Alimentado terneras y novillas

EL ESTOMAGO DE UNA TERNERA RECIEN NACIDA

El sistema digestivo de una ternera no está totalmente desarrollado al nacimiento pero pasa por un drástico desarrollo durante los primeros meses de vida. Al nacimiento, el sistema digestivo de la ternera funciona como el de un animal con un solo estómago; el abomaso es el único estómago totalmente desarrollado y funcional (Figura 3.1). Como resultado, únicamente alimento líquido puede ser utilizado efectivamente por las terneras pre rumiantes. Mientras que el componente primario de la dieta sea leche, la ternera permanece como un pre rumiante; la leche es digerida principalmente por ácidos y enzimas producidas en el abomaso, y el rumen permanece subdesarrollado.

Sin embargo, conforme la ternera crece, esta ingiere mayores cantidades de alimentos sólidos y fibrosos, una población bacteriana se establece en el rumen. Los ácidos producidos por la fermentación estimulan el crecimiento de la pared ruminal. Gradualmente, el rumen se torna en el sitio primario de fermentación de energía y digestión de proteína. Uno puede decir que el rumen se ha vuelto funcional cuando una ternera joven comienza a masticar su bolo alimenticio.

Aunque la leche debe de ser el único alimento los primeros días después del nacimiento, la disponibilidad e ingestión temprana de alimento sólido propiciarán el desarrollo ruminal y que el animal esté listo para el destete.

LOS ESTOMAGOS Y LA ESCOTADURA ESOFAGICA

Los rumiantes tienen cuatro estómagos, el rumen, el retículo, el omaso y el abomaso. Como se indicó anteriormente, el rumen (primer estómago) y el abomaso (cuarto estómago) son órganos en donde ocurre el rompimiento de alimentos por dos tipos de procesos drásticamente diferentes (fermentación bacteriana y digestión ácida respectivamente). El retículo (segundo estómago) está relacionado primariamente en el control del flujo de material digestivo hacia afuera del rumen. En contraste, el omaso (tercer estómago) es un órgano en donde algo de agua y minerales son removidos por absorción antes de que el material digestivo alcance el abomaso.

En las terneras pre rumiantes, la escotadura esofágica (también llamada escotadura reticular) une al esófago con el orificio del omaso conduciendo el alimento directamente hacia el abomaso. En otras palabras, la escotadura esofágica permite el paso de alimentos líquidos que sobrepasan el rumen y el retículo. La escotadura esofágica está hecha de dos dobleces de tejido muscular que se unen cuando se contraen y funcionalmente forman una extensión del esófago (Figura 3.2). La escotadura esofágica responde a varios estímulos y muchos factores afectan que tanto se cierre (temperatura de la leche, mamar versus tomar de la botella, calidad de la leche, etc.). En una posición cerrada, la escotadura esofágica dirige la leche del esófago hacia el abomaso sin entrar al rumen. La leche en un rumen no desarrollado es indeseable por que:

- Puede causar fermentación fuera de tiempo, timpanismo y diarrea;
- El valor nutritivo de la leche es reducido ya que la fracción de energía de la leche se pierde durante la fermentación (la microflora del rumen utiliza algo de la energía de la leche para su propio crecimiento).

Por lo que la leche es mejor utilizada cuando sobrepasa el rumen completamente; esto es especialmente importante en las primeras semanas después del nacimiento. Sin embargo, conforme la ternera crece e ingiere grandes cantidades de alimento sólido, la escotadura esofágica se torna gradualmente no funcional.

Figura 3.1: Estómago de la ternera recién nacida.

Figura 3.2: La escotadura esofágica.

DIGESTION DE LECHE POR LAS TERNERAS

Cuando la leche o el substituto de leche contienen una gran proporción de leche descremada y entra al abomaso, se forma un cuajo. La formación de cuajo resulta de la coagulación de la caseína (la proteína más abundante en la leche) bajo la acción de dos enzimas (renina y pepsina) y por un ácido fuerte (ácido clorhídrico). La grasa de la leche, algo de agua y minerales también quedan atrapados en el cuajo que es retenido en el abomaso para ser digeridos.

Los otros componentes, principalmente proteínas del suero, lactosa y muchos minerales, se separan del cuajo y pasan al intestino delgado rápidamente (hasta 200 ml por hora). La lactosa es digerida rápidamente en el intestino y en contraste con la caseína y la grasa provee energía inmediata para la ternera (Figura 3.3).

La acidez en el abomaso es fuerte y las caseínas en el cuajo son desdobladas luego de varias horas después de ingerir el alimento. Las grasas en el cuajo son digeridas parcialmente en el abomaso por la enzima lipasa, que es secretada en la saliva. La investigación ha demostrado que más saliva y mas lipasa es secretada cuando la ternera mama de la teta o de un chupón plástico, que cuando bebe rápidamente de una cubeta por lo que ese método de alimentación puede alterar la digestión de la grasa de la leche. Eventualmente, la grasa parcialmente digerida pasa al intestino delgado en donde secreciones pancreáticas (enzimas y bilis) continúan el proceso de digestión y ayudan a la absorción de las grasas.

Hasta hace algunos años, los investigadores creían que la formación del cuajo tenía que tomar lugar en el abomaso para obtener una buena digestión de las proteínas. Las proteínas en el substituto de leche que no formaban un cuajo firme fueron consideradas insatisfactorias. Sin embargo, trabajos recientes indican que sin importar la habilidad de formar cuajo, ciertas fuentes proteicas en el substituto de leche pueden producir tasas de desarrollo satisfactorias en las terneras (ver la sección de substitutos de leche).

Figura 3.3: Digestión de leche en el estómago de una ternera pre rumiante.

LA PRACTICA DE ALIMENTAR CON LECHE A LAS TERNERAS JOVENES

Metas de la fase de alimentación líquida

Un inicio saludable para una ternera comienza con la alimentación con calostro. El calostro debe de ser alimentado lo más pronto posible el primer día de vida (ver Capítulo 2) y debe de ser seguido por leche de transición.

Durante las semanas siguientes, la ternera debe de recibir leche o substituto de leche que tenga el mayor valor nutricional al precio más bajo (Figura 3.4). Las mayores metas de la fase de alimentación líquida son:
- El criar terneras sanas;
- El obtener un crecimiento esquelético adecuado;
- El evitar el retardamiento del desarrollo ruminal por alimentar mucha leche por demasiado tiempo.

Una buena salud es más importante que un rápido crecimiento en terneras alimentadas con leche o con substituto de leche. En realidad una tasa rápida de crecimiento no puede ser alcanzada con dietas líquidas. Después del destete, el crecimiento del músculo y del tejido adiposo ocurre a una tasa más rápida. Por lo que además de leche, las terneras deben de ser alimentadas con alimentos sólidos (principalmente con concentrados) tan temprano como el cuarto día después de nacida para permitir un rápido desarrollo ruminal y posiblemente un destete temprano (5 a 8 semanas de edad).

ASPECTOS DE MANEJO

Alimentando leche adecuadamente contribuye a preservar la salud y a promover el crecimiento en las etapas tempranas de vida. Los siguientes factores son importantes cuando se alimenta con leche a las terneras jóvenes:
- Tamaño del alimento;
- Tipo de leche ofrecida (Figura 3.4);
- Frecuencia de alimentación;
- Método de alimentación;
- Temperatura de la leche;

Los últimos cuatro factores influencian que se cierre la escotadura esofágica debido a que es requerida para la digestión normal de la leche ya que minimiza el riesgo de disturbios digestivos. Adicionalmente, la salud de la ternera está mejor protegida cuando algunas reglas higiénicas se siguen:
- Las manos de la persona que prepara los alimentos deben de estar limpias;
- El equipo utilizado para almacenar, preparar y alimentar la leche debe estar muy bien limpiado y secado entre cada uso.

¿Cuanta leche de transición debe de ser administrada por día?

Una buena regla es alimentar con 1 kg de leche por día por cada 10 a 12 kg de peso corporal al nacimiento. En otras palabras, una ternera debe recibir 8 a 10% de su peso corporal al nacimiento cada día. Las terneras deben de ser alimentadas con la misma cantidad de leche hasta que son destetadas. Conforme las terneras crecen, ellas pueden

utilizar cantidades más grandes de leche. Sin embargo, limitando el consumo de leche, a las terneras se les propiciará para que consuman alimento sólido en una etapa más temprana (ver la sección de introduciendo concentrados y heno).

Frecuencia de alimentación

La leche debe de ser ofrecida preferentemente en dos tomas iguales cada día (Tabla 3.1). Cuando la cantidad de leche que es requerida por día se ofrece en un solo alimento, la capacidad volumétrica del abomaso es excedida por lo cual el exceso de leche regresa hacia el rumen en donde puede causar problemas digestivos (ej. timpanismo). La alimentación una vez por día es exitosa únicamente cuando existen condiciones muy buenas y estrictas de manejo. Sin embargo, bajo la mayoría de las condiciones, la alimentación una vez al día tiende a incrementar la frecuencia de diarrea y otros problemas de salud.

Método de alimentación: Alimentando con chupón

Previniendo que todo el equipo es limpiado correctamente entre usos, la alimentación con chupones es preferible a la alimentación con cubeta. La alimentación con chupón forza a la ternera a ingerir leche lentamente, y reduce el riesgo de diarrea (Tabla 3.2) así como otros disturbios digestivos. El sistema digestivo de la ternera puede estar mejor preparado para digerir leche cuando se ingiere lentamente con un chupón que cuando se toma rápidamente de una cubeta (mayor producción de saliva en la boca, ácido en el abomaso y enzimas en el intestino). Por ejemplo cuando se alimenta con leche entera, la formación de cuajo en el abomaso es más rápida para terneras que maman o que son alimentadas con chupón que para terneras alimentadas con una cubeta.

Tabla 3.1: Alimentos líquidos para terneras—cantidad por tomas asumiendo dos tomas por día (1).

1) Asumiendo dos tomas por día y las terneras también recibirán una mezcla de granos (iniciador) comenzando a los 4 días de edad.

2) Ver el texto para explicaciones más detalladas de los diferentes tipos de leche.

3) Las terneras deben de consumir iniciador a una tasa de 1% del peso corporal antes del destete (a las cinco u ocho semanas de edad).

Tabla 3.2: Incidencia de diarrea en los tres primeros días después del nacimiento como una función del método de alimentación de las terneras nacidas con un parto difícil.

.....Número de terneras:..... Método de AlimentaciónTotal No diarrea Diarrea Porcentaje con diarrea Cubeta 53 21 32 60% Chupón 30 26 4 13%

Cuando se alimenta a las terneras con botellas con chupón, todo el equipo (cubetas, botellas, mezcladores, etc.) utilizado para almacenar, preparar y alimentar debe de ser limpiado intensivamente y secado entre cada uso.

Método de alimentación: Alimentando con cubeta

Aunque la alimentación con chupón y botella es preferible, las terneras pueden ser entrenadas para tomar de una cubeta inmediatamente después del nacimiento. Un buen procedimiento para enseñar a una ternera a tomar de una cubeta es el mojar dos dedos en leche caliente y gradualmente conducir la leche mientras está mamando de los dedos. Generalmente, la ternera comienza a succionar leche adentro de su boca rápidamente.

La descomposición y un incremento de la humedad en el medio ambiente donde se encuentra la ternera puede ser más frecuentes cuando se le alimenta con cubeta en lugar de con chupón. Sin embargo, una vez que la ternera ha aprendido a beber, la alimentación con cubeta es sencilla por lo que el tiempo de limpieza se reduce.

Temperatura de la leche

Es de particular importancia el controlar la temperatura de la leche durante las primeras semanas después del nacimiento. La temperatura de la leche influencia que se cierre la escotadura esofágica. La leche fría entra al rumen no desarrollado en cantidades más grandes que la leche caliente. Como resultado, la leche fría tiende a causar más molestias digestivas que la leche caliente. Durante las primeras semanas después del nacimiento, la leche debe de ser administrada a la temperatura corporal (39°C), temperaturas menores son aceptables para terneras mas grandes (25-30°C).

ALIMENTANDO CON LECHE PRODUCIDA EN LA GRANJA

No toda la leche que es producida en la granja puede ser vendida, pero las terneras pueden hacer uso de la mayoría de la leche que no es aceptable para uso comercial. Las varias clases de leche disponibles en la granja para alimentar a las terneras jóvenes son (Figura 3.4):
- Calostro extra disponible;
- Leche de transición extra;
- Leche que no se puede vender (leche mastítica o leche que contiene antibióticos);
- Leche desgrasada o otros subproductos derivados del procesamiento en la granja;
- Leche normal que puede ser vendida a la planta de procesado.

Figura 3.4: Tipos de leche alimentada a terneras lecheras; la leche fermentada puede incluir calostro adicional, leche de transición o leche mastítica. La leche desgrasada no es recomendada hasta los 21 días de edad.

Leche fermentada

El calostro extra, la leche de transición y la leche mastítica (leche producida por vacas que sufren de mastitis aguda) puede ser fermentada y dada a las terneras. El calostro y la leche de transición tienen un alto valor nutricional y no deben de ser descartados. En contraste, el uso de leche mastítica o leche que contienen antibióticos debe de ser tratado con cuidado (ver leche mastítica posteriormente).

Asumiendo que una vaca produce 10 kg de calostro y leche de transición por ordeño en los cinco primeros días de la lactancia, la cantidad total disponible es de 100 kg Una ternera de 40 kg consume 4.0 kg de leche por día. Por lo que los primeros 10 ordeños pueden producir suficiente leche para alimentar a la ternera por 25 días (100/4.0). Esta leche puede ser almacenada a una temperatura normal (menos de 21°C). Durante el almacenamiento, la fermentación transforma la lactosa en ácido láctico y el producto se acidifica y puede ser preservado por varias semanas. La fermentación del calostro no destruye los anticuerpos significativamente, sin embargo, la caseína (proteína de la leche) es degradada progresivamente con el paso del tiempo.

La alta acidez de la leche fermentada ha creado algunas preocupaciones. En particular, la palatabilidad de la leche acidificada usualmente es reducida cuando se compara con leche fresca. Muchas propuestas se han hecho en favor y en contra de la leche fermentada. Por ejemplo, algunos han dicho que los ácidos en el producto fermentado son nocivos para la ternera, pero otros dicen que los ácidos matan a las bacterias haciendo a la leche mastítica segura de utilizar. Lo siguiente se aplica a la mayoría de las situaciones:
- Los ácidos en la leche fermentada no son dañinos para la ternera. Terneras alimentadas con productos de leche acidificada parece que compensan la carga de ácidos reduciendo su propia producción de ácidos en el abomaso;
- Leche fermentada (o acidificada) no hace a la leche mastítica más segura de utilizar. Aunque la acidez puede matar algunas bacterias, el ácido láctico producido por la fermentación no es suficiente para eliminar algunos patógenos potenciales (Escherichia coli).

“Comparada con la leche entera, el promedio de ganancias diarias de terneras se reduce ligeramente cuando una leche fermentada bien preparada es administrada (Figura 3.5). Sin embargo, la leche manejada deficientemente es mas propensa a ser menos palatable y a producir ganancias promedio diarias más bajas que la leche entera.”

Cuando leche fermentada es utilizada los siguientes lineamientos deben seguirse:
- No alimente leche fermentada hasta el tercer o cuarto día de vida. La leche fresca de transición debe de ser utilizada en el 2º y 3er ya que es más palatable.
- Utilice un recipiente de plástico y no una lata de metal para almacenar la leche que sobra. El ácido producido

durante la fermentación puede corroer el recipiente de metal.
- Después de cada ordeño de la leche de transición, mezcle lentamente leche con leche parcialmente fermentada de otros ordeños. No adicione leche de una vaca tratada con antibióticos, a la leche fermentada. La fermentación puede ser detenida si se adiciona leche que contiene antibióticos.
- La leche fermentada puede ser alimentada sin diluir o mezclada con agua caliente. Mezclando tres partes de calostro fermentado o leche de transición con una parte de agua, se ajusta el contenido de sólidos de la leche, con aquel que posee la leche entera (12%). Cuando únicamente el calostro fresco es fermentado, debe de ser diluido al 50% (1 parte de calostro fermentado mezclado con una parte de agua caliente).
- Cuando la temperatura es muy alta para una fermentación normal (temp. > 21°C), la leche puede ser acidificada con ácido propiónico o con una mezcla de ácido acético y propiónico (usualmente se vende como una preparación comercial). Alrededor de 10 ml de ácido deben de ser adicionados y mezclados por cada kilogramo de leche (una adición del 1% de ácido) antes de adicionar la mezcla al recipiente de almacenaje.
- Bicarbonato de sodio puede ser adicionado (5 g/kg) antes de la alimentación para neutralizar el ácido y propiciar el consumo
- La higiene debe de ser estricta para favorecer el crecimiento de bacterias ácido lácticas que fermenten la leche. La falta de higiene puede favorecer el crecimiento de bacterias que descomponen la leche.
- La leche fermentada debe de ser consumida lo más rápido posible. Las partidas de leche fermentada debe de ser alimentada dentro de 3 o 4 semanas.

Leche entera

La leche entera puede ser administrada hasta el destete, después de la fase de alimentación con calostro y con leche de transición. Cantidades limitadas de leche entera suplementada con un buen iniciador en grano son una combinación alimenticia excelente para terneras lecheras. El rendimiento en el crecimiento obtenido con leche entera es a menudo considerado como el estándar para evaluar otras leches o substituto de leche (Figura 3.5).

“Leche entera suplementada con un buen iniciador en forma de grano es una combinación alimenticia excelente para las terneras lecheras.”

Figura 3.5: Ganancia promedio diaria de terneras lecheras alimentadas con diferentes leches. En el experimento 1, leche fermentada con calostro adicional y leche de transición fermentada o tratada con 1 % ácido propiónico (acidificada). (Adaptado de “Raising Dairy Replacement; North Central Regional Extension publication #205”).

Leche mastítica

La leche mastítica o leche de vacas tratadas contra mastitis puede ser dada a las terneras previniendo el contacto entre las terneras por lo menos 30 minutos después de la alimentación. Esta recomendación es para prevenir la transmisión de bacterias que causan mastitis (en particular Escherichia coli o Pasteurella) y otros agentes infecciosos de una ternera a la otra. Investigación controversial sugiere que las bacterias causantes de mastitis son transmitidas de la boca de una ternera que mama las tetas rudimentarias en la ubre de otra ternera. Estos organismos pueden penetrar la ubre de la ternera joven y causar mastitis en su vida futura.

“El consumo de leche de vacas tratadas para mastitis, incrementa el riesgo de problemas de salud en terneras debido a la presencia de una gran carga de bacterias y posiblemente la presencia de antibióticos.”

La ingestión de bacterias presentes en la leche con mastitis, no debe de ser perjudicial para la salud de la ternera tomando en cuenta que el sistema digestivo funcione adecuadamente y que la resistencia de la ternera a infecciones sea adecuada. Todas las bacterias normalmente mueren por los ácidos producidos en el abomaso. Nunca se han reportado bajos niveles de consumo o bajas tasas de crecimiento cuando las terneras son alimentadas con leche mastítica que contiene antibióticos. Los antibióticos pueden tener un efecto negativo en la creciente población de bacterias en el rumen. Adicionalmente, la exposición continua a pequeñas cantidades de antibióticos puede contribuir a la formación de bacterias resistentes a estos. Como una consecuencia, el tratamiento de enfermedades con ciertos antibióticos se vuelve menos efectivo.

Leche desgrasada

La leche fresca desgrasada es un buen alimento líquido para las terneras de más de 3 semanas de edad. Es relativamente alta en proteína, pero contiene menos energía (50%) y menos vitaminas liposolubles (vitamina A y vitamina

D) que la leche entera ya que la grasa ha sido removida.

La leche desgrasada debe de ser utilizada únicamente cuando las terneras están comiendo cantidades significativas de un buen iniciador en forma de grano. El consumo de iniciador en forma de grano es importante para proveer energía y vitaminas que son deficientes en la leche desgrasada. Alimentando leche desgrasada en los inviernos fríos debe de ser descartado, ya que las terneras necesitan energía adicional para protegerse a sí mismas de las bajas temperaturas.

La transición entre alimentar con leche normal y alimentar con leche desgrasada debe de ser gradual. La leche desgrasada es un alimento diluido que contiene exceso de agua y la cantidad ofrecida debe de ser ajustada adecuadamente (Tabla 3.2). Leche en polvo desgrasada y reconstituida también puede ser utilizada. Una parte (100 g) de leche desgrasada en polvo debe de ser mezclada con 9 partes (900 g) de agua para reconstituir una leche líquida desgrasada.

“La leche fresca desgrasada es un buen alimento, sin embargo no debe de ser utilizada antes de las tres semanas de edad, eso es, cuando la ternera come cantidades significativas de iniciador en forma de grano.”

SUBSTITUTO DE LECHE

Las terneras pueden recibir substituto de leche comenzando a los 4-6 días de edad. Los substitutos generalmente contienen menos grasa y por lo tanto menos energía (75% a 86%) que la leche entera en una base de materia seca. Como se indicó en la Figura 3.5, las terneras alimentadas con substituto de leche pueden ganar ligeramente menos peso corporal por día que las terneras alimentadas con leche entera. Un promedio bajo de ganancia de peso diario no es necesariamente malo ya que el objetivo de la fase de alimentación líquida no es el maximizar la tasa de crecimiento, pero si es el mantener una buena salud.

Calidad y composición de los substitutos de leche

La calidad de las fuentes de proteína y de grasa utilizados en la manufactura de substitutos de leche influencia su calidad. Crecimiento adecuado y buena salud son los criterios utilizados para evaluar el substituto de leche. El leer las etiquetas ayuda a asegurar el valor del substituto de leche antes de utilizarlo. Las siguientes consideraciones deben de ser tomadas en cuenta al decidir el uso particular de un substituto de leche:
- La reputación del fabricante;
- El análisis químico;
- Los ingredientes incluidos en el producto.

“La reputación del fabricante, el análisis químico y la lista de ingredientes utilizados en el substituto de leche son parámetros importantes para asegurar su calidad.”

El substituto de leche es un producto delicado de preparar. Antes de comprarlo, uno debe de investigar acerca de la experiencia y reputación del fabricante. Los substitutos de leche tienen por lo general más del 50% (base materia seca) de leche desgrasada deshidratada.*. El exceso de calor durante la deshidratación puede alterar la digestión de las proteínas e incrementar el riesgo de diarrea. La composición recomendada de un substituto de leche se presenta en la Tabla 3.3. El contenido de proteína debe de ser por lo menos del 22%. Un mayor contenido de grasa (extracto etéreo) que el mínimo presentado en la Tabla 3.3 puede tener efectos benéficos:
- Reduce que tan severa es la diarrea (cuando ésta ocurre);
- rovee de energía adicional cuando las terneras son criadas en medios ambientes fríos (regiones templadas y altas altitudes).

Los ingredientes que se prefieren para los substitutos de leche deben de ser derivados de leche (leche desgrasada en polvo, proteínas del suero, etc.). Proteínas concentradas de pescado o proteínas de soya pueden ser ingredientes aceptables, pero otros productos como harina de pescado, harinas de soya, proteínas unicelulares y productos solubles de destilería (un subproducto de la fermentación de granos de cereales en las destilerías) no son bien aceptados y utilizados por las terneras.

* En los Estados Unidos, la leche deshidratada desgrasada es muy cara para ser incluida como el principal ingrediente en los substitutos de leche.

Tabla 3.3: Concentración de nutrientes recomendados en substitutos de leche (NRC, 1989).

1) En climas cálidos debe de ser por lo menos 15%; en climas fríos, 20%.
2) UI = Unidades internacionales.
3) Preferentemente 200 UI/kg para mejorar la función del sistema inmune.

Almidón en substitutos de leche y digestión del almidón en las terneras

Los substitutos de leche para terneras jóvenes (menos de 4 semanas) están generalmente formulados en una forma diferente que para terneras más grandes. El almidón no puede ser digerido totalmente hasta alrededor de las 4 o 5 semanas de edad y generalmente no se incluye en substitutos para terneras jóvenes. Severa diarrea puede resultar de alimentar con un substituto de leche que contiene almidón para una ternera de menos de 4 semanas de edad. Uno debe de asegurarse de alimentar con un substituto de leche que sea apropiado para la etapa de crecimiento de la ternera.

Tasa de dilución del substituto de leche

Cuando se utilizan substitutos de leche, las instrucciones de los fabricantes de alimento, sin importar las tasas de dilución, deben de seguirse cuidadosamente. La mayoría se los substitutos de leche deben de ser mezclados con agua caliente en una proporción de 1 parte de substituto de leche y 7 partes de agua con el fin de obtener un producto cuyo contenido de sólidos es similar a la leche (Tabla 3.4). Demasiada agua (leche reconstituida muy diluida) reduce el consumo de otros nutrientes y puede reducir la tasa de crecimiento, mientras que muy poca agua (leche reconstituida muy concentrada) puede incrementar la incidencia de diarrea.

“Las instrucciones del fabricante sin importar la tasa de dilución del substituto y la edad de la ternera a la que se le alimente deben de seguirse cuidadosamente.”

Tabla 3.4: Cantidad de substituto de leche y agua a mezclar para preparar varias cantidades de leche reconstituida1.

1) Siga las instrucciones del fabricante. Normalmente, la leche reconstituida contienen 7 partes de agua por 1 parte de leche para un contenido final de sólidos de 12 o 13%.

2) Para facilitar la dilución del polvo, utilice agua caliente a 40-45°C, mezcle el polvo en la solución y adicione agua caliente o templada para bajar la temperatura a 35-40°C antes de administrarla. No utilice agua caliente en exceso para diluir el polvo ya que puede desnaturalizar a la proteína.

Economía en la compra de substituto de leche

Simple economía puede ser utilizada para calcular el precio en el que es más ventajoso el comprar substituto de leche y vender leche producida en la granja en lugar de alimentar a las terneras con la misma. Si la materia seca del substituto de leche es 95% y la de la leche es 12.7%, se lleva 95/12.7 = 7.48 veces más leche que substituto de leche para obtener la misma cantidad de materia seca. Adicionalmente, uno asume que la calidad de proteína y de grasa en el substituto es 90% la de la leche. Por lo que 1 kg de substituto de leche es lo mismo a 7.48 x 0.9 = 6.73 kg de leche. Por ejemplo, si el precio de la leche es 12 unidades de moneda (UM) por kg, el precio equivalente para el substituto de la leche es 12 X 6.73 = 0.76 UM por kg Por ende, si el substituto de leche cuesta más de 80.76 UM por kg, es más ventajoso alimentar leche producida en la granja. Sin embargo, si el substituto de leche cuesta menos de 80.76 UM, es más ventajoso el vender la leche y comprar substituto de leche.

INTRODUCIENDO ALIMENTOS SOLIDOS: INICIADOR EN GRANO Y HENO

Durante el período de alimentación líquida, al cerrarse la escotadura esofágica durante un alimento, la leche sobrepase el retículo-rumen y fluye directamente hacia el abomaso. Sin embargo, cuando alimentos sólidos son ingeridos, la

escotadura esofágica gradualmente cesa su función, una población bacteriana se establece en el rumen, y comienza el desarrollo de la pared ruminal. Eventualmente, las novillas se tornan capaces de utilizar alimentos fibrosos ya que los microbios viven y crecen en el rumen.

DESARROLLO DEL RUMEN

Una ternera no debe de ser destetada hasta que su rumen sea funcional y capaz de soportar sus necesidades nutricionales. El rumen de las terneras que no tienen acceso a alimento sólido permanecerá sin desarrollo. Esta técnica es utilizada para producir terneras blancas para carne. En contraste, el consumo de alimento sólido estimula el desarrollo del rumen (Figura 3.6), y es crítico para el desarrollo ruminal.

“El consumo temprano de un iniciador altamente palatable es importante para asegurar el desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete.”

Bacterias, protozoarios y hongos que son habitantes normales del rumen, son establecidos naturalmente cuando la ternera consume alimentos sólidos. Cientos de especies de microorganismos entran al rumen unidos a las partículas de alimento o en suspensión en el agua de bebida. Sin embargo, la población en el rumen es dominada únicamente por unas cuantas especies microbianas. Las bacterias que prosperan en el rumen son aquéllas capaces de fermentar carbohidratos en ausencia de oxígeno (bacterias anaeróbicas). Los productos finales de la fermentación de carbohidratos (acetato y butirato en particular) promueven el crecimiento y desarrollo de la pared ruminal. Por lo que el crecimiento y desarrollo ruminal dependen más del consumo de grano que del de forraje. El consumo temprano de un iniciador altamente palatable (granos o mezcla de concentrados) es importante para asegurar un rápido desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete.

Figura 3.6: Etapas del desarrollo ruminal.

¿CUANDO DEBE DE SER OFRECIDO UN INICIADOR?

El iniciador en forma de grano debe de ser ofrecido tempranamente, comenzando a los 4 días después del nacimiento y debe continuar hasta los 4 meses de edad, 6 a 8 semanas después del destete. La ternera comerá cantidades muy pequeñas de alimentos sólidos los primeros 10 días de vida. Sin embargo, se les debe de fomentar a comer alimentos sólidos de varias maneras

- El iniciador debe de incluir melaza u otros ingredientes palatables;
- Para mantener el iniciador fresco, éste debe de ser ofrecido frecuentemente, pero en cantidades pequeñas;
- El consumo de leche debe de ser limitado a los niveles sugeridos en la Tabla 3.1;
- Agua limpia y fresca debe de estar siempre disponible. El consumo de un iniciador se mejora cuando se incrementa el consumo de agua;
- Una mano llena de iniciador puede ser puesta en el morro de la ternera o en el fondo de la cubeta inmediatamente después de que esta terminó de beber la leche;
- Adicionalmente, algunos productores están administrado iniciadores de una botella con chupón para fomentar el consumo.

El iniciador en forma de grano debe de ser ofrecido tempranamente, comenzando a los 4 días después del nacimiento y debe de continuar hasta alrededor de los 4 meses de edad (6 a 8 semanas después del destete).

¿SE DEBE ALIMENTAR EL HENO CON EL INICIADOR?

Investigaciones tempranas sugerían que una mezcla de concentrado y heno de buena calidad era necesario para un desarrollo normal del rumen. El alimento fibroso y voluminoso se pensaba que jugaba un papel muy importante en el incremento de la capacidad ruminal, así como en el mantenimiento y forma normal de las papilas. Sin embargo, investigaciones más recientes han demostrado que no existe una ventaja en alimentar heno cuando el iniciador está formulado para contener cantidades suficientes de fibra. En contraste, los carbohidratos en el concentrado son esenciales ya que ellos proveen de ácido butírico y ácido acético que son requeridos para el crecimiento y el desarrollo de la pared ruminal.

Existen dos tipos de iniciadores: los iniciadores en grano y los iniciadores completos (Tabla 3.5) Los iniciadores completos contienen un nivel más alto de fibra (menos energía) que un iniciador en grano, pero ambos pueden ser

formulados con ingredientes que se utilizan para alimentar un animal adulto (excepto urea). Un iniciador completo es más factible que sea menos palatable y que se ingiera en cantidades más pequeñas que un iniciador en grano. Los forrajes no son necesarios hasta después del destete cuando un iniciador completo es alimentado. Si el iniciador no contiene por lo menos 25% de fibra neutro detergente (FND), heno puede ser provisto. Adicionalmente, el iniciador debe de contener alrededor de 18% de proteína cruda, 75 a 80% de TDN y debe de ser fortificado con vitaminas A, D y E.

Generalmente, los granos en el iniciador están molidos burdamente o son rolados para obtener una textura áspera. La molienda muy fina no es recomendada, ya que las partículas finas no estimulan la rumia. La palatabilidad a menudo es mejorada incluyendo 5% de melaza. Cuando las terneras comen más de 1.5 a 2 kg de iniciador por día (a los 3 meses de edad), ellas pueden ser alimentadas con una mezcla de concentrados más barata. La Figura 3.7A muestra el consumo esperado de iniciador en grano cuando el forraje es administrado ad libitum comenzando a las 2 semanas de edad.

Figura 3.7: Consumo de iniciador en grano (A) y ganancia de peso corporal (B) de terneras jóvenes alimentadas con leche a una tasa constante y forraje ad libitum.

Tabla 3.5: Ejemplos de la composición de una mezcla de concentrados para terneras jóvenes.

1) El iniciador en grano puede ser alimentado con forraje como heno de buena calidad.
2) Un iniciador completo puede ser alimentado solo ya que ya incluye altos niveles de fibra.
3) TDN = Nutrientes Totales Digestibles = % proteína cruda digestible + % fibra cruda digestible + % extracto libre de nitrógeno digestible + (2.25 x % extracto etéreo digestible).
GANANCIA ESPERADA DE PESO CORPORAL ANTES DEL DESTETE

Las dietas líquidas suplementadas adecuadamente con un iniciador deben de permitirle a la ternera ganar entre 250 y 400 g/día (Figura 3.5). La leche entera tiende a rendir en tasas de crecimiento más altas. No obstante, estos niveles de crecimiento están muy por debajo del promedio de ganancia de peso para terneras más grandes (600 a 900 g/día; ver Capítulo 7). El crecimiento permanece menor en una dieta líquida que en una dieta sólida, sin embargo, como se indicó al principio de esta sección, el objetivo del programa de alimentación previo al destete no es el de maximizar la ganancia de peso corporal, pero sí el de asegurar una buena salud, un buen crecimiento esquelético y un buen nivel de consumo de iniciador que promueva el desarrollo ruminal y que permita una transición pareja entre la alimentación líquida y sólida. Las terneras sobrealimentadas con leche para inducir un rápido crecimiento tienen una mayor incidencia de diarrea y como consecuencia, su crecimiento puede ser retardado.

“La sobrealimentación de las terneras tiende a causar diarrea y a retardar el crecimiento.”

DESTETE

El destete debe de tomar lugar cuando la ternera esté creciendo bien y está consumiendo por lo menos el 1% de su peso corporal en forma de iniciador (500- 600 g a 700-800 g de iniciador para razas pequeñas y grandes respectivamente). La leche debe de continuarse para terneras pequeñas o débiles. La leche puede ser ofrecida únicamente una vez al día la semana antes de completar el destete. La mayoría de las terneras pueden ser destetadas entre 5 y 8 semanas de edad. Las terneras alimentadas con iniciador en forma de grano pueden estar listas para el destete algunas semanas antes que aquéllas que son alimentadas con iniciador completo. Destetar antes de 4 semanas de edad, presenta más riesgos que usualmente conducen a una tasa de mortalidad más alta. En contraste, destetar después de las 8 semanas de edad es costoso ya que:
- La ración de una ternera destetada (forraje y concentrados) es generalmente más barata que la leche o el substituto de leche ;
- La tasa de crecimiento permanece limitada mientras las terneras sean alimentadas con una dieta líquida. La ganancia en peso generalmente incrementa considerablemente después del destete y tomando en cuenta que la ternera está bien adaptada a dietas sólidas.

Tabla 3.6: Concentrados y forrajes en dietas de novillas de una raza lechera grande.

Tabla 3.7: Ejemplos de una ración para novillas lecheras con menos de 12 meses de edad.

1) Avena, cebada o subproductos de alta energía pueden ser utilizados para reemplazar parte o todo el maíz. Todos los ingredientes pueden ser incluidos en una mezcla de granos.

“Las terneras deben de ser fuertes, saludables y consumir por lo menos 1% de su peso corporal como iniciador en grano antes de que estas sean destetadas.”

Como se indicó anteriormente, las necesidades nutricionales de la ternera y el desarrollo del rumen serán mejor satisfechas con un alimento iniciador que con forraje, especialmente antes del destete.

Sin embargo, heno de buena calidad o ensilaje deben de ser alimentados después del destete. La composición de la ración debe de ser monitoreada cuidadosamente, especialmente cuando silo de maíz se incluye en la ración (Tabla 3.6). Conforme se incrementa la capacidad de consumo después del destete, la ganancia de peso corporal puede, y debe, de incrementarse hacia el nivel deseado en un largo término (ver Capítulo 7).

ALIMENTANDO DESPUES DEL DESTETE

Una vez que la ternera es destetada, la mayoría de los problemas de salud se han terminado. Es entonces necesario decidir la tasa de crecimiento requerida y el alimentar con las fuentes más económicas de energía, proteína, minerales y vitaminas para satisfacer esos requerimientos (ver Tabla 3.9, apéndice).

Los requerimientos nutricionales y la capacidad de consumo cambian a diferentes tasas a lo largo del tiempo. Las novillas de menos de 1 año de edad tienen un requerimiento de nutrientes alto pero les falta la capacidad ruminal. Como resultado, las tasas de crecimiento permanecerán subóptimas si ellas únicamente son alimentadas con forraje. Granos o concentrados deben de ser incluidos en la dieta de las novillas jóvenes, pero no necesariamente en dietas de novillas mayores a 1 año de edad (Tabla 3.6).

En algunas granjas, las novillas son alimentadas con la ración que las vacas no consumen (rechazos). La dieta hecha de rechazos tiende a tener más fibra y menos proteína que la dieta inicial. A menudo este cambio en la composición de la dieta no es un gran problema y los rechazos usualmente pueden ser ofrecidos a las novillas mayores de 6 meses de edad siempre y cuando la palatabilidad permanezca aceptable.

Tabla 3.8: Ejemplo de raciones para novillas lecheras con más de 13 meses de edad.

1) Ver la nota de la Tabla 3.7.

ALIMENTANDO DEL DESTETE AL SERVICIO

Típicamente, de los 3 a 6 meses de edad, la ración de la ternera no debe de contener menos de 40% y más de 80% de forrajes. Cuando las terneras tienen de 7 a 12 meses de edad el porcentaje de forraje en la ración puede variar de 50 a 90% (Tabla 3.6). Conforme las novillas van creciendo, la concentración de proteína en la dieta puede ser reducida y la concentración de fibra (FND) puede ser incrementada (Tabla 3.7). Forrajes de mala calidad deben de evitarse en las raciones de las terneras de 3 a 6 meses de edad. Forrajes de mala calidad administrados a novillas más grandes deben ser complementados adecuadamente con concentrados y minerales. El porcentaje de proteína cruda requerido en el concentrado depende principalmente del contenido de proteína cruda del forraje en la dieta. Generalmente, una

mezcla de concentrado con 16% de proteína cruda (que algunas veces es formulado para las vacas en lactación) puede ser utilizada satisfactoriamente para las novillas.

ALIMENTANDO DEL SERVICIO AL PARTO

Novillas de 13 meses de edad o mayores, tienen la suficiente capacidad ruminal para un crecimiento adecuado cuando son alimentadas con raciones que únicamente contienen forrajes de buena calidad. Ciertamente, forrajes con alta energía como el silo de maíz deben de ser ofrecidos en cantidades limitadas ya que las novillas pueden sobrealimentarse y ser obesas. Una combinación de silo de maíz y una leguminosa o un pasto bien fertilizado provee la energía y proteína adecuada. El concentrado debe de ser utilizado principalmente cuando el forraje en la ración es de baja calidad (malas fuentes de energía y proteína). Ejemplos de raciones para novillas más grandes basadas en alimentos de calidad contrastante, son presentados en la Tabla 3.8.

RESUMEN

¿Cuanta leche debo de administrar?

Una buena regla es administrar 1 kg de leche por día por cada 10 a 12 kg de peso corporal al nacimiento. Las terneras deben alimentarse con esta cantidad hasta que son destetadas. En las primeras semanas después del nacimiento, la leche debe de ser administrada alrededor de la temperatura corporal (39°C), pero ésta puede estar a 25-30°C para terneras más grandes. Dar leche en exceso puede incrementar la incidencia de diarrea.

¿Que leche debe de ser administrada?

La leche entera es muy palatable y resultará en mayores tasas de crecimiento para las terneras jóvenes. Una vaca generalmente produce calostro y leche de transición en exceso. Aunque esta leche no puede ser vendida a la planta procesadora, no debe de ser descartada, ya que puede ser alimentada a las terneras fresca o después de una fermentación natural. La leche de vacas tratadas con antibióticos preferentemente debe de ser descartada pero, ésta también puede ser ofrecida a las terneras.

¿Se debe de utilizar substituto de leche?

El precio recibido cuando la leche es vendida comparado con el costo de preparar leche a partir de un iniciador comprado, debe de ser un indicador económico para decidir si es más económico el alimentar con leche entera o comprar substituto de leche. La composición química y los ingredientes utilizados en el substituto de leche pueden ser utilizados para asegurar su calidad. Generalmente, las terneras crecerán 10 a 15% más lento cuando se alimenta con substituto de leche comparado con leche entera. Esto no es necesariamente malo, siempre y cuando la salud de la ternera no se afecta.

¿Cómo debe de ser administrada la leche?

La alimentación con chupón toma más tiempo pero conduce a una mejor utilización de la leche por la ternera así como a menos disturbios digestivos que alimentando con una cubeta, siempre y cuando se haga con buena higiene.

¿Cuando y que clase de alimentos sólidos deben de ser ofrecidos?

Cuatro días después del nacimiento, un iniciador palatable debe de ser ofrecido a las terneras y continuarlo hasta los 3 meses de edad. Un iniciador completo por lo general contiene 25% de fibra (FND) y puede ser alimentado solo; un iniciador en grano tiene menos fibra es más palatable, pero debe de ser alimentado con heno.

El consumo de alimentos sólidos debe de ser propiciado de varias maneras, pero principalmente cuando:
- La cantidad de leche es limitada al nivel indicado en la Tabla 3.1;
- El iniciador en grano es muy palatable y es ofrecido con agua limpia y fresca.

¿Cuando las terneras deben de ser destetadas?

Las terneras pueden ser destetadas cuando están comiendo alrededor del 1% de su peso corporal como iniciador (500-600 g a 700-800 g de iniciador para razas pequeñas y grandes respectivamente) Esto ocurrirá por lo general entre las 5 y 8 semanas de edad.

Raciones para novillas después del destete

Después del destete, la ración de las novillas lecheras se puede reducir gradualmente de 70% TDN a 65% TDN y la concentración de proteína cruda puede variar de 15 a 16% hasta 1 año de edad. Novillas más grandes pueden recibir dietas con un contenido energético decreciente (de 65% TDN a 60% TDN), mientras que el contenido de proteína puede bajar de 16% a 14% y finalmente hasta el 12%. En general, la cantidad de concentrado en la ración de las novillas varia de 0 a 4 kg de acuerdo a la edad de la novilla y a la calidad del forraje.

Esta publicación está autorizada por el Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera de la Universidad de Wisconsin Madison.

Estas tecnologías son responsabilidad de quien las aplique.