



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INIA CARILLANCA



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y COOPERACIÓN
CONADI

Boletín INIA N° 112

ISSN 0717-4829



TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN
DE LECHE, PRADERAS Y DE
GESTIÓN
PARA LA AGRICULTURA
FAMILIAR CAMPESINA (AFC)

EDITORA: Nelba Gaete Castañeda

Boletín INIA N° 112

ISSN 0717-4829



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INIA - CARILLANCA



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y COOPERACIÓN
CONADI

TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE, PRADERAS Y DE GESTIÓN PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESSINA (AFC)

Editora: Nelba Gaete Castañeda

Centro Regional de Investigación INIA - Carillanca

Temuco, Chile 2004

Autores:

Sergio Hazard Torres
Oriella Romero Yáñez
Eugenio Larson Conus
Selvin Ferrada Neira

Ing. Agrónomo M. Sc.
Ing. Agrónomo M. Sc
Médico Veterinario
Ing. Agrónomo Mg. Ec. Agraria.

Director Responsable:
Fernando Ortega Klose

Ing. Agrónomo Ph.D.

Editora:
Nelba Gaete Castañeda

Ing. Agrónomo
Diplomada en Planificación Territorial Ambiental

Comité Editor Regional:
Claudio Rojas García
Verónica Fierro Oporto

Ing. Agrónomo M. Sc.
Periodista

Boletín N° 112

Este boletín fue editado por el Centro Regional de Investigación Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura y financiado por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI). Convenio de colaboración entre CONADI, Secretaría Regional Ministerial de Agricultura IX Región e INIA Carillanca.

Permitida su reproducción total o parcial, citando la fuente y el autor

Diseño de portada y diagramación	:	Paula Silva Fauré
Composición y edición de texto	:	Nelba Gaete
Impresión	:	Imprenta Austral
Cantidad de ejemplares	:	300

Temuco, Noviembre 2004

INDICE

ESPECIES Y MEZCLAS FORRAJERAS	
Oriella Romero Y.	7
ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PRADERAS	
Oriella Romero Y.	15
CONSERVACIÓN DE FORRAJES	
Oriella Romero Y.	27
ALIMENTACIÓN DE TERNEROS Y VAQUILLAS DE LECHERIA	
Sergio Hazard T.	41
ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS	
Sergio Hazard T.	52
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN LA REPRODUCCIÓN DE LAS VACAS LECHERAS	
Sergio Hazard T.	61
CALIDAD DE LECHE	
Sergio Hazard T.	68
DETECCIÓN DE CELOS Y ATENCIÓN DE LA VACA EN EL PARTO	
Eugenio Larson Conus.....	75
REGISTROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN LA PRODUCCIÓN LECHERA	
Sergio Hazard T.	83
DETERMINACIÓN DEL RESULTADO ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE	
Selvin Ferrada Neira	95

PROLOGO

La evolución del sector lechero en Chile ha mostrado un gran dinamismo los últimos diez años, lo que se expresa en un incremento en la recepción en plantas lecheras. Sin embargo, enfrenta difíciles momentos, pues la sostenida caída del precio real de la leche y el aumento de las exigencias de calidad han incidido en una reducción del número de predios lecheros a nivel nacional, afectando principalmente a los pequeños productores, que en el caso de la IX Región, representan aproximadamente el 65 % del total.

El apoyo del estado en mejoramiento genético, praderas, construcciones y comercialización organizada, ha contribuido a mejorar la competitividad de los pequeños productores. No obstante, la menor capacidad técnica y mayor escasez de capital, en comparación a productores de mayor tamaño, los obliga a extremar sus esfuerzos para mantenerse en el mercado, lo que implica ocuparse de todos los aspectos de su negocio, tanto tecnológicos-productivos, como de gestión.

La información técnica generada por INIA Carillanca es una herramienta que permite, a través de una adecuada capacitación, incorporar mayores conocimientos en el sistema lechero a nivel predial, y con ello mejorar tanto la productividad y calidad del producto final, como reducir los costos por litro de leche.

En esta publicación, INIA Carillanca pone a disposición de los pequeños y medianos productores, técnicos y profesionales, información en producción de leche, praderas y gestión de empresas lecheras, como una forma de contribuir a mejorar capacidades que permitan hacer más eficientes los sistemas productivos lecheros.

Nelba Gaete Castañeda
Ing. Agrónomo
INIA - Carillanca

ESPECIES Y MEZCLAS FORRAJERAS.

Oriella Romero Y.
Ing. Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca
oromero@carillanca.inia.cl

INTRODUCCIÓN

Para elegir adecuadamente las especies a utilizar es necesario considerar algunos factores como el suelo, clima y objetivo para el cual se necesita la pradera. Lo anterior se debe a que las especies tienen diferentes grados de adaptación a las distintas condiciones que encuentran en el medio ambiente.

Existe una gran diversidad de especies forrajeras, que presentan diferencias en la época de crecimiento, calidad y tolerancia a algunos factores limitantes.

Las gramíneas son de clima templado a frío y crecen principalmente en invierno y primavera. Las leguminosas presentan un mayor crecimiento a fines de primavera-verano, logrando una mayor producción con el aumento de las temperaturas.

Las diferencias agronómicas que existen entre las especies pueden ser aprovechadas para solucionar problemas específicos de estacionalidad, calidad, tolerancia a suelos con problemas de drenaje o acidez.

La elección debe satisfacer las siguientes interrogantes:

Condiciones particulares de suelo y clima: textura, humedad, acidez, frío, calor o sequía. Con relación al suelo, es importante conocer su textura, fertilidad, profundidad, drenaje y pH. En los factores climáticos, se debe considerar luz, temperatura y humedad. Por ejemplo, la alfalfa no tolera los excesos de humedad, pero si tolera la sequía a diferencia del trébol blanco.

Duración de la pradera: especie, condiciones de suelo y clima, técnica de explotación. A modo de ejemplo, en condiciones de secano la festuca y el pasto ovillo son especies que presentan una mayor persistencia que una ballica perenne.

Época de utilización: Si se requiere una producción temprana para adelantar el pastoreo se debe elegir ballicas precoces anuales y bianuales.

Calidad de forraje en verano: Existen especies que presentan una mayor producción de forraje durante el verano, como la alfalfa y la lotera.

Prolongar la producción de forraje en otoño: El pasto ovillo y los bromos presentan un mayor crecimiento en este período.

Forma de utilización: Pastoreo, soiling, ensilaje o heno.

Como norma general, las plantas de crecimiento erecto son más aptas para la conservación de forrajes. Para el ensilaje se requieren plantas con alto contenido de azúcares como ballicas anuales y bianuales. Para la elaboración de henos se usan de preferencia las leguminosas como tréboles y alfalfa.

Una vez seleccionada la especie y variedad, se debe adquirir una semilla de calidad en cuanto a pureza (95% libre de malezas) y con una germinación de 90%. Ambos aspectos son garantizados al adquirir semilla certificada.

Las gramíneas y las leguminosas forrajeras son los dos grupos de especies más importantes en la producción animal en el sur de Chile y en el mundo. Entre las leguminosas forrajeras, el trébol blanco, el trébol rosado y la alfalfa son las especies de mayor trascendencia productiva y comercial.

Los cultivares de gramíneas y de leguminosas forrajeras de mayor importancia, actualmente comercializados en las regiones ganaderas del sur de Chile, se indican en el listado siguiente:

GRAMÍNEAS

Las gramíneas forrajeras más comúnmente usadas son las ballicas (perennes o inglesas, bianuales o de rotación corta y anuales o italianas), pasto ovillo, festuca y bromo, siendo la ballica la especie de mayor importancia comercial.

Ballica perenne o inglesa: Se pueden diferenciar en tres tipos según su precocidad. A continuación se indican las variedades comercializadas en el sur de Chile.

Precoces. Son las primeras que emiten la espiga en el crecimiento primaveral. Dentro de este grupo se encuentran las variedades Anita, Embassy, Kingstone y Vedette.

Intermedias. Emiten su espiga entre 10 y 15 días más tarde que las ballicas precoces. Las variedades comerciales son: Aries, Bronsyn, Dobson, Ellet, Marathon, Marbella, Napoleon, Nevis, Samson y Yatsyn.

Tardías. Emiten la espiga 20 a 25 días más tarde que las ballicas precoces. Las variedades que se comercializan son: Impact, Jumbo y Quartet.

Ballica anual o italiana: Son aquellas que permanecen productivas por una temporada o un año. Las variedades comerciales son: Andy, Aubade, Barspectra, Sabalan, Star, Tama y Winter.

Ballica bianual: Son aquellas que permanecen productivas por dos años o dos temporadas. Las variedades son: Ajax, Bartissimo, Belinda, Concord, Conker, Crusader, Dominó, Flankers, Montblanc, Sikem, Tetraflorum y Tonyl.

Ballica híbrida: Son aquellas que se han obtenido mediante el cruzamiento entre una ballica perenne y una anual o bianual. Las variedades comerciales son: Galaxy, Geysler, Greenstone, Maverick, Meridian y Supreme.

Pasto ovillo: Las variedades comercializadas son: Ambar, Kara, Starli, Tekapo, Vision y Wana.

Festuca: En esta especie se comercializan las variedades Advance, Excelle Fawn, Fuego, K-31, Manade y Mylena.

Mezclas físicas de ballicas.

Forranet 100 (ballica bianual más ballica perenne)

Revital 100 (mezcla de ballicas perenne)

Siempre Verde (77% ballica anual y 23% ballica híbrida)

Bromo: Gala.

Las características de las diferentes gramíneas de uso común en nuestra zona se presentan en el Cuadros 1.

Cuadro 1. Características de las gramíneas forrajeras pratenses

Especie	Establecimiento	Palatabilidad	Arraigamiento	Tolerancia sequía	Tolerancia anegamiento	pH óptimo
Ballica perenne	Rápido	Buena	Superficial	Baja	Baja	5,5 – 7,0
Ballica rotación	Rápido	Buena	Superficial	Baja	Baja	5,5 – 7,0
Festuca	Lento	Regular	Profundo	Media - Alta	Media	4,5 – 7,5
Pasto Ovillo	Lento	Buena	Profundo	Media - Alta	Baja	5,5 – 7,5

LEGUMINOSAS

Son especies importantes desde el punto de vista agronómico por el alto contenido proteico (22 a 18%), como por su capacidad de fijar nitrógeno. Esto debido a la acción de unas bacterias específicas para cada especie leguminosa llamadas rizobios, que se aplican a la semilla con un adherente (inoculación) y recubiertas con cal antes de ser sembradas.

Trébol blanco: Las variedades comerciales son: Aran (HG), Huia (HI), Kopu (HG), Lebons, Pitau (HI), Prestige, Prop (HP), Sustain, Tahora (HP), Will.

Entre paréntesis se indica el tamaño de los folíolos. HG= hoja grande, HI= hoja intermedia, HP= hoja pequeña.

Trébol rosado: Es una especie perenne que en la zona sur no persiste por más de 2 a 3 años, debido principalmente al ataque de una plaga que afecta la raíz. Las variedades más conocidas son Quiñequeli y Redqueli.

Trébol encarnado: Especie adaptada al secano de la IX Región y presente especialmente en las comunas de Traiguén e Imperial. Variedad: Ecotipo Traiguén

Trébol micheliano: Especie anual de resiembra, se adapta al secano y en áreas con problemas de inundación esporádica y condiciones de vega. Variedades: Paradana y Bolta

Trébol subterráneo: Leguminosa anual de resiembra. Es una especie adaptada al secano de la IX región; se recomienda en mezcla con trébol subterráneo. Variedades: Denmark y Mount Barker

Alfalfa: Especie leguminosa adaptada a condiciones de suelo profundo y alta fertilidad. Presenta una buena producción durante el período de verano-otoño. Variedades: Agressiva, Robust, Rebound WL326, WL325, WL457 y 350 ACB.

Lotera: Esta especie en la zona sur es más conocida como alfalfa chilota, se adapta a suelos más ácidos y con bajo nivel de fósforo. A pesar de estas ventajas es muy difícil establecerla con siembra directa. Las variedades comerciales son Maku y San Gabriel.

Serradella: Especie leguminosa anual de resiembra con un alto potencial de producción de semillas. Se adapta a condiciones de secano y produce un forraje de excelente calidad proteica. Ecotipo: Victoria

Las características de las diferentes leguminosas gramíneas de uso común en nuestra zona se presentan en el Cuadros 2.

Cuadro 2. Características de las leguminosas forrajeras

Especie	Establecimiento	Palatabilidad	Arraigamiento	Tolerancia sequía	Tolerancia anegamiento
Trébol blanco	Rápido	Buena	Superficial	Baja	Baja
Trébol rosado	Rápido	Buena a media	Superficial	Media Baja	Baja
Alfalfa	Lento	Buena	Profundo	Alta	Mala
Lotera	Lento	Buena	Profundo	Alta	Alta
Trébol encarnado	Rápido	Buena	Medio	-	Mala
Trébol subterráneo	Rápido	Buena	Superficial	-	Mala
Trébol micheliano	Medio	Buena	Medio	-	Buena
Serradella	Lento	Buena	Medio	-	Mala

MEZCLAS DE ESPECIES FORRAJERAS

Normalmente las especies forrajeras se siembran en mezcla entre gramíneas y leguminosas. También existe la posibilidad de mezclar más de una variedad dentro de cada especie.

El objetivo es potenciar la disponibilidad y calidad de forraje al combinar especies, o variedades dentro de una misma especie, con distintas tasas de crecimiento. En una mezcla forrajera la especie leguminosa proporciona la calidad proteica de la dieta, mientras que la gramínea provee el volumen de forraje.

Las diferentes modalidades de mezclas dependerán de los objetivos del productor, es decir, si la pradera se utilizará exclusivamente en pastoreo o eventualmente se cortará para su conservación como ensilaje.

TIPOS DE PRADERAS SEMBRADAS

Hay diversas clasificaciones para agrupar las praderas. De acuerdo a su composición tenemos:

- Praderas monofíticas, que son las que están constituidas por una sola especie.
- Praderas polifíticas o mixtas, compuestas por 2 ó más especies forrajeras.

De acuerdo a su duración:

- Praderas de larga duración o permanentes, que son la base de sistemas estables.
- De rotación corta, que corresponden a praderas de corta duración y de alta producción, que son alternadas con cultivos anuales como parte de la rotación de cultivos.

Praderas permanentes

Son de lento establecimiento y mayor duración. La pradera permanente establecida con especies perennes produce significativamente menos forraje que las praderas de rotación corta durante el primer año, sin embargo, a partir del segundo año la producción de la pradera permanente es superior a la de rotación corta.

Las especies más recomendadas para este tipo de praderas son gramíneas perennes (ballica perenne, festuca, pasto ovillo, otras) asociadas a leguminosas.

Las praderas permanentes más utilizadas, en riego y en seco, se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Mezclas más utilizadas para establecer praderas permanentes de riego y secano en la IX Región.

Mezclas riego	Dosis de semillas (kg/ha)
Ballica perenne	20
Trébol blanco 2 variedades	4
Festuca	15-20
Trébol blanco	4
Mezclas secano	
Festuca	15-20
Trébol subterráneo	8-10
Bromo	15-20
Trébol blanco	4
Pasto ovido	10 a 12
Trébol blanco	3
Serradella	40

Praderas de rotación corta

Son praderas de alto volumen, constituidas por especies de establecimiento rápido y vigoroso. Las especies más utilizadas corresponden a ballicas anuales y bianuales solas o en mezcla con trébol rosado y/o avena.

Mezcla forrajera	(kg/ha)
Ballica Bianual	20
Trébol rosado	12

Praderas anuales de resiembra

Las especies que la constituyen producen semillas en el año de siembra, terminado su ciclo. Estas praderas anuales de resiembra pueden convertirse en el largo plazo en permanentes. En este tipo de especies se encuentra el trébol subterráneo, la serradella y el trébol micheliano.

Siembras asociadas a cereales.

En lo posible debe sembrarse el cereal al voleo y las especies forrajeras en línea. Los cereales son especies anuales de rápido crecimiento, y por lo tanto, muy competitivos con las forrajeras pratenses.

CONCLUSIONES

- Las diferencias que existen entre las especies pueden ser aprovechadas para solucionar problemas específicos de estacionalidad, calidad, tolerancia a suelos con problemas de drenaje o acidez.
- La buena calidad de la semilla en cuanto a pureza y germinación, es uno de los factores a considerar para la óptima producción de las praderas descritas en el artículo.
- Dentro de una misma especie es posible encontrar diferencias en cuanto a precocidad y duración, que pueden ser utilizadas para mejorar la oferta y calidad forrajera durante el año.

LITERATURA CONSULTADA

- Muslera P. E.; G. C. Ratera . 1984. Establecimiento de praderas. p: 215-250. In: P. E. Muslera G. C., Ratera.(eds.). Praderas y Forrajes Producción y aprovechamiento. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Pearson, C. J. ; R. L. Ison. 1989. Agronomy of Grassland Systems. 169 p. Cambridge University. Cambridge, Australia.
- Rojas G., C. et. al. 1993. Sistema de Producción de carne en Praderas de festuca con trébol subterráneo y ganado especializado para el secano interior de la IX Región. p:1-12. Informe Técnico 1992-1993. In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca Area Producción Animal, Temuco, Chile.
- Romero Y.,O. 1978. Algunas alternativas en praderas de secano. (Sector Galvarino). 10 p. Publicación Miscelánea Nº 19. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca. Temuco, Chile.
- Romero Y., O. 1982. Jardín de tréboles subterráneos. Collipulli, Ercilla. p: 88-90. Informe Técnico 1981-1982. In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca. Area Producción Animal, Temuco, Chile.
- Romero Y., O. 1982. Adaptación de especies forrajeras. Collipulli-Ercilla. p: 91-93. Informe Técnico 1981-1982 In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, Area Producción Animal, Temuco, Chile.
- Romero Y., O. 1986. Jardín de tréboles subterráneos. p: 7-22. Informe Técnico 1985-1986. In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, Area Producción Animal, Temuco, Chile.
- Romero Y., O. 1993. Variedades de ballicas perennes (*L. perenne*) con *T. repens* como recurso forrajero para el área regada del secano interior IX Región. p: 49-55. Informe Técnico Praderas 1992-1993. In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, Temuco, Chile.
- Romero Y., O. 1993. La alfalfa *Medicago sativa* como recurso forrajero para el área regada del secano interior IX Región. p: 63-69. Informe Técnico Praderas 1992-1993. In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, Temuco, Chile.

ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PRADERAS

Oriella Romero Y.
Ingeniero Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca
oromero@carillanca.inia.cl

INTRODUCCION

Los sistemas ganaderos de la zona sur basan su alimentación en el uso de praderas, que presentan una marcada estacionalidad en su producción y calidad de forraje, en relación a los requerimientos alimenticios de los animales.

El manejo de praderas consiste en la planificación en el uso y combinación de los recursos forrajeros de modo de sincronizar la demanda de los animales con la oferta forrajera, especialmente en invierno y verano.

Existe la tendencia a solucionar el problema de la producción de forrajes sólo con el establecimiento de praderas, sin embargo es sólo una parte del manejo, siendo relevantes para expresar su potencial productivo los factores de utilización y fertilización.

El establecimiento de pradera es una inversión biológica y económicamente rentable. En la misma dirección se plantea la regeneración, como una tecnología disponible que permite incrementar la productividad y calidad de las praderas.

ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS

Previo a la decisión de establecer una pradera, es necesario conocer el nivel de fertilidad del suelo a través de un análisis de suelo, vegetación y especialmente algunas malezas perennes de difícil control. Estos elementos permitirán definir si el suelo reúne las condiciones para el establecimiento, especialmente de praderas permanentes, o si es necesario un cultivo previo para aumentar la fertilidad y controlar malezas.

Si la pradera degradada presenta malezas de difícil control como pasto pinito, mil en rama o margarita, es preferible hacer rotación con un cereal por un año o más, o en su defecto sembrar sólo la gramínea forrajera. Posteriormente, una vez controladas las malezas es posible incluir leguminosas, lo cual da a esta alternativa una mayor flexibilidad en el uso de herbicidas.

En caso de existir una pradera degradada con algunas especies forrajeras como: ballicas, trébol blanco y pasto miel, existe la posibilidad de recuperarla con una fertilización balanceada y un buen manejo del pastoreo con cargas altas y/o uso de las superficies con cerco eléctrico. Una vez que se ha elevado el nivel de fertilidad es posible incorporar semillas vía regeneración.

La etapa de establecimiento de una pradera se define como el período comprendido entre la siembra y el primer pastoreo, posteriormente se considera que la pradera está establecida.

FACTORES A CONSIDERAR EN EL ESTABLECIMIENTO O SIEMBRA DE PRADERAS

Nivel de fertilidad del suelo

Las principales limitaciones químicas de los suelos derivados de cenizas volcánicas del sur del país son el bajo nivel de fósforo disponible, alta acidez, bajo contenido de calcio, reducida suma de bases y alto aluminio disponible.

Rotación de cultivos

Una forma de incrementar dicho nivel de fertilidad es a través de diferentes cultivos en un plan de rotación, con el objeto de lograr al menos dos efectos:

1. Aumentar la disponibilidad de nutrientes en el suelo y
2. Recuperar la inversión con la venta del producto obtenido en los cultivos.

Preparación de la cama de semillas

La preparación de la cama de semillas para una siembra de praderas debe ser mullida, firme y libre de terrones, para permitir el contacto entre el suelo y las semillas forrajeras evitando que éstas queden ubicadas en espacios de aire en el suelo. Se debe pasar un rodillo antes y después de la siembra para permitir una buena germinación y emergencia de las especies sembradas.

Tamaño de semillas

El pequeño tamaño de las semillas forrajeras exige un especial cuidado en la preparación de la cama de semillas y en la profundidad de la siembra. Como referencia se debe tener en cuenta que una semilla de trigo es casi 70 veces más pesada que una semilla de trébol blanco, o 24 veces más pesada que una semilla de ballica perenne.

Fertilización

La dosis de fertilizantes y el balance entre los diferentes macro y micronutrientes aplicados, es uno de los factores más importantes en el éxito del establecimiento y persistencia de las praderas.

El nivel "recomendable" de fertilidad se puede lograr incorporando uno o más cultivos anuales antes de establecer la pradera definitiva, o iniciar un plan de mejoramiento de la pradera establecida a través de diferentes normas de manejo y de fertilización en cobertera.

Los resultados de la experimentación indican que la aplicación de fertilizantes en la cantidad y en un balance adecuado entre los macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio) y micronutrientes (sodio, magnesio, boro, molibdeno, otros.),

posibilitan la recuperación botánica y productiva de una pradera degradada en un plan desarrollado a un plazo de 3 a 5 años, dependiendo del nivel de fertilidad inicial del suelo.

El Cuadro 1 muestra el nivel de fertilidad de los suelos, en muestras obtenidas entre 0 y 15 cm de profundidad, para el establecimiento directo de las praderas.

Cuadro 1. Nivel de fertilidad normal y recomendable en suelos volcánicos

Nutrientes	Normal	Recomendable
Fósforo Olsen (ppm)	4	Sobre 20
pH (al agua)	5,4	5,8
Calcio (cmol (+)/kg.)	2	Sobre 9
Potasio (cmol (+)/kg.)	0,3	0,5
Magnesio (cmol (+)/kg.)	0,5	Sobre 1
Suma de bases (cmol (+)/kg.)	3	Sobre 11
Aluminio de intercambio (cmol (+)/kg.)	0,6	Menor a 0,2
Saturación de aluminio (%)	17	Menor a 3

Fuente : Adaptado de Campillo (1994).

Época de siembra

Los principales factores a considerar son la precipitación y temperatura, ya que son los que más afectan la germinación y la emergencia. Existen dos épocas de siembra, otoño y primavera, ambas presentan características que afectan el establecimiento y deben ser consideradas al momento de la elección, las que se detallan a continuación:

Otoño (febrero- marzo)

Esta época de siembra es recomendada para los secanos y áreas con problemas de déficit hídrico. En otoño, las condiciones climáticas de temperatura y humedad son adecuadas para la germinación y crecimiento de las especies forrajeras, existiendo una menor competencia de malezas. La siembra debe realizarse temprano para conseguir un buen arraigamiento y así evitar la pérdida de plantas por descalce, especialmente en las leguminosas.

Siembras tardías pueden producir pérdidas por daño de heladas. Cuando la siembra o regeneración se realiza a fines de febrero se obtienen mayores producciones, lográndose uno o dos pastoreos, lo que se traduce en mayores producciones.

Primavera (agosto- septiembre)

En esta época la temperatura y humedad son adecuadas para la germinación y crecimiento. Sin embargo, en siembras de primavera existe una mayor incidencia de malezas. Siembras tardías son muy riesgosas, ya que podría existir baja disponibilidad de humedad en el suelo al momento de la germinación, reduciéndose la población de plantas de las especies sembradas.

Método de siembra

En nuestro medio existen dos métodos o sistemas de siembra, "al voleo" y en líneas (o hileras) separadas a 18 o 20 cm de distancia, según se use una máquina regeneradora o cerealera, respectivamente.

La siembra al voleo permite una distribución al azar de las semillas en el suelo y no se recomienda en áreas con baja fertilidad.

Sistemas de siembra o establecimiento

Laboreo tradicional	:	Preparación intensiva, arado y rastra.
Laboreo superficial	:	Mínima preparación o mínima labranza
Cero labranza	:	Con herbicida.

Laboreo tradicional: En la preparación de suelo tradicional el objetivo es producir una cama de semilla uniforme, fina, bien drenada y libre de malezas. Esta condición permite un buen contacto con la semilla, favoreciendo la germinación rápida y uniforme al poder controlar la profundidad.

Cabe señalar que la estructura del suelo es importante, ya que un suelo muy mullido y arcilloso puede formar una costra superficial después de las lluvias, dificultando la emergencia y produciendo un pobre y débil establecimiento.

Mínima labranza: La vegetación es controlada usando herbicidas, seguido de un cultivo ligero con rastra antes de la siembra. La elección de este método debe considerar ciertos requisitos, que pueden ser comunes a la siembra tradicional.

Cero labranza: La vegetación es controlada usando herbicidas y el suelo es sólo intervenido con la máquina sembradora o regeneradora. Sin embargo, con la elección de cero labranza se deben cumplir los siguientes aspectos:

- Conocer la fertilidad del suelo y pH siendo necesario un análisis de suelo.
- Planificación previa del potrero o los potreros en que se adoptará esta práctica.
- Elección de herbicidas y época de aplicación.
- Requiere el uso de insecticidas.
- Requiere un manejo eficiente de las dosis y fuentes de fertilizantes de acuerdo a las necesidades de las especies a establecer.

Regeneración de praderas: Es una labor que permite incorporar fertilizantes y semillas forrajeras en una comunidad vegetal existente, con mínima alteración del suelo, con el objeto de complementar y restablecer la cobertura de la pradera residente y lograr una mayor producción y calidad a través del tiempo.

La regeneración también se utiliza para incrementar la población de especies forrajeras nobles y/o cambiar el cultivar de la especie predominante. En este caso se denomina rejuvenecimiento de la pradera.

Esta se puede realizar con cero o mínima labranza una vez superados los problemas de fertilidad del suelo. La decisión de elegir un método u otro va a depender

principalmente de la vegetación existente y de la disponibilidad de maquinaria. En la regeneración de praderas las dosis de siembra deben incrementarse al menos en un 30%.

Finalmente, el éxito del establecimiento depende de un conjunto de factores que se inicia con la adquisición de semillas de buena calidad (reserva endosperma), correcciones de las deficiencias de la fertilidad del suelo, nutrición adecuada y buen control de malezas.

El manejo de los factores antes mencionados, junto con la preparación de suelo y la siembra en la época oportuna, permitirán un buen establecimiento que se reflejará en una buena población y rendimiento.

Profundidad de siembra

Influye en la uniformidad de la emergencia y en la densidad que va tener la pradera. El uso de rodillo antes de la siembra, especialmente en otoño, permite regular la profundidad de siembra.

A medida que el tamaño disminuye también debe disminuir la profundidad. En términos generales, las semillas de menor tamaño como trébol blanco y ballicas perennes deben ser sembradas en forma superficial en rangos de 1,0 a 1,5 cm. Semillas de mayor tamaño como ballicas anuales, se deben sembrar a profundidades de 1,5 a 2 cm.

Dosis de semilla

Para definir la dosis a sembrar es necesario tener en cuenta el tamaño y el número de semillas contenidas en un kilogramo, como se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Peso, tamaño y cantidad de semillas en diferentes especies forrajeras.

Especies	Peso de 1.000 semillas (mg)	Tamaño de semillas Ancho x largo (mm)	Cantidad de semillas (N°/kg.)
Leguminosas:			
Trébol blanco	710	1 x 2	1.500.000
Trébol rosado	1.900	1 x 2,5	500.000
Alfalfa	2.000	1,1 x 2,5	500.000
Lotera o alfalfa chilota	500	0,5 x 0,6	2.000.000
Gramíneas:			
Ballica perenne	2.000	1 x 5	500.000
Ballica anual o híbrida	3.000	1,3 x 6	400.000
Pasto ovillo	900	1 x 4	1.000.000
Festuca	2.600	1 x 6	400.000

Fuente: Teuber (1999).

Esto permite estimar el número de plántulas que potencialmente se podrían lograr al sembrar una cantidad conocida de semillas por unidad de superficie. En las especies gramíneas es recomendable tener una población entre 310 a 400 plantas/m² y en leguminosas entre 110 a 200 plantas/m², a los 60 días de crecimiento, como se indica en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Dosis de semillas y población de plántulas.

Especies	Dosis (kg/ha)	A los 60 días
Ballica perenne	15 a 20	400
Pasto ovilla	10 a 12	360
Festuca	20 a 25	310
Trébol blanco	3 a 4	110
Trébol rosado	8 a 10	150
Alfalfa	20 a 25	200

La dosis más alta de semilla debería considerarse en la regeneración de praderas y, en casos extremos, cuando la preparación de la cama de semillas no es adecuada. Una mayor dosis ayuda pero no soluciona problemas de mal manejo propinados a la pradera en el largo plazo.

La población potencial de plántulas se calculó sobre la base de semillas certificadas, con un 90% de germinación para el caso de ballica perenne, trébol blanco, trébol rosado y alfalfa, con un 85% para festuca y con un 80% para pasto ovilla.

El trébol rosado se recomienda sembrarlo asociado con avena o con ballicas anuales o bianuales (de rotación corta), en dosis de 8-10 kg/ha de trébol con 25 a 30 kg/ha de ballicas, para lograr un excelente volumen y calidad de forraje.

Las gramíneas forrajeras perennes tienen mayor compatibilidad con el trébol blanco, especialmente con las nuevas variedades que permiten competir con las ballicas.

Calidad de semilla

Las semillas de especies forrajeras certificadas deben comercializarse con al menos 85% de germinación, conteniendo sobre el 95% de semillas puras. Certificado actualizado o antecedentes que el cliente debe exigir al proveedor al momento de su adquisición

Inoculación y peletización de leguminosas

Las leguminosas como el trébol blanco, trébol rosado y alfalfa, se deben inocular con una bacteria específica llamada *Rhizobium trifoli* y la alfalfa se inocula con otra bacteria

específica llamada *Rhizobium meliloti*. Estas bacterias fijadoras de nitrógeno o rizobios se comercializan bajo el nombre genérico de "inoculante" para trébol o para alfalfa, respectivamente.

Manejo de la Pradera durante su establecimiento

Un manejo del pastoreo temprano tiene un marcado efecto sobre la agresividad y establecimiento de las especies sembradas.

Se recomienda el primer pastoreo cuando las especies que constituyen la pradera presenten una altura de 10 a 12 cm. Estos pastoreos estimulan el macollaje de las gramíneas permitiendo posteriormente una buena cobertura. En mezclas, el criterio debe ser pastorear antes que las especies de crecimiento rápido den sombra a las de lento establecimiento.

El tipo de animal para este pastoreo debe ser liviano, en lo posible terneros. La intensidad de pastoreo debe ser suave con un alto número de animales por un corto tiempo.

En el caso de una pradera regenerada, se debe usar como criterio del primer pastoreo la altura de la pradera residente, la que no debe exceder de los 7 cm, ya que una mayor altura produce serios problemas de competencia a las especies introducidas.

Control de Malezas

Es fundamental el control de malezas durante la emergencia y posterior desarrollo de las plantas forrajeras, esto permite expresar el potencial de las especies sembradas al disminuir la competencia. Existen diversas formas de control de malezas químico y mecánico.

Químico: En este caso los principales cuidados se deben realizar en la elección del herbicida, ya que existen algunos productos que requieren que los animales permanezcan fuera de la pradera por un tiempo después de la aplicación, lo cual está señalado en la etiqueta del producto.

Por otro lado, es importante el momento de aplicación, en mezclas de gramíneas con trébol, el criterio debe ser el desarrollo del trébol, que debe presentar al menos 3 hojas trifoliadas.

Mecánico: Otra forma de controlar malezas es pasar una barra segadora después del pastoreo como corte de limpieza.

Control de plagas y enfermedades.

Una vez que la pradera se ha establecido y especialmente en su segundo año, es necesario revisar en forma periódica y oportuna el número y tamaño de las larvas de los distintos insectos y plagas de las praderas, especialmente en lo referente a gusanos blancos y cuncunillas negras.

En relación al ataque de gusano blanco, éste ocurre desde fines de febrero hasta mayo, no existiendo ningún control efectivo para esta plaga, ya que tiene hábitos alimenticios subterráneos. En caso de regenerar, es posible incorporar junto con la semilla o el fertilizante un insecticida.

En el caso de la cuncunilla negra, el principal ataque es a partir del mes de mayo. A diferencia del gusano blanco, es posible controlarla con insecticidas específicos como Karate, Alcystin y otros.

Riego en praderas

El riego tiene un gran efecto en la producción y persistencia de las especies forrajeras sembradas y es una alternativa para solucionar una eventual falta de humedad disponible en el suelo.

Como resultado de la mayor producción de forrajes es posible aumentar la producción y carga animal, junto con mejorar la oferta de forrajes y mantener un forraje de mejor calidad (Cuadro 4).

Cuadro 4. Producción de materia seca y leche litros/ha en condiciones de riego y secano IX Región. INIA Carillanca

	Riego	Secano
Rendimiento anual (ton ms/ha)	15	7,2
Producción de leche litros/ha	14.500	6.500
Carga animal U.A/ha	2,1	1,6

UA= Unidad animal, animal de 500 kg de peso vivo.

UTILIZACIÓN DE PRADERAS PERMANENTES

El pastoreo es la herramienta clave de manejo, con ello estamos contribuyendo a mejorar la pradera, al cosechar y dar la oportunidad de que aparezcan nuevas hojas y tallos.

Frecuencia de utilización.

Es el intervalo de días entre pastoreo. La frecuencia de utilización cambia a través del año, dependiendo de la época y del estado de desarrollo de las especies forrajeras, es decir de acuerdo a la tasa de crecimiento, tal como se indica en el Cuadro 4.

Intensidad de pastoreo

Corresponde al residuo (kilos de materia seca) o altura que queda después que se han retirado los animales. Es importante considerar que el residuo es el responsable de iniciar un nuevo ciclo de crecimiento o fotosíntesis.

En otoño el pastoreo debe ser severo, para permitir la entrada de luz a los centros de crecimiento como macollas y estolones.

En invierno especialmente con abundante precipitación, el pastoreo debe ser evitado. En caso de realizarlo este debe ser poco frecuente y liviano, considerando que las tasas de crecimiento son bajas y en algunos casos no hay crecimiento.

En primavera el pastoreo es más frecuente debido a las altas tasas de crecimiento, el objetivo del manejo está destinado a controlar en cierta forma la calidad del forraje, evitando o disminuyendo la presencia de tallos reproductivos de las ballicas, junto con controlar la competencia por luz que puede afectar la presencia de tréboles blancos o leguminosas. Además, en primavera es necesario manejar los excedentes para utilizarlos en las épocas de menor producción, dejando potreros para la conservación de forraje.

En el verano, especialmente en el seco, el manejo del residuo es importante. Se recomienda un pastoreo liviano, ya que el severo puede reducir la sobrevivencia de macollas.

En términos generales, el pastoreo debe ser frecuente a mayor tasa de crecimiento y severo cuando existe en la base de los tallos material muerto que afectan el consumo y la densidad de la pradera.

En el Cuadro 5 se indican las frecuencias de pastoreo recomendadas para la IX región basándose en las tasas de crecimiento.

Cuadro 5. Frecuencia de pastoreo e intensidad en diferentes épocas del año.

Época	Frecuencia (días)	Período (meses)	Residuo (cm)
Primavera	18 -24	Octubre a noviembre	5
Verano	30 -35	Enero a marzo	7
Otoño	35 -40	Abril a mayo	3
Invierno	50 a 60	Junio a agosto	4

MANEJO DE LAS PRADERAS DE ROTACIÓN CORTA

Las alternativas de manejo de la pradera de rotación corta sembrada temprano en otoño son muy flexibles. Permite utilizarla temprano en invierno, alcanzando hasta 3 pastoreos, para posteriormente ser cosechada como ensilaje y alternativamente se puede destinar a producción de semillas, como se indica en la Figura 1.

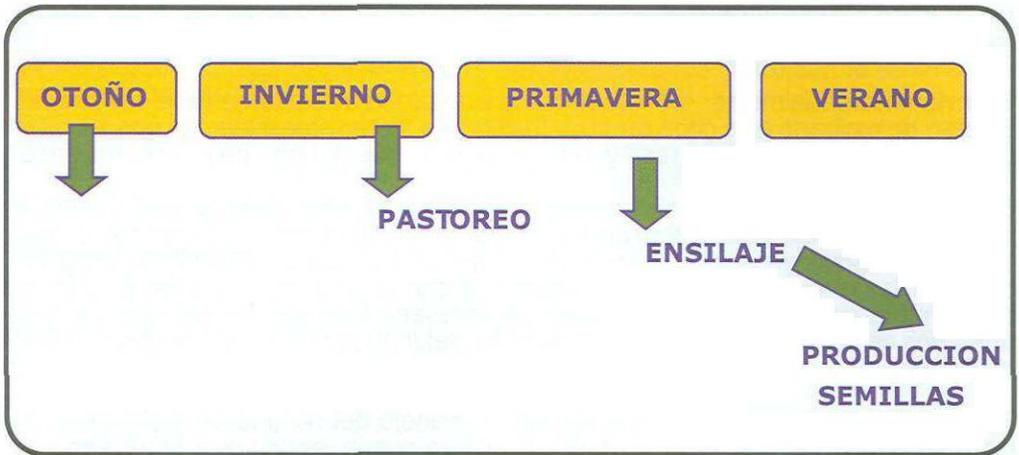


Figura 1. Establecimiento y utilización de ballicas de rotación corta

CONCLUSIONES

- El manejo de praderas consiste en una serie de técnicas que permite a las especies forrajeras que constituyen la pradera, expresen su potencial tanto en cantidad y calidad, controlando los factores que limitan su crecimiento.
- El manejo de praderas comienza con el mejoramiento de la fertilidad del suelo, control de malezas, elección de especies, siembra y su adecuada utilización a través del año.
- Es posible manejar la disponibilidad y calidad de forraje sobre la base de fertilización, intensidad y frecuencia de pastoreo, riego y elección de especies con crecimientos en determinadas épocas del año.

LITERATURA CONSULTADA

- Butendieck B., N.; O. Romero Y., S. Hazard T., S. 1991. Sistema cerrado de producción de leche para condiciones de secano en la IX Región. *Agric. Téc.* 51: 220-226.
- Campillo, R. 1994. Diagnóstico de la fertilidad de los suelos de la Décima Región. p: 23-40. Serie Remehue N° 53. In: R. Campillo; Bortolameolli, G. (eds.). Seminario "Corrección de la fertilidad y uso de enmiendas en praderas y cultivos forrajeros". Puerto Varas, 2 de agosto de 1994. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Remehue, Osorno, Chile.
- Carambula, M. 1977. Instalación de praderas permanentes y siembra en el tapiz p: 329-381. In: M. Carámbula, M. (ed.). *Producción y Manejo de Pasturas sembradas*. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.
- Muslera P. E.; G. C. Ratera 1984. Establecimiento de praderas. p: 215-250. In: P. E. Muslera y G.C., Ratera. (eds.). *Praderas y Forrajes Producción y Aprovechamiento*. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Langer, R.H.M. 1981. *Las pasturas y sus plantas*. 519 p. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay.
- Ortega, L. 1992. Drenaje y riego en praderas permanentes. p: 37-55. Serie Remehue N° 31. In: INIA. Seminario "Manejo de praderas permanentes", Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Remehue, Osorno, Chile.
- Parga, J. 2003. Utilización de praderas y nutrición de vacas a pastoreo. I. Utilización de praderas y manejo de pastoreo. p: 21-32. Serie Actas N° 24. In: N. Teuber, N. Uribe y L. Opazo (eds.). Seminario Hagamos de la lechería un mejor negocio. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile.
- Romero Y., O. 2000. Ballica-trébol blanco. Manejo eficiente del pastoreo. *Tierra Adentro* N° 33. p: 22-25.
- Romero Y., O. 1991. Efectos del pastoreo sobre la pradera de ballica trébol-blanco. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca*.10(2):11-14
- Romero Y., O. 1993. Bases técnicas del manejo de pastoreo. p: 5-21. Series Simposios y Compendios N° 1. In: J.C Dumont (ed.). Simposio utilización de praderas a pastoreo. Chillán. Sociedad Chilena de Producción Animal. (SOCHIPA).
- Ruz, E.; R. Campillo. 1996. Fertilización de praderas. 734 p. 2ª ed. In: *Praderas para Chile*. I. Ruiz. (ed.). Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.

- Teuber, N. 1981. Establecimientos de praderas asociadas a trigo de primavera. 8 p. Boletín Técnico N°44, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Remehue, Osorno, Chile.
- Teuber, N.; H., Elizalde. 1999. Efecto del corte en diferentes estados fenológicos de la ballica perenne en la evolución de una pradera de ballica con trébol blanco. Agro Sur (27): 94-104.
- Teuber, N. 1999. Establecimiento y regeneración de praderas permanentes. p:76-103. Serie Actas N°02. In: R. Bernier (ed.). Curso de capacitación para operadores del programa de recuperación de suelos degradados INDAP, Décima Región, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile.
- Teuber, N.; R. Bernier. 2002. Producción de forraje en diferentes áreas. 2 p. Informativo N° 34. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile.
- Pearson, C. J. and R. Ison, 1989. Agronomy of Grassland Systems. 169 p. Cambridge University, Cambridge, Australia.
- White, H. J. 1981. Establecimiento de la pastura. p: 149-183. In: R.H.M. Langer. (ed.). Las Pasturas y sus Plantas. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.

CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Oriella Romero Y.
Ingeniero Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca
oromero@carillanca.inia.cl

INTRODUCCIÓN

La marcada estacionalidad en la producción de forrajes a través del año, requiere de la conservación de los excedentes de primavera para ser utilizados en épocas de menor crecimiento, lo que permite suplir en parte el déficit de forraje. (Figura 1).

Las formas de conservación de forrajes más utilizadas en la zona sur corresponden a ensilaje y heno, en ambas modalidades es necesario realizar un manejo tendiente a privilegiar la calidad del producto final, lo cual es absolutamente dependiente de la materia prima y las condiciones climáticas

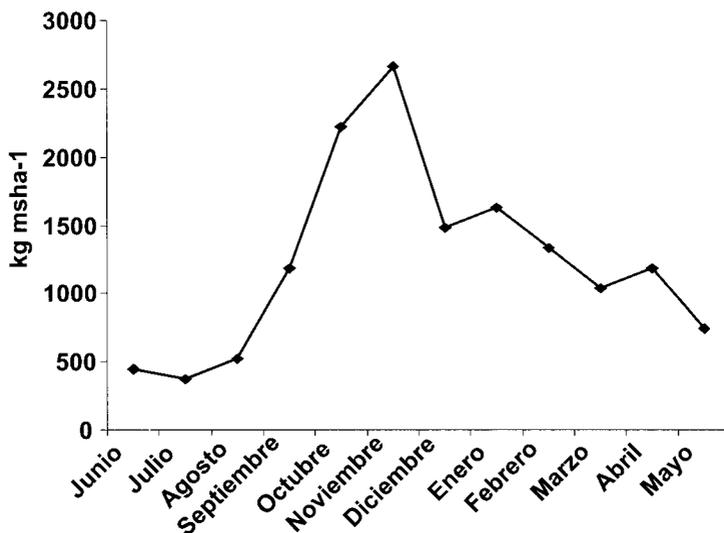


Figura 1. Distribución de materia seca mensual de una pradera de ballica trébol blanco, en condiciones del Valle Central regado de la IX Región.

La conservación de forraje como ensilaje se aconseja en cualquier zona donde se pueda producir la materia prima requerida en altos volúmenes, siendo relativamente independiente del clima.

La conservación como heno es más apropiada en aquellos lugares donde las condiciones climáticas de verano, y parte de otoño, no presentan riesgos de lluvia.

1. ENSILAJE

Es una forma de conservar el forraje por fermentación ácido-láctica vía húmeda.

El forraje cortado es fermentado por la acción de microorganismos en ausencia de oxígeno, éstos utilizan los carbohidratos o azúcares contenidos en el forraje para transformarlos en ácido láctico, el cual inhibe la producción de otros ácidos indeseables.

De acuerdo al contenido de humedad podemos clasificar los ensilajes en directo, premarchito y henilaje.

Ensilajes directos: Consiste en cortar el forraje y trasladarlo al silo, sin tratamiento previo, salvo uso de aditivos. Conserva la humedad del forraje original (< 20% de materia seca).

Premarchitos: Se corta el forraje y se deja secar al menos un día para reducir el contenido de humedad en alrededor de 25-30%. Esto permite, además, aumentar la concentración de azúcares. El menor contenido de materia seca reduce el contenido de efluentes o jugos que escurren, traducido en un menor tiempo y costo de transporte al llevar forraje con menos agua al silo.

Henilajes: El pasto es cortado en el potrero y deshidratado hasta lograr sobre el 40% de materia seca (MS).

Tipos de silos

El silo es la estructura donde se guarda el ensilaje, y tiene como función conservar su calidad y facilitar la extracción al momento del suministro.

Cualquiera que sea el tipo de silo, es necesario considerar que la fermentación que permite obtener un buen ensilaje debe realizarse en ausencia de aire, por lo tanto es importante realizar una buena compactación y sellado para evitar la entrada de agua y aire. Por otro lado, se debe considerar que el piso tenga un buen estabilizado que facilite las labores de compactación y permita la salida de efluentes, los que deben ser controlados con canales para su recolección evitando su escurrimiento.

En términos generales, las diferencias entre silos son estructurales y de costo, siendo el más sencillo el tipo parva, que puede tener algunas limitaciones en la compactación cuando el material conservado tiene un alto contenido de materia seca, con relación al silo tipo torre y canadiense que tienen paredes.

En la Figura 1, 2, 3 y 4 se presentan los distintos tipos de silos.

SILO PARVA

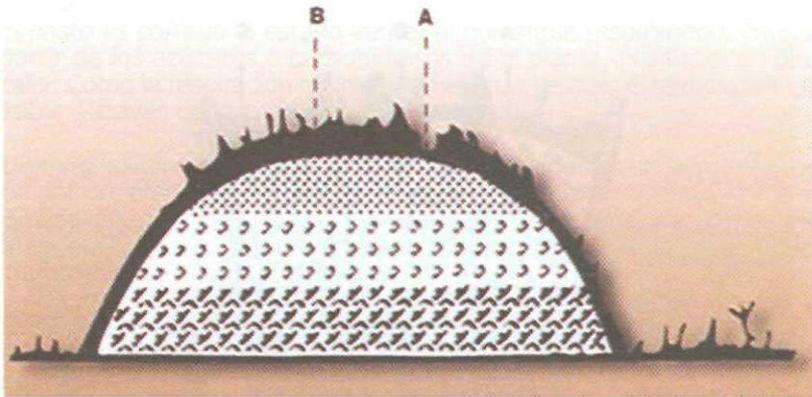


Figura 1. Corte de un silo parva sellado con plástico (A) y luego con tierra u otros materiales (B). www.puc.cl/sw_educ/prodanim/digestiv/fii5b.htm

SILO TRINCHERA O ZANJA

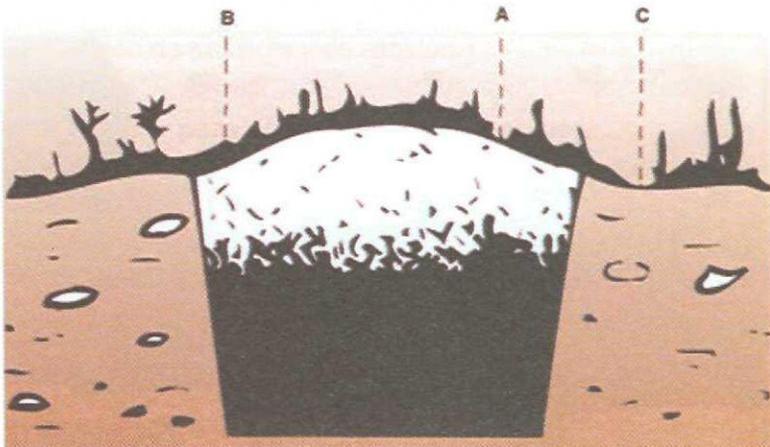


Figura 2. Corte de un silo trinchera o zanja. (A) Cubierto de plástico, (B) Capa de tierra, (C) Canaleta de escurrimiento del agua de lluvia. www.puc.cl/sw_educ/prodanim/digestiv/fii5b.htm

SILO CANADIENSE

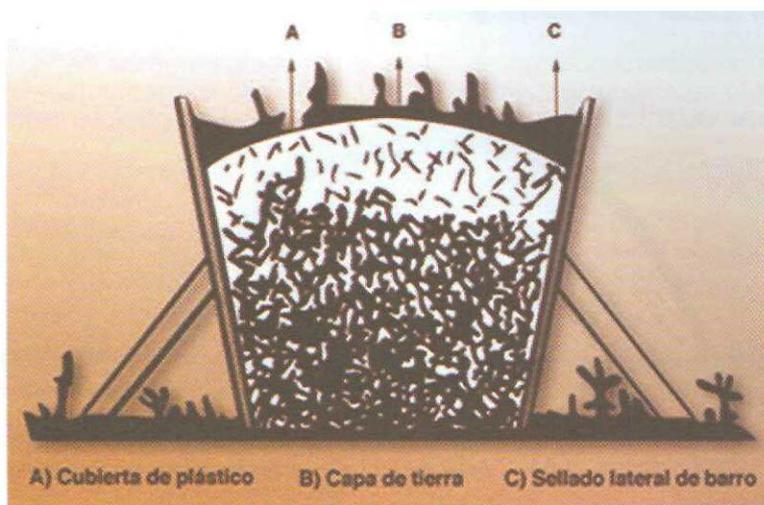


Figura 3. Corte de un silo canadiense. (A) Cubierta de plástico, (B) Capa de tierra, (C) Sellado lateral de barro.
(www.puc.cl/sw_educ/prodanim/digestiv/fii5b.htm)

SILO EN BOLSAS

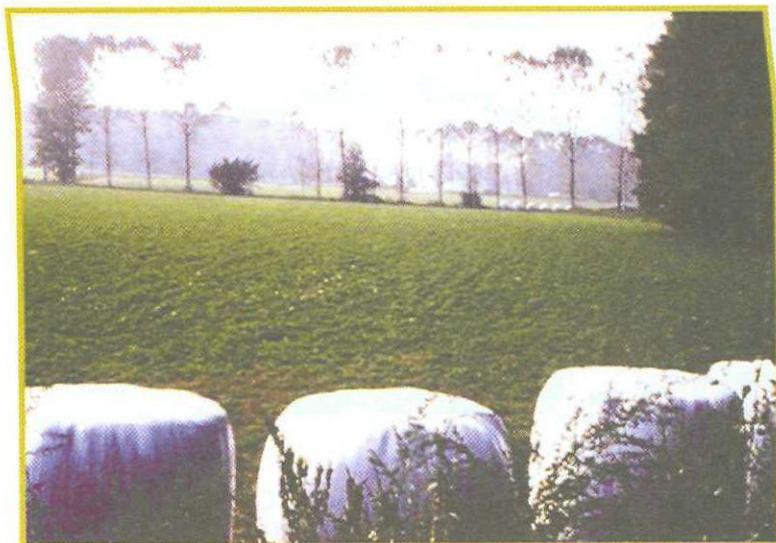


Figura 4. Silo en bolsas.

Etapas en el proceso de ensilado

Etapa 1: El pasto es cortado al estado verde, el que sigue respirando y consumiendo energía a partir de los azúcares o carbohidratos de la planta, produciendo dióxido de carbono y calor. Como la respiración ocurre en presencia de aire, éste debe ser eliminado lo antes posible a través de la compactación y sellado.

Etapa 2: Una vez eliminado el aire, en ausencia de oxígeno comienza el proceso de fermentación por acción de los microorganismos, que transforman parte de los azúcares en ácidos y degradan la proteína, amoníaco, aminas y amidas. Por efecto de la acumulación de ácidos, da como resultado una reducción del pH que inhibe el desarrollo de microorganismos.

Etapa 3: Se favorece el desarrollo de lactobacilos. El pH sigue bajando y se forman ácidos orgánicos, logrando de esta manera conservar el material ensilado por mucho tiempo, ya que el resto de la flora microbial no puede prosperar a tan bajo pH; esto ocurre siempre que esté bien sellado el silo. También se pueden agregar aditivos biológicos como cepas de lactobacilos para favorecer la fermentación láctica.

Hay varios factores que afectan la calidad de los ensilajes, unos propios del forraje, otros del clima

Factores del forraje o materia prima:

- ✓ Especie forrajera
- ✓ Contenido de humedad del forraje
- ✓ Estado de madurez del forraje
- ✓ Relación contenido celular y pared celular
- ✓ Concentración de azúcares y de almidón.

Factores a Considerar para obtener un buen ensilaje.

Materia prima

El contenido de materia seca y estado de desarrollo de la planta determina la calidad y posibles pérdidas, que varían de acuerdo a las especies forrajeras presentes.

Existen diferencias entre especies, como se presenta en el Cuadro 1. Dentro de las plantas forrajeras el maíz, los cereales y las ballicas, son ricas en azúcares, por otro lado son fáciles de ensilar.

Cuadro 1. Porcentaje de carbohidratos solubles o azúcares en algunas especies forrajeras usadas en la producción de ensilaje.

Especie	Carbohidratos solubles (% base materia seca)
Maíz	30,7
Ballica anual	27,2
Ballica perenne	18,1
Pasto ovillo	9,6
Trébol rosado	11,8
Alfalfa	4,5

Fuente: Wernli, C. 1988.

Momento de corte

Para las ballicas el momento adecuado corresponde al inicio de la emergencia de la espiga, ya que a partir de ese momento en la planta comienzan a ocurrir cambios en la estructura de los tejidos (aumentos en la pared celular de la planta), disminuyendo la digestibilidad y el contenido de proteína.

En la cebada el momento de corte más adecuado, desde el punto de vista de calidad, es al fin de bota, pero no tiene el contenido de materia seca adecuado. Donde se logra el punto de equilibrio entre calidad y producción es desde inicio de grano lechoso hasta grano harinoso.

En el caso de las leguminosas, como alfalfa y tréboles, éstas presentan bajo contenidos de azúcares y un mayor contenido de proteína, lo que limita su uso en estados tempranos, siendo necesario tomar algunas precauciones al momento de ser ensiladas, como premarchitar o usar aditivos altos en azúcar.

Existen otras especies que pueden ser ensiladas e incluso pueden mezclarse entre ellas, tales como subproductos de remolacha (coseta, melaza), hortalizas, frutas y subproductos agroindustriales.

Tiempo de rezago

Para las condiciones del valle central de la IX y X regiones, una pradera sembrada de ballica, fertilizada 45-50 días antes y rezagada durante este período, permite obtener producciones de 3.500 a 4.500 kg. de materia seca/ha. Períodos de rezago superiores a 60 días afectan la calidad del forraje

En el Cuadro 2 se aprecia que, a medida que se retrasa la cosecha de forraje disminuye el contenido de proteína y la digestibilidad del forraje que va a ser ensilado.

Por otro lado, se observa que un aumento en la producción de materia seca disminuye la calidad, afectando la producción de los sistemas ganaderos que requieren forrajes conservados de calidad.

Cuadro 2. Efecto del estado de desarrollo en la cantidad y calidad de una pradera mixta de ballica perenne - trébol blanco para ensilaje.

ESTADOS DE DESARROLLO				
	INICIO		FLOR + 15 DÍAS	FLOR + 30 DÍAS
	ESPIGA	FLOR		
Cosecha	11 NOV.	27 NOV.	14 DIC.	5 ENE.
Tiempo rezago (días)	57	73	90	112
Rendimiento (ton MS./ha)	6,0	9,0	9,5	7,2
Materia seca (MS%)	19,0	18,7	29,6	40,2
Proteína total (%)	13,2	11,3	8,9	8,0
Proteína total (kg/ha)	792	1017	846	576
Digestibilidad (%)	68	58	56	55

Fuente: Elizalde y otros (1992).

Condiciones climáticas

Existe un efecto importante de las condiciones del clima sobre la producción de azúcares. Se obtienen mejores ensilajes en días despejados y con abundante sol, ya que se produce una mayor concentración de azúcares solubles, obteniéndose una buena fermentación. En días nublados o con lluvia, la cosecha de forrajes muy tiernos con abundante agua hace difícil obtener un ensilaje de calidad.

Tamaño de picado

Este factor influye en la compactación y tiene relación con el contenido de materia seca. En forrajes maduros el tamaño debe ser lo más fino posible. En caso extremo de material muy tierno, el tamaño del picado debe ser más largo, ya que es fácil de compactar pero al picarlo más fino la cantidad de efluentes puede aumentar.

El material a ensilar debe tener una distribución relativa entre los distintos tamaños de partículas que permita, por un lado, una buena compactación y en consecuencia la conservación anaerobia, y por otro lado, que pueda aportar la cantidad de fibra necesaria para cubrir los requerimientos del animal.

Tiempo de llenado

Este debe realizarse lo más rápido posible. Lo ideal es tapar el silo a los dos o tres días de iniciado. En caso de no terminar la faena durante el día, se debe cubrir el silo con plástico en la noche.

Compactación

El objetivo es eliminar el aire para lograr una buena fermentación. Este trabajo se puede realizar con tractor o caballos en forma permanente mientras se llena el silo.

Sellado del silo

Se ha demostrado que al tener el material expuesto sin sellar se producen pérdidas en la calidad del forraje. Terminado el llenado de silo, éste se cubre con polietileno de al menos 100 micrones. Es conveniente agregar tierra o poner neumáticos sobre el plástico para evitar que entre aire o tierra, junto con protegerlo del viento.

Protección del silo

Se recomienda cercar y proteger el entorno del silo para evitar el ingreso de animales que pueden romper el plástico y provocar la entrada de aire y agua, con las consiguientes pérdidas de ensilaje, afectando la calidad y en casos extremos, producir pudrición e intoxicación de los animales por el desarrollo de hongos.

Cuidados en el uso del ensilaje

Se recomienda esperar al menos 30 días antes de abrir un silo, ya que los procesos fermentativos ocurren durante este período sin la presencia de aire. Después de cada corte se debe tener especial cuidado en mantenerlo cerrado con el mismo plástico, evitando el ingreso de aire y lluvia.

Pérdidas en la conservación

A continuación, se detallan las posibles pérdidas físicas que pueden ocurrir en el campo y alteraciones en la fermentación que afectan el valor nutritivo del ensilaje:

- ✓ Pérdidas en el corte y carga del coloso
- ✓ Pérdidas en el transporte al silo. Pueden influir la velocidad y el llenado del coloso.
- ✓ Pérdidas por respiración, a causa de mala compactación y llenado lento.
- ✓ Pérdidas por fermentación. Se pueden reducir acortando el tiempo de llenado y mejorando la compactación.
- ✓ Pérdidas por formación de amoníaco (NH₃). Se pueden evitar reduciendo el contenido de materia seca y el uso de aditivos.
- ✓ Pérdidas por escurrimiento pueden ser evitadas premarchitando el material o usando algunos absorbentes.
- ✓ Pérdidas por pudriciones superficiales, las que pueden ser evitadas impidiendo que el ensilaje este en contacto con el aire y el agua.
- ✓ Pérdidas por suministro a los animales. Se deben mejorar los comederos y accesos a los potreros.

Aditivos

Son productos que pueden ser agregados al forraje al momento de ensilar, con el objeto de mejorar las condiciones de fermentación y conservación

Aditivos estimulantes de las fermentaciones: Granos y subproductos aportar materia seca y mejoran la calidad. Los más usados son: avena, cebada, afrecho de trigo, melazan. Además, algunos aportan carbohidratos o azúcares y actuar como absorbentes de los líquidos. Los más utilizados son la coseta de remolacha heno molido.

Aditivos químicos: El más usado es el ácido fórmico, que favorece la acidificación inicial e inhibe la respiración, proteólisis y fermentaciones indeseables. Tiene la desventaja que es corrosivo y no mantiene el producto estable.

Aditivos biológicos: Se utilizan enzimas para transformar parte de la fibra en azúcares. También se usa la inoculación de bacterias altamente competitivas, tolerantes a la acidez, capaces de reducir el pH, como es el caso de inoculantes sobre la base de lactobacilos. Existe un gran número en el mercado y tienen la particularidad de no ser corrosivos.

Se considera que los inoculantes y las preparaciones de enzimas son productos naturales, sin riesgo en su manipulación, no corrosivos para los equipos y que no causan problemas ambientales; consecuentemente, su uso se ha expandido apreciablemente en las últimas décadas.

Calidad de los ensilajes

En el Cuadro 3 se presenta la calidad de los ensilajes durante la temporada 2003 en la IX Región.

Cuadro 3. Composición nutricional de diferentes ensilajes de productores de leche en la IX Región. Contenido de materia seca (%), proteína total (%) y energía metabolizable. Año 2003.

Tipo de ensilaje	Materia seca (%)	Proteína Cruda (%)	Energía metabolizable (Mcal/kg)	Nitrógeno amoniacal (%)
Cebada- alfalfa	17,88	14,08	2,08	17,88
Pradera naturalizada	23,63	11,12	2,35	5,45
Ballica bianual	21,72	10,12	2,43	7,76
Ballica triticales	19,61	11,44	2,36	11,51

Fuente: Laboratorio de Nutrición animal Universidad de la Frontera (2003)

2. HENO

Es el forraje proveniente de una pradera de corte o permanente que ha sido cortado y expuesto al sol, eliminando el contenido de agua del forraje original (85 a 90 %) hasta lograr un secado del forraje verde hasta a un nivel de 10 a 15 %

La henificación: Es el proceso que consiste en la elaboración de heno, la cual incluye varias etapas o labores. El objetivo es la conservación de forrajes vía deshidratación con un mínimo de pérdidas de materia seca y de nutrientes.

Para obtener un heno de buena calidad es importante considerar el momento de corte, la especie forrajera y el tiempo de secado.

Momento del corte

Debe compatibilizar las condiciones climáticas y el estado de desarrollo de las plantas, esto resulta difícil de lograr especialmente en la zona sur.

Clima

El clima influye directamente sobre la calidad del forraje. Actualmente con la información meteorológica disponible, es posible realizar una programación disminuyendo los riesgos climáticos como lluvia y días nublados que afectan la calidad del material a conservar.

El momento adecuado para el corte es a medio día con el máximo de sol, de modo que la planta concentre el máximo nivel de carbohidratos o azúcares producto de la fotosíntesis. En grandes superficies debe hacerse durante todo el día, siendo importante comenzar el corte en la mañana, después que se levante el rocío.

Lo más recomendable es cortar el forraje en días de sol y baja humedad relativa.

Planta

El momento de corte debe estar relacionado con la obtención de un adecuado balance de nutrientes, una alta producción de materia seca por unidad de superficie y lograr una posterior recuperación de la pradera.

En cuanto a las especies forrajeras, existen diferencias que se traducen en la calidad del heno. Las leguminosas forrajeras son más adecuadas para henificar que las gramíneas.

En alfalfa y trébol rosado el momento óptimo de corte es cuando la planta tenga el 10% de floración. Cabe señalar que la calidad del forraje en el trébol rosado, a partir del inicio de la floración, se va deteriorando más rápido que la alfalfa.

En gramíneas, representadas principalmente por las ballicas, se recomienda realizar el corte al inicio de emisión de panoja hasta floración, es decir, al inicio de espigadura al igual que en el ensilaje.

En praderas permanentes de ballica perenne más trébol blanco, el momento óptimo de corte corresponde a la aparición de espiga en la gramínea y el inicio de floración en la leguminosa.

Es conveniente que la pradera destinada a heno esté libre de malezas y contenga la mayor proporción de especies forrajeras puras.

Producción de materia seca y calidad

La elección del momento de corte deberá dar preferencia a la obtención de una mayor proporción de nutrientes, incluso a expensas del rendimiento parcial en materia seca. Existe una tendencia a retrasar la época de corte del heno, lo que se traduce en una baja de la calidad junto con disminuir la duración de la pradera.

El proceso de henificación comprende las siguientes etapas:

1. Corte o segado: Este se realiza con una barra segadora o un equipo con segadora y acondicionador.

2- Acondicionamiento: Para acelerar el secado del forraje, se utiliza una maquinaria que combina dos operaciones, corte (con barra segadora) y acondicionamiento. Consiste en dos rodillos que presionan el forraje recién cortado eliminándole una gran cantidad de agua. Con esta práctica se puede acortar el proceso de secado en 1 - 2 días.

3. Rastrillado e hilerado: Consiste en airear el material, por lo tanto acelera el secado. Sirve para formar, juntar y dar vuelta hileras, este proceso debe realizarse a velocidades moderadas para evitar la pérdida de hojas.

Esta labor permite poner el forraje en hileras para obtener un secado uniforme y además facilita el proceso de recolección. Sin embargo, no se debe realizar en horas de mucho calor. El rastrillado cumple un rol importante cuando el pasto cortado se ha mojado producto de la lluvia.

En el caso de pequeñas superficie es posible mejorar y acelerar el proceso de secado con el uso de caballetes de deshidratación.

4. Enfardado: Consiste en prensar y amarrar el forraje seco (con menos de 15% de humedad) en un fardo con formas que van de rectangular a redonda.

5. Almacenamiento: Debe ser en un lugar fresco, ventilado y en lo posible oscuro para evitar pérdidas de nutrientes por la acción del sol, especialmente vitamina A.

Cabe señalar que el máximo de labores de henificación debieran realizarse en la mañana para evitar pérdida de hojas

Calidad del heno

El buen heno se logra con una exposición al sol de aproximadamente tres días en la zona sur y donde bajo buenas condiciones climáticas, el viento contribuye a la deshidratación del material. Es aconsejable que el número de días de secado del forraje sea lo menos posible.

La calidad proteica de los henos está en estrecha relación con el momento de corte y la cantidad de hojas. Existe una gran variación del contenido de proteína con valores en el rango de 9 a 22% de proteína.

En el Cuadro 4 se presenta el contenido de energía metabolizable (Mcal/kg m.s), proteína (%) y fibra detergente ácido (FDA) del heno de alfalfa en distintos estados de desarrollo.

Cuadro 4. Variación de la calidad del forraje de alfalfa, en distintos estados de desarrollo.

Desarrollo	Energía metabolizable (Mega calorías /kg m.s)	Proteína	FDA
Prebotón	2,49	23	28
Botón	2,36	20	29
10% flor	2,22	18	31
50% flor	2,13	17	35
100% flor	2	15	37

Fuente: NRC 1988

Parámetros de calidad que permiten reconocer un buen heno.

- 1. Contenido de hojas:** Un buen heno debe contener una alta proporción de hojas. Esto puede ser manejado con el momento de corte, manejo del hilerado y hora en que se realiza la cosecha.
- 2. Aroma:** Un buen heno posee un aroma agradable, el cual está en directa relación con el proceso de secado. Un heno de buena calidad nunca debe tener olor a húmedo o "asumagado".
- 3. Color:** Un heno con color verde intenso indica un alto contenido de vitaminas, especialmente pro vitamina A.
- 4. Libre de malezas:** La presencia de malezas afecta la calidad del heno, especialmente cuando se trata de malezas de difícil control, ya que al suministrárselo a los animales se transforma en un foco de diseminación.
- 5. Libre de hongos:** La presencia de hongos se detecta por un color blanquecino y mal olor. Las porciones del material que los contengan deben descartarse, ya que producen intoxicaciones.
- 6. Contenido de humedad menor a 15%:** Con este contenido de materia seca se produce un forraje estable desde el punto de vista nutricional y de conservación.

Pérdidas de forraje

Durante el proceso de henificación existen pérdidas en volumen y calidad, que fluctúan entre 10 a 20 %. Estas se producen por la separación física y degradación de nutrientes. La separación física ocurre por acción de la maquinaria y la lluvia, las que afectan al contenido de hojas donde se acumula la mayor parte de nutrientes.

Las pérdidas están influenciadas por el tipo de maquinaria, almacenaje, manejo y clima.

Las pérdidas por henificación pueden dividirse en cuatro grandes categorías:

- Por respiración (carbohidratos, vitaminas y proteína)
- Daño de lluvia (desprendimiento de hojas y tallos)
- Por maquinaria (corte, acondicionamiento, hilerado y enfardado)
- Por almacenaje (hongos, autocombustión)

Un alto contenido de humedad puede producir autocombustión y la pérdida total del forraje. Las porciones del material que contengan presencia de hongos y mal olor deben descartarse, ya que producen micotoxinas y aflatoxinas. Estas últimas causan la muerte inmediata de los animales.

En el caso de fardos con amarra de alambre, se debe cuidar que no queden restos metálicos en el potrero, pues es fatal para los animales que los ingieran.

Recomendaciones

- ✓ Obtenga información de las condiciones climáticas antes de realizar el corte.
- ✓ Enfardar con una humedad no mas allá del 15%.
- ✓ El proceso de henificación debe apuntar a reducir las pérdidas de hojas y exceso de sol
- ✓ Controle la velocidad del tractor para evitar pérdidas de hojas cuando esté rastrillando.
- ✓ Al suministrar heno a los animales, es importante revisar los fardos con el objeto de evitar algunos problemas originados por la presencia de hongos en el forraje

CONCLUSIONES

- La conservación de forraje es una técnica de manejo de praderas que permite controlar los excedentes de producción y trasladarlos a las épocas de menor producción.
- El forraje conservado debe ser, en calidad, lo más similar a la especie forrajera original o materia prima.
- Las condiciones climáticas influyen en la calidad del ensilaje y del heno. Días con abundante sol para cortar el forraje permiten una mayor concentración de azúcares, lo que se traduce en una mejor calidad del forraje a conservar.
- Para lograr un forraje de calidad los rezagos no deben exceder los 50 días.
- La especie forrajera junto con el momento de corte, son factores importantes a considerar en la conservación de forrajes.
- En el ensilaje la compactación junto con la velocidad de llenado permiten asegurar un producto estable y de calidad.

LITERATURA CONSULTADA

- Anrique, R. et al. 1996. Valor energético de ensilajes de corte directo en la zona sur. Serie B-20. p:131-144. In L. Latrille (ed.). Producción Animal. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Balocchi, O. 1999. Recursos forrajeros utilizados en producción de leche. Serie B-22. p: 186-214. In L. Latrille (ed). Producción Animal Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Cofre, P. 2000. Conservación de la alfalfa como Heno. p: 163-181. In: P. Soto (ed.). Alfalfa en la zona centro sur de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile.
- Elizalde, H. et al. 1992. Efectos del estado fenológico al corte de una pradera de ballica perenne con trébol blanco, sobre el rendimiento de materia seca, la capacidad fermentativa y la calidad del ensilaje. Agric. Téc. (Chile) 52:38-47.
- Elizalde, H.; A. Hargreeves , C. Wernli. 1996. Conservación de forraje. p: 396-426. 2º ed. In: I. Ruiz (ed.). Praderas para Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- Hiriart, M. 1998. Ensilados, procesamiento y calidad. 98 p. Editorial Trillas, Ciudad de México, México.
- Lanuz, F.; J. C. Dumont. 1985. Comparación de ensilajes permanente y premarchito. Alimentación de vacas lecheras con partos de otoño. 145 p. Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). X Reunión Anual, Valparaíso, Chile.
- National Research Council. 1988. Nutrient Requirements for dairy cattle. 76 p. 9th ed. Washington, D.C., Academy Sciences, Washington, USA.
- Wernli, C. 1988. Factores que afectan la conservación del ensilaje. p: 74-83. Serie Remehue N° 3. In: Seminario para agricultores sobre conservación de forraje para uso animal. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile.

ALIMENTACION DE TERNEROS Y VAQUILLAS DE LECHERIA

Sergio Hazard T.
Ingeniero Agrónomo. M. Sc.
INIA Carillanca
shazard@carillanca.inia.cl

INTRODUCCIÓN

En toda lechería la crianza de reemplazos es una etapa fundamental dentro de lo que es el sistema de producción de leche que el productor ha adoptado. No existe un método de crianza único, el cual pueda ser entregado como una receta a todos los productores lecheros

La posibilidad de crianza de terneros es muy amplia y variada y el sistema que el productor decida utilizar debe estar en relación con los objetivos que el se haya fijado. Lo aconsejable es que, cuando se comienza la crianza de terneros y no se tienen las instalaciones y el personal adecuado, se utilicen sistemas menos intensivos. En la medida que no se produzca un cambio en las condiciones no se debe evolucionar a un sistema más intensivo.

La idea de realizar un adecuado sistema de crianza de terneros dice relación con lograr un peso de cubierta de las vaquillas en el menor tiempo posible, sin que se resienta su vida reproductiva y productiva, todo a un costo razonable.

CRIANZA DE TERNERAS DE REEMPLAZO.

No es posible referirse a la alimentación y nutrición de vaquillas de reemplazo, sin clarificar previamente lo que significa realizar una buena crianza de terneros, de modo de obtener una ternera sana y vigorosa, que alcance un desarrollo integral en el menor período de tiempo posible.

Podría señalarse que existen muchos sistemas de crianza de terneros y que ha sido tradicional que, en muchas lecherías, se utilicen grandes cantidades de leche o sustitutos lácteos en la crianza de los terneros. Los principales sistemas de crianza de terneros que se utilizan en el país son:

Directamente con la madre. En este sistema los terneros permanecen con su progenitora por 90 a 120 días, llegando a valores extremos de 180 días. En este sistema el ternero consume toda la leche que desee.

Crianza con vacas nodrizas. En este sistema se utiliza una vaca a la cual se le adosa un número de terneros, que está en relación con el número de pezones funcionales que tenga. También se pueden utilizar vacas que tengan problemas de mastitis. Luego de finalizada la crianza de los terneros se le puede colocar a la vaca una nueva cantidad de terneros para realizar otra crianza

Crianza artificial. Para ello se utiliza leche entera o sustituto lácteo, que corresponde a leche en polvo de composición semejante a la natural. También es posible utilizar calostro. En estos sistemas los terneros son criados por diferentes períodos de tiempo.

En esta oportunidad nos referiremos básicamente a la crianza artificial de los terneros.

Al igual que los otros sistemas, la crianza artificial tiene como objetivo final que las hembras lleguen a temprana edad al encaste, por ello es necesario fijarse algunas metas de peso en el tiempo. Es así como los terneros, dependiendo de la raza, deben pesar a los 3 meses entre 90 a 120 kg. A los 6 meses su peso debe ser 170 a 220 kg.

El ternero al nacer tiene un estómago simple que le permite solamente consumir leche, y lo que se debe lograr es que pase rápidamente a convertirse en rumiante, que le permitirá aprovechar el forraje.

La dieta de los terneros no solamente debe considerar un componente lácteo, sino que también otros ingredientes que favorezcan el desarrollo ruminal. Estos aspectos son explicados a continuación.

a) Cantidad de leche o sustitutos

La leche es un alimento rico en proteínas, energía, minerales y vitaminas, la cual es muy bien aprovechada por el ternero en sus primeros días de vida. En el sistema de crianza artificial de terneros, la cantidad de leche que se entrega a los animales y el tiempo de suministro va a depender de la experiencia que tenga el criador.

En los sistemas de crianza artificial de terneros existen dos grupos o categorías de terneros: los nacidos en otoño y los nacidos en primavera. Existen sistemas que utilizan leche durante 6 meses, lo que implica usar alrededor de 700 litros por ternero. En el otro extremo están los que suministran leche durante 21-28 días, lo que significa utilizar alrededor de 80-100 litros por ternero.

Experiencias realizadas en nuestro país demuestran los resultados que se obtienen con terneros nacidos en otoño y primavera criados con leche durante diferentes períodos de tiempo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Sistemas de crianza de terneros de otoño y primavera con distintas cantidades de leche.

Experimento N°	OTOÑO				PRIMAVERA			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Días en leche	180	86	46	26	180	75	60	30
Consumo total leche entera (lt)	704	324	168	95	704	300	240	90
Peso inicial (kg.)	41,4	43,4	38,3	44,4	40,5	43,8	43,6	41,4
Peso final a los 6 meses (kg.)	152,0	174,0	152,1	157,0	171,0	181,0	140,2	157,5
Ganancia de peso diaria (kg.)	0,614	0,726	0,632	0,626	0,725	0,762	0,637	0,645

Fuente: Caballero et al. (1976), citado por Hargreaves y Catrileo (1983)

En el caso de los terneros nacidos en otoño se observa que los animales tuvieron un peso inicial relativamente semejante y los pesos finales fluctuaron entre 152 a 174 kg. Las ganancias diarias están dentro de lo normal para este tipo de animales. En el caso de aquellos nacidos en primavera, se observó una situación semejante a lo ocurrido en otoño. Todos los animales recibieron concentrado y heno.

Es importante señalar que, si bien es cierto no existen muchas diferencias en los pesos finales, los costos de la crianza aumentan notoriamente al suministrar altas cantidades de leche por períodos prolongados.

Experiencias realizadas en el Centro Regional de Investigación INIA- Carillanca, han demostrado que existen sistemas intermedios que permiten alcanzar buenas ganancias de peso, sin lesionar el desarrollo futuro del ternero.

En el Cuadro 2 se presentan dos sistemas de crianza artificial de terneros. El primero de ellos implica utilizar alrededor de 136 litros durante un período de 40 días. El segundo sistema significa destetar a los 90 días (13 semanas), utilizando un total de 385 litros de leche. La decisión del productor va a depender fundamentalmente de su nivel tecnológico, siendo recomendable pasar gradualmente desde el sistema más extensivo (385 litros) al más intensivo (136 litros).

Cuadro 2. Dos sistemas de crianza de terneros desarrollados en el Centro Regional de Investigación Carillanca.

Tipo de Alimento	SISTEMA 1			SISTEMA 2		
	Edad (días)	Consumo diario leche (lt)	Consumo acumulado de leche (lt)	Edad (semanas)	Consumo diario Leche (lt)	Consumo acumulado de leche (lt)
Calostro	1			1		
Leche	2-30	4	116	2	4	28
Leche	31- 40	2	20	3	5	35
Leche				4-8	6	210
Leche				9	5	35
Leche				10	4	28
Leche				11	3	21
Leche				12-13	2	28
Total Leche utilizada (lt)			136			385

Fuente: Butendieck, Stehr y Lanuza (1975). Lanuza, Butendieck, Hazard (1980).

El calostro en el sistema 1, es consumido directamente de la madre el 1^{er} y 2^o día. En los 30 días siguientes el ternero consume alrededor de 4 lt leche/día en 2 raciones. El 50% se entrega en la mañana y el resto en la tarde. Además se le debe suministrar concentrado y heno.

En el caso del sistema 2, la idea es que la primera semana consuman calostro y en las siguientes semanas cantidades crecientes de leche desde la semana 4 hasta la 8. Posteriormente el suministro de leche comienza a decrecer para que el ternero incremente el consumo de concentrado y de heno, de modo de acelerar el desarrollo del rumen.

Ambos sistemas permiten, con una buena alimentación posterior al destete, que las vaquillas pesen 320-340 kg. a los 15 a 17 meses, momento en que se encontrarán aptas para ser cubiertas.

Los productores lecheros saben que la leche producida en invierno tiene un mejor precio que la de primavera. Esto significa que si el productor desea disminuir sus costos de producción, debe utilizar sustitutos lácteos. Por otra parte, si en cualquier momento del año el precio de la leche es mayor que el sustituto, el agricultor deberá utilizar este último.

En INIA Carillanca se han probado diversos productos que ofrece el mercado, obteniéndose en general resultados similares a los logrados con leche entera. Los sistemas de crianza de terneros que se explican en el Cuadro 2, pueden ser llevados a cabo con cualquier sustituto lácteo obteniéndose resultados similares.

Al comprar cualquier sustituto no sólo se debe poner especial atención en el precio, además hay que cerciorarse que la composición del producto sea semejante a la leche. Al suministrarlo se debe diluir de acuerdo a las normas especificadas por el fabricante.

Finalmente, es necesario destacar que la leche debe ser suministrada a los terneros a 36 grados y siempre mantener la misma temperatura, de lo contrario se provocarán diarreas. Asimismo cualquier cambio en la dieta láctea, ya sea de leche entera a sustituto o calostro a leche entera y viceversa, se debe hacer en forma gradual, ya que de otra forma nuevamente tendremos un problema de diarrea.

b) Utilización de calostro

El calostro se define como la primera secreción láctea que produce la vaca después del parto. Su importancia radica en que le entrega al ternero las primeras armas de defensa (anticuerpos) contra una serie de enfermedades. Además, tiene un efecto laxante que le permite eliminar del tracto digestivo las fecas (meconio).

De acuerdo a la función que cumple el calostro, se hace absolutamente necesario que el ternero consuma este producto. Sin embargo, se debe destacar que estos anticuerpos pueden ser traspasados al ternero durante las primeras 12 horas de nacido, más aún, su efectividad está dada realmente durante las primeras horas de vida del ternero.

Se ha demostrado que en las primeras 2 horas de nacido la absorción de los anticuerpos es de un 100%. Entre 4-6 horas disminuye el 70%. A las 10-12 horas la absorción llega a cero. La razón de esta disminución en el tiempo de absorción, es que el intestino va perdiendo capacidad de absorber los anticuerpos. Es muy importante que la asimilación se realice lo más pronto posible ya que la composición del calostro varía muy rápido.

Puede ocurrir que la madre del ternero muera durante el parto, o bien, por alguna otra razón, no le pueda dar calostro a su cría. En estos casos se les puede suministrar al ternero calostro proveniente de otra vaca.

Además de las funciones ya descritas del calostro, éste puede ser utilizado como componente de la dieta. Esto significa que es posible criar terneros solamente con calostro al estado natural, fermentado, ya sea solo o diluido en una proporción de mitad calostro y mitad agua.

c) Utilización de concentrados

El término concentrado indica que éste alimento posee una concentración de proteína, energía, vitaminas y minerales mucho mayor que el porcentaje normal de otros alimentos usados comúnmente.

El concentrado es fundamental en la crianza de terneros, ya que cumple un rol muy especial en la evolución de monogástrico a rumiante, permitiendo el crecimiento en el rumen de una especie de pliegues llamados "papilas".

Existen dos tipos de concentrado para terneros: iniciación y crecimiento. En el mercado se comercializan muchos concentrados, que aún cuando cumplan con el requisito de estar constituidos por ingredientes adecuados para los terneros, no están en la proporción óptima.

Ensayos realizados en INIA-Carillanca y de acuerdo a lo señalado en la literatura, han determinado que los concentrados deben cumplir ciertos contenidos de nutrientes. Los valores se presentan en el Cuadro 3.

Es importante destacar que en el concentrado de iniciación, el contenido de proteína cruda y energía metabolizable es bastante alto (Cuadro 3). Asimismo, se debe cuidar que el contenido de grasa no sobrepase el 5%, dado que cantidades superiores disminuyen la digestibilidad del concentrado.

Para diseñar un concentrado se deben conocer los requerimientos nutritivos del animal y la composición de los ingredientes con que se cuenta en el predio. Esto último implica analizar los alimentos en un laboratorio especializado. Sin embargo, aún conociendo ambos tipos de información, el productor debe recurrir a los servicios de un profesional especializado, ya que muchas veces puede ocurrir que algún ingrediente sea contraindicado para algún tipo de animal, o bien, exista un nivel máximo de inclusión en el concentrado.

El concentrado debe estar a disposición de los terneros a partir de los primeros días de edad. Al comienzo el consumo es bajo y aumenta paulatinamente. Después, de los 3 y hasta los 6 meses de edad, se utiliza concentrado de crecimiento, el cual se debe limitar a un máximo de 2 kg/ternero/día.

Cuadro 3. Requerimiento de nutrientes en el concentrado de iniciación y crecimiento de terneros.

Nutrientes Concentración en la M.S.	Concentrado iniciación	Concentrado crecimiento
Proteína cruda(%)	19,00	17,00
Energía metabolizable (Mcal/kg/MS)	3,10	2,70
Fibra cruda (%)	7,00	10,00
Calcio (%)	0,60	0,40
Fósforo (%)	0,42	0,26
Magnesio (%)	0,07	0,16
Potasio (%)	0,80	0,80
Sodio (%)	0,10	0,10
Sal (%)	0,25	0,25
Azufre (%)	0,21	0,16
Vitamina A (UI/kg.)	2.200,00	2.200,00
Vitamina D (UI/kg.)	300,00	300,00

Fuente: Adaptado del NRC (1988).

d) Consumo de forraje, heno y ensilaje

La característica que distingue a estos alimentos del resto es su alto contenido de fibra cruda. La importancia de estos forrajes es que, al ser consumidos por el ternero, estimulan el desarrollo en volumen del rumen, permitiéndole adquirir las características de un rumiante.

Las experiencias realizadas en INIA Carillanca señalan que los terneros deben tener acceso a las praderas desde las primeras semanas de vida. Para los terneros nacidos en otoño esto es difícil, ya que por las condiciones climáticas imperantes en la zona sur deben permanecer bajo techo, por lo tanto, sólo pueden hacerlo a partir de los primeros días de septiembre. En cambio, los animales nacidos en primavera pueden comenzar a pastorear a partir de las 2 semanas de edad.

Las praderas para terneros deben ser de buena calidad, ojalá de riego y para su uso exclusivo. Deben ser manejadas con una alta carga y por corto tiempo, de modo que los terneros tengan siempre un forraje tierno. La superficie recomendada durante los 3 primeros meses es de 90 metros cuadrados por ternero. En caso de exceso de forraje se debe cortar o talajear con caballos, nunca con vacunos mayores para evitar problemas de contagio de parásitos gastrointestinales.

El heno debe estar disponible para el ternero a partir de los primeros días de vida. Al igual que el concentrado, el consumo de heno al comienzo será bajo, para luego aumentar paulatinamente.

Es necesario que el heno que se les entrega a los terneros sea del mejor existente en el predio, ojalá de alfalfa, trébol rosado o trébol rosado-ballica tetrone.

El ensilaje, ya sea de trébol blanco-ballica, ballica tetrone-trébol rosado, maíz, otros, debe entregarse a los terneros a partir de los tres meses de edad. La razón es que en ese momento han alcanzado su condición de rumiantes.

e) Suministro de agua

El ternero además de la dieta láctea necesita consumir agua desde el comienzo de la crianza. El agua que reciban debe ser limpia, ojalá potable. Si ello no es posible, debe suministrárseles de la misma que consumen los habitantes del predio.

La importancia del agua es que permite aumentar el consumo de dieta sólida, especialmente de concentrado.

ALIMENTACIÓN DE LAS VAQUILLAS DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL PARTO.

El objetivo de los diferentes sistemas de crianza y de recría, es lograr cubrir las vaquillas por primera vez entre los 15 a 17 meses de edad con el peso adecuado, de modo que puedan parir entre los 24 a 26 meses de edad. En el Cuadro 4 se presentan los pesos que deben alcanzar las hembras de dos razas lecheras en las diferentes etapas de su desarrollo.

Para alcanzar estos pesos los terneros deben ser criados con un buen sistema de amamantamiento artificial que permita óptimas ganancias de peso diarias. Indudablemente que estos incrementos varían de acuerdo a la época de parto.

Cuadro 4. Peso vivo de acuerdo a la edad y raza para cubrir vaquillas a los 15 - 17 meses y su posterior peso postparto.

Edad (meses)	Peso (kg.)	
	Holando Europeo	Holando Americano
3	90 - 100	100 - 110
6	170 - 180	190 - 200
12	270 - 280	290 - 300
15 - 17	320 - 340	370 - 380
24 - 27	480 - 500	520 - 540*

* Peso postparto.

En la Figura 1 se presenta la curva de crecimiento y ganancias diarias de peso para terneras nacidas en Otoño.

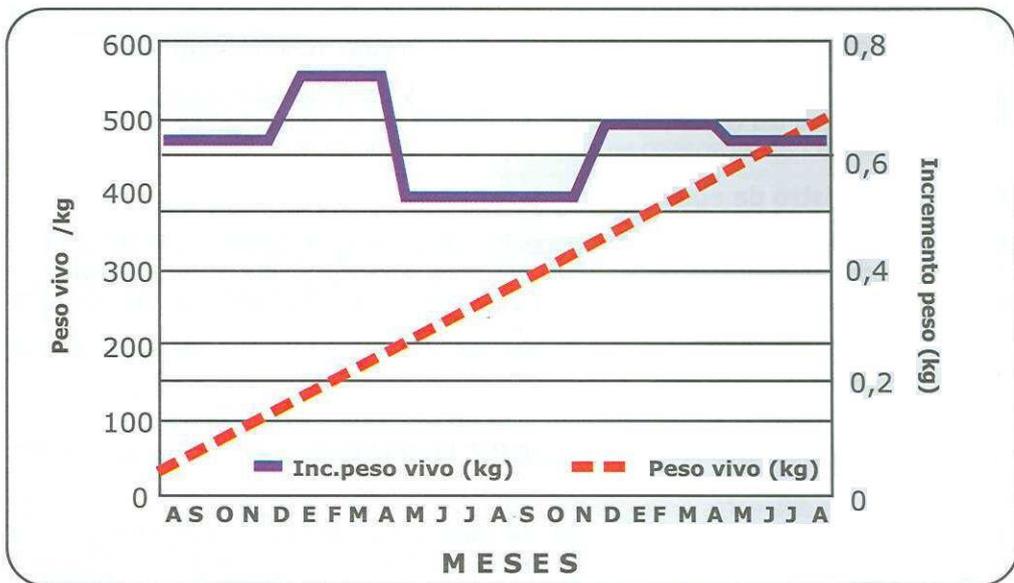


Figura 1. Curva de crecimiento de terneras nacidas en otoño.

En estos partos de otoño, los terneros permanecen estabulados durante todo el invierno. En los dos o tres primeros meses los animales deben estar en jaulas individuales o corrales colectivos. Allí reciben su dieta láctea, concentrado de iniciación y heno a discreción.

Posteriormente, durante el resto del invierno los animales, una vez cumplidos los 3 meses, reciben ensilaje de buena calidad a libre disposición + 2 Kg de heno de excelente calidad y concentrado de crecimiento limitado a un máximo de 2 kg./día.

A partir de septiembre y hasta inicios del verano, los animales deben salir a pastorear praderas de excelente calidad en potreros destinados exclusivamente para ellos. Es durante este período en el que los animales registran un crecimiento muy acelerado, que les permite ganancias diarias de alrededor de 700 a 750 gramos, solamente con praderas.

Desde inicio del verano hasta fines de otoño-comienzos del invierno, los animales deben pastorear. En caso que la pradera no sea de buena calidad y/o no exista suficiente disponibilidad de forraje, se debe suplementar con concentrado a razón de 0,5-1,0 Kg./animal por día.

A partir del invierno siguiente, y cuando los animales tienen alrededor de un año de edad, nuevamente deben ser estabulados y recibir ensilaje a discreción + heno limitado a 2 kg. + concentrado limitado a 2 kg por día. Durante estos meses (abril hasta agosto) los animales deben ser cubiertos.

A inicio de primavera, nuevamente los animales deben mantenerse solamente bajo condiciones de pastoreo. Quince a treinta días antes de la fecha probable del parto se le debe entregar 1 kg. diario de concentrado, del mismo que recibirán una vez que las vaquillas paren. Cabe señalar que, durante los períodos de pastoreo, los animales deben recibir una suplementación con sales minerales.

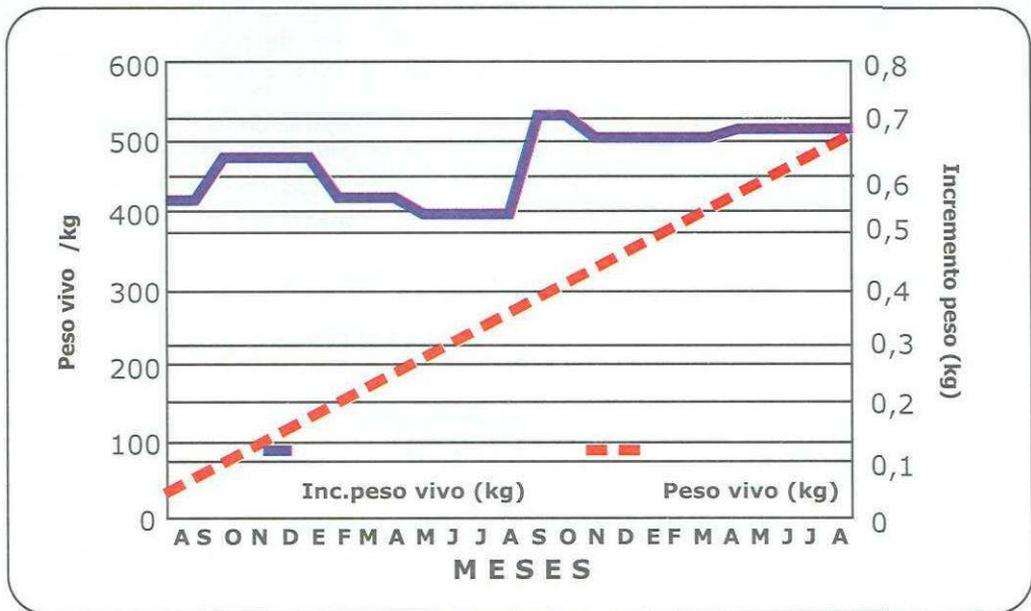


Figura 2. Curva de crecimiento de terneras nacidas en primavera.

Para el caso de las terneras nacidas en primavera, el patrón de crecimiento es similar al de los animales nacidos en otoño (Figura 2). Sin embargo, el manejo en el tiempo es diferente, aunque se mantienen los mismos principios de alimentación que los animales con parto en otoño

En partos de primavera, los animales comienzan a nacer hacia fines de agosto y en un comienzo deben permanecer estabulados. A partir de los 15 días de edad, y siempre que las condiciones climáticas lo permitan, las terneras deben tener acceso a sus potrerillos. Dependiendo del sistema de crianza artificial adoptado los animales recibirán leche + concentrado de iniciación + heno a discreción. Una vez finalizada la crianza y hasta los inicios de Abril permanecerán en potreros de excelente calidad. Desde los 3 a 6 meses de edad los animales deben recibir concentrado de crecimiento.

Desde mayo y hasta inicio de primavera, las terneras se deben estabular y suministrarles ensilaje a discreción + heno+ 1 kg. de concentrado. En septiembre y hasta abril los animales deben comenzar a pastorear. El encaste se realiza a partir de noviembre. Desde abril y hasta el momento del parto, las vaquillas se deben estabular y recibir ensilaje a discreción + heno + concentrado limitado a 1 kg por día.

Al igual que en los partos de otoño los animales deben recibir 15 días antes del parto 1 kg. por día de concentrado del mismo que recibirán al comenzar su lactancia. Cabe recordar que, durante el período de pastoreo, los animales deben recibir sales minerales.

En ambas épocas de parición, las ganancias de pesos fluctúan entre 550 a 700 gramos, produciéndose los mayores incrementos durante la primavera. Es importante señalar que tasas de crecimiento superiores a 800 gramos diarios entre los 3 a 10 meses de edad, que corresponde a pesos de entre 90 a 200 kg. de peso vivo, afectan negativamente el crecimiento de la ubre y producción de leche en la primera lactancia.

Finalmente, las vaquillas una vez que paren deberán manejarse en forma separada del resto del rebaño de vacas lecheras. La razón es que se elimina la competencia por la comida y se pueden alimentar en mejor forma, considerando sus requerimientos de producción y de crecimiento.

CONCLUSIONES

- El ternero debe consumir calostro dentro de las primeras 6 horas de nacido, de modo que la vaca le entregue los anticuerpos que le permitirán su subsistencia.
- Existen diferentes sistemas de crianza de terneros y el productor debe adoptar el que más le acomode, de acuerdo a su experiencia, infraestructura y gusto personal.
- Un buen sistema de crianza de terneros debe permitir cubrir las vaquillas por primera vez entre los 320 y 330 kilos, a la edad de 15-17 meses.

LITERATURA CONSULTADA

- Hargreaves, A. 1987. Crianza de terneros y respuesta productiva. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca 2 (3):6-9.
- Hazard, S. 1987. Alimentación en la crianza de terneros de lechería. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca 6(2): 5-7.
- Hazard, S. 1993. El calostro acidificado en la alimentación de terneros. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca 12(3):34-37.
- Hazard, S. 1996. Importancia de la nutrición y alimentación de los reemplazos de lechería. p: 35-41. Serie Remehue N° 64. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Remehue.
- Roy, J. H. 1972. El ternero. Nutrición y patologías. 197 p. Editorial Acribia. Zaragoza. España.

ALIMENTACIÓN DE VACAS LECHERAS

Sergio Hazard T.
Ing. Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca.
shazard@carillanca.inia.cl

INTRODUCCION

El manejo alimenticio de las vacas lecheras es uno de los factores que tiene mayor incidencia en la producción de leche. Esto se hace más importante si se considera que el costo alimenticio incide por lo menos en un 50% del costo total del litro de leche. Por otra parte, una buena alimentación permite una mejoría en la producción de leche, sanidad y reproducción del ganado lechero.

Las vacas deben ser alimentadas de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. Estos varían de acuerdo al peso vivo, nivel de producción y momento de lactancia que se encuentran los animales. Todos estos aspectos deben ser considerados para formular una ración óptima, en lo que se considera una cierta proporción de forraje y concentrado.

El presente capítulo tiene como objetivo proponer algunas normas básicas del manejo alimenticio de las vacas lecheras, tanto en pastoreo como en confinamiento, de manera de maximizar la eficiencia en el uso de los alimentos y obtener una mayor rentabilidad en el negocio lechero.

Requerimientos nutritivos de vacas lecheras

Uno de los aspectos más importante que se debe considerar en la alimentación de las vacas lecheras es que ellas realicen un alto consumo de alimento, de manera de maximizar la producción. Existe una serie de factores que influyen en el consumo voluntario de los rumiantes en general y de las vacas lecheras en particular. Estos pueden agruparse en:

1. Características propias del animal.
2. Características del alimento que reciben.
3. Efecto del manejo a que están sometidos.
4. Efecto de las condiciones climáticas.

El consumo es importante, ya que a través de él, los animales ingieren los nutrientes que necesitan para vivir, producir, reproducirse, otros. Los principales nutrientes son: azúcares, proteína, grasa, agua, minerales y vitaminas.

Para el caso de nuestro país que posee un clima templado, las proteínas, minerales y vitaminas no constituyen un problema, ya que las praderas son capaces de aportarlos en una cantidad adecuada. De no ser así, es relativamente fácil suplementarlo. Por otra parte, el agua se puede suministrar como tal, además los alimentos, en una mayor o menor proporción, contienen este nutriente.

Para una mejor comprensión del lector, se analizará individualmente cada uno de los factores:

1. Características propias del animal

Las características propias del animal conjuntamente con las características de la dieta, son los factores más importantes y sobre los cuales existe la mayor cantidad de información.

En términos muy simples, se podría indicar que el animal está capacitado para realizar un cierto consumo potencial, el que está afectado por una serie de factores, tales como:

- a. Peso del animal
- b. Rendimiento potencial de leche.
- c. Estado de la lactancia.
- d. Digestibilidad del alimento consumido por el animal.

a. *Peso del animal*

Existe coincidencia entre los investigadores que trabajan en el tema del consumo que el peso del animal, juega un rol preponderante. Sin embargo, éste no es independiente del rendimiento de leche y de la calidad de la dieta que está consumiendo. A modo de ejemplo, se podría señalar que dos vacas con idéntico peso, pero con distinto nivel de producción, consumirá más aquella que pueda producir una mayor cantidad de leche.

b. *Rendimiento potencial*

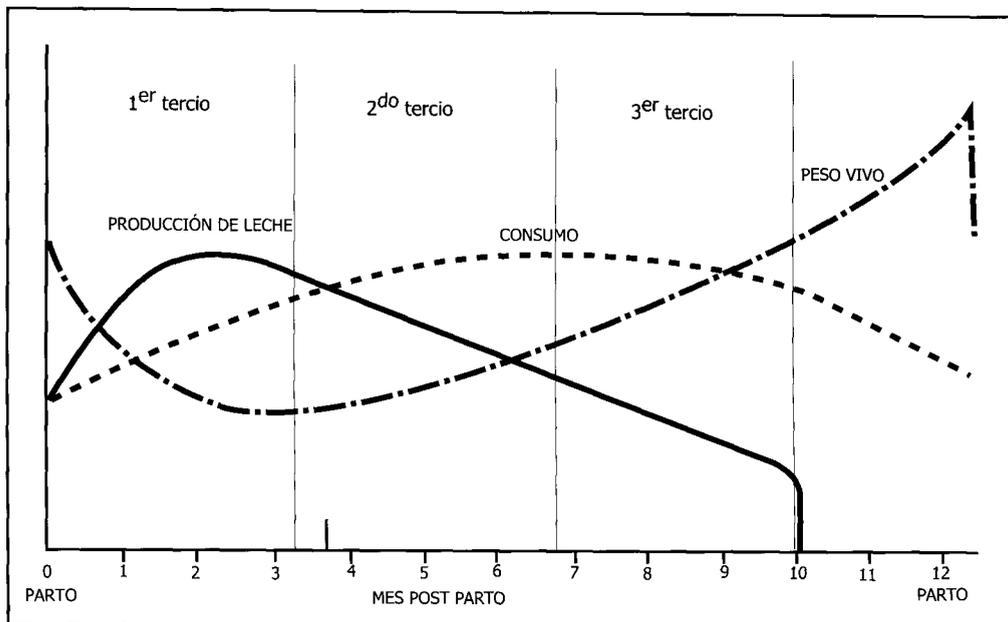
El rendimiento potencial de leche de una vaca es una característica que trae consigo el animal desde que comienza a gestarse, y es consecuencia de la capacidad productiva que le hayan conferido los padres. Este rendimiento potencial de leche podrá expresarse si la alimentación suministrada a la vaca es la adecuada, tanto en cantidad como en calidad.

En la medida que los animales tengan un mayor nivel productivo se van haciendo más eficientes en el uso del alimento. El requerimiento de materia seca aumenta 0,2 a 0,4 kg por cada kilogramo de leche diaria producida, sobre un rendimiento potencial de 5.000 kg de leche producida durante la lactancia completa. Esto implica que al calcular los requerimientos energéticos del animal se debe considerar esta situación.

c. *Etapas de lactancia*

En la Figura 1 se puede observar que la máxima producción de leche se logra entre los días 45 a 60 después del parto. El productor lechero debe realmente tratar de obtener el punto de máxima producción, ya que se sabe que por cada litro menos que exprese el animal respecto a su potencial, la producción se reduce en 180 litros.

En otras palabras, si un animal potencialmente puede producir 25 litros en el punto de máxima producción, pero no la alimentamos adecuadamente y solamente llega a producir 20 litros, existirán 5 litros de diferencia entre lo potencial y lo obtenido. Esto implica que la vaca producirá 900 litros menos en la lactancia total ($180 \times 5 = 900$). De aquí nace la importancia que el animal exprese realmente su potencial de producción, donde el consumo es un factor perfectamente manejable por el productor lechero.



Fuente: Hazard, S. (1990)

Figura 1. Producción de leche, consumo y peso vivo durante la lactancia

En la figura anterior se observa que el máximo consumo se encuentra desfasado respecto a la producción de leche. En otras palabras, en los dos primeros meses de lactancia la vaca se encuentra en un balance energético negativo. Frente a esta situación, el animal "se defiende" movilizandograsa corporal con el objeto de cubrir el déficit energético.

En general, este comportamiento se cumple en todas las vacas lecheras, pero es posible "manipular" el punto de máxima producción utilizando algunos manejos alimenticios. Es así como con el uso de concentrado se puede adelantar el punto de "máxima de producción de leche".

Al observar la Figura 1, queda de manifiesto que los requerimientos nutritivos de las vacas lecheras varían en función de la etapa de lactancia en que se encuentren. El consumo de proteína expresado como porcentaje de la ración total para el primer, segundo y tercer tercio de la lactancia debe ser de 17, 15 y 13%, respectivamente. El contenido energético debe ser entre 2,9 a 2,7 Mcal de energía metabolizable por kilo de materia seca.

Como ya se señaló, el primer tercio es el exigente en la alimentación de la vaca lechera y es, en esta etapa, donde el productor lechero debe hacer los mayores esfuerzos con el objeto de satisfacer los requerimientos nutritivos de los animales. En el primer tercio se produce alrededor del 45% del total de la leche de la lactancia. En el segundo y tercer tercio se produce el 32 y 23%, respectivamente.

En otras palabras, una vaca de 6000 litros de leche en la lactancia producirá 27; 19,2 y 13,8 litros diarios en el primer, segundo y tercer tercio de la lactancia, respectivamente, por kilo de materia seca.

Las recomendaciones de consumo de materia seca por kilogramo de peso vivo durante las diferentes etapas de la lactancia son las siguientes:

- 1^{er} tercio de lactancia, 3,6% del peso vivo
- 2^{do} tercio de lactancia, 3,0% del peso vivo
- 3^{er} tercio de lactancia, 2,5% del peso vivo.

En términos prácticos esto significa que un animal de 500 Kg de peso debe consumir 18 Kg, 15 Kg y 12.5 Kg de materia seca durante la primera, segunda y tercera etapa de lactancia, respectivamente.

El término "materia seca" se puede definir como "todo lo que queda después de sacarle el agua a un determinado alimento". Es una unidad que se utiliza para hacer comparable el contenido de los diferentes forrajes o concentrados.

Por otro lado, las vacas lecheras tienden a perder peso después del parto. Las zonas donde es más marcada esta situación es a nivel de la hendidura que existe bajo la cola y en las costillas. Este es un signo evidente de que el animal está movilizando grasa de su cuerpo para hacer frente a la producción de leche. La pérdida de peso en las vacas lecheras es inevitable, sin embargo, la magnitud va a depender entre otros factores de la alimentación preparto, grado de acumulación de reservas corporales, nivel de producción de la vaca y dieta que recibe al inicio de la lactancia.

Lo que se podría señalar como normal es que la vaca adulta pierda alrededor de un 10% de su peso durante los primeros meses después del parto y se acepta que lo haga en 1,0 a 1,2 Kg por día. Luego desde el 2º al 5º mes el animal debe mantener el peso. Finalmente, desde el 5º al 10º mes el animal debe comenzar a ganar peso, llegando al momento de ser secada con un peso igual al peso post parto.

A partir de ese momento la vaca comienza a ganar peso a consecuencia del crecimiento del feto, llegando a ganar alrededor de 60 Kg producto de la gestación. Es necesario señalar que desde el punto de vista reproductivo la vaca mientras esté perdiendo peso difícilmente podrá quedar preñada. De aquí la importancia de minimizar la pérdida y el período durante el cual la vaca lechera pierde peso.

2. Características del alimento suministrado a las vacas.

Las vacas lecheras se caracterizan por ser muy selectivas en lo que comen. Por otra parte, dado que cortan el forraje con la lengua, es que necesitan que el pasto que se les suministre tenga al menos una altura de 12 centímetros ya que de otra manera deberán caminar mucho para cosechar su propio alimento. Asimismo, las vacas son capaces de distinguir cuales son los forrajes de mejor calidad y dentro de la misma planta preferirán las hojas antes que los tallos.

Por otra parte, se sabe que del total de forraje disponible en la pradera y que se les suministre a las vacas lecheras, ellas no comerán mas allá del 65%. Como es lógico de suponer, en la medida que disminuye la disponibilidad de forraje se resiente el consumo.

La disponibilidad se encuentra afectada por el número de animales por unidad de superficie (carga animal) y de la velocidad de crecimiento de las plantas constituyentes de una pradera. En otras palabras a mayor cantidad de animales por unidad de superficie el consumo se resiente, ya que a cada uno de ellos les corresponderá una menor cantidad de forraje

El crecimiento de los forrajes varía en función de la especie y de acuerdo a la época del año. En primavera-verano las praderas producen un 70% del total de forraje que producirían durante el año, lo que implica que en esta época el crecimiento es muy rápido y es el momento apropiado para realizar la conservación de forraje en la forma de ensilaje y/o heno.

3. Efectos del manejo

Los efectos del manejo se refieren básicamente a tiempo de acceso que tienen los animales al alimento. Además se consideran los efectos de frecuencia (número de veces que ingresan las vacas a comer) y forma de presentaciones de las dietas (enteras, molidas, chancadas, otros). Estas condiciones son importantes en animales estabulados, ya que en sistemas a pastoreo pierden relevancia.

4. Efecto de las condiciones climáticas

Los fenómenos meteorológicos que influyen en el consumo son: temperatura, humedad, viento, radiación, lluvia y altitud.

Los efectos del clima sobre la producción animal son directos e indirectos. Directos porque afectan las necesidades energéticas de los animales e indirectos dado que influyen sobre la disponibilidad de forraje.

Uno de los factores más estudiados es el impacto de la temperatura. Se sabe con certeza que tiene efecto sobre el consumo de alimento, consumo de agua, producción y composición de la leche, tasa de concepción, otros. La máxima producción de leche se logra con una temperatura que oscila entre 4- 21°C.

En la zona sur del país el principal problema climático lo constituye el efecto combinado de lluvia y viento. Todos los productores lecheros habrán observado que cuando existe lluvia y viento los animales dejan de comer, lo que implica que bajarán la producción de leche. Dada esta situación, es aconsejable que durante el invierno los animales permanezcan estabulados durante todo el día, o al menos, durante la noche.

ALIMENTACIÓN DE LAS VACAS LECHERAS A PASTOREO

La zona sur presenta ventajas comparativas en términos de capacidad de producción de leche. Esto es consecuencia de que en los sistemas productivos la pradera constituye el principal recurso forrajero. Producir leche en condiciones de pastoreo es más barato que en sistemas con vacas estabuladas durante todo el año.

La gran ventaja en sistemas pastoriles es que las vacas cosechan su propio forraje. Sin embargo, la gran desventaja es que bajo esas condiciones no se puede predecir el consumo individual por vaca y tampoco la variación individual, si es que conociéramos el consumo del rebaño. Al no conocer el consumo de energía y otros elementos nutritivos, no es fácil suministrar a través del concentrado las cantidades adecuadas de nutrientes para lograr una dieta equilibrada.

Al pastorear una pradera se debe tomar en consideración la disponibilidad de forraje existente en el potrero. El ingreso de los animales se debe hacer cuando la pradera tenga una disponibilidad de 2.000-2.500 kilos de materia seca por hectárea, esto corresponde aproximadamente en primavera a una altura de 15 cm. Este valor va a depender de la densidad de la pradera y del período del año que se trate. En primavera la materia seca del pasto alcanza a 18-20%.

Los días que las vacas lecheras puedan pastorear una pradera va a depender de factores como disponibilidad, número de animales, peso de los animales, consumo de materia seca (MS), momento de lactancia, otros. Supongamos un productor que tiene las siguientes características:

- Número de vacas : 50
- Disponibilidad de forraje : 2.500 kg. de materia seca por hectárea
- Porcentaje de utilización : 65 %
- Peso de las vacas : 500 kg.
- Consumo MS primer tercio : 3,6% del peso vivo

Para calcular los días que los animales podrán pastorear se hace el siguiente cálculo:

- 1) Disponibilidad real de forraje de acuerdo a porcentaje de utilización
 $2000 \times 0.65 = 1300$ Kg de materia seca.
- 2) Consumo de materia seca por animal = $500 \times 0.036 = 18$ kg de MS
- 3) Consumo de las 50 vacas del rebaño = 50×18 kg. MS = 900 kg de MS
- 4) Días en pastoreo = $1300/900 = 1,5$ días de pastoreo en ese potrero con todo su rebaño

Como norma de manejo se recomienda posteriormente pastorear esa misma pradera con animales de baja producción, preñados o la crianza, ya que estos son menos selectivos y se comerán el remanente de forraje.

En atención a los diferentes niveles de requerimiento de los animales, el productor lechero debe tener al menos dos piños de animales, aún cuando lo ideal sería tres. En estos grupos se deben mantener animales de estado de lactancia semejante o niveles de producción similares. Para praderas de trébol blanco-ballica bajo condiciones de riego, se ha determinado que durante la primavera, vacas sobre 24 litros/día de producción y vaquillas sobre 21 litros/día deben ser suplementadas con concentrado, a razón de un kilo por cada dos litros sobre los niveles antes mencionados.

Con el objeto de tener un mejor control sobre la suplementación con concentrados, se debe realizar quincenalmente un control lechero. De este modo, se pueden establecer los grupos de producción y el ordeñador sabrá exactamente cuál es la cantidad de concentrado que le debe entregar a cada animal en la sala de ordeña.

ALIMENTACIÓN DE VACAS ESTABULADAS

Desde el punto de vista teórico, la alimentación de vacas estabuladas pareciera ser más fácil. Sin embargo, desde la perspectiva del trabajo que ello demanda, es más complicado y costoso.

Al igual que bajo condiciones de pastoreo, los animales se deben separar en grupos de acuerdo al estado de lactancia y nivel de producción.

Es básico para realizar una buena alimentación en el período invernal, que los ensilajes y henos sean muestreados y analizados por un laboratorio especializado. Interesa determinar los niveles de materia seca, proteína cruda y contenido de energía metabolizable.

El manejo de la alimentación durante el invierno puede realizarse bajo dos modalidades:

- Suministro de forraje y concentrado en forma separada
- Uso de raciones completas

En la primera alternativa se considera suministrar ensilaje, heno y concentrado. Este último se puede entregar ya sea en comederos instalados en el recinto de estabulación o en la sala de ordeña.

Sobre la base del nivel productivo de las vacas y composición de los forrajes se determina la cantidad de ensilaje o heno y tipo de concentrado a suministrar. Normalmente, la calidad de los henos y ensilajes producidos en la región es de regular a mala. Esto lleva a la necesidad de formular concentrados energéticos o proteicos que estén por sobre los niveles normales de los concentrados comerciales que se venden en la región.

En el caso de la proteína, ésta se puede suplementar vía afrecho de raps, lupino, afrecho de soya o diseñar concentrados con niveles superiores al 25% de proteína cruda. En general, el nivel normal de proteína de los concentrados que se venden está entre 15-17% de proteína cruda (P.C.).

El sistema de alimentación en base a raciones completas consiste en mezclar todos los alimentos en una proporción tal que cada kilogramo de la ración tenga el mismo nivel proteico y concentración energética. Este sistema presenta una serie de ventajas:

- ✓ No existe selección entre los diferentes componentes de la ración
- ✓ En el caso de utilizar alguna fuente de nitrógeno no proteico, como por ejemplo urea, ésta se revuelve con el forraje de tal forma de disminuir su mala palatabilidad (mal gusto)
- ✓ Al suministrar un nivel adecuado de forraje y concentrado se puede evitar una posible reducción de la materia grasa de la leche.

Entre las desventajas se pueden mencionar:

- ✓ No se puede almacenar. Una vez hecha la mezcla debe ser consumida
- ✓ Requiere de carros mezcladores que tienen un alto costo. Sin embargo, es posible realizarlo a mano, pero demanda tiempo
- ✓ Es recomendable para rebaños grandes
- ✓ No es aplicable en período de pastoreo
- ✓ Para utilizar este sistema es necesario realizar un buen número de cálculos aritméticos, especialmente cuando se utiliza ensilaje en su preparación.

CONCLUSIONES

- Las vacas lecheras deben ser alimentadas de acuerdo al estado de lactancia en que se encuentren. Especial importancia adquieren los primeros 100 días de lactancia, período en el cual la vaca produce el 45% de la leche total que producirá en lactancia completa.
- En vacas lecheras se debe lograr el máximo de consumo de materia seca, de modo que la vaca pueda expresar su potencial productivo.

LITERATURA CONSULTADA

- Hazard, T. S. 1990. Sabe Ud. como alimentar sus vacas lecheras. Investigación y Progreso Agropecuario. Carillanca. 9(4): 38-41
- Cañas, R. 1998. Alimentación y nutrición animal. 551 p. Colección en Agricultura. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile.

IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN LA REPRODUCCIÓN DE VACAS LECHERAS

Sergio Hazard T.
Ing. Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca
shazard@carillanca.inia.cl

INTRODUCCIÓN

Muchos de los problemas reproductivos que hoy se presentan en los rebaños lecheros es consecuencia del mejoramiento genético logrado en los últimos años. Cuando los animales eran de bajo nivel productivo (3.000–4.000 lts/lactancia) bastaba con la pradera, que con una adecuada disponibilidad de materia seca alcanzaba a cubrir los requerimientos nutritivos de los animales.

Sin embargo, en los últimos 30 años los animales fueron en muchos casos sacados de las praderas, confinados a establos y sometidos a un estrés medio ambiental y nutricional. Muchas vacas lecheras reciben altas cantidades de alimento, pero en muchos casos, se ha descuidado la relación forraje concentrado.

Una buena alimentación de las vacas nos permitirá obtener por una parte el potencial genético que la vaca trae como herencia de sus padres y por otro lado que los animales desarrollen sus procesos reproductivos. La idea es que cada año la vaca tenga una cría y como consecuencia de ello una lactancia por año.

LA ENERGÍA DESDE EL PUNTO DE VISTA PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO.

Los animales utilizan la mayor parte de los nutrientes contenidos en los alimentos para una serie de funciones: mantenimiento, producción de leche, carne, huevos, lana, otros.

El contenido energético de los alimentos se puede expresar en diferentes unidades. En Chile, las necesidades energéticas de los animales se calculan en base a energía metabolizable.

En vacas de alta producción el factor más limitante es la energía y esto se agrava en la medida que los forrajes que consumen tengan una baja digestibilidad. Prolongados estrés alimenticios y que acarreen serias pérdidas de condición corporal, afectan seriamente la actividad reproductiva de las vacas lecheras.

Desde el punto de vista reproductivo, aquellas vacas que presentan una mayor producción de leche tienen una tasa de concepción más baja respecto a animales de menor producción. En otras palabras, a las vacas de alto nivel productivo les cuesta más quedar preñadas. Esta declinación en el aspecto reproductivo es consecuencia del mejoramiento de la producción de leche por animal y de la alta demanda de nutrientes que ello implica.

Mantener un balance energético adecuado al comienzo de la lactancia es extremadamente difícil, especialmente si no se dispone de un forraje de buena calidad. En esos momentos la actividad metabólica del animal está dirigida a producir la mayor cantidad de leche de acuerdo a su potencial productivo.

La mayoría de las vacas alcanzan su potencial de leche entre los 45-60 días de iniciada la lactancia. Sin embargo, el consumo se encuentra desfasado respecto a esta mayor producción y recién se logra entre 70-85 días. Esto hace que se produzca el balance negativo y se afecte, no solamente la producción de leche, sino que el animal no ovula y por lo tanto, no puede quedar preñado.

La ocurrencia de la primera ovulación post parto determina en gran parte cuan pronto la vaca podrá quedar preñada, lo que está directamente relacionado a la condición corporal al parto y el consumo de energía. Por lo tanto, es absolutamente necesario que el animal llegue al parto con una condición corporal de 3,5-4,0, que en términos prácticos significa ni gorda ni flaca.

En el Cuadro 1 se muestran los datos de una experiencia realizada en la cual los investigadores pusieron las vacas en 3 grupos. En el Grupo 1 colocaron todas las vacas que tuvieron su primera ovulación post parto entre los días 9-14; el Grupo 2 la tuvo entre 15-20 días y el Grupo 3 entre los días 21-34. Se registró la producción que presentaron las vacas durante los primeros 42 días de lactancia. Se observa que las vacas de menor nivel productivo presentaron su primera ovulación antes.

Cuadro 1. Producción promedio de leche de vacas agrupadas de acuerdo a los días transcurridos desde el parto a la primera ovulación.

Grupo	Días a la primera ovulación	Producción de leche promedio/día (kg)
1	9-14	22,9
2	15-20	27,2
3	21-34	29,8

Fuente: Stevenson and Britt - J. of Ani Sci. 48:570, 1979

Por otra parte, los autores señalan que a partir de la segunda semana post parto los animales comenzaron a perder peso rápidamente y en promedio, las vacas perdieron 33,4 kg de peso corporal al final de la cuarta semana post parto.

Uno de los aspectos más importantes dentro de la relación de producción y reproducción es la condición corporal que deben tener los animales al parto y posteriormente a través de la lactancia. Dos animales pueden tener el mismo peso pero uno puede estar gordo y el otro flaco. En el fondo relaciona la talla con el peso corporal.

La condición corporal se mide en una escala de 1-5. En una condición corporal 1 la vaca se encuentra muy delgada y en la condición corporal 5 la vaca se encuentra muy gorda. La condición corporal varía en función de la etapa productiva en la que se encuentre el animal. (Cuadro 2)

Cuadro 2. Condición corporal deseable de acuerdo al estado productivo de las vacas.

Estado	Condición corporal (escala de 1 - 5)
Seca	3,0 - 4,0
Al parto	3,5 - 4,0
30 días después del parto	2,5 - 3,0
Mitad de la lactancia.	3,0
Final de la lactancia	3,0 - 4,0
Vaquillas al momento del parto.	3,5

Fuente: Wildman et al.1992

La condición corporal (CC) que mantienen las vacas al parto y posteriormente los cambios que ella experimenta afectan seriamente diferentes parámetros reproductivos. Es así como en un experimento se compararon tres grupos de animales. Los de CC 1 correspondió a animales que perdían condición corporal muy lentamente. Los del CC 2 eran aquellos que perdían condición corporal en una condición media y los del CC 3 eran vacas que perdían rápidamente condición corporal.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados. Es posible observar que los animales, en la medida que pierden condición corporal en forma más acelerada, aumentan los días a la primera ovulación después del parto, días al primer servicio y número de servicios por preñez. En otras palabras, en la medida que se altera más rápidamente la condición corporal, al animal le cuesta mucho más quedar preñado y además, se aumentan los costos porque se necesitan más dosis de semen para preñarla.

Cuadro 3. Relación entre condición corporal, pérdida durante las primeras 5 semanas de lactancia y efectos en la reproducción.

Variable	Pérdida de condición corporal del grupo.		
	CC 1	CC 2	CC 3
Nº de vacas	17	64	12
Días a la primera ovulación.	27	31	42
Días al primer servicio	48	41	62
Porcentaje de preñez al primer servicio	65	53	17
Nº de servicios por preñez	1,8	2,3	2,3
Tasa de preñez, %	94	95	100

Fuente: Smith, et al. Proc. Cornell Nutr. Conf (1986)

LA PROTEINA EN LA REPRODUCCIÓN.

Los microorganismos que existen en el rumen son los responsables de producir la proteína microbiana que les servirá a las vacas lecheras, para posteriormente ser utilizada en una serie de procesos productivos. Sin embargo, puede ocurrir que en animales de alta producción, la tasa de producción de esta proteína microbiana puede no ser suficiente para los requerimientos de los animales y, por lo tanto, es necesario incorporar en la dieta proteínas llamadas "by pass", las que se caracterizan porque no puede ser utilizada en el rumen, pero sí en el intestino delgado. En general, se puede decir que las proteínas de origen animal tienen un mayor contenido de proteína bypass.

Los niveles de proteína que necesitan los animales varían en función del peso del animal, nivel productivo, estado de preñez y es posible obtenerlos de las tablas de requerimientos. Sin embargo, también se pueden calcular raciones de vacas lecheras considerando los niveles de proteína que se indican en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Niveles prácticos sugeridos de proteína cruda en la dieta de vacas lecheras de acuerdo al estado de lactancia.

Estado de lactancia	Proteína cruda PC (%)	Proteína no degradable (%)	Proteína degradable (%)
Primer tercio de la lactancia	17	45	55
Segundo tercio de la lactancia	15	40	60
Último tercio de la lactancia	13	36	64

Fuente. Elaborado y adaptado por Hazard en base a datos de Ferguson y Chalupa (1989)

El principal problema de la proteína respecto a su efecto en la reproducción dice relación con un exceso de este nutriente en la dieta. El organismo en condiciones normales es capaz de convertir el amonio producido en el metabolismo de las proteínas a urea.

Sin embargo, cuando existe una alta producción de amonio, provocada por una alta ingesta de proteína en la dieta, el metabolismo del animal no es capaz de desintoxicarse y ello tiene un efecto negativo en los procesos reproductivos. Entre ellos se cuentan: menor tasa de preñez, mayor número de servicio por preñez. De aquí la importancia que los animales reciban una dieta balanceada en términos de proteína total y proteínas degradables y no degradables a nivel ruminal.

MINERALES Y VITAMINAS: SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN.

Todos los minerales y vitaminas que son requeridas normalmente para el crecimiento y salud animal son necesarios para la reproducción. Sin embargo, en muchos casos, no existe claridad respecto a la acción específica de algunos de ellos en la reproducción.

Las vitaminas más importantes desde este punto de vista son la Vitamina A, D y E. La vitamina A es muy necesaria ya que permite prevenir partos prematuros, nacimiento de terneros débiles y retención de placenta. Afortunadamente los rumiantes son capaces de almacenar vitamina A en grandes cantidades en el hígado, la que es movilizada en períodos de escasez.

Animales que permanecen confinados y no tienen oportunidad de pastorear pueden presentar deficiencias de vitamina A y en esos casos será necesario suplementarla. Esto también se puede presentar en vacas lecheras que consumen ensilaje de maíz o henos de mala calidad en los cuales el caroteno es extremadamente bajo, o bien, se encuentran presente micotoxinas y nitratos que destruyen las reservas de vitamina hepática. En estos casos es necesario suministrar vitamina A vía oral o intramuscular.

Existen algunos antecedentes de que la vitamina E se encuentra relacionada con el selenio en la prevención de la retención de placenta. Esto es importante en animales confinados durante mucho tiempo. Los animales a pastoreo no presentan mayores problemas.

Es necesario destacar que los rumiantes a través de su microflora ruminal sintetizan vitaminas del complejo B, C y K y normalmente no hay necesidad de suplementarlas. En relación a la vitamina D, se puede señalar que los propios animales la producen a través de la transformación de sus precursores por efecto de la luz solar.

EFFECTO DE LA RELACION FORRAJE CONCENTRADO EN LA REPRODUCCION.

Otro aspecto importante a considerar en la alimentación de vacas lecheras, y que tiene relación con aspectos reproductivos, es la relación forraje concentrado. Existe un par de estudios clásicos que así lo han demostrado.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados reproductivos de vacas alimentadas con diferentes relaciones de forraje-concentrado.

Cuadro 5. Distintas relaciones de forraje-concentrado en la alimentación de vacas lecheras en el parto e incidencia en el desplazamiento del abomasum.

	Relaciones			
	1	2	3	4
Forraje (%)	75,2	60,2	45,2	30,3
Concentrado (%)	24,8	39,8	54,8	69,7
Número de vacas con desplazamiento abomasal	0	2	4	4
Nº vacas al parto	10	12	10	11

Fuente: Coppock et al. 1972

En este Cuadro se muestra lo que ocurre con la administración de diferentes niveles de forraje concentrado en la alimentación preparto y la incidencia que ella tiene en el desplazamiento del abomasum.

En la medida que se incrementa la cantidad de concentrado y se disminuye la cantidad de forraje en la dieta, aumentan los problemas de desplazamiento del abomasum. La importancia de ello es que se afectan los problemas digestivos, especialmente la rumia.

CONCLUSIONES

- Las vacas necesitan tener una alimentación adecuada que les permita desarrollar sus procesos reproductivos con absoluta normalidad.
- A mayor nivel productivo de las vacas lecheras se incrementan los problemas reproductivos.

LITERATURA CONSULTADA

Guthrie, I and J. West. 1994. Nutrition and reproduction interaction in dairy cattle.
Available <http://www.ces.uga.edu/putbed/b1111-w.html>

Cañas, R. 1998. Alimentación y Nutrición Animal. 551p. Colección en Agricultura.
Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile.

CALIDAD DE LECHE

Sergio Hazard T.
Ing. Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca
shazard@carillanca.inia.cl

INTRODUCCIÓN

Nuestro país, aún no ha alcanzado el autoabastecimiento de leche y dado el nivel de expansión que presenta el rubro, es probable que éste se alcance en los próximos años. Actualmente en Chile el consumo de equivalente leche por persona al año es de alrededor de 130 litros, cifra que aún es inferior a lo recomendado por los organismos internacionales. Argentina tiene un consumo de alrededor de 250 litros y países como Holanda presentan un consumo equivalente en leche de 300 lts./año/habitante.

Por otra parte, los acuerdos firmados recientemente con EEUU, Corea, Unión Europea, el Mercado Común del Sur (Mercosur) permiten a nuestro país acceder a un mercado de millones de potenciales consumidores.

Para afrontar con éxito este desafío es necesario incorporar un valor agregado a la leche, lo que implica que las plantas lecheras dispongan de una materia prima de calidad. Sin embargo, la leche que actualmente entregan muchos productores a las plantas procesadoras no puede considerarse de calidad.

CALIDAD DE LA LECHE.

La mejor manera de explicar el término calidad de leche es basándose en cinco consideraciones generales.

- Constituyentes de la leche
- Contenido de células somáticas
- Contenido bacteriano
- Adulteración
- Aspecto

La leche y sus constituyentes

En promedio puede señalarse que la leche de vaca contiene un 87,6% de agua. El resto de los componentes son grasa (3,4%), proteína cruda (3,5 %), lactosa (4,6%), cenizas (0,8%). En términos de sólidos no grasos estos ascienden a un 8,9 % y sólidos totales un 12,3 %.

La materia grasa es uno de los componentes más variables de la leche ya que cambia con el estado de la lactancia, edad, alimentación, estado nutricional, raza, otros. Sobre el particular, puede indicarse que la leche de la raza Holstein contiene un 3,4% de materia grasa, en comparación a la de vacas Yersey que tienen un 5,37%.

Este amplio rango de variación está señalando que una de las formas de incrementar el contenido graso de la leche, es a través de cruzamiento con animales mejoradores en este aspecto.

La alimentación es otro factor que juega un rol fundamental en el contenido graso de la leche. Dietas que consideran un alto suministro de concentrado implican que el contenido de grasa de la leche disminuye. Por el contrario, dietas ricas en forraje permiten obtener una leche con un mayor tenor graso.

El contenido de proteína de la leche también presenta variación dentro de la misma raza y entre razas lecheras. A modo de ejemplo, la raza Holstein tiene en promedio un 3,5% de proteína cruda en la leche y la raza Yersey un 3.9%. El mejoramiento en este aspecto es a través de cruzamientos selectivos y en menor grado a través de la alimentación. Sin embargo, el mejoramiento es más lento que para el caso de la grasa.

Cabe señalar que el 60% de la variación de los componentes de la leche es hereditario y el resto lo hace el medio ambiente. Esto explica la importancia que tiene la selección de reproductores para mejorar, a través de las futuras generaciones, la composición de la leche del rebaño.

Por otra parte, la tendencia futura es que las plantas lecheras comiencen a pagar por sólidos totales: grasa + proteína + lactosa + minerales y vitaminas.

Contenido de células somáticas

El contenido de células somáticas de la leche está muy relacionado con la mastitis, enfermedad infecciosa presente en todos los rebaños lecheros. Sin embargo, no todos los productores la reconocen, ya que lo que ellos observan son los casos clínicos. Esto es sólo una parte del problema, puesto que existe otro tipo de mastitis llamada subclínica, que no es observable pero es la etapa previa de una mastitis clínica.

La mastitis produce una baja en la producción de leche, que traducido en dinero, provoca grandes pérdidas económicas a nivel mundial.

La mastitis corresponde a una inflamación de la ubre, provocada por microbios que la atacan. La vaca frente a este ataque reacciona a través de los glóbulos blancos, que son los encargados de hacer frente a los agentes infecciosos y, que posteriormente aparecen en la leche en la forma de células somáticas.

El contenido de células somáticas varía en función de la severidad del ataque que realizan los microbios. A mayor contenido de células somáticas mayor es la infección.

Existe otro momento en que se aumenta el contenido de células somáticas en forma normal y que es cuando la vaca se encuentra al final de la lactancia. Esto ocurre porque la vaca en ese momento disminuye su producción de leche y por un problema de dilución se incrementa el contenido de células somáticas.

El contenido de células somáticas de la leche es un indicador de la salud mamaria de la ubre. Para lograr que esta glándula se mantenga sana, una de las prácticas más adecuada es proceder al secado de la vaca 60 días antes de la fecha probable del parto. Para ello se debe forzar a la vaca a que deje de producir leche y realizar una terapia de secado adecuada. Esta consiste en aplicar antibiótico en cada uno de los cuartos. De esta manera la vaca se encontrará más protegida contra la mastitis cuando comience la lactancia siguiente.

Las causas que predisponen la producción de mastitis son múltiples y variadas, entre las que se pueden señalar: equipos de ordeña inadecuados o mal calibrados, poca higiene en la ordeña y dormideros de las vacas sucios. Asimismo, influyen factores genéticos intrínsecos del animal y mal trato, como por ejemplo, golpes que puedan afectar a la ubre.

La mastitis es posible prevenirla con algunas normas de manejo. La naturaleza ha dotado a las vacas de una serie de mecanismos naturales de defensa frente al ataque de los microorganismos o microbios. Estos microbios para causar la enfermedad deben penetrar a la ubre a través del pezón. Este último, está constituido en el exterior por un tejido suave y flexible y su contacto con el medio ambiente es a través del conducto por donde sale la leche.

El pezón posee unos músculos que le permiten cerrar el conducto de modo que no puedan ingresar los microbios. En el caso que existan grietas y heridas en el pezón, las bacterias se alojarán allí, comenzando a reproducirse y esperando el momento óptimo para ingresar a la ubre a través de él.

Por ejemplo al finalizar la ordeña normalmente el conducto del pezón queda abierto durante algunos minutos, y es en ese momento cuando pueden ingresar las bacterias. Para evitar esta situación se debe realizar el " sellado de los pezones" al finalizar la ordeña, que consiste en aplicar en cada cuarto de la ubre unos productos especiales que se venden en el mercado, que impiden el ingreso de los microbios.

Además de éstas defensas naturales que presentan los animales existen otras medidas que el productor debe poner en práctica. Entre ellas están:

- ✓ el aseo del ordeñador
- ✓ lavado y desinfección de la ubre
- ✓ cuidar que el equipo de ordeña se mantenga en buenas condiciones
- ✓ lavado adecuado del equipo de ordeña
- ✓ cambio de pezoneras cada 2.500 ordeñas
- ✓ evitar el sobre ordeño de las vacas, otros.

Los efectos negativos de la mastitis sobre la producción de leche quedan de manifiesto en el estudio realizado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias con 1.200 vacas de uno y más partos.

En el Cuadro 1 se observa que una vaca de primera lactancia, que produce una leche que contiene entre 500.000 a 1.000.000 de células somáticas por ml. reduce su producción total en 527 litros, los que a un precio de \$100 por litro implican una disminución de los ingresos por animal de \$ 52.700. Si se considera un rebaño de 20 vacas, la reducción de los ingresos asciende a \$1.054.000.

El mismo ejemplo, pero con un nivel de más de 5.000.000 células somáticas/ml. implica un menor ingreso total del rebaño que asciende a \$2.074.000. Estos ingresos son solamente por concepto de disminución en la producción, a ello habría que sumarle la reducción en el precio que recibirá el productor por parte de la planta lechera por la entrega de una leche de mala calidad.

En el caso de Soprole S.A, la leche con menos de 300.000 células somáticas por mililitro recibe una bonificación de 10% sobre el precio base. Hasta 500.000 células somáticas por mililitro no recibe bonificación. Niveles superiores de células somáticas implican un castigo en el precio, ya que la industria no puede elaborar productos de calidad.

Cuadro 1. Relación entre producción diaria de leche estimada y recuento de células somáticas estratificadas en siete rangos para animales de primera, segunda o más lactancias.

RCS (x10 ³)	PRIMERA LACTANCIA			SEGUNDA O MÁS LACTANCIAS		
	Producción Diaria (lt)	Producción Lactancia (lt)	Litros de Pérdida	Producción Diaria (lt)	Producción Lactancia (lt)	Litros de Pérdida
< 100	18,47	5.633	0	20,80	6.344	0
100- 200	17,72	5.405	228	19,91	6.073	271
200- 500	17,24	5.258	375	19,32	5.893	451
500- 1000	16,74	5.106	527	18,75	5.719	625
1000 -2000	16,34	4.984	649	18,26	5.569	775
2000 -5000	15,89	4.846	787	17,71	5.402	942
> 5000	15,07	4.596	1.037	16,93	5.164	1.180

Fuente: Adaptado de Pedraza C., Agüero H., Gómez N., Jahn E., Lanuza F., Hazard S., Vidal A., Fajardo P., Leiva R. (1994).

Recuento bacteriano

Otro factor que dice relación con la calidad de la leche es el recuento bacteriano. Recordemos que la leche desde que sale de la ubre de la vaca es el mejor "caldo de cultivo" para la proliferación de microorganismos, los cuales son capaces de reproducirse a diferentes temperaturas. Por ello la leche debe ser almacenada rápidamente a 4°C.

Las principales causas de contaminación bacteriana se relaciona con problemas de limpieza de los equipos de ordeña. Finalmente, vacas con mastitis contribuyen a aumentar notablemente los tenores de colonias bacterianas de la leche, al mezclar su leche con la de vacas sanas.

Desde el punto de vista de pago por calidad, en relación al recuento bacteriano que se expresa como unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml), la industria tiene su pauta de pago. Siguiendo con el ejemplo de Soprole S.A., a la leche con menos de 30.000 UFC/ml la empresa le bonifica su precio base en un 14%. Leche con contenidos de hasta 300.000 UFC/ml no recibe bonificación. Niveles de UFC superiores implican que el productor recibirá un castigo en el precio de la leche.

Por otra parte, no existen cifras oficiales de los contenidos bacterianos de la leche entregada por nuestros productores. Sin embargo, resultados preliminares estarían indicando que, en muchos casos, la leche que se produce en el país contendría una alta carga bacteriana.

Adulteración de la leche.

La leche puede ser adulterada en forma voluntaria o involuntaria. En esencia, la adulteración se puede definir como algo que se agrega a la leche y que produce cambios en el volumen y/o en su composición química. Uno de los contaminantes más frecuentes es el agua, la cual es detectada por las plantas lecheras a través de la prueba de crioscopia.

Otros medios de adulterar la leche son los antibióticos. En éste último caso la situación es dramática, ya que si un productor envía a la industria lechera un producto con antibióticos, la leche le será devuelta a su predio y por lo tanto, no será cancelada.

Los métodos de detección de antibióticos son tan sensibles que basta que una vaca del rebaño haya sido tratada, para que sea detectado inmediatamente en el estanque. Las plantas lecheras exigen leche sin antibióticos, ya que al ser transformada en queso o yogurt éstos no permiten una maduración y, por lo tanto, no es posible obtener un producto de calidad.

Dado lo anterior, cuando el productor deba tratar una vaca con antibiótico, lo debe hacer con el producto adecuado y respetando los periodos de resguardo, vale decir, el tiempo en que el producto es traspasado a la leche. En ese caso esa o esas vacas tratadas deberán ser ordeñadas aparte y al final de la ordeña, de modo de no contaminar al resto de las vacas y el producto almacenado en el estanque. La leche de las vacas tratadas puede ser utilizada en la crianza de terneros.

Aspecto de la leche

Todos sabemos que la leche tiene un color blanco, un olor característico y un sabor agradable. Sin embargo, ésta puede ser contaminada en forma voluntaria o involuntaria. Por ejemplo, una dieta que contenga harina de pescado o coles forrajeras en cantidades inadecuadas le pueden conferir a la leche un olor o sabor a esos alimentos.

En otros casos la leche puede absorber olores del lugar donde se almacena. Las bacterias contenidas en el medio ambiente también le pueden conferir a la leche olor y sabor desagradable.

Existen además, otros factores que pueden cambiar la estética de la leche. Uno de ellos es el cambio de temperatura que sufra desde el momento que sale de la ubre. Por esto debe almacenarse a 4°C a partir de la segunda hora de ser extraída de las vacas. Sin embargo, muchas veces el productor mezcla la leche de la ordeña siguiente con la ya enfriada. En estos casos la temperatura no debe exceder los 9°C., si ello no ocurre la leche se pondrá rancia.

Como se habrá podido observar, los factores que afectan la calidad de la leche son amplios y variados. Sin embargo, lo más importante es que si realmente se desea ser exitoso en el negocio y producir leche a bajo costo de alta calidad, el productor debe controlar todos los aspectos de la cadena productiva que se desarrollan dentro de su predio.

CONCLUSIONES

- El contenido de materia grasa de la leche es posible manejarlo incrementado el consumo de forraje de los animales.
- El contenido de proteína de la leche se puede incrementar a través de cruzamientos selectivos y en menor grado, incrementando el consumo de proteína no degradable a nivel ruminal.
- El productor puede manejar el contenido de células somáticas a través de la sanidad de la ubre.
- El contenido bacteriano de la leche se puede manejar en forma adecuada almacenando este producto a 4°C, evitando que las vacas tengan mastitis y llevando una buena limpieza del equipo de ordeña.

LITERATURA CONSULTADA.

Hazard T., S. 1997. Variación de la composición de la leche. p: 33-44. Serie Carillanca N° 62. In: Curso taller Calidad de Leche e Interpretación de Resultados de Laboratorio. Temuco, 7 de Noviembre de 1997.

DETECCIÓN DE CELOS Y ATENCIÓN DE LA VACA AL PARTO

Eugenio Larson Conus
Médico Veterinario
Universidad Austral de Chile
el Larson@terra.cl

INTRODUCCIÓN

Sin duda alguna, el uso de la inseminación artificial como herramienta de mejoramiento genético ha sido fundamental en el desarrollo productivo del sector bovino, ya sea de leche o carne. En la actualidad cerca del 70% de las vacas lecheras están sometidas a esta técnica, siendo menos utilizada en rebaños productores de carne.

Dentro de los factores que determinan el éxito de un programa de inseminación, la correcta detección del celo de la hembra bovina es uno de los puntos críticos de la inseminación artificial, siendo una de las principales causas de fracasos. Los celos mal detectados llevan a que los servicios se hagan a destiempo, lográndose bajos porcentajes de preñez del ganado.

Por otra parte, el parto es la etapa más crítica en una explotación ganadera, constituye la consecuencia de un sinnúmero de actividades que el agricultor debe realizar y es el inicio de cualquier ciclo reproductivo. Un buen programa de mejora genética debe lograr un parto sin problemas y un ternero vivo.

CELO EN LA VACA

Celo o calor es el período de tiempo durante el cual la vaca acepta la monta del macho. Es un período corto que posee una duración promedio de unas 20 horas, siendo más corto y menos nítido en vaquillas vírgenes. En vacas con ternero al pie, las manifestaciones de celo son poco expresivas.

La ovulación, es decir, el momento en que la vaca libera el óvulo o huevo desde su ovario, se produce alrededor de 10-12 horas de finalizado el celo.

El ciclo de la vaca dura 21 días, es decir entre un calor y el siguiente hay 21 días, esto es muy importante ya que permite predecir el próximo celo.

Detección del celo

Deben respetarse las siguientes recomendaciones:

1. Debe hacerse al menos 2 veces al día: al amanecer y al atardecer y por lo menos por 30 minutos.
2. En el lugar habitual de las vacas.
3. Sobre piso firme y no resbaloso.
4. Se pueden utilizar algunas ayudas: introducir un novillo o una vaca machorra al rebaño, utilizar la técnica de pintura en el anca.
5. Kamar o toro desviado, otras.

Signos del celo

El principal signo de la vaca en celo es la aceptación de la monta, y éste reflejo de quietud se manifiesta solamente dentro de las 20 horas que dura el celo. La persona que vea una vaca dejándose montar debe tomar nota de la hora en que vio este signo y dar aviso al inseminador.

Además de éste, existen una serie de síntomas secundarios, los cuales se pueden observar antes, durante y después de terminado el celo:

1. Comportamiento de intranquilidad
2. Mugidos constantes
3. Acorta sus periodos de alimentación
4. Retiene la leche
5. Presencia de raspaduras o peladuras en el anca o base de la cola
6. Monta a otros animales
7. Olfateo y acercamiento a otros animales
8. Vulva está mucosa, enrojecida e inflamada
9. Eliminación de mucus transparente y cristalino (parece clara de huevo)

Signos relacionados

La presencia de sangre sobre la cola o piernas, indica que el estro ocurrió 1 a 2 días atrás.

La presencia de costras en la grupa, indica que la vaca estuvo en celo hace 4 a 5 días atrás, si dichas lesiones están con gotitas de sangre, el celo ocurrió 1 día antes.

En el Cuadro 1 se hace un resumen de los signos asociados al celo y su interpretación respecto de la fase del celo.

Cuadro 1. Interpretación de los signos relacionados con celo en la vaca

Muge y camina más de lo habitual	⇒ Está entrando en celo
Comienza a montar a otras vacas	⇒ Está entrando en celo o está en celo
Se deja montar	⇒ Se encuentra en celo
El pelo sobre la grupa está levantado o existe una peladura	⇒ Ha sido montada, está terminando el celo

En la Figura 1 se muestran las fases de proestro (síntomas previos al inicio del celo), estro y metaestro.

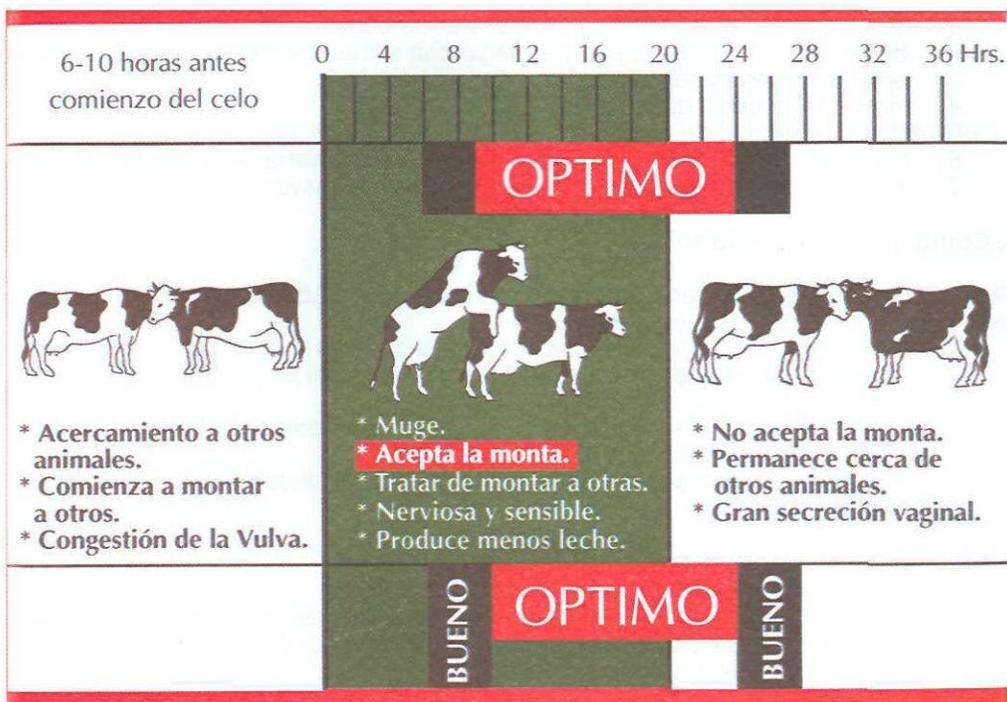


Figura 1. Fases de proestro, estro y metaestro

Considerando el período de mayor fertilidad de la vaca registrado como "óptimo", el agricultor debe respetar las siguientes recomendaciones:

La inseminación artificial debe realizarse medio día después del inicio del calor:

1. Si es vista en calor en la mañana.....Se insemina en la tarde
2. Si es vista en calor en la tarde.....Se insemina a la mañana siguiente

CONSIDERACIONES SOBRE MANEJO DEL PARTO BOVINO

Consideraciones generales

Los partos anormales no asistidos provocan grandes pérdidas económicas al productor, debido a:

1. Alta mortalidad de terneros
2. Muerte de vacas y especialmente de vaquillas

3. Se produce una disminución de la eficiencia de la reproducción y un aumento de las enfermedades luego del parto como metritis, retención placentaria, enfermedades metabólicas.
4. Menor producción de leche
5. Menor velocidad de crecimiento de los terneros
6. Mayores gastos asociados a atención veterinaria y a medicamentos
7. Aumento de gastos de mano de obra, ya que hay mayor atención de los partos

¿Cómo podemos evitarlo?

Realizando los siguientes manejos, que no son complejos y, además, no necesariamente representan un gasto para el productor:

1. Selección del reproductor a usar
2. Selección de las vacas a cubrir
3. Peso de encaste de vaquillas a cubierta
4. Alimentación de la vaca preñada
5. Manejo de la vaca antes del parto
6. Atención del parto

Selección del reproductor

El toro tiene una gran influencia en el tamaño de la cría al parto, por lo tanto será necesario utilizar reproductores con facilidad de parto probada (<7%), en el caso que se desee cubrir vaquillas vírgenes. Este antecedente es publicado en los catálogos de toros de inseminación artificial y es la primera evaluación que se obtiene al probar un toro.

Selección de las vacas a cubrir

Es sabido que existen vacas con condiciones físicas más favorables para un parto normal, relacionado con:

1. **La amplitud de la cadera.** Vacas de mayor desarrollo y amplitud del anca tendrán un parto más fácil, ya que el conducto del parto será más amplio. Estas vacas, por lo tanto, soportarán un ternero de mayor tamaño.
2. **Angulo de la cadera.** La inclinación del anca también es muy importante, las vacas con ancas levemente caídas tienden a parir más fácil, ya que los terneros se adaptan mejor al conducto del parto.
3. **Edad de la vaquilla al primer parto.** Cuando las vaquillas vírgenes paren muy viejas (sobre los 3 años), suelen producirse mayores problemas al parto. Esto ocurre porque estos animales tienen mayor dificultad para distender la cadera.

Peso de encaste de vaquillas

El peso de encaste de las vaquillas es fundamental y es necesario respetar un peso mínimo de cubierta, ya que la intensidad en la dificultad del parto aumenta al cubrir las vaquillas vírgenes muy jóvenes o con bajo peso. A continuación se entregan los pesos mínimos:

Razas doble propósito: Mínimo = 330 Kgs.
Razas de carne precoces = 300 kgs
Peso mínimo al parto = 450 kgs

Por otra parte existe una relación peso ternero/peso madre que no debe ser superior al 8.4%. A continuación un ejemplo:

Peso ternero nacimiento = 38 kgs
Peso vaquilla al parto = 450 Kgs

$$38/450=0.084 \times 100= \mathbf{8.4\%}$$

Al aumentar esta relación, es decir, al ser proporcionalmente mayor el peso del ternero respecto de su madre, la incidencia de partos anormales o asistidos aumentará.

Alimentación de la vaca preñada

En este punto no se detallará, sin embargo, hay ciertas consideraciones que son necesarias recordar:

1. Los requerimientos alimenticios aumentan especialmente en el último tercio de la preñez, ya que en estos 3 meses se produce el crecimiento de 65% del tamaño del ternero al nacimiento (unos 25 kilos).
2. Se debe evitar el sobreengrasamiento de las vacas, ya que esto provoca un estrechamiento del canal del parto.
3. Hay que procurar una alimentación balanceada para la vaca, con las vitaminas y minerales necesarias para el período.
4. Y por último, nunca olvidar que las vaquillas deben seguir desarrollándose

Manejo de la vaca pre-parto

El manejo de la vaca antes del parto es fundamental, desde el punto de vista productivo como reproductivo. Redunda en una mayor producción de leche, un mayor desarrollo del ternero, como también en una mayor tasa de preñez.

1. Es necesario contar con los registros reproductivos para conocer las fechas probables de parto (FPP).
2. Se debe hacer un calendario de FPP.
3. Veinte días antes de la fecha de parto probable, se deben separar las vacas preñadas del resto del rebaño.
4. Debe disponerse de un potrero de partos que sea pequeño, abrigado, seco, limpio y cerca de la casa para vigilar las pariciones.
5. Las vacas que van a parir deben estar aisladas de vacas cojas y enfermas, para evitar posibles contagios.
6. Se debe procurar darles a las vacas una alimentación liviana y con buen aporte de fibra.

Atención del parto

El parto tiene 3 etapas reconocidas, las cuales son muy importante tener en cuenta:

1. Dilatación del canal del parto, se refiere al proceso por el cual el conducto del parto y sus tejidos blandos se relajan y dilatan posibilitando la expulsión.
2. Expulsión fetal, etapa que es reconocida como el parto propiamente tal y que no es más que la expulsión de uno o más fetos vivos.
3. Eliminación de la placenta, también llamada etapa de secundinización, donde son eliminados los anexos fetales, líquidos y placenta.

En el manejo del parto existen condiciones básicas que se deben considerar para lograr el objetivo de tener un ternero nacido vivo y mantener la madre en buenas condiciones de salud.

1. No interferir en el proceso normal del parto
2. No se debe romper la bolsa de agua
3. Hay que dejar que la vaca realice el trabajo de parto, es decir, permitir la dilatación.

Sin embargo, a veces es necesario intervenir cuando se dan las siguientes condiciones:

1. Si luego de 2 horas de iniciado el trabajo de parto y estando el feto en posición normal con la cabeza y manos visibles, el parto no progresa
2. Si hay escasa dilatación de la vulva
3. Si estamos frente a un parto en presentación anormal (Figura 2).

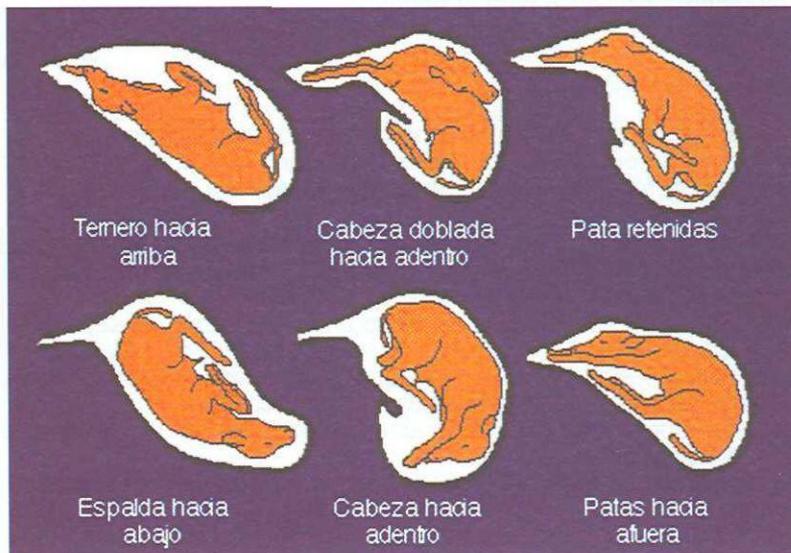


Figura 2. Posiciones anormales del ternero al nacimiento

Para intervenir en un parto debemos respetar algunas reglas básicas que se describen a continuación:

1. Lavado con jabón de las manos del o los operadores y de la zona perivulvar de la vaca
2. Si es necesario traccionar, esto debe ser realizado de la siguiente forma:
 - Utilizando como máximo la fuerza de 3 hombres.
 - Poner la vaca echada sobre su lado izquierdo.
 - Si el parto es seco, es necesario lubricar previamente con vaselina líquida, aceite de comer o mucílago de linaza.
 - Las patas del ternero deben ser enlazadas separadamente con un lazo obstétrico en el 1^{er} hueso largo y no en las pezuñas.
 - La tracción se debe ejercer en forma alternada sobre cada una de las extremidades, conjuntamente con los pujos de la vaca. Deben ser respetados los períodos de descanso de la vaca.
 - La dirección de la fuerza debe ser hecha respetando la forma de la cadera de la vaca, esto es; primero hacia atrás siguiendo la dirección de la columna de la vaca, y luego, una vez nacida la cabeza y el pecho, hacia las patas de la vaca.
3. Para evitar desgarros de la vulva es necesario proteger esta zona apretando la zona entre el ano y la vulva contra la cabeza del feto.
4. Nunca hay que tratar de dilatar manualmente la vulva introduciendo las manos y tirando, eso sólo producirá mayores problemas y lesiones a la vaca.
5. **Nunca** debe ser utilizada fuerza mecánica para traccionar, es un grave error que se paga con la muerte del ternero, la vaca o ambos. Estas "ayudas" no permiten dosificar la fuerza para realizar la tracción en forma alternada y variar la dirección de la fuerza.
6. Si a pesar de estas maniobras el parto no progresa, se requiere ayuda profesional.

Cuidados del recién nacido

El ternero recién nacido requiere de algunos manejos que son necesarios considerar para asegurar su viabilidad después del parto. En ocasiones, muchos terneros nacidos vivos mueren dentro de las siguientes 72 horas por descuido o poca atención. Para evitarlo debemos realizar o supervisar lo siguiente:

1. Sacar los restos de líquido de la nariz del ternero, estrujándola y apretándola desde los ojos al hocico. Luego levantar al ternero por las patas posteriores y mecerlo.
2. Estimular la respiración si es necesario. Se puede hacer frotando con pasto seco sobre el tórax, usando un balde de agua fría o medicamentos para este fin (Viviram).
3. Se debe desinfectar el cordón umbilical con tintura de yodo.
4. Y por último, asegurar el consumo de calostro dentro de las 12 primeras horas de vida.

LITERATURA CONSULTADA

- Benesch, F. 1963. Tratado de obstetricia y ginecología veterinarias. Editorial Labor. Barcelona. España.
- Ballerini, G. 1983. Aspectos prácticos de la regulación farmacológica del parto Bovino. Gaceta Veterinaria. 45: 384.
- Grunert, E.; S. Bove ; A. Stopiggia. 1976. Guía de Obstetricia Veterinaria. 3º Edición. Editorial Universitaria, Buenos Aires, Argentina.
- Gomez, J. A. 1984. Caracterización clínica del parto bovino inducido con Flumetasona. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile
- Larson, E. 1987. Influencia de un Beta mimético-2 en el parto y puerperio temprano y clínico del bovino. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Roberts, S. J. 1980. Veterinary obstetrics and genital diseases. Roberts, S. J Published. Ithaca, New York, U.SA.
- Witbank, M. 2002. Mejorando la eficiencia reproductiva. Novedades Lácteas Instituto Babcock, Universidad de Wisconsin, Wisconsin, Estados Unidos.

REGISTROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN PRODUCCIÓN LECHERA

Sergio Hazard T.
Ing. Agrónomo M. Sc.
INIA Carillanca
shazard@carillanca.inia.cl

INTRODUCCIÓN

En toda explotación pecuaria, el objetivo central es lograr las máximas utilidades y estabilidad de la empresa en el tiempo. Para ello, es necesario que se realice una buena administración de los recursos y se desarrolle social y económicamente a sus integrantes.

La administración de un predio implica realizar una serie de etapas con el propósito de lograr esos objetivos generales de la empresa. Entre ellos se puede destacar la planificación, ejecución y control del plan y evaluación.

La planificación consiste en decidir qué hará en el predio, cómo lo hará y en qué momento. En esta etapa ya el agricultor necesita hacer uso de algunos registros como por ejemplo inventarios de los diferentes recursos que posee.

En la segunda etapa debe ejecutar lo planificado y revisar constantemente la forma en que se está cumpliendo lo planeado. Para llevar a cabo esta etapa debe utilizar nuevamente una serie de registros y controles, lo que permitirá tener una visión clara y actualizada de lo que está ocurriendo. A través de ellos podrá realizar las modificaciones que estime conveniente.

Finalmente, al cabo de un tiempo debe efectuar una evaluación de lo realizado y la forma como se hizo. En esta última etapa es importante chequear los registros y controles que se llevaron a cabo durante dicho período y en definitiva, asumir su responsabilidad frente al éxito o fracaso de su empresa.

A través de todo el proceso de administración descrito queda de manifiesto lo útil e indispensable que es llevar registros y controles.

REGISTROS Y CONTROLES

La característica fundamental de cualquier registro es que debe ser muy simple, de fácil comprensión, manejo e interpretación de los datos que allí se señalan. Esto permitirá una evaluación rápida de la gestión empresarial para decidir respecto a la marcha del predio, tanto en su manejo técnico como económico.

Al referirnos a la importancia de llevar registros y controles en la producción de leche no se debe caer en la exageración de llevar una gran cantidad de ellos, ni abusar de esta práctica. Solamente anotar lo indispensable y útil en función de nuestros objetivos específicos.

En general se puede señalar que existen muchos tipos de registros. Cada empresa tendrá requerimientos específicos en función de:

- a. Tamaño del predio
- b. Grado de organización existente en el predio
- c. Interés personal del agricultor
- d. Nivel de educación del productor
- e. Nivel de asesoría técnica de que disponga el empresario.
- f. Registros propios del programa de animales bajo control oficial (PABCO)

De acuerdo a lo planteado anteriormente no existe un sistema de registro único y rígido. Por lo tanto, los que se señalarán en esta ocasión son solamente descriptivos y cada productor los debe adecuar y ajustar, de acuerdo a las condiciones específicas de cada predio.

Para el caso de las lecherías, se debe llevar algún registro y controles que permitan:

1. Conocer el nivel productivo de los animales y praderas
2. Estimar la eficiencia de la producción de leche
3. Calcular la fertilidad del rebaño y tasa de incremento del mismo
4. Aplicar un programa de selección y mejoramiento animal

En atención a estos objetivos los registros y controles se pueden clasificar en:

- a. Reproductivos y salud animal
- b. Sanitarios
- c. Producción de leche

Es importante señalar que es condición absoluta que exista un método real de identificación de los animales. Todos deben tener nombre y/o número, el que se coloca en un autocrotal o tatuaje. En caso que el número de vientres sea mayor a cincuenta, se debe colocar doble numeración, ya sea con dos autocrotales o un autocrotal y tatuaje. Esta es la única forma de lograr una mantención de la continuidad del sistema.

Actualmente existen diversos métodos y sistemas para identificar los animales. Entre los más corrientes se pueden mencionar: autocrotales de metal o plásticos, tatuajes, cadenas con placa al cuello, marcas a fuego, marcas al frío o por congelación, otros. El sistema de identificación que el ganadero decida utilizar va a depender de la duración que tenga el método elegido y que su costo sea bajo.

Es aconsejable que el número que se coloque en el autocrotal entregue información rápida, para ello se debe usar un máximo de cinco dígitos. Para el caso de las hembras se debe colocar el número de identificación y el año de nacimiento por ejemplo: 03-94 significa que es la vaca número 94 que nació el año 2003. En machos, éstos reciben una numeración correlativa hasta llegar al número 0999, para volver nuevamente al 01.

Las numeraciones deben ser correlativas y por ningún motivo se puede volver a utilizar algún medio de identificación que haya quedado disponible por venta o muerte de algún animal.

Al igual como es importante tener una exacta identificación de los animales también lo es llevar un inventario del ganado. En el Anexo 1 se muestra un inventario tipo, en el cual, los vacunos se encuentran ordenados por categoría. De esta manera, es posible identificar las entradas y salidas de modo de conocer la existencia mensual del ganado.

Registros reproductivos y salud animal.

La alimentación y reproducción son dos de los aspectos importantes en el manejo de cualquier rebaño de leche. Esta es la razón por la cual debe llevarse un estricto control de todos los aspectos relacionados con la reproducción. Sin embargo, los registros productivos serán útiles sólo en la medida que permitan determinar:

- a. Eficiencia reproductiva
- b. Estado sanitario del rebaño
- c. Genotipos y características del parto

a. Eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva es útil porque permite conocer la proporción de hembras del rebaño que efectivamente están cumpliendo el objetivo reproductivo. Esto es consecuencia del manejo reproductivo propiamente tal, alimentación y salud animal.

Lo que se trata de conocer con la eficiencia reproductiva es cuántas hembras del rebaño quedan cubiertas durante el año. Lo ideal es que todas las hembras tengan un parto y por lo tanto, una lactancia anual. En ese caso la eficiencia reproductiva sería de un 100 %.

Sin embargo, esta situación en la práctica no se da, ya que siempre existirá un porcentaje de las hembras que por diferentes razones no quedarán preñadas y deberán ser enviadas a la feria o al matadero. Animales que no queden cubiertos después de 3 a 4 inseminaciones o montas deben ser eliminados del rebaño, ya que no harán ningún aporte productivo y se convertirán en una carga innecesaria en el predio. Una buena eficiencia reproductiva en un predio lechero es del orden del 90 %.

En el Anexo 2, se presenta un cuadro de control reproductivo. A primera vista puede parecer un tanto complicado. Sin embargo, para entenderlo basta conocer la simbología, que a continuación se describe:

Celo		
Cubierta		
Cubierta fértil		
Secado vaca en producción		
Gestación positiva		
Gestación negativa		
Parto probable		
Parto de hembra		
Parto de macho		
Aborto		
Aborto sexo conocido	 Aborto macho	 aborto hembra
Examen genital normal	EGN	
Catarros genitales	CE I; CE II; CE III	
Fecha de ingreso de un animal	ing.....	
Fecha de eliminación de un animal	el.....	

Las fechas de ocurrencia de cada uno de estos eventos deben ser anotados dentro de cada figura. Asimismo, el nombre del toro con que se cubre a la hembra se coloca debajo del símbolo respectivo.

b. Estado sanitario del rebaño

La salud animal es otro de los aspectos que debe ser considerado dentro de cualquier plantel lechero. Esto implica llevar un registro, en el cual se anoten todas las vacunas que reciben tanto los machos como las hembras.

En el Anexo 3 se muestra un cuadro que permite registrar las diferentes vacunaciones practicadas en el predio, como también los exámenes para prevenir brucelosis y leucosis, a través de examen de sangre y tuberculosis por el método cutimétrico.

Además se registran los diferentes tratamientos antiparasitarios a los que sean sometidos los animales.

c. Genotipos y características del parto

Tanto para el ganado lechero como el de carne, es absolutamente necesario llevar un registro que permita conocer la fecha de nacimiento, los progenitores y las características del parto. Este registro de parto debe contener:

- ✓ Fecha de parto
- ✓ Número o nombre de la vaca
- ✓ Raza de la vaca
- ✓ Número o nombre del toro
- ✓ Raza del toro
- ✓ Sexo del ternero
- ✓ Número del ternero
- ✓ Peso del ternero al nacimiento
- ✓ Características del parto según la siguiente clave:

A = Aborto	F = Ayuda leve
B = Normal	G = Ayuda intensa
C = Cesárea	H = Retención de placenta
E = Embriotomía	N = Natimorto

En el Anexo 4 se muestra un ejemplo de lo que puede ser un libro de registros de partos.

Registros y controles productivos

Los registros y controles productivos que debe llevar un productor lechero tienen como objetivo poder evaluar la eficiencia de producción. A modo de ejemplo, podemos controlar cuantos litros de leche se producen por hectárea, o si se quiere hacer un análisis más exhaustivo, conocer cuánto forraje se invierte por leche producida.

Para esto son necesarios los siguientes registros mínimos: Producción y destino de leche, inventario de praderas y utilización de las mismas por categoría animal.

En el caso específico de leche, se debe llevar un registro de producción y su distribución, que considere: día del mes que se hace la medición; número de vacas ordeñadas; concentrado suministrado; leche y/o calostro para terneros; leche para consumo interno; leche entregada a planta; total de leche producida; porcentaje de grasa; promedio producción diario/vaca.

En el Anexo 5 se presenta una planilla tipo que puede ser utilizada por los productores lecheros.

El inventario de praderas y la utilización de los mismos debe considerar básicamente la superficie del potrero y producción de materia seca. Esto se puede complementar con tipos de praderas y el principal nombre del manejo, tal como: fertilización, riego, control de malezas, pesticidas, número de pastoreo y leche producida en cada uno de ellos, carga animal, otros.

Con estos registros se puede estimar la producción de leche por hectárea al año, así como leche por vaca ordeña y leche por vaca masa al año, los cuales relacionan la producción de leche con el inventario de animales. También puede calcularse la producción de leche por kilo de materia seca consumida.

Selección orientada a producción de leche

Para el caso de animales de producción de leche también debe realizarse una selección de hembras y machos. En el caso de estos últimos buscar toros mejoradores, tanto en producción como en los aspectos fenotípicos que se desee corregir, de acuerdo a la información que entreguen los diferentes catálogos. En el caso que el productor críe sus propios toros, el criador debe tener en cuenta sus progenitores y el comportamiento animal.

Para el caso de selección de hembras se debe tomar en cuenta la producción individual de leche de cada una de las vacas y los antecedentes de sus progenitores.

El control individual por vaca tiene las siguientes ventajas:

- ✓ Discernir entre las buenas y malas productoras de leche. Estas últimas deberán ser vendidas a productores que tengan un menor potencial de producción. En cambio, las buenas productoras se deberán cruzar con los mejores toros que se disponga, con el objeto de poder incrementar el potencial genético del predio.
- ✓ Alimentar las vacas de acuerdo a su nivel de producción.

Lo ideal en estos casos es poder contratar los servicios de algún sistema de Control Oficial de Producción de Leche, ya que por una parte el productor se ahorra el trabajo de realizar el control propiamente tal. Por otro lado, al vender las vaquillas o participar en alguna exposición ganadera, podrá exhibir un certificado imparcial del nivel que ellas poseen. Además, será capaz de entregar una serie de antecedentes respecto a la lactancia terminada y el manejo reproductivo a los cuales deben ser sometidas las vacas.

En el caso de no poder contratar los servicios de algún Control Lechero Oficial, el productor debe llevar su propio control, que al menos se debe realizar tres veces al mes. Sin embargo, para poder hacer comparables las vacas se debe realizar una estandarización de la producción de leche.

Finalmente, se debe señalar que actualmente es posible llevar todos los registros y controles a través del uso de la computación, que permite almacenar una gran cantidad de datos, siendo capaz de entregar resultados en forma ágil y precisa, de acuerdo al tipo de requerimientos que el productor necesite.

CONCLUSIONES

- El productor lechero es fundamental que lleve registros productivos, reproductivos, genéticos y de sanidad animal, los cuales deben ser muy simples, de fácil comprensión e interpretación de los datos que allí se recogen.
- El hecho de llevar registros ayuda al productor a tomar una serie de medidas que le permitan ser más eficiente en el manejo de sus animales.

LITERATURA CONSULTADA.

Hazard, S., C. Rojas 1988. Registros y controles en producción bovina. p: 1-22. In: Primer Seminario de Producción Animal. Temuco 22-23 de Noviembre de 1988. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, Temuco, Chile.

ANEXO 1.

INVENTARIO MENSUAL DE GANADO

PREDIO: _____

FECHA: _____

ESPECIES	SALDO ANTERIOR	ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS	
		Compras	Traspasos	Altas por nacimiento	Cambio de edad	Ventas	Traspasos		Baja por muerte y fatalización
BOVINOS LECHE									
Terneros de 0 -1 año									
Novillos de 1 -2 años									
Novillos de 2 -3 años									
Terneras de 0 -1 año									
Vaquillas de 1 -2 años									
Vaquillas de 2 -3 años									
Vacas									
Toros									
TOTALES									
BOVINOS CARNE									
Terneros de 0 -1 año									
Novillos de 1 -2 años									
Novillos de 2 -3 años									
Toretos									
Terneras de 0 -1 año									
Vaquillas de 1 -2 años									
Vaquillas de 2 -3 años									
Vaca s									
Toritos de 1 -2 años									
Toritos de 2 -3 años									
Toros									
TOTALES									
ANIMALES DE TRABAJO (EQUINOS - BUEYES)									
Potrillos de 0 -1 año									
Potrancas de 0 -1 año									
Potrones de 1 -3 años									
Potrancas de 1 -3 años									
Caballos									
Yeguas									
Potros									
Bueyes									
TOTALES									

ANEXO 3.

REGISTRO DE VACUNACIÓN, EXAMEN DE SANGRE, DESPARASITACIÓN Y OTROS

	MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
VACUNAS													
RB 51					Terneros 3 8 meses								
CLOSTRIBAC 8				Animales > 3 meses						Animales > 3 meses			
ENTEROTOXEMIA						Vaquillas Prenhadas							
EXAMEN DE SANGRE													
BRUCELOSIS										Animales > 6 meses			
LEUCOSIS										Animales > 6 meses			
PARATUBERCULOSIS										Animales > 6 meses			
DESPARASITACION													
EXTERNOS E INTERNOS										Terneros > 3 meses y hasta 18 meses			
DISTOMATOSIS										Animales infectados			
OTROS													
TUBERCULINA													Todos los animales > 6 meses

DETERMINACIÓN DEL RESULTADO ECONÓMICO EN PRODUCCIÓN DE LECHE

Selvin Ferrada Neira
Ingeniero Agrónomo M.Sc.
INIA Carillanca
sferrada@carillanca.inia.cl

INTRODUCCION

En el rubro leche, la gestión se ocupa principalmente de la planificación de mediano y largo plazo, de la formulación de un programa de trabajo anual, que incorpora la tecnología necesaria para lograr ciertas metas productivas y económicas y la formulación del presupuesto de dicho programa de trabajo. Además, se ocupa del control del programa de trabajo y el presupuesto anual y también de la comercialización, tanto la compra como la venta.

En la mayor parte de los predios lecheros del país, los productores desconocen sus índices productivos, sus costos de producción y el resultado económico de su negocio ganadero y el de otros rubros del predio. Por esta razón, difícilmente pueden tomar decisiones adecuadas para mejorar los resultados.

En este capítulo se definen los conceptos básicos para realizar el análisis económico del negocio lechero.

1. Justificación para realizar el análisis económico

La lechería es un negocio como lo es la producción de carne, trigo y otros rubros. Como en todo negocio se puede ganar o perder dinero y todo agricultor necesita saber si gana dinero en su negocio, cuánto gana y cómo puede mejorar sus resultados.

Si el agricultor "conoce los números" de su negocio, podrá saber cuáles son los resultados productivos y económicos en cada temporada y por lo tanto, podrá realizar los cambios o innovaciones que le permitan mejorar dichos resultados. Esto implica implementar adecuados registros de información, de tipo productivo, reproductivo y económico.

Los principales antecedentes productivos que requiere conocer el productor de leche son:

- ✓ cantidad de leche producida durante la temporada
- ✓ cantidad de vacas de desecho de la lechería
- ✓ cantidad de terneros producidos
- ✓ superficie de suelo dedicada al rubro
- ✓ número total de vacas de la lechería y
- ✓ vacas que fueron efectivamente ordeñadas durante la temporada

Con estos antecedentes se pueden obtener indicadores productivos, tales como:

- ✓ producción de leche por vaca masa y por vaca ordeña
- ✓ producción de leche por hectárea
- ✓ porcentaje de vacas de desecho, entre otros.

Por su parte, los principales antecedentes económicos son:

- ✓ valor de la producción, incluida la leche, las vacas, vaquillas y terneros y a diferencia de inventario
- ✓ costos directos de producción y
- ✓ gastos generales

Con esta información se puede determinar el margen bruto y el margen neto de una temporada, lo que equivale a determinar el resultado económico del rubro.

A continuación se presenta una metodología para determinar el resultado económico del rubro leche.

2. Determinación del resultado económico del rubro leche

En el proceso de producción de leche hay involucrados animales, insumos, servicios, mano de obra y maquinaria. El productor realiza el proceso productivo por el período de un año, empleando estos recursos, con lo que obtiene ciertos productos para el mercado, como serían leche, terneros, vaquillas y vacas de desecho.

El sistema ganadero se puede descomponer en tres partes, una corriente de entradas, una de transformación y otra de salida, como se indica en la Figura 1.

Las entradas al sistema corresponden a los recursos o insumos que la empresa ocupa para producir, tales como suelo, animales, fertilizantes, semillas, pesticidas, productos veterinarios, materiales, maquinaria, esfuerzo humano, información, capital financiero. La utilización de dichos recursos, que tienen usos alternativos, permite efectuar el proceso de transformación en la empresa, dando origen a los **costos de producción**.

El **proceso de transformación** consiste en la combinación de los elementos anteriores de determinada manera (tecnología), con el objeto de producir leche. En esta etapa se transforman los insumos en productos, a través del conocimiento y la destreza del agricultor. Este es el principal eslabón del proceso productivo y depende en gran medida de las capacidades del productor.

Las salidas del sistema corresponden a los productos leche, terneros, vaquillas y vacas de desecho, que son producidos a través del proceso de transformación. Todos los productos tienen un valor económico y dan origen al **valor de la producción o ingreso bruto del rubro lechería**.

Tanto los recursos o insumos que son empleados en el proceso productivo (entradas), así como las actividades del proceso de transformación, dan origen a los costos de producción. Los productos del sistema, que son las salidas, dan origen a los ingresos. Parte de los productos, como vaquillas, no necesariamente son vendidos, pero tienen un valor económico y son parte del valor de los bienes producidos.

La diferencia entre el ingreso bruto y los costos del proceso productivo, dan como resultado el beneficio económico del negocio de producción de leche.

2.1 Indicadores productivos y económicos.

En lechería, el principal índice productivo es la producción de **leche por hectárea** (litros/ha). Otros índices son la producción de **leche por vaca ordeña** (litros por vaca ordeña), que corresponde al total de vacas ordeñadas durante el período de un año, y la producción de **leche por vaca masa** (litros por vaca masa), que es el total de vacas de la lechería durante el mismo período. Todos son indicadores de la intensidad del sistema de producción y dan cuenta de un resultado productivo.

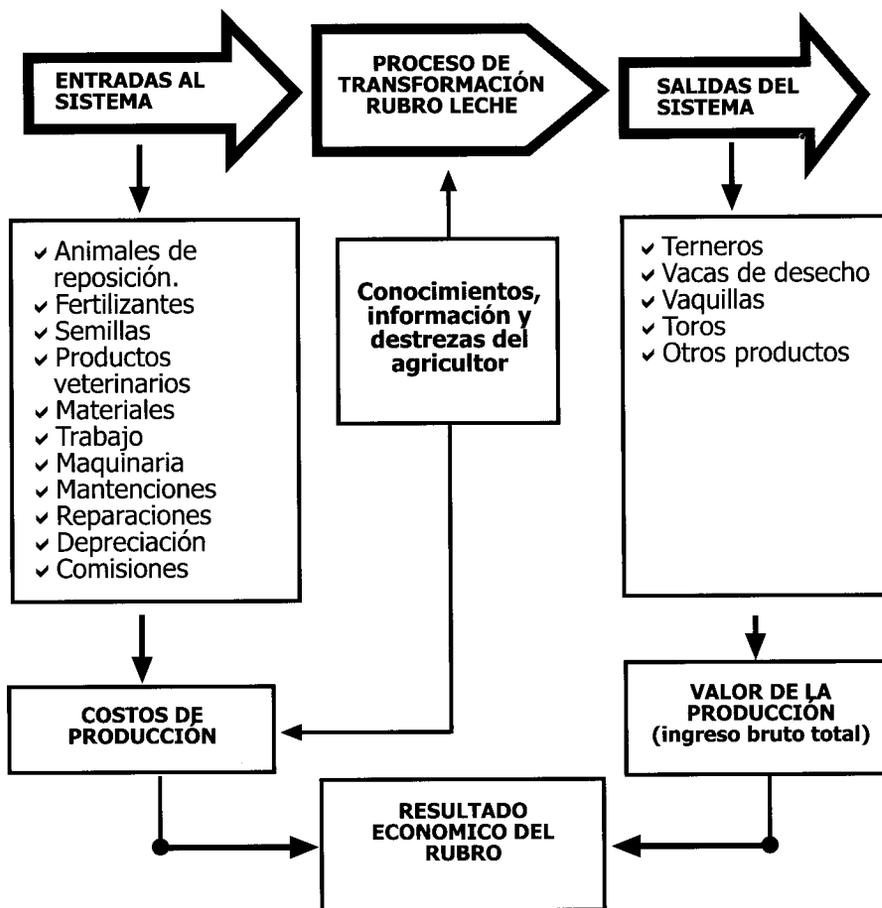


Figura 1. Representación esquemática de un sistema lechero y del flujo de información para determinación del resultado económico.

En lechería, los **indicadores económicos** más usados son el **costo directo** y el **margen bruto** por hectárea.

El período de análisis del rubro lechería, que es de 12 meses, puede ser desde enero a diciembre o desde abril a marzo de cada año. La elección depende de las preferencias del agricultor.

2.1.1 Margen bruto.

El margen bruto es la diferencia entre el ingreso bruto total y los costos directos.

Margen bruto = ingreso bruto total – costos directos.

El rubro leche tiene varios componentes del ingreso bruto. Éstos son el valor de la leche producida (vendida y consumida en el predio) y de los animales vendidos o traspasados a otro rubro al interior del predio, como vacas, terneros y vaquillas y además la diferencia del valor del inventario de animales. Otro componente puede ser la venta de excedentes de heno, talaje u otro bien o servicio.

La diferencia del valor del inventario, que puede ser positivo o negativo, corresponde al valor del inventario final de los animales existentes en el predio al término de la temporada, menos el valor del inventario inicial que había en el predio al inicio de la temporada agrícola.

En lechería es importante considerar el inventario de ganado. Éste puede crecer o disminuir durante la temporada. Crece en forma natural por la reproducción y el aumento de peso de los animales jóvenes y por las compras de animales. Puede disminuir por las ventas o por mortalidad de animales.

Los costos directos de producción son aquellos que están directamente vinculados al rubro lechería, tales como animales comprados, establecimiento y mantención de praderas, heno, ensilaje, concentrados, sales minerales, maquinaria, mano de obra, entre otros.

En el Cuadro 1 se presentan los principales componentes de los costos directos de producción en lechería, que se valoran de la siguiente manera:

- ✓ Los recursos, insumos y servicios comprados, tales como animales, semillas, fertilizantes, artículos de ferretería, arriendo de tractor, entre otros, se valoran al valor de compra.
- ✓ La maquinaria propia se valora al costo de uso.
- ✓ Los insumos intermedios, tales como heno y ensilaje, se valoran al costo de producirlos, esto es, el costo del proceso de henificación y ensilado.

Cuadro 1. Informe de costos directos de producción en lechería

Costos Directos de Producción en Lechería				
Predio:	La Leche			
Temporada:	2003/2004			
Superficie del rubro (ha):	35			
Número de vacas y producción:	30 vacas; 220.000 litros			
Actividad o insumo	Valor total (\$)	Valor por hectárea (\$)	Valor por litro de leche(\$)	Valor por vaca(\$)
1. Animales comprados				
2. Establecimiento de praderas	1.152.176	32.919	5,2	38.406
3. Mantención de praderas		-	-	-
4. Insumos y materiales directos:		-	-	-
4.1 * Heno	3.000.000	85.714	13,6	100.000
4.2 * Ensilaje	1.796.000	51.314	8,2	59.867
4.3 * Concentrado	5.970.631	170.589	27,1	199.021
4.4 * Sales Minerales	741.862	21.196	3,4	24.729
4.5 * Productos Veterinarios	1.369.394	39.126	6,2	45.646
4.6 * Costos inseminación	522.000	14.914	2,4	17.400
4.7 * Ropa de trabajo	30.000	857	0,1	1.000
4.8 * Materiales varios	806.605	23.046	3,7	26.887
5. Maquinaria (reparto alimentos, mantenciones...)		-	-	-
6. Mano de obra	3.120.000	89.143	14,2	104.000
7. Mantención y reparaciones directas	651.200	18.606	3,0	21.707
8. Comisiones, fletes		-	-	-
9. Honorarios profesionales	580.000	16.571	2,6	19.333
10. Otros	1.021.147	29.176	4,6	34.038
TOTAL (\$)	20.761.015	593.172	94	692.034

Los antecedentes de valor por hectárea, valor por litro de leche y valor por cabeza indicados en el Cuadro 1, son fáciles de obtener y ayudan al productor a hacer un mayor y mejor análisis de la información de la lechería. Así por ejemplo, se puede conocer cuánto representa el concentrado en el costo del litro de leche, la mano de obra, el establecimiento y mantención de praderas, entre otros.

El valor por hectárea de cada componente del costo, se obtiene de dividir el valor total del ítem por la superficie del rubro. El valor por litro de leche se obtiene dividiendo el valor del ítem por la producción total de leche de la temporada. Por último, el valor por cabeza para cada componente del costo directo se obtiene dividiendo el valor total del ítem por el número total de vacas que pasaron por la lechería en la temporada.

2.1.2 Margen Neto.

El margen neto es la diferencia entre el margen bruto y los gastos generales. Corresponde a la "utilidad" de la lechería, una vez que se han pagado todos los costos, tanto directos como generales.

Margen neto = margen bruto – gastos generales.

Los gastos generales son aquellos en que se incurre independiente del rubro de que se trate y que son necesarios para la marcha de la empresa. Entre éstos están las contribuciones, gastos de administración, uso de vehículos, luz, teléfono, materiales de oficina, mano de obra de actividades generales, entre otros.

En el Cuadro 2 se presenta un formato para el informe de gastos generales. Para cada componente de estos gastos se requiere conocer la cantidad utilizada, la unidad de medida y el precio por unidad. A modo de ejemplo, al contador se le paga mensualmente honorarios por \$5.000, por doce meses al año. Se estima que el vehículo se usó 6.000 kilómetros por la lechería y tiene un costo de \$60 por kilómetro.

El monto total de gastos generales se obtiene sumando el monto de cada uno de los componentes.

Cuadro 2. Informe de gastos generales.

Predio:

Temporada:

Insumo o servicio	Cantidad	Unidad de medida	Precio/ unidad	Gasto general por ítem(\$)
Contador	12	Mes	5.000	60.000
Uso de vehículo	6.000	Km	60	360.000
Contribuciones	4	Trimestre	30.000	120.000
Mano de obra general	10	Jornadas	5.500	55.000
Sueldo de administración	12	Mes	300.000	3.600.000
TOTAL GASTOS GENERALES DE LA TEMPORADA (\$)				4.195.000

2.1.3 Estado de Resultados.

En el Cuadro 3, a manera de resumen, se presentan los ítem del **estado de resultados** del rubro lechería, donde se obtiene el margen bruto, el margen neto y la rentabilidad del rubro.

Este es el principal informe de gestión del rubro leche, ya que en él se encuentran los principales indicadores del resultado económico.

Los números del estado de resultados son una radiografía de lo que fue la temporada agrícola y para obtener conclusiones deben ser comparados con los números de temporadas anteriores.

Otra manera de saber la calidad de los resultados es compararlos con los de otros productores que usen un método similar para hacer el análisis económico. En la comparación se debe observar la magnitud de las diferencias de los resultados y explicar las razones de ellas. Este esfuerzo permite sacar conclusiones y tareas para la nueva temporada.

Cuadro 3. Informe estado de resultados del rubro lechería.

Estado de Resultados de Lechería			
Predio: El Lechero			
Temporada: 2003/2004			
		ITEM	MONTO (\$)
		Ingresos por venta de leche	26.400.000
1		Ingresos por ventas de ganado, traslados y otros destinos	470.000
2	+	Ajuste de inventario	800.000
3	-	Costos directos de producción	20.761.015
	=	Margen Bruto o Utilidad Bruta	6.908.984
4	-	Gastos Generales	4.195.000
5	-	Otros Gastos	
	=	Margen Neto (Utilidad o pérdida operacional)	2.713.984
6		Inversión total	68.100.000
		Rentabilidad (%)	4,0 %

CONCLUSIONES

- Los principales indicadores del resultado económico del negocio lechero son el margen bruto y el margen neto.
- Los principales indicadores del resultado productivo de la lechería son la producción de leche por vaca y por hectárea.
- Para que un empresario lechero pueda evaluar el resultado de su gestión, en el área productiva como económica, necesariamente debe tener registros de información del proceso productivo.
- La capacitación en la implementación, manejo y uso de registros del proceso productivo es fundamental para que la información sea útil en la toma de decisiones
- El conocimiento del resultado productivo y económico del negocio lechero, permite que el productor pueda tomar decisiones de manera más informada, para mejorar los indicadores de desempeño de su negocio.

LITERATURA CONSULTADA

- Benedetti H. ; T., Queirolo 1994. Administración de empresas agropecuarias: Conceptos básicos. 111 p. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento Economía Agraria, Santiago, Chile.
- Fundación Chile. 1999. Manual de criterios comunes para el control de gestión en empresas agropecuarias. 57 p. Departamento Agroindustrial, Programa Gestión Agropecuaria, Santiago, Chile.
- Ferrada, S. 2000. Gestión de la producción, orientada a explotaciones hortícolas. p: 13-34. Boletín N° 25. In : A. Bruna. et al. Limitantes de productividad y competitividad de cultivos hortícolas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.
- Mallo, C. ; J. Merlo. 1999. Control de gestión y control presupuestario. 414 p. McGraw-Hill, Madrid, España.