs después del nacimiento.

La meta es que todas las becerras reciban suficiente calostro antes de que tengan más de 8 hrs. de haber nacido. En el caso de situaciones problemáticas puede este lapso para mejorar las perspectivas de absorción de anticuerpos.

Estos 3 factores combinados pueden verse fácilmente como un banquillo de 3 patas, siendo las 3 patas la cantidad, la calidad y el momento del consumo de calostro si hay una debilidad en cualquiera de estas 3 patas, se reduce la transferencia máxima de anticuerpos.

Un factor adicional es la sanidad. Los recipientes usados para coleccionar y almacenar el calostro deben de tener una limpieza de hospital porque el calostro es un medio excelente para el crecimiento de bacterias.

2.3.4. Evaluación.

Dentro de los componentes del calostro, los sólidos totales representan un 22 % comparado con un 12 % que tiene la leche. La diferencia fundamental está dada por un aumento en el porcentaje de proteínas, 17.6 % en el calostro, 3.33% de la leche. Casi la mitad de estas proteínas son gamaglobulinas, responsables de la protección del recién nacido. Por lo tanto la evaluación del calostro se basa en la cuantificación de las gamaglobulinas.

Para cuantificar las gamaglobulinas en el calostro se utiliza un calostrómetro, que no es más que un lactodensímetro con una escala para el calostro. Con éste método lo que se mide es la densidad del calostro, ya que ésta tiene una alta relación con la cantidad de gamaglobulina.

Un buen calostro es aquel que contiene arriba de 60 mg/ml. Un buen aporte de gamaglobulinas para una becerrita recién nacida va de 200 a 300 grs, los cuales pueden estar contenidos en 3 ó 4 litros de calostro de alta calidad.

Para conocer que tan bueno fue el aporte de inmunoglobulinas al recién nacido, es necesario coleccionar muestras de sangre de las becerritas recién nacidas (24 -48 hrs), aunque se puede coleccionar hasta de una semana. Si una

becerrita no fue calostreada, la muestra obtenida mostrará valores bajos de proteína total en suero por refractometría. Los valores superiores a 6 gr/dl son indicativos de una adecuada transferencia de gamaglobulinas y siempre y cuando la becerrita no esté deshidratada.

La evaluación del calostro, como del programa del calostreo es un punto a considerar para obtener una mejor recría. El primer paso es tener una buena alimentación preparto como ya lo mencionamos, el segundo es proporcionar a la becerrita un mínimo de 10 % de su peso en calostro de la primera ordeña y durante las primeras 2 horas de haber nacido. El calostro que no es consumido a voluntad, puede proporcionarse mediante una sonda esofágica.

2.4 Alimentación líquida.

El estómago de las becerritas recién nacidas no se encuentra desarrollado como el de un animal adulto.

El desarrollo ocurre durante los primeros meses de vida. Al nacimiento el estómago de las becerritas funciona similar al de los cerdos, es decir un estómago simple (monogástricos), de los 4 compartimentos de que consta en los adultos (retículo, rumen, omaso y abomaso), el único funcional es el abomaso, el estómago glandular de los animales rumiantes. Esto hace que sólo pueda consumir alimento líquido como la leche.

2.4.1 Consideraciones en la alimentación líquida.

La salud de las becerritas se protege con reglas básicas de higiene, la limpieza de manos y ropa de la persona que cuida y alimenta a las becerras, la limpieza del equipo como teteras, tinas, etc. que deben estar bien lavados y secados entre cada alimentación. Una buena medida es alimentar 1 Kg de leche por día por cada 10 a 12 kgs de peso al nacer de la becerrita, lo que se relaciona con un 8 al 10 %, cantidad que puede ser

mantenida hasta el destete. El consumo de leche puede ser mayor, sin embargo, no es recomendable debido a que se limitaría el consumo de alimento seco.

La frecuencia en la alimentación de la leche se recomienda que sea del 4 al 5 % dos veces al día. La temperatura a la que se debe alimentar a la becerrita sobre todo la primera semana de vida es de 39 ° C, para animales de mayor edad esta puede ser de 25 a 30° C.

2.4.2 Tipos de leche.

El tipo de leche con el que se puede alimentar a las becerritas depende de la que se produzca en el establo.

Los tipos de leche que se pueden producir en el establo son:

- Leche apta para venta
- Calostros extras
- Leche de transición
- Leche de problemas de mastitis o con antibióticos
- Si se procesa la leche, posiblemente leche descremada u otro subproducto
- Leche fermentada

2.4.3 Tipos de iniciadores.

Los animales de reemplazo que actualmente se crían poseen una genética avanzada que demanda eficientes prácticas de alimentación, nutrición y manejo para alcanzar partos a los 24 meses de edad.

Un óptimo programa de la crianza de animales de reemplazo requiere del uso de un iniciador de excelente calidad. Este debe de ser muy palatable para favorecer su consumo, además de proveer una adecuada nutrición para alcanzar un máximo crecimiento de los reemplazos.

Muchos iniciadores comerciales incluyen algo de suplementación de vitamina B para proporcionar a los becerros con una fuente de vitamina B antes de que el rumen empiece a producir grandes cantidades de vitamina B.

También muchos iniciadores comerciales contienen un coccidiostato que proporciona protección contra infecciones por coccidias. Hay muchos tipos de iniciadores y otros alimentos disponibles para los becerros. Estos incluyen a :

1. Iniciador comercial para becerro texturizado.
2. Iniciador comercial peleteado (con o sin productos forrajeros).
3. Alimentos de lactación comercial.
4. Mezclas o molidos iniciadores hechos en casa.

La palatabilidad es normalmente más elevada con los alimentos texturizados, seguido de los pelets completos, a los becerros no les gusta el alimento colado y su palatabilidad y su ingesta es más baja que con otros tipos de alimento. Las migajas también pueden deprimir el consumo. Busque iniciadores con pelets que no se desmoronen.

2.4.4. Manejo de dieta líquida

La alimentación con calostro es primordial, por lo tanto el reemplazo deberá consumir 1.5 a 2 litros de calostro durante las primeras 2 horas de vida por becerro 2 veces al día durante los primeros 3 días.

Se ha dado menos atención al beneficio de la becerro consumiendo calostro o leche de transición (producida en el segundo y tercer día después del parto). Después de la pérdida de la capacidad del intestino para absorber los anticuerpos hacia la sangre, éstos aun son útiles para ayudar a prevenir el crecimiento de bacterias dañinas en las paredes del intestino, las becerras deben ser alimentadas a razón de 10 a 12 % de su peso corporal por día.

La etapa del nacimiento al destete es una época cuando la enfermedad y la muerte son más probables y cuando es más costoso en términos de tiempo y dinero cuidar a las becerras, por lo tanto como alimentemos y manejemos a las becerras en este tiempo, ya sea que usemos leche o sustituto es una decisión que tenemos que enfrentar. Desde el cuarto o quinto día después del nacimiento se introduce un iniciador con 18 % de proteína cruda y agua a libre acceso. Al llegar al

destete, las becerras están consumiendo 4 litros de leche o sustituto de leche por día.

2.5 Destete.

2.5.1 Consideraciones para el destete.

La mayoría de los productores usan la edad del becerro como el criterio primario para el destete, la edad más común del destete es a las 8 semanas, aunque algunos destetan a menos o igual a 3 semanas de edad y otros a las 10 semanas de edad o después. Algunos productores destetan cuando la ingesta del iniciador alcanza un nivel predeterminado (comúnmente 700 a 1000 grs/día) o cuando los becerros alcanzan un peso preseleccionado.

Para otros productores es cuando necesitan esa becarrera, o la forma de reducir sus costos de crianza, así como el tiempo que se invierte en administrar leche y/o sustituto de leche.

2.5.2. Métodos de destete.

Las becerras pueden ser destetadas con éxito a las 4 o 5 semanas. El destete precoz disminuye los costos y el tiempo de trabajo, alimentando con un iniciador apetitoso empezando a los 2 o 3 días de edad.

Datos colectados del proyecto nacional de evaluación de vaquillas, muestran que la becerro lechera promedio de E. U., es destetada a las 8.1 semanas o a los 57 días de edad. Algunas son destetadas a menos de 3 semanas y otras a los 6 meses e incluso más tarde. Sabemos que las becerras, fisiológicamente, pueden estar listas para el destete bastante temprano, siempre y cuando se les haya alimentado concentrado balanceado iniciador desde muy jóvenes y que la becerro tenga. Desarrollo ruminal adecuado. También se lleva a cabo el destete abrupto o gradual.

III. MATERIAL Y METODOS.

3.1 Animales

Se pretende utilizar 20 animales desde su nacimiento. El estudio comprende 2 tratamientos que se asignaran en forma aleatoria conforme su nacimiento.

3.2 Tratamientos

Tratamiento 1 (T1) (Control) 10 animales alimentados de la manera tradicional, es decir después de haber sido calostreados en la primera hora de nacimiento y de que hayan ingerido por lo menos 8 litros de calostro, se les alimenta con 2 litros de leche por la mañana y 2 litros de leche por la tarde, incluyendo 100 grs de concentrado al cuarto día de nacidos. Estos 10 animales serán medidos del perímetro torácico para determinar su peso al nacimiento así como su alzada, las medidas y pesadas se realizarán cada semana hasta que los animales cumplan 2 meses (8 semanas).

El tratamiento 2 (T2) 10 animales de prueba que después de calostreados serán alimentados una sola vez al día con 4 litros de leche fresca colectada antes de llegar a los tanques de enfriamiento.

En los dos grupos del experimento (T1 y T2), se realizarán las siguientes mediciones. Al nacer se registra el peso y su altura a la cruz. Posteriormente los 2 grupos se pesaran a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y al momento del destete. También se anotara la altura a la cruz durante los mismos periodos de pesaje.

3.3 Análisis estadístico.

Los datos obtenidos se analizarán por medio de estadística descriptiva y por tratamiento, por medio de un análisis de varianza con modelo aleatorio con dos tratamientos, corrigiendo por fecha de nacimiento. El modelo lineal que se pretende utilizar es el siguiente:

$$Y = \mu + T_i + F N_{ij} + E_{ijk}$$

Donde :

Y = Ganancia de peso

μ = Media poblacional

T_i = Tratamientos, donde $i = 2$

$F N_{ij}$ = Fecha de nacimiento de la becerro

Donde $i = 2$ y $j = 20$

E_{ijk} = Es el error aleatorio

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pesos al nacer y los pesos al destete de las becerras holstein del estudio en cada tratamiento se encuentra en el siguiente cuadro.

CUADRO 1
Peso al nacer y hasta los 56 días de edad
de becerras Holstein (kg +/- DS)

| Alimentación Líquida | Peso al nacer | Peso a los 56 días |
|--------------------------|------------------|-----------------------|
| T1 (Una vez al día) | 42.8 +/- 0.97 | 73 +/- 3.31 |
| T2 (Dos veces al día) | 43.5 +/- 3.10 | 71.9 +/- 7.52 |

Se puede observar que la alimentación una vez al día a las becerras holstein presentó una diferencia de 1.1 kg. más en comparación a la alimentación dos veces al día. Por otro lado aunque el peso al nacer en las becerras del T2 fue mayor, los pesos al destete se presentaron inferiores.

CUADRO 2

Pesos semanales de becerras Holstein desde el nacimiento a las 8 semanas de edad, (kg +/- DS).

| Alimentación Líquida | P. N. | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | 6 ^a | 7 ^a | 8 ^a |
|--------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T1 (Una vez al día) | 42.8 0.97 | 44 0.63 | 42.5 0.979 | 46.8 0.979 | 49.1 1.138 | 53.4 1.49 | 58.1 2.21 | 64.9 2.91 | 73 3.31 |
| T2 (Dos veces al día) | 43.5 3.10 | 44.75 3.88 | 46.1 3.7 | 47.6 3.8 | 49.7 4.58 | 53.7 5.19 | 58.5 5.62 | 63.9 6.3 | 71.9 7.52 |

El cuadro 2 nos muestra que las becerras alimentadas una vez al día (T1) tienen mejor peso al destete, siendo este de 1.1 kg de diferencia, considerando que su peso al nacimiento fue menor que los animales alimentados dos veces al día (T2).

En el cuadro 3 se presenta el análisis de varianza para pesos al destete de las becerras holstein de acuerdo al modelo lineal presentado en la parte de materiales y métodos.

CUADRO 3

Análisis de varianza de peso a los 56 días de becerras Holstein

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrados medios | F |
|-------------|--------------------|-------------------|------------------|--------|
| Tratamiento | 1 | 6.054688 | 6.05488 | 0.1610 |
| Error | 18 | 676.8984 | 37.605469 | |
| Total | 19 | 682.9531 | | |

No significancia estadística a $P < 0.05$

Este análisis indica que las diferencias observadas entre los pesos al destete de los dos tratamientos del presente estudio no presentan diferencia estadística ($P < 0.05$), indicando que cualquiera de los tratamientos tienen el mismo comportamiento. Por otro lado, las ganancias diarias de peso se vieron superadas por el T2 solo durante las primeras dos semanas de edad de las becerras. (Cuadro 4).

Sin embargo, si observamos las ganancias semanales (cuadro 5) las primeras 2 semanas del T2 resultaron ligeramente mayores y al destete, o sea a la octava semana estas diferencias se observaron invertidas.

CUADRO 4

Ganancias de peso diario de becerras Holstein mantenidas con dos sistemas de Alimentación líquida (kg/día).

| Alimentación líquida | SEMANAS | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | 6 ^a | 7 ^a | 8 ^a |
| T1 (Una vez al día) | 0.171 | 0.171 | 0.228 | 0.328 | 0.614 | 0.617 | 0.857 | 1.157 |
| T2 (Dos veces al día) | 0.178 | 0.192 | 0.214 | 0.300 | 0.571 | 0.685 | 0.814 | 1.142 |

CUADRO 5

Ganancias de peso semanales de becerras Holstein mantenidas con dos sistemas de alimentación líquida (Kg. / semana).

| Alimentación Líquida | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | 6 ^a | 7 ^a | 8 ^a |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T1 (Una vez al día) | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 2.3 | 4.3 | 4.7 | 6 | 8.1 |
| T2 (Dos veces al día) | 1.25 | 1.35 | 1.5 | 2.1 | 4 | 4.8 | 5.7 | 8 |

CUADRO 6

Altura a la cruz de becerras Holstein desde el nacimiento a los 56 días de edad (altura por semana), (cm. +/- DS).

| Alimentación líquida | Peso al nacer | SEMANAS | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 1 ^a | 2 ^a | 3 ^a | 4 ^a | 5 ^a | 6 ^a | 7 ^a | 8 ^a |
| T1 (Una vez al día) X | 69.9 | 71.45 | 72.55 | 73.9 | 75.9 | 78.5 | 81.7 | 84.5 | 87.6 |
| DS | 1.49 | 1.45 | 1.58 | 1.75 | 2.91 | 3.77 | 3.9 | 3.9 | 4.0 |
| T2 (Dos veces al día) X | 71 | 72.3 | 73.6 | 75.4 | 77.3 | 79.6 | 81.8 | 84.2 | 86.8 |
| DS | 2.68 | 2.86 | 3.10 | 3.38 | 3.46 | 3.74 | 3.89 | 3.76 | 3.2 |

En el cuadro 6 observamos que lo mismo que en las ganancias de peso, los animales alimentados una vez al día (T1) tuvieron una altura mayor al destete, que los animales alimentados dos veces al día (T2) tomando en cuenta que las becerras de este grupo tuvieron mayor altura en las primeras semanas de la prueba.

Los resultados anteriores indican que el alimentar a las becerras con la frecuencia de una sola vez al día se obtienen mejores resultados en cuanto al peso al destete en comparación a las alimentadas dos veces al día, aunque esta diferencia no fue significativa estadísticamente ($P>0.05$). Durante el desarrollo del estudio se observó que las becerras del T1 tuvieron menores problemas de diarrea que las del T2, al propio tiempo, las alturas a la cruz en los animales no tuvieron diferencia y se encuentran en el intervalo para la raza (86.8 y 97.6 cm para T2 y T1 respectivamente).

V. CONCLUSIONES

- 1.- Bajo las condiciones del experimento no existen diferencias entre dos y una vez al día de alimentación líquida con leche entera.
- 2.- La frecuencia de una sola vez tiene sentido si se requiere una reducción de los costos de mano de obra por alimentación.
- 3.- En cuanto a pesos semanales y peso al destete de las becerras bajo las dos frecuencias de alimentación líquida no hubo diferencia significativa.
- 4.- Se observó menores problemas de salud de las becerras mantenidas bajo la frecuencia de alimentación de una vez al día en comparación a las becerras que se alimentaron dos veces al día.
- 5.- Al hacerse más eficiente el tiempo en la alimentación, se proporciona mayor atención de las becerras durante su crianza.
- 6.- Se manifestó una reducción importante en los costos por el uso de medicamentos durante la crianza cuando se alimentó una vez al día la dieta líquida.

VI. LITERATURA

1. Besser T.E., Szencio O. And Gay C.C.1998. Decresed colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. J. Am. Vet Med. Assoc. 8:1239-1243
2. Boyd J. W. 1989. Relationships between acid-base balance, serum composition and colostrum absorption in newborn calves. Br. Vet. J. 3:249-256
3. DeVerdier Klingenberg, Vagsholm I. And Alenius S. 1999. Incidence of diarrhea among calves after strict closure and eradication of bovine viral diarrhea virus infection in a dairy herd. J. Am. Med. Assoc. 12:1824--1828
4. Donovan G.A.1992. Management of cow and newborn calf at calving. Large Dairy Herd Management, Ed. Van Horn and Wilcox, p393-400
5. Hernández Vera M.A.1996. El calostro y su evaluación. Unión Ganadera, 2(7)23-24
6. Hernández Vera M.A.1998. Programa de suministro de calostro: Clave en la crianza de beceras. Agropecuaria Laguna 1:16-17
7. Hernández Vera M.A.1998. ¿Cuándo se debe destetar a la becerca Holstein?. Agropecuaria Laguna 4:18-19
8. Hernández Vera M.A.1999. Los registros en la crianza de beceras. Agropecuaria Laguna 7:14-18
9. Hernández Vera, M.A.1998. Becerras Holstein: frecuencia de alimentación y criterio para el destete. Agropecuaria Laguna. 5:7-8
10. Martínez M. A.A. 1998. Los doce mitos más frecuentes en la crianza de beceras. Memorias 1er Congreso Internacional de Médicos Veterinarios

Zootecnistas practicantes en rumiantes de la Comarca Lagunera. Gómez Palacio Dgo. 84-87

11. Martínez M. A.A. 1997. Hay que estar preparados para el destete. Hoards Dairyman en español pp599-60
12. Maunsell F.P., Morin D.E., Constable P.D., Hurley W.L. and McCoy G.C. 1999. Use of mammary gland and colostrum characteristics for prediction of colostrum IgG1 concentration and intramammary infection in Holstein cow. J. Am. Vet. Med. Assoc. 12:1817-1823
13. Morrill J.I. 1992. The calf: Birth to 12 weeks. Large Dairy Herd Management, Ed. Van Horn and Wilcox, p401-10
14. Quigly J. 1998. Can I feed liquid to calves once a day?. American Protein Corporation, Calf Notes: www.americanprotein.com/calf/calnotes/APCCN28.htm
15. Tucker, H. A. 1995 Qualitative estimates of mammary growth during various physiological states, J. Dairy Sci 70
16. McCulloch, M. E. 1995. Feeding dairy cows. The how and why of feed programming. W. D. Hoards & Sons Co.
17. Díaz, F. M. And F. R. Allaire, 1995. Dry period to maximize milk product on over two consecutive lactations. J. Dairy Sci. 65:136
18. Funk, D. A., A. E. Freeman, and P. J. Berger. 1987 Effects of previous days open, previous days dry, and present days open on lactation yield. J. Dairy Sci. 70: 2366
19. Adams, H. P. and R. Bushnell. 1980 Dry cow feeding and management.
20. Dahl, J. C. 1987. Quality milk production enhancement. Dairy Equipment Co., Madison, W.J.

21. Grummer R. Ric 1998. La nutrición en la vaca de transición. 1er Congreso Internacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas practicantes en rumiantes de la Comarca Lagunera. P: 11
22. Coppock. E. Carl. 1995. Ph D.P.A.S. Coppock Nutricional Services, La vaca seca; su nutrición, su cuidado sanitario y sus alojamientos XIX Congreso Nacional de Buiatría.
23. Philpot, W. N. 1984. Mastitis management.
24. James, A. Jarret. 1995. Calostro – la leche de vaca recién paridas no estaba protegiendo a las becerras- Hoard's Dairyman en español, diciembre.
25. Hernández, V. M. A. 1996. El calostro y su evaluación. Unión Ganadera Vol. 8 Nov – Dic.
26. Hernández, V. M. A. 1998. Consideraciones en la alimentación de becerras; Agropecuaria Laguna – Mayo/Junio.
27. Dr. Marín G. Jorge. 1996. Lechero latino, Octubre.
28. Herrera, R. 1994. Curso básico sobre crianza de becerras y fundamentos de nutrición. LALA.
29. J. L. Morril. 1997. Nutrición: tanto la leche como el calostro pueden funcionar bien con las becerras. Hoard's Dairyman en español, junio.
30. Russell, C. A. 1997. Hoard's dairyman en español, enero.
31. Chverchko Dave y Heinrichs, Jud. 1996. Hoard's Dairyman en español, mayo.
32. C. Hoffman P. 1998. Hoard's Dairyman en español, enero.