

# Algunas consideraciones para la intensificación de sistemas de producción lechera

**Rubén D. Galvis G.**

Zootecnista  
Máster en Ciencias Básicas Biomédicas  
Universidad de Antioquia.  
Doctor en Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Colombia  
rdgalvis@unal.edu.co  
Colombia

## Abstract

In order to achieve the productivity associated with successful intensification, the milk producer must base all its actions on criteria that allow it to develop a profitable production system that is friendly to the environment and that generates human and animal welfare. It is necessary to improve what is being done, adjust management factors, avoid losses and become a good food producer and then, with that food, obtain the greatest quantity and best quality of milk.

To increase the efficiency of the productive system, it is necessary to evaluate and measure. Only when it is measured the losses are really valued and that guides to correct the productive model. You also have to innovate and try measuring. The most appropriate system of livestock intensification will depend on the particular situation of each agro-ecological zone and each type of exploitation, respecting its particularities.



## Resumen

**P**ara alcanzar la productividad asociada a la intensificación exitosa, el productor de leche deberá basar todas sus acciones en criterios que le permitan desarrollar un sistema de producción rentable, amigable con el medio ambiente y que genere bienestar humano y animal. Es necesario mejorar lo que se está haciendo, ajustar factores de manejo, evitar pérdidas y transformarse en un buen productor de alimentos para luego, con ese alimento, obtener la mayor cantidad y mejor calidad de leche.

Para aumentar la eficiencia del sistema productivo es necesario evaluar y medir. Sólo cuando se mide se valoran realmente

las pérdidas y eso orienta a corregir el modelo productivo. También hay que innovar y probar midiendo. El sistema de intensificación ganadero más apropiado dependerá de la situación particular de cada zona agroecológica y de cada tipo de explotación, respetando sus particularidades.

Muchos factores limitan el logro de la intensificación exitosa. Muchos de ellos son propios de la situación particular de cada hato. Los factores capital y mano de obra son los que se espera con mayor frecuencia entren en desequilibrio cuando se implementa la intensificación.

### Palabras Clave:

- Explotación ganadera, eficiencia, recursos, productividad.

Many factors limit the achievement of successful intensification. Many of them are typical of the particular situation of each herd. The capital and labor factors are the ones that are most often expected to be imbalanced when the intensification is implemented.

### Keywords

- Livestock intensification, efficiency, resources, productivity.



Foto: Sebastián López

## ¿Por qué intensificar?

Tras la pregunta de por qué intensificar los sistemas de producción lechera, surgen planteamientos desde puntos de vista como el ambiental, ético y económico. La ganadería bovina en Colombia se ha desarrollado al margen de concepciones tradicionalistas como consecuencia de que la actividad ganadera, en la mayoría de los casos, se han heredado los predios ganaderos de padres a hijos, sin que el nuevo heredero asuma su papel como empresario, sino simplemente como heredero.

En cuanto al factor económico, esta situación ha creado unos sistemas de producción lechera que se pueden caracterizar como de subsistencia, en los cuales, dependiendo de su tamaño, varía la disponibilidad de capital y la

capacidad de endeudamiento, pero que en todos los casos carece de dirección con actitud empresarial. Este tipo de ganadería permite la manutención de familias de productores directamente encargados de sus predios, como también de familias que delegan en terceros el trabajo en sus hatos. En ambos casos, la presión sobre los recursos es baja, debido a que el productor, que no tiene actitud empresarial, pasa por alto los costos de oportunidad del capital representados en los recursos de tierra, infraestructura y ganado. Cuando empresarios ajenos a la producción lechera se interesan en esta actividad o cuando productores de leche se sensibilizan hacia la actitud empresarial surge la necesidad de intensificar los sistemas de producción lechera de tal manera que aumenten su productividad y generen suficientes recursos económicos para compensar los costos de oportunidad mencionados anteriormente.



Respecto a las consideraciones éticas hacia los sistemas intensivos de producción lechera, la gran mayoría de ellas radican en la incapacidad de estos sistemas para que el animal exprese libremente sus conductas y para conseguir un adecuado bienestar animal. Afortunadamente, es imposible conseguir niveles altos de producción lechera sin bienestar animal, lo que ha obligado a que en los sistemas intensivos de producción lechera este sea un factor al que se le preste atención. Sin embargo, el gran reto para el futuro se constituye en el diseño de sistemas de estabulación que permitan la expresión de las conductas naturales de las vacas lecheras.

Las consideraciones ambientales hacia la intensificación de los sistemas de producción de leche son de doble vía. Por un lado se aduce que los sistemas intensivos tienen gran impacto sobre el medio ambiente a través de la generación de residuos contaminantes. En el pasado, las deyecciones ganaderas se aplicaban directamente a los suelos como fertilizante, siendo esto beneficioso para la productividad de los hatos lecheros y de bajo impacto para el medioambiente, pero en la actualidad existe un fuerte desequilibrio, lo que provoca un excedente de residuos ganaderos y una contaminación progresiva en los alrededores de las ganaderías de leche intensivas.

Las principales formas de contaminación asociadas a la ganadería de leche son la filtración de nitratos en los mantos acuíferos, lo que constituye a menudo un peligro para las reservas de agua potable; acumulación de residuos en

el suelo nocivos para la fertilidad de las tierras; generación de gases de efecto invernadero y destrucción de los ecosistemas frágiles, como los humedales. El profesor Pete Smith, de la universidad británica de Aberdeen, en su trabajo titulado "Agricultura y cambio climático: impactos climáticos de la agricultura y potencial de mitigación", enuncia una importante conclusión en la que afirma que la agricultura tiene un elevado potencial para cambiar la actual situación de gran emisor de gases a un mitigador de efectos. Para esto, hay que cambiar el actual modelo de agricultura intensiva con un uso masivo de fertilizantes, hacia prácticas de protección de los suelos y rotación de cultivos, además de eliminar el uso abusivo de fertilizantes.

Más de la mitad de los abonos químicos que se utilizan se dispersan en el aire o en el agua. Uno de los gases de efecto invernadero más potentes es el óxido nitroso ( $N_2O$ ), que tiene 296 veces más poder de calentamiento que el  $CO_2$  y que se produce cuando se utilizan irracionalmente los fertilizantes nitrogenados (Catalán, 2008).



Foto: Archivo COLANTA

La ganadería intensiva tiene un gran potencial para eliminar la dependencia de los fertilizantes nitrogenados si incorpora dentro de su modelo el reciclaje adecuado de los nutrientes presentes en heces y orina, lo que tiene efectos trascendentales sobre el medio ambiente y sobre la economía de los sistemas especializados en producción de leche.

Por otro lado, la ganadería extensiva emite mayor cantidad de metano por unidad animal que la ganadería intensiva, debido a la dificultad de ajustes dietarios que disminuyan la producción de metano, lo que en la ganadería intensiva puede ser fácilmente loguable con un uso estratégico de la suplementación animal. De igual modo, los sistemas intensivos de producción tienen un efecto favorable sobre la conservación de ecosistemas naturales, dado que en estos todo el énfasis se coloca en los incrementos en productividad basados en el uso de infraestructura física y tecnología, sin incrementar la incorporación de más tierras al sistema de producción, lo que indirectamente permite mantener áreas extensas protegidas para la conservación. De esta forma, el desarrollo de sistemas intensivos de producción lechera bajo normas éticas, técnicas y medioambientales tiene un inmenso potencial para producir alimentos teniendo impactos favorables sobre el medio ambiente.



Foto: Archivo COLANTA

## El proceso de intensificación

Cuando se intensifica una explotación lechera se está exigiendo más a todos los factores de producción que intervienen: personal, capital, suelo, pasturas, sanidad y genética. Si el proceso de intensificación se hace sin planificación es posible esperar un aumento en la magnitud de los problemas que ya estaban presentes en el sistema de producción acorde con el grado de intensificación. Además de que surgen nuevas situaciones por resolver, es muy probable que se desequilibren uno o varios factores de producción, frecuentemente, el factor de personal.

Indudablemente la intensificación exitosa es un proceso factible de conseguir con la planificación o como la última etapa de una evolución de un sistema de producción lechera que ya experimentó las etapas anteriores, más extensivas de la misma producción.

Cuando un empresario productor de leche asume el reto de la intensificación, debe utilizar al máximo la información

que le envía su propia finca como la de otras experiencias, exitosas o no. Solo con la adecuada interpretación de esta información es posible prever la solución de problemas futuros. El sistema de intensificación ganadera más apropiado dependerá de la situación particular de cada zona agroecológica y de cada tipo de explotación, respetando sus particularidades.

Es necesario mejorar lo que se está haciendo, ajustar factores de manejo, evitar pérdidas y transformarse en un buen productor de alimentos para luego, con ese alimento, obtener la mayor cantidad y mejor calidad de leche. Para aumentar la eficiencia de cualquier sistema productivo es necesario evaluar y medir. Sólo cuando se mide, se valoran realmente las pérdidas y éstas “duelen” directamente en el bolsillo. Eso orienta a corregir.

Quien mide constantemente, corrige permanentemente su modelo productivo.

También hay que innovar y probar midiendo. El éxito o el fracaso dependerán de la cantidad y calidad de forraje, de la calidad de la ración entregada y del comportamiento de los animales en los sistemas de estabulación (confort animal), temas en los que se deberá trabajar y mejorar. En la medida que todos estos factores confluyan (Figura 1) se podrá alcanzar el objetivo de la intensificación: la productividad.



**Figura 1.** Factores determinantes de la productividad de los sistemas lecheros.

Para alcanzar la productividad asociada a la intensificación exitosa el productor deberá basar todas sus acciones en criterios que le permitan desarrollar un sistema de producción rentable, amigable con el medio ambiente y que genere bienestar humano y animal. Estos criterios se deben basar en los principios fundamentales para la intensificación exitosa:

- Capacitación-Motivación.
- Monitoreo de procesos.
- Reciclaje de nutrientes y recursos.
- Mínimos impactos sobre el medio ambiente.
- Bienestar animal.
- Uso eficiente de la energía.

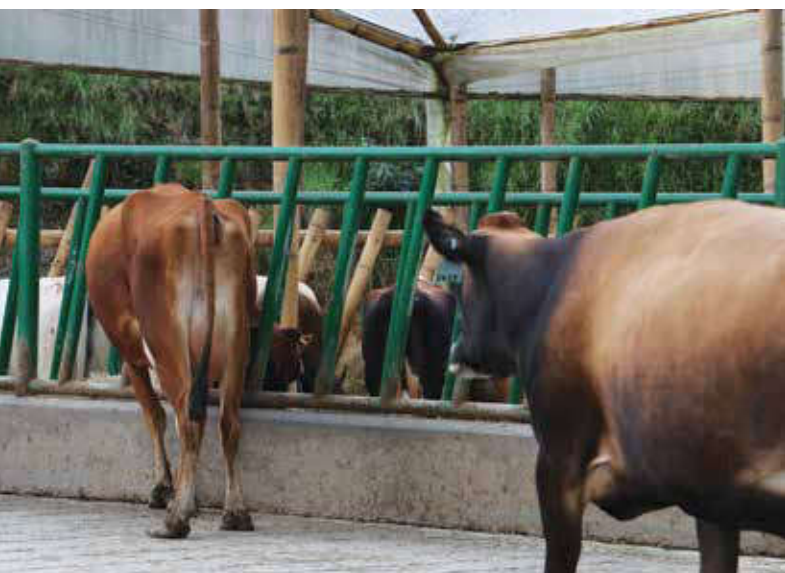


Foto: Elizabeth Benjumea

## Factores limitantes para la intensificación de sistemas de producción lechera

Muchos factores limitan el logro de la intensificación exitosa, muchos de ellos son propios de la situación particular de cada hato. Los factores que se mencionan a continuación son los que se espera con mayor frecuencia entren en desequilibrio cuando se implementa la intensificación.



- **Capital:** El proceso de intensificación implica la creación de infraestructura a varios niveles, lo que obliga a la utilización de capital. El reducido tamaño de las explotaciones lecheras en Colombia implica que avancen hacia la intensificación si se desea que sean competitivas en el mediano plazo, ya

que la tendencia en el tiempo es a un aumento en el punto de equilibrio. En el mundo entero los sistemas de producción de leche han crecido para diluir los costos de producción.

Sin embargo, la misma situación que las obliga a la intensificación, crea serias dificultades para la financiación de la misma, ya que su reducido tamaño limita, en gran medida, la capacidad de endeudamiento. Por lo tanto, la consecución de recursos financieros para la intensificación deberá estar basada en la estrategia de formulación de proyectos sólidos, valorados con base en el flujo de fondos del proyecto y no en la valoración de la tierra como prenda de soporte para el crédito. Esto obliga a un cambio de actitud, tanto en los encargados de la formulación de proyectos productivos con miras al crédito como de las entidades financiadoras. Por otro lado, los créditos agropecuarios deberán tener manejos diferenciales en cuanto a tasas de interés y plazos si verdaderamente se quiere propiciar la intensificación de los sistemas de producción lechera en Colombia.

- **Mano de obra:** Una de las premisas fundamentales de la intensificación es la capacitación y la motivación del personal. Para que el recurso humano pueda responder ante la presión que ejerce la intensificación, el personal debe estar capacitado para las labores que realiza. La capacitación implica que el operario conozca en detalle el modo correcto de realizar sus funciones. De igual modo, este debe estar motivado a través de dos aspectos fundamentales: su bienestar personal, a través de los recursos económicos



y del ambiente laboral, a través de la autoestima que alcanza cuando se reconoce su importancia para el logro de la intensificación exitosa. Los trabajadores de la ganadería extensiva son, en general, personas que se encuentran vinculadas al campo desde temprana edad, esto los hace reticentes a la capacitación y, en consecuencia, dificultan el cambio de las modalidades de trabajo, ya que ellos no reconocen el riesgo y, en general, justifican los hechos con la casualidad y no en la causalidad.



Foto: Archivo COLANTA

- **Factores limitantes asociados al paquete tecnológico elegido para la intensificación:** La intensificación es un camino, más que una situación finalizada, por lo tanto, los sistemas de producción lechera a través del tiempo van pasando por diferentes modelos de producción con el objetivo de alcanzar sucesivamente mayores niveles de intensificación. En todos los casos, la explotación lechera se enfrenta a cambios en el modelo de producción con el objetivo de incrementar la productividad y, con ello, los rendimientos económicos. Sin embargo, no todo aumento en productividad conduce a aumentos en los rendimientos económicos.

De este modo se encuentran diferentes limitantes en la intensificación, acorde con la etapa en la que se encuentre la finca. Estas se deben identificar para establecer qué grado de limitación causan y tener claro hacia cuál modelo de producción avanzar para lograr la intensificación exitosa.



Foto: Archivo COLANTA

- **Intensificación del pastoreo:**

Dado que el sistema de pastoreo es el que menos recursos de infraestructura utiliza, el aumento de productividad en estos está altamente correlacionado con aumentos en los rendimientos económicos. Por lo tanto, la intensificación de los sistemas de pastoreo radica principalmente en el establecimiento y renovación de praderas, así como en el uso de fertilizantes y suplementos alimenticios que permiten aumentar la carga animal y la producción de leche por individuo. Si bien los costos de fertilización constituyen un costo variable y, por consiguiente, no causan efectos de amortización de infraestructura, afectan negativamente la rentabilidad de los sistemas de producción lechera. El alza constante en los fertilizantes químicos ha colocado



los sistemas de producción lechera en pastoreo en una situación de muy baja rentabilidad, poniendo en riesgo la sobrevivencia de estos sistemas, dado la alta dependencia de estos a los fertilizantes para lograr niveles mínimos de productividad que permitan alcanzar el punto de equilibrio. Por lo tanto el éxito de la intensificación del pastoreo estará explicado, en gran medida, por la respuesta en calidad y cantidad de forraje que este tenga a la fertilización y de la producción de leche por vaca por día que se pueda obtener allí.

Los costos de producción de forraje en diferentes fincas lecheras pueden diferir hasta en un 100% acorde con la respuesta a la fertilización. Esta respuesta depende principalmente de dos factores: la fertilidad natural del suelo y la topografía. La topografía juega un papel preponderante en el éxito de los sistemas de producción de leche en pastoreo. La topografía quebrada favorece la escorrentía de la fertilización hacia las zonas más bajas, lo que ocasiona producciones de forraje menores. Por otro lado, los costos energéticos de las vacas se incrementan significativamente dado el esfuerzo físico para pastorear y desplazarse hasta los sitios de ordeño. Según el National Research Council –NRC– (2001), los costos energéticos para el desplazamiento de vacas en zonas quebradas hacia los sitios de ordeño puede representar entre dos y ocho litros, por vaca, por día, dependiendo de la distancia. Dada las anteriores consideraciones es lógico pensar en la generación de modelos de producción de leche diferentes al pastoreo para las zonas quebradas, de

tal modo que disminuyan los impactos medioambientales y se logre el éxito económico de estas explotaciones.



Foto: Archivo COLANTA

Como factor limitante en el mediano plazo, los sistemas de producción de leche en pastoreo deben prever la disminución en productividad debido al deterioro de las pasturas fertilizadas y utilizadas intensivamente. Pezo, Holman y Arze (1999) realizaron un seguimiento a la productividad de un modelo intensivo de producción de leche en praderas de pasto estrella sometidas constantemente a fertilización durante 13 años, encontrando que en el tiempo declinó el potencial de producción de la pradera. Aun cuando durante todo ese período no falló la aplicación del equivalente a 250 kg N/ha/año, la gramínea sembrada (pasto estrella) tendió a ser reemplazada por el “complejo de pasto natural” y malezas (50.6 y 17.2% de la biomasa disponible, respectivamente). El deterioro del potencial productivo de la pastura observado cuando se intensifican los sistemas de producción de leche en pastoreo parece reforzar la propuesta de que, aun cuando se trabaje con pasturas fuertemente fertilizadas, se debe aplicar

un manejo más conservador del pastoreo, quizás cargas más bajas que las empleadas en los sistemas especializados de producción de leche, pues la relación positiva entre carga y nivel de nitrógeno aplicado, generalmente, se quiebra a cargas altas, resultando, en el mediano plazo en la degradación de la pastura que le da sustento.

Estos autores anotan que quizás la disminución en la disponibilidad de fitomasa forrajera, acompañada de una menor densidad de la misma que se observó en el último año en que se evaluó la pastura, afectó negativamente el consumo de pasto y, probablemente, la selectividad ejercida por los animales. Esto, aunado a una menor digestibilidad del forraje en oferta y, por consiguiente, un menor valor energético del forraje cosechado, incidieron en una disminución de 1.34 kilos en la producción diaria de leche por vaca.



Foto: Archivo COLANTA

Si se acepta que la “discontinuidad temporal” es un atributo de los sistemas de producción lechera basados en pasturas, esta situación crea un serio limitante para la intensificación, ya que impide el mantenimiento y, menos aún, el aumento de la productividad a largo plazo. Por ello, para prevenir los problemas de degradación de pasturas en este tipo de sistemas, se sugiere incluir un componente de rehabilitación de pasturas en ciclos de cinco a ocho años, el cual incorpore el tratamiento físico del suelo para aliviar la compactación, así como la aplicación de enmiendas, para superar problemas potenciales de acidificación debido al uso intenso de fertilizantes nitrogenados y la aplicación periódica de fórmula completa como fertilización de mantenimiento.

Es posible obtener máximas producciones de leche en pastoreo cuando la pastura presenta un máximo potencial y el manejo de la carga permite una adecuada selectividad del animal. De este modo la ración consumida tiene una alta valoración energética que se refleja en la producción por vaca por día. Desde luego, esta mayor producción tiene un costo asociado con el desperdicio de la pradera por selectividad. De este modo, para que los sistemas de producción lechera logren una intensificación exitosa deberán contar con un potencial genético en sus vacas que permita compensar el desperdicio de forraje asociado a la selectividad.

Por último un factor que limita la intensificación de los sistemas de producción de leche en pastoreo radica



en la rigidez que presentan estos para el manejo de la suplementación, ya que carece de espacios y tiempos en los cuales se puedan manejar de forma diferencial los suplementos. Dado que la suplementación se realiza solo en el momento que se ordeña cada vaca, es imposible la utilización de suplementos diferentes a los alimentos completamente balanceados, además de que el tiempo de ordeño y la disponibilidad de comederos impiden que se ajuste la ración acorde a las necesidades de cada vaca.



Foto: Archivo COLANTA

- **Semiestabulación:** En nuestro país los sistemas de semiestabulación para la producción de leche se han desarrollado no necesariamente como una situación resultante de una mayor intensificación del pastoreo, pues en muchos casos existe el sistema de semiestabulación asociado a la utilización extensiva del pastoreo, en la cual los animales complementan su ración de forraje con el consumo de una gramínea de corte durante el momento del ordeño. Esta situación no es una situación intensiva ya que no utiliza eficazmente el potencial productivo de las praderas. Si se quisiera intensificar estos sistemas de semiestabulación sería necesario optimizar el aporte de forraje que realiza

la pradera y, de esta manera, aumentar la productividad tanto por animal como la productividad total por hectárea.

Por otro lado, no se puede desconocer que al menos en el trópico alto colombiano los recursos forrajeros de corte presentan una valoración energética inferior a las gramíneas de pastoreo, lo que obliga a realizar ajustes importantes a la ración con suplementos si se quiere conseguir el potencial lechero de las vacas. Sin embargo, en términos prácticos, el sistema de semiestabulación permite ajustar la ración de forma económica con subproductos, ya que durante el tiempo de estabulación cada animal tiene el tiempo y el espacio suficientes para consumir su ración.

Una consideración favorable para los sistemas de semiestabulación radica en la menor necesidad de mano de obra respecto a la estabulación, ya que los animales en este sistema ocupan solo los establos durante algunas horas al día, razón por la cual los recursos destinados al aseo de establos y cambio de camas es mínimo. Esta misma situación permite recoger alguna cantidad de excretas animales que pueden ser utilizados estratégicamente para la fertilización de las praderas y/o las gramíneas de corte, y con esto disminuir los altos costos de fertilización asociados al pastoreo. Sin embargo, es necesario poner en la balanza todas las ventajas de llevar todos los días los animales al establo y viceversa, con el costo energético y con la mayor posibilidad de lesiones pódalas asociadas al desplazamiento. Esta situación puede causar que bajo condiciones de máxima pendiente la

semiestabulación no sea favorable. En todos los casos se hace necesaria la construcción de caminos que permitan el desplazamiento de las vacas con mínimos efectos sobre la salud de la pezuña y sobre el deterioro del terreno, lo que desde luego acarrea un costo asociado a infraestructura.

- **Estabulación:** Cuando se requiere hacer máxima utilización de todos los recursos como tierra, mano de obra, capital, infraestructura y potencial genético para la producción de leche, se recurre a los sistemas de estabulación. Estos sistemas son el máximo reto para la intensificación exitosa debido a nuevas situaciones que surgen con ellos como la utilización del agua y la energía, la necesidad de recursos secundarios como las camas para corrales, el diseño de instalaciones confortables para los animales y con diseños funcionales para el trabajo de los operarios, la necesidad de la disposición de excretas y su adecuado aprovechamiento dentro de la explotación, el manejo de los problemas asociados al manejo sanitario, la densidad animal y el aislamiento de animales enfermos.

A continuación se enuncian unos principios mínimos para la construcción de establos.

- **Instalaciones:** Este tipo de sistemas de producción de leche debe basarse en el conocimiento preciso del animal y el diseño de instalaciones confortables, funcionales, seguras y económicas. Los sistemas de estabulación deberán diferenciar unas zonas para los animales enfermos, preferiblemente alejados de

los pasillos de alimentación. De igual manera, deberán identificarse los pasillos de alimentación como zonas limpias y permitir el tránsito cómodo de los transportes de alimento. El pasillo de tránsito de las vacas desde el corral hacia el ordeño y viceversa, dada su exposición al excremento, deberá coincidir con las áreas más bajas de los corrales y con la estructura de recolección de los efluentes líquidos de los corrales.



Foto: Archivo COLANTA

**Los bebederos** deben localizarse en la mitad del corral, alejados por lo menos 10 metros del comedero y no deben ser compartidos entre corrales para evitar presiones sobre los lados del corral o contacto entre animales que pudiesen derivar en agresiones o contagios. Sería conveniente un guardapolvo de cemento o suelo compactado para soportar la acción de las patas de los animales y la alta presión animal, cubriendo un área de hasta dos metros desde el bebedero. Asimismo, deben coincidir con el sector más alto del corral o al menos en un área donde no se corre riesgos de acumulación de agua y formación de barro.



Es conveniente compactar muy bien o proveer un piso de cemento de al menos tres metros de ancho a manera de guardapolvo en todo el largo del frente de comedero. El piso de las áreas donde descansan las vacas se construye generalmente de tierra o arena y no son convenientes las superficies demasiado duras como pisos de cemento o pedregosos por sus efectos sobre el animal: patas lastimadas, heridas infectadas, problemas de articulaciones de las patas y limitaciones al movimiento. Se recomiendan pendientes de 2 a 4%, en sentido opuesto a la ubicación del comedero para que el agua de lluvia y excrementos líquidos tengan una salida rápida del corral.

Si no se logra la construcción adecuada de los establos existe un alto riesgo de fracaso del sistema de estabulación. La elevada intensificación de la producción de leche conlleva un aumento considerable en la presentación de enfermedades que reducen significativamente la vida productiva de las vacas.

Es necesario resaltar que si bien la intensificación permite el uso eficiente de la mano de obra una falla grave en la intensificación consiste en sobrecargar a los operarios con trabajo, lo que necesariamente se verá reflejado en una cantidad de tareas mal realizadas que conducen a una disminución en el bienestar animal y un aumento en el malestar del personal con la consecuente inestabilidad que crea permanentemente cambios en los operarios, lo que hace más lejana la intensificación exitosa.



Foto: Archivo COLANTA

Otros factores importantes en el sistema de estabulación consisten en la consecución de material económico y asequible para la cama de los animales. Este mismo material se convertirá en un subproducto importante del sistema de estabulación, el cual si no se tiene cuidado puede convertirse en un problema para el medio ambiente, pero si se procesa adecuadamente podrá convertirse en un excelente fertilizante que traerá ahorros económicos al sistema de producción.

Como factor limitante a la estabulación en el trópico alto colombiano se identifica la baja valoración energética de las gramíneas de corte que allí crecen. Esta situación debe ser compensada con un mayor aporte de subproductos utilizados en una ración completa. De esta manera el sistema de estabulación permite el ajuste de raciones de forma económica al utilizar diversos subproductos que se pueden utilizar mezclados con la gramínea de corte, acercándose más al ideal de una ración totalmente mezclada.

Algunas consideraciones para la intensificación de sistemas de producción lechera.

## Referencias

Catalán, G.D. (2008, 01 de agosto). Greenpeace denuncia el elevado impacto de la agricultura y la ganadería intensiva en el clima. *El Mundo*. Recuperado de <http://www.elmundo.es/elmundo/2008/01/08/ciencia/1199813443.html>

National Research Council, NRC. (2001). *The nutrient requirement of dairy cattle*. (7 a ed.) Washington D.C., NRC.

Pezo, D., Holman, F. & Arze, J. (1999). *Evaluación Bioeconómica de un sistema de producción de leche basado en el uso intensivo de gramíneas fertilizadas en el trópico húmedo de Costa Rica*. Recuperado de [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/tropoleche/pezo\\_et\\_al.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/tropoleche/pezo_et_al.pdf)

Diagnóstico de la cadena láctea en Colombia.

Smith, P. (s.f.). *Diagnóstico de la cadena láctea en Colombia*. En *Agricultura y cambio climático: impactos climáticos de la agricultura y potencial de mitigación*.



Foto: Archivo COLANTA

INNOVACIÓN SUPERECOLEMIA



Colanta®

Sabe más  
Sabe a campo

Lo  
Natural  
ES QUE TE GUSTE NUESTRO  
Quesito  
Porque tiene todo el sabor del campo.  
COLANTA, el quesito, quesito.

Colanta es de campesinos colombianos.

