

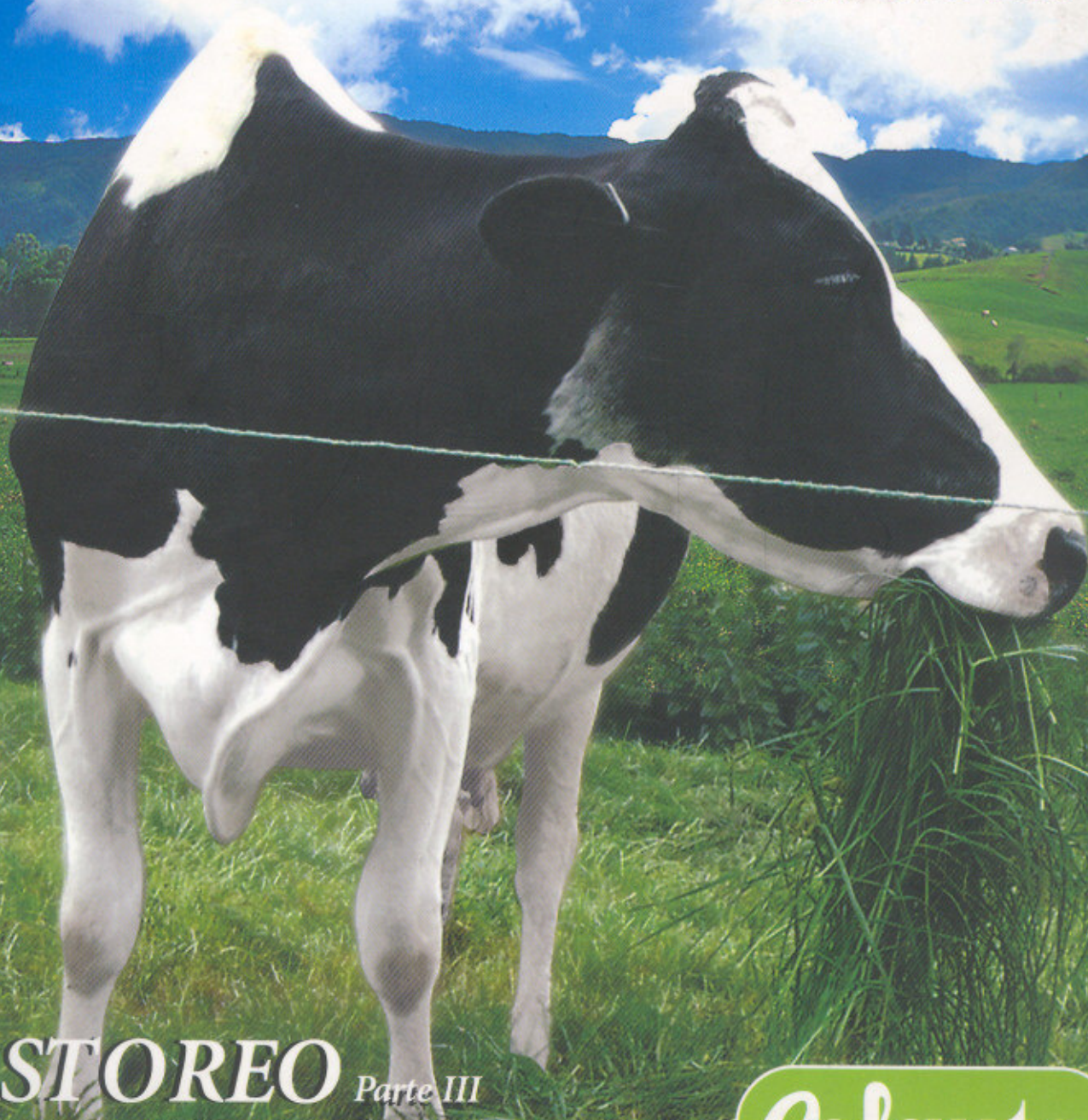


Código N° 908-1  
Recepción, procesamiento, despacho  
en plataformas de leche pasteurizada  
en la Planta Modelín.  
ISO 9001 / 2000

EDICIÓN No.

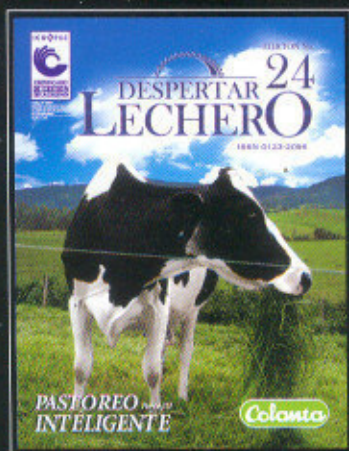
# DESPERTAR LECHERO 24

ISSN 0123-2096



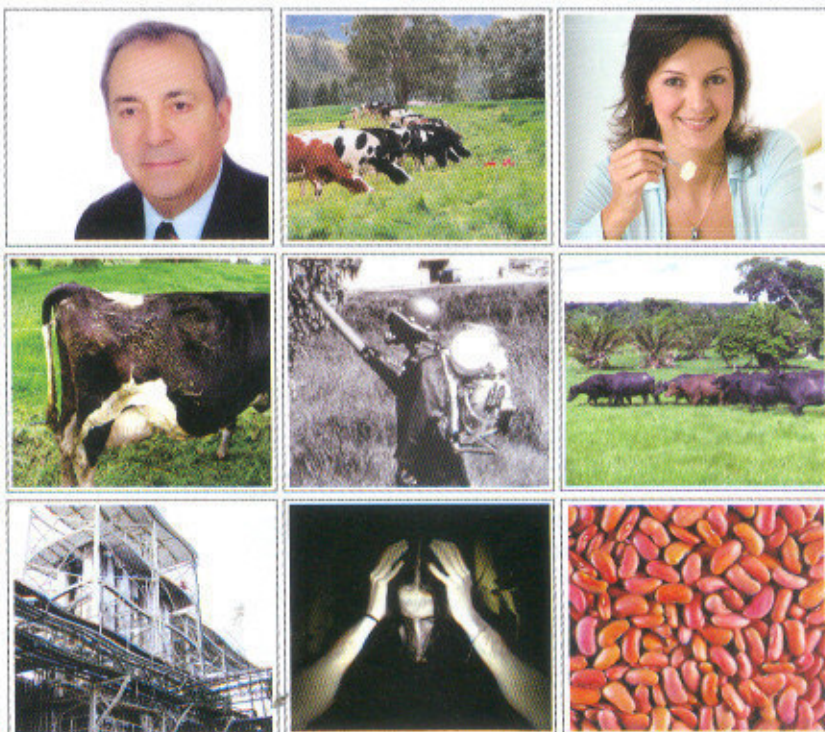
**PASTOREO** *Parte III*  
**INTELIGENTE**





Pastoreo Inteligente:  
El bocado de la vaca.  
Hacienda La Montaña.  
Universidad de Antioquia.  
San Pedro.  
Foto : Zoot. Jaime Aristizábal  
- Zoot. Alexander Echeverri

# DESPERTAR LECHERO



## C O N T E N I D O

<b>EDITORIAL</b> .....	3
<b>PASTOS</b> .....	6
Pastoreo Inteligente: La nueva alternativa para aumentar la rentabilidad de nuestros hatos lecheros (Parte III).	
<b>NUTRICIÓN</b> .....	18
La leche y sus componentes.	
<b>SANIDAD ANIMAL</b> .....	30
La Laminitis Bovina y su relación con La Nutrición.	
<b>MEDIO AMBIENTE</b> .....	44
Selección y uso adecuado de los Plaguicidas.	

<b>DIVERSIFICACIÓN</b> .....	54
Caracterización de la Explotación del Búfalo " <i>Bufalus Bubalis</i> " (Parte II).	
<b>CULTURA LÁCTEA</b> .....	70
Proceso de la Leche en Polvo.	
<b>SALUD ES</b> .....	82
La Depresión.	
<b>ENTÉRESE</b> .....	91
<b>AUTORES</b> .....	93

Julio de 2005. Edición No. 24 - ISSN 0123-2096

Cooperativa COLANTA - Calle 74 No. 64A-51  
A.A. 2161 Medellín / Teléfono: (4) 441 41 41  
Fax: (4) 257 16 20  
E-mail: [despertarlechero@colanta.com.co](mailto:despertarlechero@colanta.com.co)  
[www.colanta.com.co](http://www.colanta.com.co)

La reproducción total o parcial de esta publicación  
podrá hacerse con la previa autorización del editor.  
Cada una de las ideas u opiniones expresadas en  
los artículos son responsabilidad del autor.

# O R G A N I Z A C I Ó N

## CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

### Principales

Ing. Guillermo Gaviria E.  
Abog. Daniel Cuartas T.  
Ing. Amilkar Tobón L.  
Sr. Luis Carlos Gómez M.  
Sr. Noé de J. Arboleda J.

### Suplentes

M.V. Gustavo Cano  
Sr. Humberto Roldán  
Tec. Elkin Jaramillo  
Ador. Sergio C. Mejía  
Fil. Gabriel Moreno M.

## DIRECTOR

M.V.Z. Jenaro Pérez G.  
Gerente General COLANTA

## COMITÉ DE EDUCACIÓN

### Principales

T.M. Jairo Saldarriaga Z.  
Ing. Mec. Eduardo Velásquez V.  
Tec. Juan J. Palacio S.

### Suplentes

Zoot. Carlos M. Medina R.  
Sr. José I. Betancur  
Sra. Martha C. López

## COMITÉ DE REVISTA

Zoot. Jaime Aristizábal V. +  
M.V. Hernán Gallego C.  
M.V. Humberto Cardona M.  
M.V. Francisco Uribe R.  
Lic. Jorge H. Ángel T.  
Agron. Ricardo Ochoa O.  
Ingo. Carlos Londoño.  
Bib. Martha C. Arango E.  
Ing. Mec. Eduardo Velásquez V.

## PRE-PRENSA E IMPRESIÓN

Litografía Francisco Jaramillo

## EDITORES

C.S. Olga Beatriz Aguilar P.  
C.S. Cielo E. Mahecha D.

## COMITÉ TÉCNICO

M.V.Z. Santiago A. Valencia B.  
M.V.Z. Oscar Montoya M.  
M.V.Z. Gustavo H. Orozco S.  
M.V.Z. Humberto Cardona M.  
M.V.Z. César A. Castro  
M.V. Francisco Uribe R.  
M.V. Hernán Gallego C.  
M.V. Alberto Giraldo R.  
M.V. Andrés Escobar V.  
M.V. Juan E. Restrepo B.  
M.V. Carlos A. Salazar J.  
M.V. Luis F. Giraldo S.  
M.V. Manuel G. Jaramillo V.  
M.V. Carlos H. Londoño L.  
M.V. Pablo C. Lopera M.  
M.V. Francisco Maya M.  
M.V. Juan F. Vásquez C.  
M.V. Luis H. Benjumea G.  
M.V. Jorge S. Melo G.  
M.V. Juan J. Gómez R.  
M.V. Silverio Yáñez R.  
Zoot. José J. Echeverry Z.  
Zoot. Jaime Aristizábal V. +  
Zoot. Juan M. Cerón A.  
Zoot. Mariano Ospina H.  
Zoot. Juan E. Montoya S.  
Zoot. Viviana Echeverry L.  
Zoot. Alex Gutiérrez  
A.E.A. Mercedes Toro T.  
A.E.A. Wilson Puerta P.  
Adm. Omar Pestana  
T. A. Alveiro Pérez L.  
T. A. Elkin Pavas T.  
T. A. Jaime Vélez P.  
T. A. Wilson Tamayo B.  
Ind.Pec Juan D. Roldán J.  
Sr. Gustavo Hincapié J.  
Sr. James Builes V.

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Pub. Julián D. Sierra C.



# EDITORIAL

## COMPETIR, COMPETIR Y COMPETIR

**A**nte un mundo sin fronteras y la eficiencia para producir leche en países como: Uruguay, Australia, Argentina, Nueva Zelanda, Chile, tenemos que ser competitivos, y tener certificaciones que garanticen la CALIDAD para poder exportar los excedentes estacionales de leche en: quesos madurados, leche en polvo, derivados lácteos, los que requieren leche con alto porcentaje de proteína y óptima calidad bacteriológica y escaso recuento de células somáticas.

Desde 1999 COLANTA inició su proceso de certificación, gracias a la mística de los asociados trabajadores y de los asociados productores, para lo cual el Departamento de Planeación de COLANTA conformó grupos de trabajo interdisciplinarios. Para tal efecto, se contrató una asesoría especializada con el Centro de Productividad del Pacífico de Cali, para capacitar a los equipos multidisciplinarios.

COLANTA recibió la primera certificación ISO 9000 versión 94, en el 2001, la que se renovó en el 2002 bajo la misma versión.

En diciembre de 2003 COLANTA obtuvo la certificación bajo la norma ISO 9001 versión 2000, la cual se ha mantenido durante el 2004 y esperamos renovarlas año tras año.

Durante 2005 serán certificadas: en P. Rica, departamento de Córdoba, las líneas pasterizadora de leche entera y descremada y la de pulverización. En S. Pedro de los Milagros, Departamento de Antioquia, las líneas de pulverización de leche y lactosuero. También proyectamos obtener la certificación de la planta U.H.T. de Funza Cundinamarca-, y el Sello de Calidad ISO 14000, NTC 18000 a finales de 2005.

COLANTA ha demostrado con hechos cómo partiendo de cero, se consolida como la primera en el mercado de leche en Colombia por su CALIDAD, gracias a la pujanza paisa, a la cultura de los consumidores que distinguen la calidad COLANTA y es justo reconocer la colaboración del Estado con los gobernantes cooperativistas que conocen las bondades de la ágil redistribución del ingreso de la economía solidaria; único sistema conocido para la efectiva lucha contra el hambre y en pro de la educación de los asociados. Gracias también a la buena voluntad de los asociados productores, que han reconocido la esencia de lo que es CALIDAD. Los hechos de La Cooperativa COLANTA hablan a nivel local, regional, departamental, nacional y también internacionalmente. Tenemos que sostener la buena imagen con base en la calidad y permanecer en mejoramiento continuo.

## CÁRNICOS COLANTA y EL "GENE OBESO"

En los puntos de venta de cárnicos COLANTA, no vendemos más porque no hay suficientes novillos de las razas Bos Taurus, que es la carne más tierna y blanda del mundo. Aprovechamos del Cebú la resistencia y tolerancia a las inclemencias del trópico húmedo, cruzándolo con hembras Brahman bien por inseminación artificial o por transferencia de embriones o monta directa con las razas: Aberdeen Angus negro o rojo; Blanco Orejinegro o BON, Romo Sinuano, Limousin, Rubio de Aquitania, Blanco-Azul Belga, Piamontés, Simental, Normando. También estamos utilizando toros F1, de vacas Cebú puras x razas europeas; toros trihíbridos, -con 75% Bos Taurus + 25% Cebú-, para preñar hembras Brahman.

## CERTIFICACIÓN FINCAS, PERO FALTA ERRADICAR LA FIEBRE AFTOSA

En COLANTA adelantamos la certificación de hatos de asociados a La Cooperativa continuando con la filosofía de calidad en todo, con miras al consumo nacional y posible exportación de carne de 1ª. También adelantamos el proceso de la certificación de las fincas bajo la norma "Leche Tipo A", que establece la F.D.A. de los Estados Unidos, la que obviamente exige el control de la trazabilidad, y B.P.M. -Buenas Prácticas de Manufactura-, con estricto cumplimiento de vacunación contra Aftosa y enfermedades infecciosas y obviamente en los ciclos semestrales se revacuna contra Aftosa.

Lamentablemente aunque con más de 10 años durante los cuales el multimillonario F.N.G. ha recibido de los ganaderos más de US\$100 millones de dólares, Colombia sigue siendo país aftoso a pesar de que con verborrea desesperadamente infinita, se quiere demostrar fatuos éxitos con apenas

un 54% del país "libre de Aftosa con vacunación", mientras la vacuna la tiene que comprar el ganadero; también se ha desperdiciado la excelente calidad de la actual vacuna antiaftosa elaborada con tecnología donada por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa del Brasil, tecnología ésta cuyo valor puede estimarse en más de US\$10 millones de dólares porque cuando apareció la aftosa en Colombia en los años 50, la vacuna se traía de Lyon desde Francia. Luego el Gobierno colombiano contrató con el Instituto Zooprofiláctico de Bresia - Italia, la fabricación de la vacuna en Colombia y se adaptaron los virus aftosos Tipo A y O en los laboratorios del Instituto Zooprofiláctico Colombiano, dirigido por virólogos italianos Nardeli, Ubertini y vinieron a Colombia los doctores Silvio Barei, Andrea Rinaldi, Angelino Poggi, Arigo Sironi, entre otros. Esta vacuna era tipo FRENKEL con limitaciones como: protegía apenas el 35%, aplicación cada 4 meses y su contenido era 10 ml pero producía inflamaciones alérgicas en el sitio de aplicación.

El contenido de la vacuna actual es sólo 2ml, no produce inflamación, protege el 100% y es de aplicación cada seis meses.

Se habría erradicado este flagelo, si el F.N.G. hubiera sabido aprovechar estas bondades, pero por su arrogante y torpe manejo, los recursos fueron a parar a mataderos sobredimensionados y no se destinaron como lo ordenó la ley 395 de 1997: "PRIORIDAD SANITARIA LA ERRADICACIÓN DE LA FIEBRE AFTOSA".

Que la historia los juzgue porque no parece que haya quién le ponga el cascabel al gato.

Jenaro Pérez  
Gerente, General  
COLANTA



*"Cuando uno tiene un poquito de conocimiento en algo, tiene que darlo. Uno no puede ser egoísta, porque uno para el otro lado no se lleva nada, quiero que me recuerden como una persona que enseñó, que enseñó con cariño..."*



**Jaime Aristizábal V.**

Noviembre 1942 -junio 2005

Dedicamos esta edición a la memoria de nuestro compañero y amigo el zoot. Jaime Aristizábal Vallejo, miembro del Comité Editorial de la Revista desde hace 16 años, quien falleció el 21 de junio de 2005:  
Descansa en paz Jaime, has dejado huella en nosotros y en ésta, tu revista querida, el Despertar Lechero.

# *PASTOREO* PARTE III

---

# *INTELIGENTE*



PASTOS

REVISTA DE  
AGRICULTURA  
Y GANADERÍA



*La nueva alternativa  
para aumentar la  
rentabilidad de  
nuestros hatos lecheros.*

Jaime Aristizábal Vallejo  
Asistente Técnico COLANTA

Alexander Echeverri Giraldo  
Zootecnista Universidad de Antioquia  
Grupo de Ciencias de la Leche  
e-mail: [alexegz@yahoo.com.mx](mailto:alexegz@yahoo.com.mx)



# Resumen

La alimentación es uno de los factores que más incide en los costos de producción de ganado lechero, siendo aproximadamente el 60% del costo total de un litro de leche, esto no quiere decir que para disminuir costos se debe dejar de suplementar las vacas, debido a que esto traería graves consecuencias a nivel productivo como reproductivo. En nuestros hatos existen vacas de altísima genética a las cuales debemos desafiar, proporcionándoles un manejo y alimentación racionalizada.

El principal problema que tenemos en nuestras explotaciones lecheras es no saber la cantidad de pasto que consumen las vacas en pastoreo, sin este valor no podríamos jamás balancear ninguna alimentación, y sin el cual tampoco podemos simular o predecir el consumo total de materia seca. En el pastoreo inteligente todos los factores de consumo de pasto se tienen controlados pues se tiene una aproximación de consumo por medio del método del aforo y donde existe un pastor que permanece todo el día con los animales asegurándoles el consumo de pasto que las vacas requieren.

Si se aprovecha eficientemente la cantidad y calidad de pasto que consumen las vacas, podemos racionalizar la cantidad de concentrado que se comen los animales al día, ocasionando una mejor salud ruminal, mayor consumo y confort para las vacas, logrando todo esto una mejor rentabilidad para los hatos con el Pastoreo Inteligente.

# Summary

Feeding is one of the factors with greatest importance on dairy cattle production costs, since it represents about 60 % of the total cost of each kilogram of milk. It doesn't mean that the farmer must give up supplementing cows feeding to reduce this kind of expenses. Doing that, it could result in serious reproductive consequences. There are many high genetics cows in our farms, so we have to face it by giving them a good management and a rational nutrition.

The main problem we have in our dairy exploitations is a lack of knowledge about the portion of grass for feed that cows get by pasturing. This value is also important to balance the ration and predict the amount of dry matter to be consumed.

All the factors related to the grass that cows consume, are controlled in the Intelligent Pasturing system, so it's possible to calculate the quantity of material by an appraisal method; and additionally, the permanent shepherd can assure cows feeding according to the requirements. If pasturing is used efficiently (quantity and quality), it's possible to rationalize the supplements (concentrated food) that cows consume each day. This system leads the animals to a better rumen's health and more comfort. In this way, the farmer will get higher profits from his business.

# Introducción

**E**n la segunda parte de esta serie de artículos, se tomaron tres temas muy importantes como son el patrón diario de actividades de nuestras vacas, la eficiencia en los tiempos de espera en el ordeño y la capacidad de carga medida por la producción por unidad de área.

En este tercer artículo se complementarán los temas expuestos en los dos anteriores capítulos, ahondando en el tema de consumo de materia seca y base forrajera, que nos lleva a conocer que cantidad de suplemento le tenemos que dar a nuestras vacas en producción.

## *Suplementación de ganado lechero en pastoreo*

Uno de los grandes enigmas o preocupaciones que existen en la alimentación de ganado lechero en pastoreo, aparte del desconocimiento del consumo diario de pasto, esta la cantidad de suplemento o concentrado que se le debe suministrar a nuestras vacas, para que cumplan con una buena producción de leche, óptima relación grasa : proteína, salud ruminal y por ende una buena reproducción.

En la gran mayoría de las explotaciones lecheras se maneja el concepto relación leche : concentrado y se observan rangos tan grandes que van desde 2 : 1, hasta 5 : 1; siendo estas explotaciones concentradas dependientes, pero ninguna de estas industrias lecheras tiene en cuenta la cantidad de pasto que consumen las vacas en el potrero y como su nombre lo indica el suplemento son los nutrientes adicionales que se le dan a los animales para cubrir los requerimientos que el pasto no aporta, y de acuerdo a estrategias y observaciones de campo el nutriente mas limitante para las vacas en nuestros altiplanos es la energía y el más abundante es la proteína degradable, por lo tanto nuestra prioridad es establecer el consumo aproximado de pasto, para luego equilibrar estos nutrientes en la suplementación que se le da al ganado.

Existen miles de fórmulas de consumo que se encuentran en los libros de alimentación de ganado lechero, pero lo que no se tiene en cuenta es que estas fórmulas son obtenidas en países donde las vacas se encuentran estabuladas y con raciones totales, donde se puede medir mas fácilmente el consumo.

En nuestros sistemas de pastoreo tradicional, tenemos el gran inconveniente de no saber con precisión cuanto pasto consumen nuestras vacas, pero se puede realizar un estimativo muy aproximado y para ello se debe tener en cuenta:

- Etología (comportamiento animal).
- El área del potrero.
- El aforo de pastos.
- El desperdicio de pasto.



## Etología

Nuestro primer interrogante en todas las explotaciones lecheras es ¿quién observa el consumo de pasto de los animales?, ¿las vacas recién paridas?, ¿las novillas de primer parto?, ¿los calores?, ¿las vacas inapetentes?, ¿los consumos de agua y sal?, ¿vacas diarreicas, peludas, erizadas, ojos llorosos, etc?, ¿las vacas dominantes y sumisas?, de esto se pueden derivar infinidad de preguntas, las cuales generarían un etograma que es el comportamiento del animal durante 24 horas que sería el punto de partida para un manejo eficiente de la finca.



### *¿Cuál es el artista de su finca? ¡No será su vaca!*

Se ha observado en la gran mayoría de lotes en pastoreo, que existen animales dominantes que consumen en las zonas donde el pasto está más frondoso y hay animales mas sumisos que comen en los bordos del potrero o en las zonas donde el pasto es de menor calidad, entre estos animales se encuentran las vacas de primer parto y las nuevas en el lote que incluyen las recién paridas, esto incide en que no todos los animales comen la misma cantidad y calidad de pastura que es ofrecida, por ende la caída en producción de leche a sabiendas

que consumen la misma cantidad de grano y aun más grave con secuelas en la baja condición corporal, mala reproducción y futuros descartes. ¡Luego buscamos el ahogado río arriba!

En el pastoreo inteligente este problema es subsanado debido que el pasto que es ofrecido es consumido por todos los animales como se observa en la foto 3, ya que el ancho de la franja permite que donde vaya la vaca existe la misma cantidad y calidad de pastura, contrario a lo ocurre en el pastoreo tradicional donde no hay un pastor que vigile a las vacas.



¡Sus máquinas  
productivas  
pasan todo el  
día sin un  
supervisor!  
¡vamos muy bien!

### *Aforo de pasturas*

Es la cantidad de pasto por unidad de área y se expresa como Kilos de pasto por metro cuadrado. Existe muchos métodos de campo que se utilizan para estimar la cantidad de pasto por área, de todos estos quisimos sintetizar uno que es muy práctico y puede ser utilizado por cualquier persona en el campo desde el técnico hasta el mayordomo (ya que el aforo debe ser realizado diariamente para que se convierta en una herramienta de manejo en la finca), consiste en utilizar un cuadro de un metro cuadrado obteniendo varias muestras del potrero, de acuerdo a su altura y densidad, estas muestras son pesadas individualmente y se realiza un cálculo sencillo para obtener el resultado, luego utilizando el método de horno microondas podemos conocer la verdadera cantidad de comida que existe en el potrero, toda esta labor se realiza en 30 minutos.



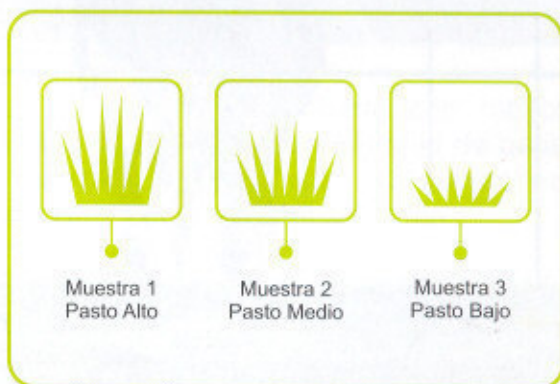
### **Ejemplo:**

Tomaremos un valor hipotético para cada una de las muestras que aparecen en el recuadro anterior:

**Muestra 1 (pasto alto):** 4 kilos de pasto fresco y en la observación visual encontramos un 30% del potrero en pasto alto.

**Muestra 2 (pasto medio):** 2 kilos de pasto fresco y en la observación visual encontramos un 40% del potrero en pasto medio.

**Muestra 3 (pasto bajo):** 1 kilo de pasto fresco y en la observación visual encontramos un 30% del potrero en pasto bajo.



## Ahora hagamos los cálculos:

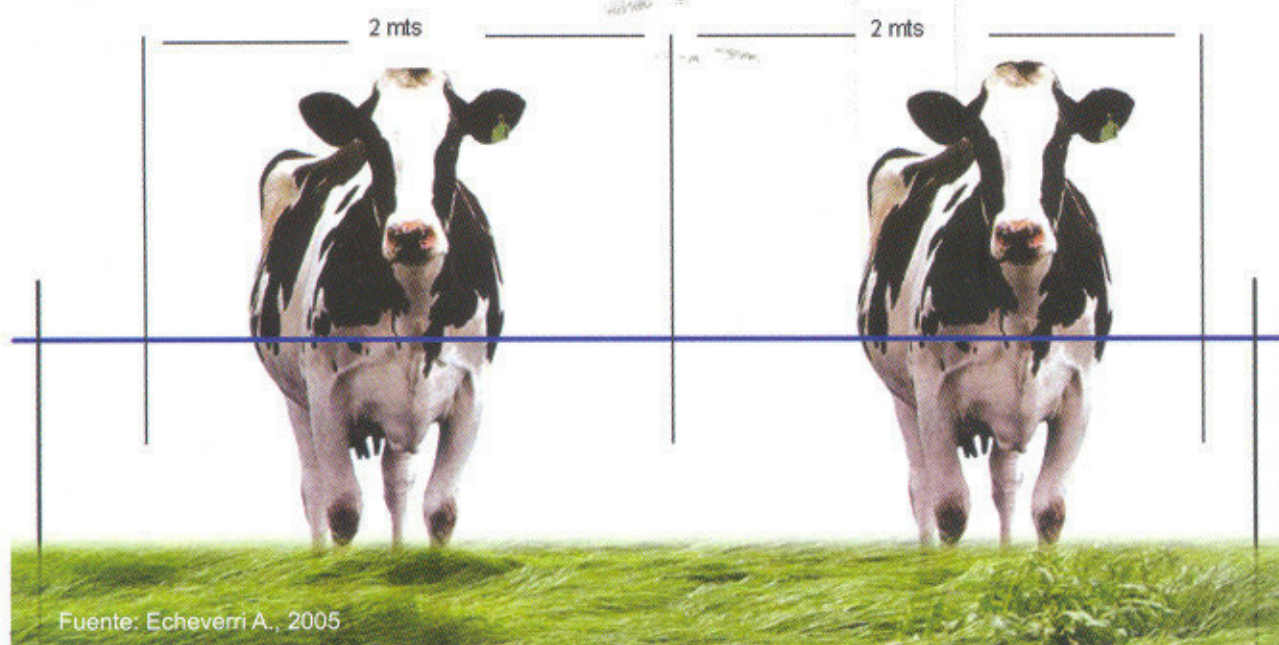
	Peso (kg)		Porcentaje	Total
Pasto alto	4	X	30	1.2
Pasto medio	2	X	40	0.8
Pasto bajo	1	X	30	0.3
			Total	2.3

Con los cálculos anteriores tenemos un resultado de 2.3 kilos o 2300 gramos de pasto fresco por metro cuadrado (2.3 kg / m<sup>2</sup>), simplemente multiplicamos esto por el área total del potrero y obtendremos la cantidad de pasto disponible en el potrero.

### Área del potrero

Para que las vacas produzcan se necesita aplicar una ley que es muy sencilla, pero que muy pocos aplican, esta es la ley de las 3 C: Calma, Confort y Comida. Cuando se habla del área del potrero, no se refiere a lo aplicado por las leyes de Voisan que habla de potreros pequeños, sino sugiere que se debe tener un área de confort en el ancho de la franja para que todos los animales que pastorean puedan tener acceso al pasto que es ofrecido. En el pastoreo inteligente se cubre las 3 C de las vacas ya que se tiene un área de Confort de 2 metros lineales por vaca en el ancho de la franja (imagen 1), todo esto para asegurar el Consumo de estas, lo cual trae una Calma a la vaca pues no se ve acosada por sus compañeras de hato.

### Ancho de confort de vacas en pastoreo inteligente



Fuente: Echeverri A., 2005

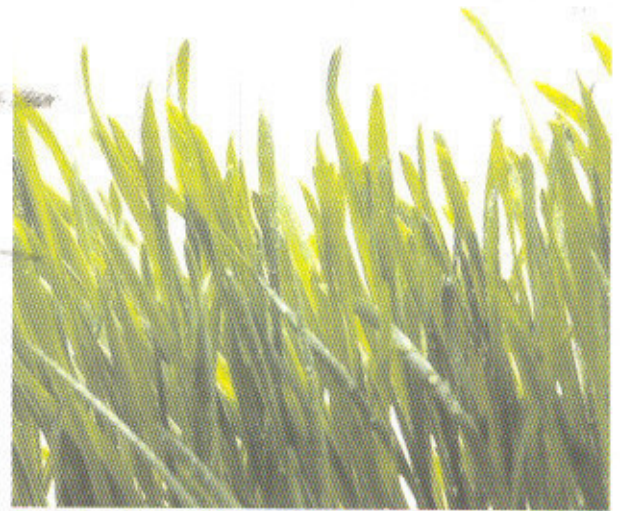
# Calidad del pasto

Otro factor que se debe tener en cuenta para estimar el consumo de pasto es la calidad de éste, lo cual en campo es complicado evaluar. Un punto vital es el contenido de FDN (fibra detergente neutra) y FDA (fibra detergente ácida) los cuales nos llevan a definir el llenado en el rumen y la digestibilidad del pasto. Existe demasiada confusión con la edad del pasto pues a veces se hace pastorear muy joven, lo cual conlleva a altos consumos de proteína degradable y bajos contenidos de fibra efectiva provocando que aparezcan vacas diarreicas, con bajos porcentajes de grasa y problemas reproductivos. Todo lo contrario ocurre cuando el pasto está muy maduro, son pastos de buena fibra efectiva, bajo contenido de energía y de muy bajo consumo por su alto contenido de FDN.

Como se expuso en el primer artículo de esta serie (edición No 22, pag 28) la fracción de FDN y FDA en el pastoreo inteligente disminuye y esto sin disminuir los días de descanso del pasto tomando este valor de 50 días, con estos resultados en el pastoreo inteligente se logra que los animales consuman mayor cantidad de pasto debido a que se merma el llenado del rumen y además el pasto contiene mayor cantidad de energía 1.25 Mcal EnL (Mega calorías de energía neta de lactancia) todo esto por que existe mayor consumo de hojas. En el pastoreo tradicional debido a la cantidad de FDN y FDA el pasto no llega a una energía de 1.1 Mcal EnL. Estos tenores de energía fueron obtenidos en trabajos de experimentación realizados en la Universidad de Gainesville de la Florida por el profesor Charles Staple y Colanta (1998, 1999, 2000).

Por las razones anteriormente expuestas en el pastoreo inteligente se puede tener una mayor base forrajera ayudándonos esto a racionalizar el uso del concentrado sin afectar la reproducción, ni la salud ruminal de las vacas.

***La base forrajera es la cantidad de leche que produce una vaca con la energía proporcionada por el pasto, después de restarle la energía gastada en el mantenimiento del animal, este factor nos ayuda a medir la eficiencia de nuestro sistema de pastoreo.***



Para que este tema quede con mayor claridad realizaremos un ejemplo de base forrajera comparando el pastoreo tradicional y el pastoreo inteligente.

Tenemos una vaca de 550 kilos, produciendo 25 litros de leche, grasa 3.5 y proteína 3.1, primer tercio de lactancia:

**Tabla 1**

Comparación de base forrajera de vacas en pastoreo tradicional y pastoreo inteligente.

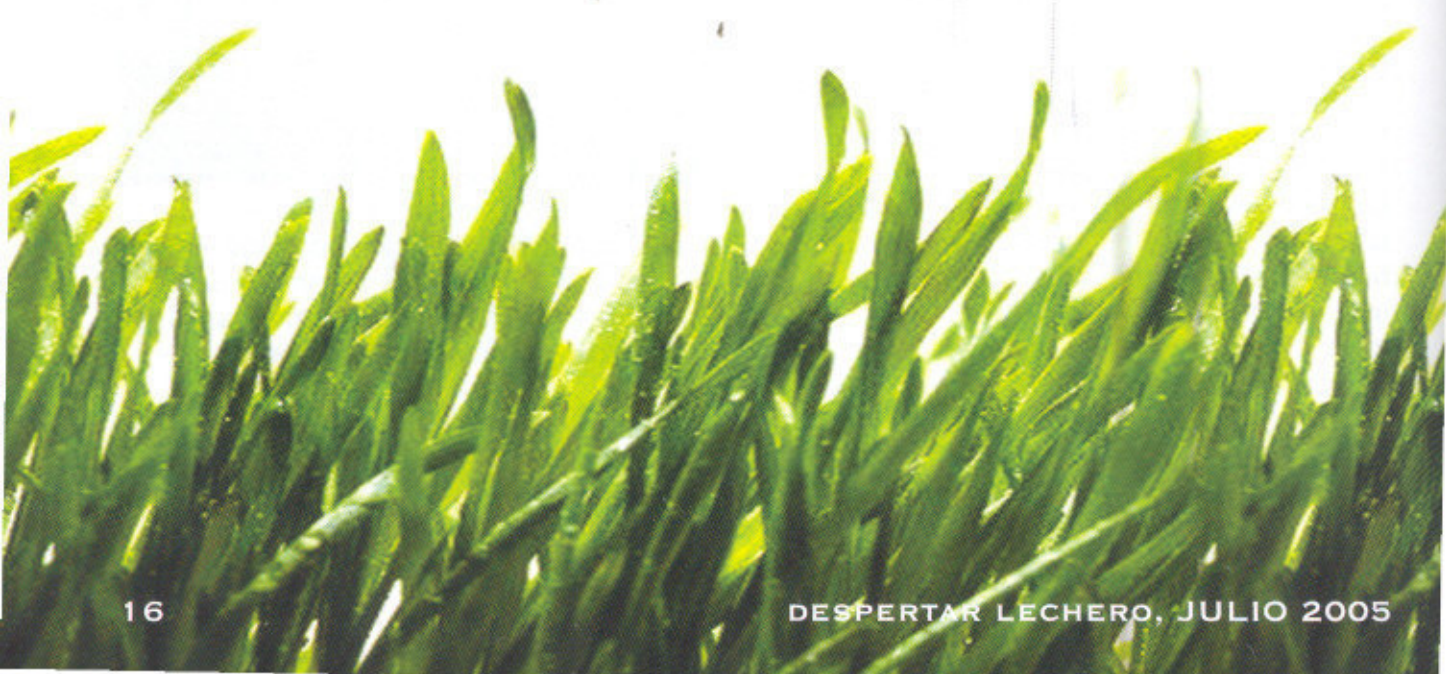
	<b>Pastoreo Tradicional</b>	<b>Pastoreo Inteligente</b>
Consumo de pasto MS	10 kg	12 kg
Consumo de pasto fresco	67 Kg	80 kg
Energía del pasto	1.1 Mcal	1.25 Mcal
Gasto de mantenimiento	9.5 Mcal	9.5 Mcal
Base forrajera	2 litros	8 litros
Concentrado (25 litros)*	9 kilos	7 kilos

\* El dato se toma como ejemplo de una vaca produciendo 25 litros de leche.

Fuente : Echeverri A. 2005 - Datos sin publicar tomados en la finca La Esperanza (Rionegro)

Como se puede observar en la tabla 1, si logramos optimizar tanto la calidad como el consumo de pasto, podremos reducir la cantidad de concentrado que le suministramos a nuestras vacas y por ende reducir los costos de alimentación.

También se deben tener en cuenta el estado de lactancia, la condición corporal y el estado reproductivo, además del consumo de pasto y la calidad de éste para establecer la cantidad de suplemento que se le debe aportar a nuestras vacas en producción.

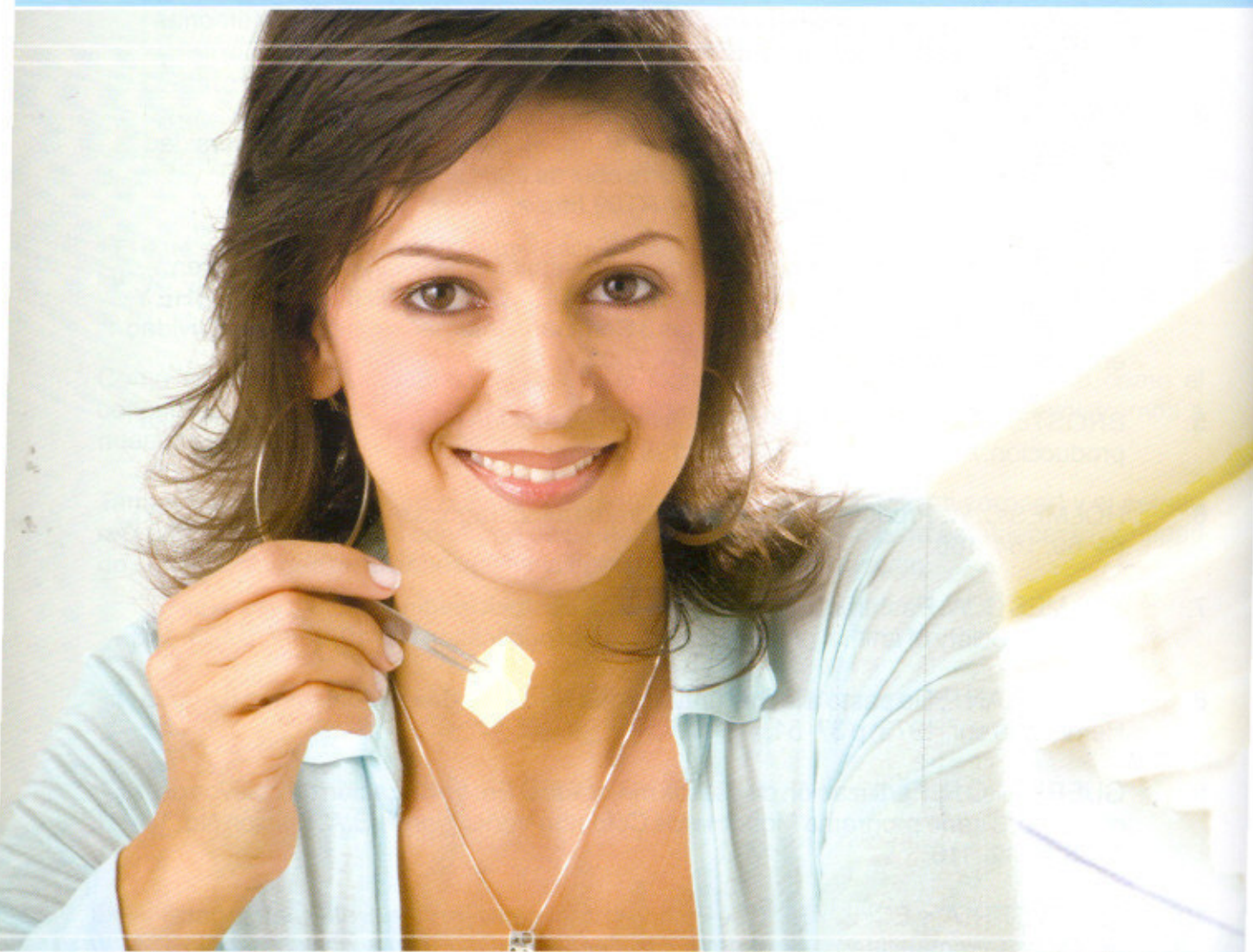




# Bibliografía

1. ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. En: Journal of dairy science Vol. 76 (1993); p 485 498.
2. BACH, A. La reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. En: Memorias XVII curso de especialización FEDNA.
3. BALOCCHI, O. Comportamiento de vacas lecheras en pastoreo con y sin suplementación con concentrado [revista en línea]. Santiago de Chile, Universidad Austral de Chile. Fecha de consulta: 25 de abril de 2004. <<http://www.inia.cl/at/espanol/v62n1/ART09.htm>.>
4. CORBELLINI, C. El costo energético de mantenimiento de las vacas lecheras en pastoreo. En: SEMINARIO INTERNACIONAL DE COMPETITIVIDAD EN LECHE Y CARNE. (3: 2002: Medellín). Memorias 3 Seminario Internacional de Competitividad en Leche y Carne. Medellín: COLANTA, 2002.
5. BROSTER, W.H.; Swan H. Estrategias de alimentación para vacas lecheras de alta producción. AGT Editor S.A. México. 1992.
6. HOLMES C. W. Producción de leche en praderas. Zaragoza: Acribia, 1989; p 22 31, 64 69, 154 166.
7. HOLMES C. W. Pastures for dairy cattle. En: Livestock feeding on pastures, New Zealand society of animal production, occasional publication No. 10, 1987; p 133 143.
8. MCMEEKAN P. De pasto a leche, una filosofía Neocelandesa. Montevideo (Uruguay): Hemisferio sur, 1973; p 37 51.
9. GUERRERO R. Fertilización de pastos mejorados. En: Fertilización de cultivos de clima frío, 3 serie programa Monómeros Colombo Venezolanos S.A. Edición No. 1, 1988; p 112 116.
10. ECHEVERRIA. y ECHEVERRI D. Pastoreo inteligente, la nueva alternativa para aumentar la rentabilidad de nuestros hatos lecheros. En: Holstein Colombia. No. 161 (Oct. Dic. 2003); p. 16-18.
11. ARISTIZABAL, J y LONDOÑO W. Modelos de pastoreo de hatos lecheros. En: SEMINARIO INTERNACIONAL DE COMPETITIVIDAD EN LECHE Y CARNE. (3: 2002 : Medellín). Memorias 3 Seminario Internacional de Competitividad en Leche y Carne. Medellín: COLANTA, 2002. P. 119-129.

# LA LECHE Y SUS COMPONENTES



—NUTRICIÓN



Juan M. Cerón A.  
Zootecnista - Especialista en Producción Animal  
Departamento de Asistencia Técnica,  
Cooperativa COLANTA, A.A. 2161,  
Medellín, Colombia,  
[juanca@colanta.com.co](mailto:juanca@colanta.com.co)

## RESUMEN

Los principales componentes de la leche son proteínas, grasa, lactosa, minerales y vitaminas.

En su estado natural, la leche de bovino puede variar su composición en rangos normales entre 10.5 y 14.5% de sólidos totales, 2.5 y 6% de grasa, 2.9 y 5% de proteína, 3.6 y 5.5% de lactosa y 0.6 y 0.9% de minerales.

La participación relativa que tengan estos componentes en la leche, afectará su valor nutricional y su calidad para los procesos de industrialización y fabricación de derivados lácteos.

## SUMMARY

The main milk components are proteins, fat, lactose, minerals and vitamins. Naturally, the bovine's milk composition may have deviations from the normal values; 10.5 to 14.5 % of total solids, 2.5 to 6.0 % of fat, 2.9 to 5.0 % of protein, 3.6 to 5.5 % of lactose, and 0.6 to 0.9 % of minerals.

The relative participation that these components have in cows milk, will affect its nutritional value and its quality to manufacture dairy products, and also for other industrial processes.

## INTRODUCCIÓN

La Composición de la leche es el factor que determina su valor nutricional y su calidad industrial. Leche con mayor contenido de sólidos, especialmente proteína y grasa, aporta más nutrientes al consumidor y mejora las propiedades organolépticas del producto. Mayor concentración de los sólidos en la leche genera mayor rendimiento en los procesos de industrialización, particularmente en la fabricación de mantequilla, quesos y en el proceso de pulverización.

La leche producida en los sistemas especializados en las ganaderías colombianas presenta en general, bajo contenido de sólidos en la leche particularmente de proteína y en algunos casos de grasa (ver tabla 1).

Tabla 1:

Composición de la leche bovina en diferentes países

Pais*	Grasa (%)	Proteína (%)
Alemania	4.25	3.41
Bélgica	4.22	3.42
Canadá	3.7	3.24
Colombia**	3.62	3.21
España	3.41	3.10
Estados Unidos	3.66	3.15
Francia	4.24	3.28
Israel	3.27	2.92
Nueva Zelanda	4.70	3.72
Suiza	4.02	3.28

\* Fuente: ICAR International Comittee for Animal Recording, marzo 2002

\*\* Total de la leche captada por la Cooperativa Colanta, Promedio 2004

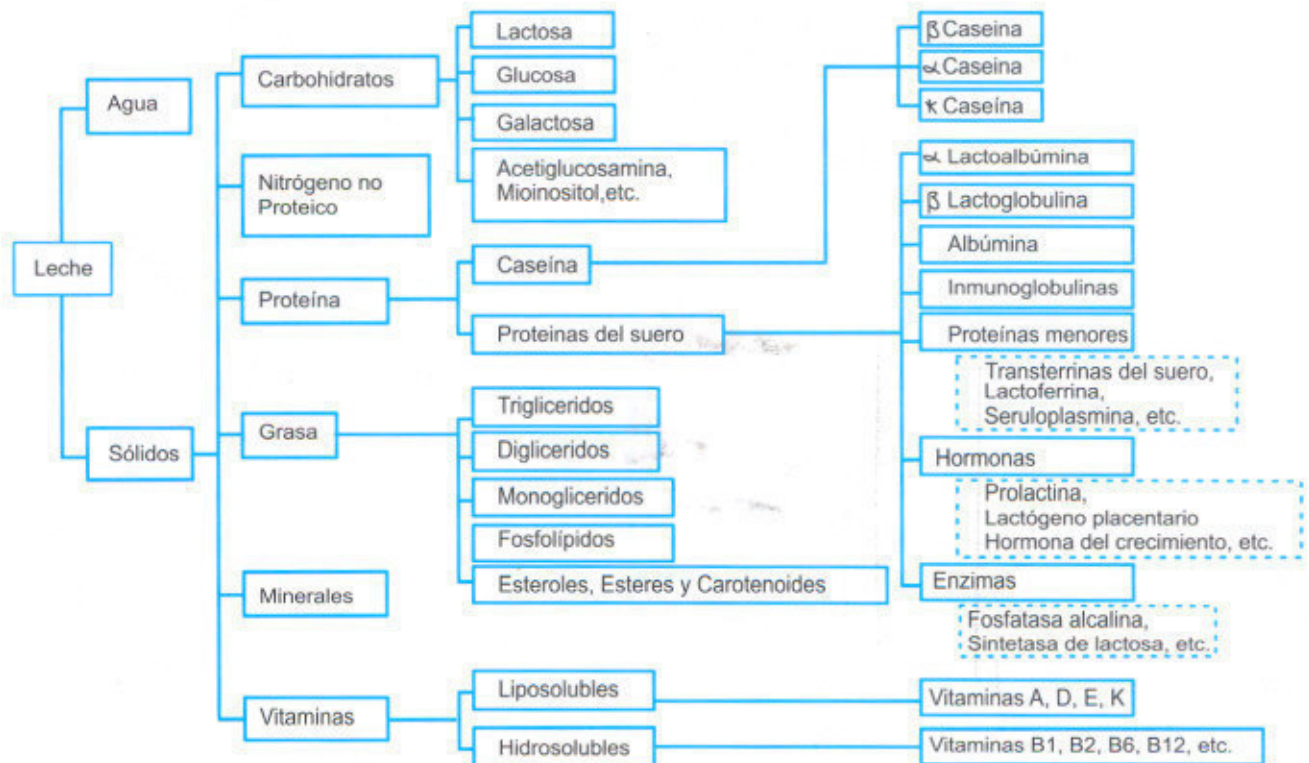
Las causas pueden atribuirse, en parte, a la baja capacidad genética de las vacas para la producción de leche con alta concentración de sólidos y por otro lado, a factores ambientales, particularmente de nutrición y alimentación, que no permiten expresar a las vacas su máximo potencial para la producción de sólidos lácteos.

El conocimiento detallado de los elementos que componen la leche es el primer paso para comprender los procesos metabólicos utilizados por la vaca para su síntesis, las causas que pueden generar variaciones en su producción y concentración y la forma de controlar estos procesos en la finca, para lograr más eficiencia en la producción de componentes sólidos en la leche.

## LA LECHE Y SUS COMPONENTES

La leche es un líquido complejo que contiene más de 100.000 diferentes moléculas en su composición. La leche y sus derivados proveen de nutrientes (energía, proteína, grasa, minerales y vitaminas) o protección inmune a su consumidor (3).

### COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE



Las hembras de los mamíferos se encuentran dotadas de glándulas mamarias que les permite sintetizar leche con el único objetivo de servir de alimento a sus crías en las primeras etapas de vida, posteriores al nacimiento. Los componentes de la leche son similares en la mayoría de las especies de mamíferos pero su concentración presenta variaciones. (ver tabla 2).

**Tabla 2:**

Composición de la leche en diferentes especies

Especie	Grasa	Proteína	Lactosa	Cenizas
Vaca	3.9	3.4	4.8	0.8
Asno	1.2	1.7	6.9	0.45
Búfala	10.4	5.9	4.3	0.8
Cabra	3.5	3.1	4.6	0.79
Yegua	1.6	2.7	6.1	0.51
Cerda	8.2	5.8	4.8	0.63
Ballena	33.2	12.2	1.4	1.4

Adaptado de Jacobson, N. L.

En los bovinos, las cantidades de los distintos componentes principales pueden variar considerablemente entre vacas de diferentes razas como se puede apreciar en la tabla 3 (3,4,7).

**Tabla 3:**

Rangos de variación de los componentes de la leche de vaca

Constituyente Principal	Límites de Variación	Valor Medio
Agua (%)	85.5–89.5	87.5
Sólidos Totales (%)	10.5–14.5	13
Grasa (%)	2.5–6	3.9
Proteínas (%)	2.9–5	3.4
Lactosa (%)	3.6–5.5	4.8
Minerales (%)	0.6–0.9	0.8

Adaptado de Revilla, A.

La estructura genética de las distintas razas lecheras tiene como efecto una habilidad variable para la producción de leche, la cual se demuestra en diferentes valores medios de composición (6), sin embargo, como se aprecia en la tabla 4, el mejoramiento genético a partir de la selección de los mejores individuos (machos y hembras) para la producción de componentes lácteos, que se realiza en diferentes regiones del planeta, ha generado modificaciones a estos valores (2, 3).

**Tabla 4:**

Composición de la leche de vacas de diferentes razas

Raza	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)	Cenizas (%)	Sólidos (%)
Cebú	4.9	3.9	5.1	0.8	14.7
Jersey	5.5	3.9	4.9	0.7	15.0
Guernsey	5.0	3.8	4.9	0.7	14.4
Pardo Suizo	4.0	3.6	5.0	0.7	13.3
Ayrshire	4.0	3.4	4.8	0.7	13.1
Holstein	3.5	3.1	4.9	0.7	12.2

Adaptado de Jacobson, N. L.

## AGUA

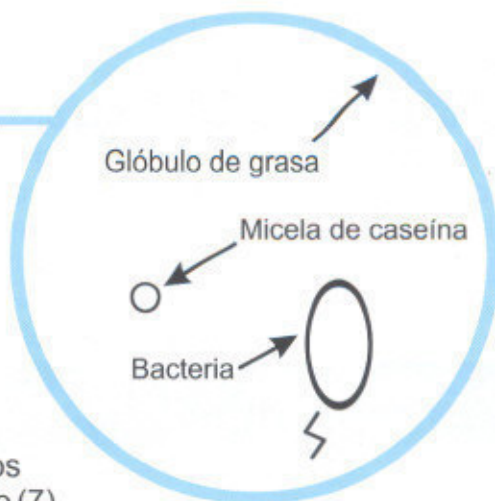
El contenido de Agua en la leche puede variar de 85.5 a 89.5%; en algunos casos, una leche normal puede exceder estos límites. El porcentaje de agua es también afectado por la variación en el contenido de cualquiera de los otros constituyentes de la leche (1, 7).

El agua sirve como medio disolvente o de suspensión para los constituyentes de la leche dándole su característica de producto líquido (7).

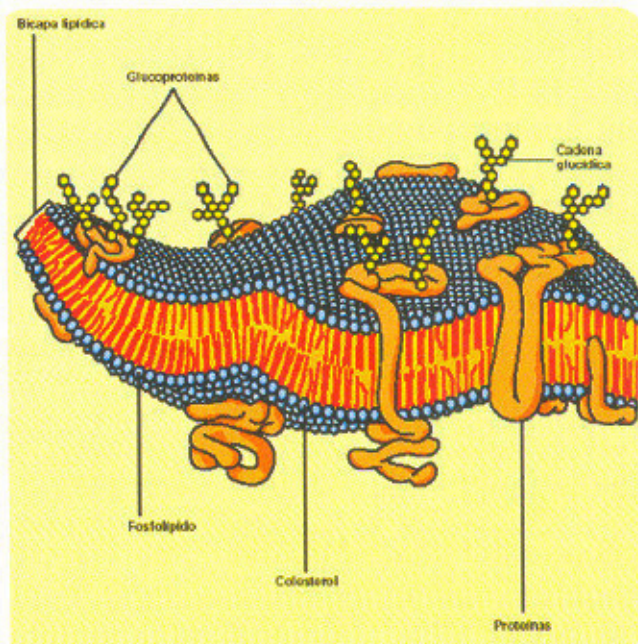
## GRASA

La grasa es uno de los componentes más importantes debido a que afecta su valor nutritivo, sabor y propiedades físicas de la leche entera y de los derivados lácteos (1, 7). El valor nutritivo de la grasa en el consumo humano es debido a su alto contenido energético, a su capacidad de transporte de vitaminas liposolubles y a la presencia de ácidos grasos esenciales como el linoleico y araquidónico (7).

La grasa en la leche está presente en pequeños glóbulos en emulsión, con diámetros que oscilan entre 0.1 y 20 micras (1, 7).

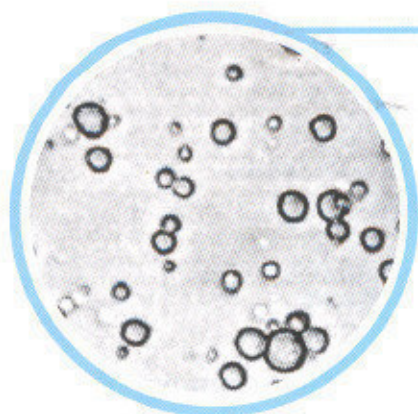


La emulsión es estabilizada por una membrana muy delgada de solo 5 a 10 nanómetros de espesor que rodea a los glóbulos. Esta membrana tiene una composición compleja, formada principalmente por fosfolípidos, lipoproteínas, proteínas, enzimas, elementos traza y agua ligada (1, 6).



La grasa de la leche está compuesta por triglicéridos (son los componentes dominantes), di- y monoglicéridos, ácidos grasos, esteroides, carotenoides (que le dan el color amarillo a la grasa), vitaminas A, D, E y K, y otros elementos en cantidades traza (1, 6).

Los glóbulos de grasa son las partículas más grandes y más ligeras de la leche, con una densidad de 0.93 g/cm<sup>3</sup> (a 15 °C) (6).



La separación de la grasa de los demás componentes de la leche da lugar a la obtención de crema de leche, materia prima para la fabricación de mantequilla (7).





## PROTEÍNAS

Son los más complejos y valiosos compuestos orgánicos de la leche. Juegan un papel muy importante en el valor nutritivo por ser parte esencial en la dieta humana (7).

La leche contiene cientos de tipos distintos de proteínas, muchas de las cuales se encuentran en muy pequeñas cantidades, la caseína es la más importante proteína de la leche por ser dominante en cantidad (1, 6, 7).

Como todas las proteínas, las caseínas forman fácilmente polímeros que contienen diversos grupos de moléculas y se les conocen como micelas de caseína que pueden medir hasta 0.4 micras y se encuentran en suspensión en la leche. Son las responsables del color blanco de la leche y de algunos quesos (1, 6).

La caseína de la leche presenta polimorfismos en su estructura de aminoácidos, que se han identificado y clasificado en cuatro sub grupos:

$\alpha_{s1}$ -caseína presenta cinco variantes genéticas (A, B, C, D y E)

$\beta_{s2}$ -caseína presenta cuatro variantes genéticas (A, B, C, D y E)

$\beta$ -Caseína presenta siete variantes genéticas (A1, A2, A3, B, C, D y E)

$\kappa$ -Caseína presenta cuatro variantes genéticas (A, B, C y D)

Las variantes genéticas de cada subgrupo y los subgrupos entre si difieren en solo unos pocos aminoácidos (5).

Por su parte, las proteínas del suero, -Lactoglobulina y -Lactoalbúmina presentan siete y tres variantes genéticas respectivamente (5).



La agregación de las micelas de caseína, por acción del cuajo o de factores químicos como el pH, induce a la formación de la cuajada que es el proceso básico en la fabricación de los quesos (1, 6). La caseína es el principal componente de los quesos (1, 6, 7).

En la industria, la caseína es utilizada también para la fabricación de plásticos no inflamables, peines, botones, monturas para anteojos, bolas de billar, aisladores eléctricos, papel de alta calidad, goma para ser usada en refrigeradores, aviones, autos y muchos usos más (7).

## LACTOSA

Es un azúcar que se encuentra solamente en la leche. Es un disacárido conformado por una molécula de glucosa y otra de galactosa. La lactosa es el más importante carbohidrato de la leche y su contenido varía entre 3.6 y 5.5% (1).

La lactosa es soluble en agua y se presenta como una solución molecular en la leche (1, 6).

En el ámbito industrial, la lactosa se usa principalmente como materia prima para la elaboración de alimentos para humanos y animales o puede ser usada en procesos de caramelización de productos (7).

## VITAMINAS

La leche contiene muchas vitaminas. Entre las más conocidas figuran la A, B1, B2, C y D. Las vitaminas A y D son liposolubles y el resto son hidrosolubles (1).

La leche es una buena fuente de vitaminas (ver tabla 5), sin embargo, los procesos térmicos que se realizan a la leche para su industrialización inactiva o desnaturalizan gran cantidad de vitaminas, por esta razón las empresas industriales adicionan vitaminas a la leche para consumo humano (1, 6, 7).

Tabla 5:

Vitaminas de la leche y necesidades diarias de los adultos

Vitamina	Cantidad en 1 lt. de leche (mg.)	Necesidades diarias de un adulto (mg.)
A	0.2-2	1-2
B <sub>1</sub>	0.4	1-2
B <sub>2</sub>	1.7	2-4
C	5-20	30-100
D	0.002	0.01

Adaptado de Bylund, G. 1999.

## MINERALES Y SALES

La leche contiene varios minerales. Su concentración total es inferior al 1%. Las sales minerales se encuentran disueltas en el suero de la leche o formando compuestos con la caseína. Las sales más importantes son las de calcio, sodio, potasio y magnesio. Se encuentran como fosfatos, cloruros, citratos y caseinatos (1). En pequeñas cantidades se encuentran hierro, cobre y zinc. Las sales de potasio y calcio son las más abundantes en la leche normal (1).

## BIBLIOGRAFÍA

1. BYLUND, G. Manual de Industrias Lácteas. Madrid: Tetrapak, 1999.
2. CAMPABADAL, C. Factores que afectan el contenido de sólidos de la leche. Documento personal. 1999.
3. HOMAN, E. J. and WATTIAUX, M.A. Structure and function of the mammary system [archivo de computador]. Madison: Babcock Institute; University of Wisconsin, 1997. 1 CD ROM.
4. JACOBSON, N. L. and Park, C. S. Fisiología de los animales domésticos de Dukes. México: UTHEA; Noriega Editores, 1999.
5. K. F. Ng-Kwai-Hang. A review of the relationship between milk protein polymorphism and milk composition / En: MILK PRODUCTION AND MILK PROTEIN POLYMORPHISM (1: 1997 : New Zeland). Proceedings of the IDF Seminar. Palmerston North, New Zealand, 1997.
6. MARTINET, J. and HOUEBINE, L. M. Biologie de la lactation. París, Francia: Inserm; INRA, 1993.

La **Laminitis Bovina** y su  
relación con la **Nutrición**



—SANIDAD ANIMAL



Por: M.V. Carlos Tamayo Patiño  
Especialista en Producción Animal  
Profesor de Clínica Bovina  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Facultad de Ciencias Agrarias U. de A.  
Correo Electrónico: [ctam@agronica.udea.edu.co](mailto:ctam@agronica.udea.edu.co)

## Resumen

Los problemas podales ocurren con frecuencia en las explotaciones bovinas, principalmente lecherías especializadas, incluyendo las del país y, más específicamente del departamento de Antioquia. Dentro de estas patologías la de mayor presentación es la laminitis o infosura en todas sus fases: sobreaguda, aguda, subclínica y crónica; igualmente, esta afección de la pezuña es un factor de riesgo para la presentación de otras entidades de la uña bovina como las de origen infeccioso o pododermatitis sépticas.

Los factores desencadenantes de la infosura son variados, desde una retención de placenta hasta trastornos digestivos como las indigestiones en general, siendo importantísimas las tóxicas, acidosis al igual que la alcalosis ruminal. Los desórdenes digestivos comunes en nuestro medio son desencadenados por errores en la alimentación y nutrición del ganado, con el tiempo una de las secuelas de estos trastornos es la laminitis. Ésta causa grandes pérdidas económicas al productor, que de no tomar medidas pertinentes en su control menoscaba día a día la producción láctea, razón de ser de nuestras cuencas lecheras del departamento.

## Summary

Hoof problems occur frequently in bovine's exploitations, mainly in specialized ones, including those in our country and more specifically in Antioquia department.

Among these pathologies, "Laminitis" or "Infosura" is the most important, not only as an acute or highly acute disease, but as a sub-clinical or chronic health problem. This hoof affection is a risky factor for other bovine foot pathologies like those of an infectious origin which are called septic "Pododermatitis".

There are several unchaining factors for this, since a placental retention until some digestive disturbances like indigestions, being outstanding those which are toxic: "Ruminal acidosis" and "ruminal alkalosis" for instance. Digestive disorders that are common in our environment, come up from feeding and nutritional mistakes. One of the sequels is the disease "Laminitis", that leads milk producers to get a large amount of economical losses as the time is passing by. It means the farmers must take proper actions on the disease control and thus they can prevent milk production decrease, thinking of the importance of such a strategic business.





## Introducción

**E**n la búsqueda del incremento de la producción y la productividad en los hatos lecheros los técnicos y ganaderos han utilizado mejoras de tipo genético, nutricional y sanitario, que sin embargo en determinado momento los han puesto frente a situaciones adversas, las cuales siendo aún tema de todos los días no se les ha dispensado toda la atención, como es el caso del manejo de las pezuñas.

Las enfermedades del aparato locomotor y entre ellas la laminitis, producen grandes pérdidas económicas, como afirman los investigadores: "Pezuñas sanas se manifiestan en productividad duradera, una reproducción más eficiente y aumento en los rendimientos de leche y de carne". Un mejor cuidado en las pezuñas de los toros dará como resultado: mayor cantidad de esperma producido y mayor potencial en el salto del reproductor, reflejándose todo ello en una más larga vida reproductiva del macho (4).

Las pérdidas económicas se pueden deber a disminución en la producción de leche, pérdida de la condición corporal, fertilidad reducida, descartes, costos del tratamiento y el tiempo dedicado al cuidado del paciente por parte de un operario (3).

## Definición

La laminitis, conocida como pododermatitis aséptica difusa o infosura, se define como la inflamación de las láminas sensitivas y del corión de la pezuña, que en oportunidades pasa desapercibida, por lo tanto su diagnóstico es poco frecuente (11). Esta inflamación de las capas dérmicas profundas es aséptica (10) porque no hay presencia de bacterias en su origen. Según Perna (1983), citado por Martín (7), también se le conoce como cooritis.

Se desprende de lo anterior que es el corión de la zona laminar el más susceptible a ser agredido en la laminitis, pero la suela, región papilar, puede ser afectada (7).

Tizard (15), sugiere que la laminitis se puede tratar de una reacción alérgica (hipersensibilidad tipo I), afectando la parte distal del miembro bovino. Idea compartida por Perna (1983), citado por Martín (7), quien adujo que el proceso alérgico se puede dar por formación de histamina en casos tóxico alimenticios que originen endotoxinas; igualmente, por sensibilizaciones de diferentes orígenes.

Para el autor los casos de laminitis o infosura provenientes de las indigestiones tóxicas, principalmente la acidosis ruminal, que inducen la formación de endotoxina e histamina, se enmarcan más en reacciones de tipo anafilactoide, al ser desencadenada por causa distinta a la reacción antígeno anticuerpo, en respuesta a una proteína extraña, o las verdaderas alergias.



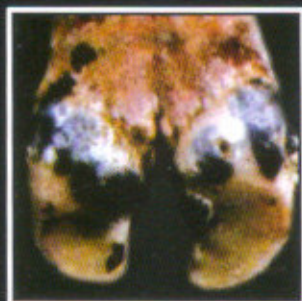
## Epidemiología:

La incidencia reportada para la laminitis en diferentes lugares de Europa, en los años 1986 y 1987 fluctuó entre 5-30%, pero encontrándose que un 25% de los animales examinados presentaron diferentes lesiones de la uña (3).

Para Rusell et al. (1982), citados por Nocek (10), aproximadamente el 62% de todas las lesiones manifestadas en las pezuñas podrían asociarse con alguna forma de laminitis, sugiriendo que ésta es importante como causa de cojeras o mejor aun de otras patologías pódales.

Durante las prácticas profesionales de los estudiantes del último semestre de medicina veterinaria de la Universidad de Antioquia en el año 1998, se encontró la siguiente sintomatología podal que se resume en las tablas 1 y 2. Los hallazgos allí presentados corresponden a una serie de signos y síntomas subclínicos y crónicos en vacas Holstein.





**Tabla 1.**

Hallazgos clínicos podales a la inspección ocular en vacas en lactancia en una explotación lechera. Carmen de Viboral (Antioquia). 1998

<b>Reacciones Anafilactoides</b>	
<b>Locomotor:</b>	
<b>Laminitis:</b>	
	<b>Pezuñas amarillas: 80.4 % 148) fase subclínica</b>
	<b>Anillos: 76.5 % 101 pezuñas) fase crónica</b>
	<b>Hemorragias: 35.9 % 33 pezuñas) fase subclínica</b>

**Tabla 2.**

Hallazgos clínicos podales a la inspección ocular en vacas en lactancia en una explotación lechera. Envigado (Antioquia). 1998

<b>Reacciones Anafilactoides</b>	
<b>Locomotor:</b>	
<b>Laminitis:</b>	
	<b>Hemorragias podales: 70% fase subclínica</b>
	<b>Anillos: 70 % fase crónica</b>
	<b>Úlcera en talones: 10 % fase crónica</b>
	<b>Pezuñas amarillas: 90 % fase subclínica</b>

Se debe considerar que la enfermedad es de origen multifactorial y que los animales más estresados son los más susceptibles. La forma de la uña del bovino es el resultado de la interacción entre factores individuales y ambientales (11).

Los animales de levante en explotaciones tecnificadas, están siendo retados a crecer y ganar más peso en corto tiempo, sin tener en cuenta que las uñas de las novillas de reemplazo son más susceptibles al estrés nutricional y de manejo comparándolas con las vacas adultas (11).

El manejo social es de vital importancia, porque al aumentar el tamaño del hato, los grupos que los conforman van sufriendo cambios notorios como quiera que el hacinamiento marca más la agresividad de los animales dominantes hacia los sumisos, principalmente en animales jóvenes. Si estos grupos están en potreros húmedos, con vías de tránsito pedregosas o si por el contrario están estabulados con pisos de concreto y poco espacio para el ejercicio, las pezuñas sufren cambios en su forma, tamaño y textura que las hace más propensas al desgaste y a sufrir injurias, siendo más grave cuando paralelamente se presentan cambios bruscos en la alimentación. (1, 6, 12).

El manejo nutricional es clave en el desarrollo de laminitis, particularmente con el aumento en la dieta de carbohidratos (CHOS) solubles que conlleva a la acidosis ruminal (10).

Hoy en día en nuestras zonas lecheras la infosura es de presentación muy común en fincas con pastos bajos en fibra, ricos en proteína, debido al uso intenso de fertilizantes y donde además se suministran volúmenes altos de suplementos con carbohidratos altamente fermentables. Estos factores están predisponiendo a que los animales sufran cojeras que al ser evaluadas clínicamente los hallazgos son poco sugestivos. A veces se observa en los animales de pezuñas claras manchas rojizas o pardo-oscuras, de diferentes tamaños, indicio de que pueden estar sufriendo o haber sufrido hemorragias podales, mostrándonos que pueden ser de origen laminítico (4). Estos son los problemas más comunes que nuestros campesinos llaman espiaduras (espeaduras).

## Etiología:

Las lesiones podales pueden originarse propiamente en el aparato locomotor o provenir como complicación de otra(s) entidad(es) localizada(s) en órganos y sistemas diferentes al de la locomoción, es el caso de la laminitis. Si al realizar un examen riguroso del podófilo, se observan hechos que demuestran que estas alteraciones provienen de este sistema, como es el caso de los traumas, posiblemente el problema tiene origen propiamente locomotor, pero muchas veces queda un gran vacío al no encontrar lesiones evidentes, por lo que se puede deducir que posiblemente tenga origen muy diferente.

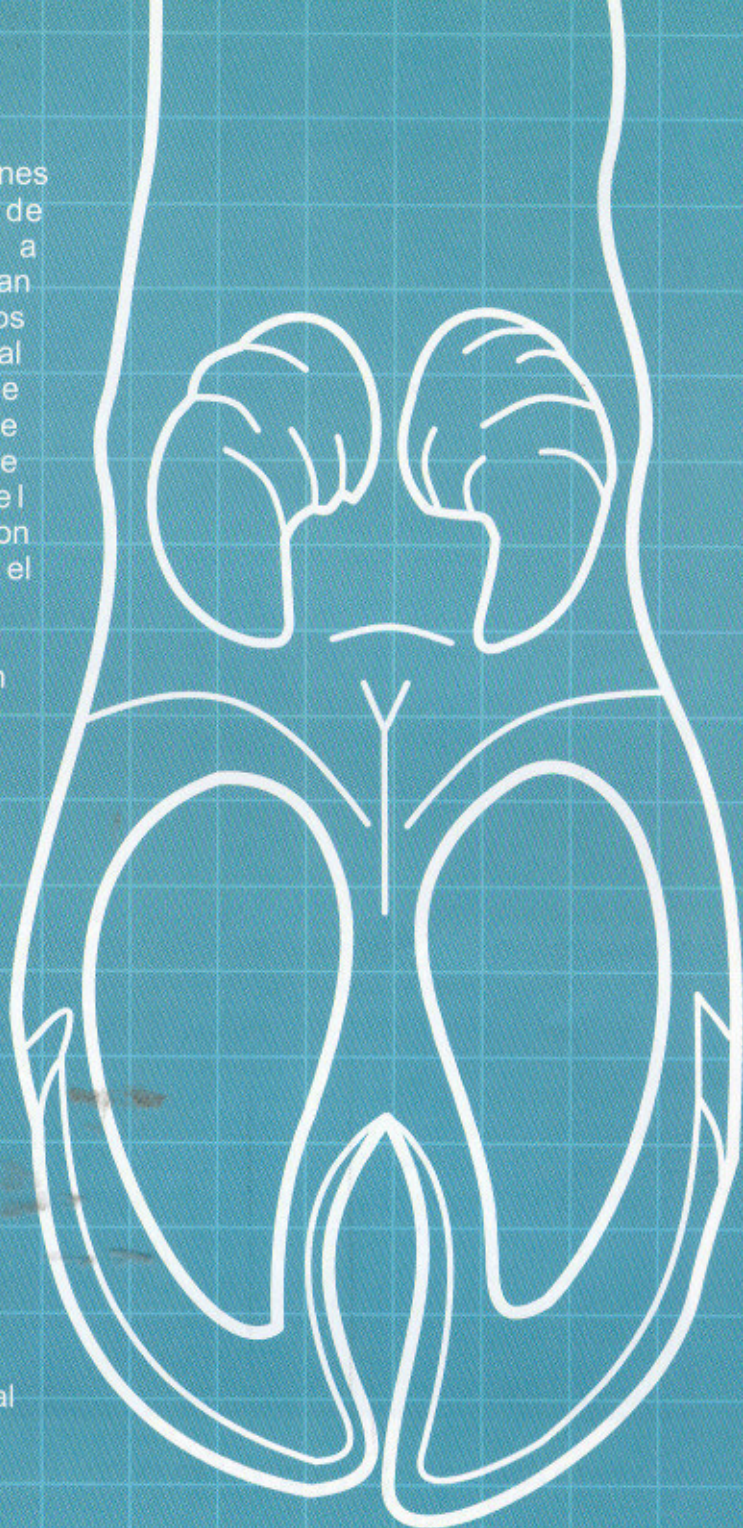
Los exámenes clínico y epidemiológico demuestran que la mayoría de las veces existen otras entidades primarias que deberán tratarse para lograr la recuperación de la pododermatitis difusa aguda (laminitis). Estas causas primarias pueden ser de origen metabólico (cetosis, hipocalcemia); intoxicaciones, como por ejemplo exceso de selenio en suelos ricos con este mineral; procesos tóxicos que pueden provenir de mastitis, metritis, indigestión tóxica ruminal (2, 4, 6, 11).

La laminitis como lo propone Edwards (1982) citado por Fajardo (2), debe interpretarse como una manifestación local de un problema metabólico generalizado, asociándose a problemas peripartales (retención de placenta, metritis); con el pico de producción láctea (enfermedades metabólicas o de la producción); la falta de ejercicio; factores ambientales y el tipo de explotación.

La elevada probabilidad de desordenes digestivos aumenta la frecuencia de pododermatitis aséptica, ayudando a entender porque las cojeras se presentan con mayor fuerza durante los dos primeros meses de lactancia (Brizzi). Se agrega al comentario anterior como el periodo de transición y, el momento del pico de producción donde el consumo de suplemento concentrado en el departamento de Antioquia es alto, son hechos importantes a tener en cuenta en el origen de la laminitis.

Dentro de las entidades de origen metabólico, la acidosis ruminal producida por una deficiencia de fibra y alteraciones en la relación energía-proteína, causa trastornos en el funcionamiento del sector gástrico anterior que puede repercutir en la pezuña del bovino por medio de sustancias tóxicas que llegan por vía hematogena (2,12).

La laminitis aguda o crónica de origen nutricional se relaciona con sustancias vasoactivas producidas a nivel ruminal, como es el caso de las endotoxinas y la histamina (6). Las endotoxinas quizás tienen poco efecto directo sobre la pezuña, pero estimulan la síntesis y secreción de varias sustancias que actúan a nivel de circulación podal, como: serotonina, histamina y el factor de necrosis tumoral entre otras (8).



Las endotoxinas de origen ruminal son producidas por varios gérmenes gram negativos, principalmente la *E. coli*, y *Fusobacterium necrophorum*, gérmenes que desdoblan las proteínas de origen dietético (9,13). Estas sustancias pueden tener influencia en las paredes capilares de los miembros causando trastornos nutritivos del estrato corneo, el cual se produce de mala calidad. Además, los cambios circulatorios progresivos inducen la agregación de eritrocitos y plaquetas provocando más daño capilar (6, 8).

La fisiopatología de la laminitis de origen nutricional según Rebhum (11) es como sigue:

Aumento de carbohidratos fermentables en la dieta -----> Acidosis ruminal --> ruminitis química -----> aumento y absorción de sustancias vasoactivas ----> trastornos en la circulación podal -----> laminitis.

Hoy por hoy, se sabe que la acidosis ruminal genera acidosis metabólica que activa mecanismos vasoactivos con aumento del pulso digital y del flujo sanguíneo total a nivel de pezuña. La endotoxina y la histamina provocan aumento de la vasoconstricción (disminución del diámetro del vaso) y de vasodilatación (aumento en el diámetro). A su vez, causan el desarrollo no fisiológico de desvíos arterio-venosos que aumenta la presión sanguínea en la uña (7,10).

El aumento de presión causa filtración en pared de los vasos sanguíneos que provoca salida de suero sanguíneo para formar edema, hemorragia interna del corión de la suela, con aumento de dicho tejido por acumulo de líquido que produce severo dolor (10). Lo anterior lleva a hipoxia (poco oxígeno) y a poca llegada de nutrientes a las células epidermales (madres) de la uña.

Al continuar la injuria la tercera falange (hueso del pie) localizada dentro del estuche corneo rota desviándose de su posición normal, lo que presiona el tejido blando localizado entre el hueso y la suela, situación desencadenante de hemorragias, trombosis, necrosis (muerte) del tejido blando de la suela (10).

Esta condición puede ser el punto de partida para entidades podales de tipo infeccioso, es decir para las pododermatitis sépticas, por la fragilidad que provoca en el corión, por el bajo aporte de nutrientes necesarios para formar la queratina y por la inmunosupresión de los animales afectados por enfermedades metabólicas, que hace más propensos a los bovinos al ataque de los gérmenes propios de la necrobacilosis podal, principalmente en los inviernos crudos (14), condición mas prevalente en vacas recién paridas.

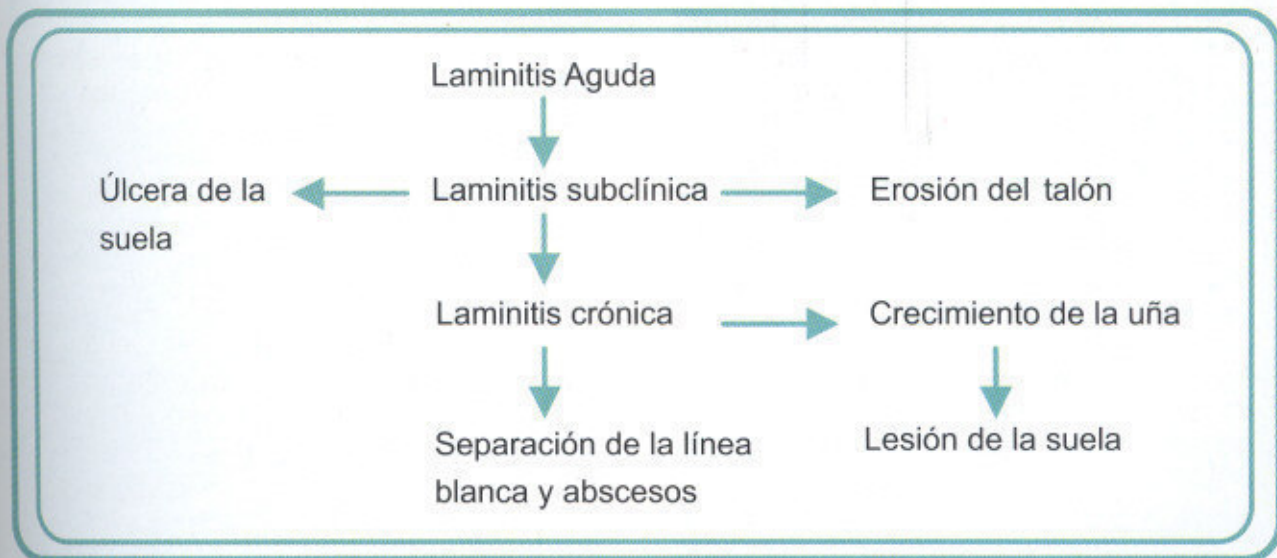
## Signos y Síntomas:

Según el curso de la enfermedad la laminitis puede ser clínica, subclínica y crónica. En la forma clínica se observa cojera de apoyo intensa, los animales adoptan diferentes actitudes según el o los miembro(s) afectado(s), si éstos son los anteriores se encontrarán hacia adelante y en abducción (separadas del eje del cuerpo), por el contrario si son los posteriores se hallarán bajo el cuerpo. Al palpar la(s) uña(s) se encontrarán calientes y sensibles a la presión de la suela; los animales cuando caminan los miembros posteriores avanzan describiendo un arco hacia afuera (4,11).

Puede alterar la condición general del animal, entonces se encuentra fiebre, taquicardia, taquipnea, trastornos en la producción láctea y digestivos, temblores musculares.



En la subclínica se asocia con excesiva hemorragia en suela; necrosis asépticas, origen de fisuras verticales u horizontales de la pared de la pezuña por complicación bacteriana; moderada sensibilidad de la uña al chequeo; excesivo crecimiento del estuche corneo sobre la suela y la pared. Peterse (1979) citado por Greenough (3), dice que esta forma es insidiosa con signos que no se pueden observar fácilmente y que puede estar asociada con otras enfermedades del podófilo, como: úlcera de la suela (pododermatitis circumscripta); enfermedades de la línea blanca; doble suela y posiblemente de la erosión del talón, concordando con Weaver (16), quien resumió la laminitis en el siguiente cuadro:



Nocek (10), igualmente reporta las mismas lesiones en laminitis subclínica y en la forma crónica.

La forma crónica resulta en uñas excesivamente largas más manifiestas en donde no hay programa de recorte de pezuñas; anillos en la pezuña; tuberosidades cicatrizales en la parte antero-superior de la pezuña; agrietamiento de la punta de la pezuña; magullamiento con hemorragias de la suela. Esta forma puede conducir a problemas del aplomo al reducir el ángulo de apoyo (11), mucho más notorio en animales de razas pesadas o en machos, principalmente cuando están estabulados.

En la clínica de campo todas las presentaciones, tanto las agudas, subclínicas y crónicas se reconocen con facilidad, pero tal vez el autor llama la atención en una forma crónica muy común que es el color amarillo de la pezuña, por acumulo de suero sanguíneo a nivel interno del tejido corneo (10), recuérdese que el color normal de las pezuñas claras en bovinos es blanco.

## Diagnóstico:

Para un buen diagnóstico se recomienda realizar un examen clínico completo, observar los animales en movimiento y en estación para mirar la actitud y el paso del paciente, reconocer mediante la inspección, palpación y percusión de la pezuña la presencia de anomalías como: aumento de la temperatura, dolor a la presión, los anillos en la pezuña y posición de los miembros. Además se debe complementar con los hallazgos epidemiológicos principalmente relacionándolos con los cambios alimenticios que generan trastornos digestivos.

## Tratamiento:

Lo primero es dar a los animales afectados en forma aguda un medio confortable, con pisos blandos, secos y buen espacio para el ejercicio. En alteraciones parciales del tejido corneo como es el caso del sobrecrecimiento de la uña, separación de la línea blanca, úlceras del talón y otras, se debe recortar la uña y eliminar el tejido necrosado, desinfectar con sustancias yodadas al 5-6%; formol al 5% y, luego colocar vendajes, esta operación se debe realizar diariamente hasta que desaparezcan las lesiones.

Si hay complicaciones graves como es el caso del flegmon digital o alteraciones que deformen la pezuña y lleven a un daño en los aplomos, lo más recomendable es el descarte del animal (4).

En casos agudos la hidroterapia fría ayuda a evitar la extravasación del líquido sanguíneo, además se debe suministrar analgésicos-antiinflamatorios tipos AINES, como: Aspirina, Fenilbutazona, Flunixin meglunina. En estos casos agudos se debe laxar los animales afectados con una libra de sulfato de magnesio disuelta en un litro de agua y darlo oralmente, con el fin de evacuar el contenido del digestivo y así evitar la absorción de sustancias tóxicas.

Si hay complicaciones de tipo infeccioso se recomienda aplicar penicilinas potásica o sódica como también la procaína, Tylosina, Trimetropin-sulfa. Este último tratamiento nos sirve para tratar los casos de acidosis ruminal.

Además, para contrarrestar el efecto de la endotoxina y de la histamina se debe aplicar antihistamínicos, Vethistan, Anhistan, en el segundo caso y corticoesteroides como Azium, Vetalog en el primero. Los últimos fármacos tienen acción antihistamínica igualmente.

Se debe aportar fibra en la alimentación de los animales afectados porque así estamos corrigiendo la causa primaria (acidosis) que nos va a dejar como secuelas posiblemente la laminitis.

## Prevención:

- Equilibrar las raciones tanto cualitativa como cuantitativamente en cuanto a la fibra, proteínas y cantidad a ingerir por los animales.
- Evitar en lo posible cambios bruscos en la alimentación y suplementación, para disminuir el impacto sobre el rumen, principalmente en novillas próximas al parto cuando se lleva al lote de vacas en producción. En vacas secas próximas al parto preparar bien el período de transición.
- Dar confort en establos y potreros, especialmente evitar hacinamientos, estar atento a la presencia de animales agresivos y vigilar la actitud de ellos, que nos demuestra estrés y poco acomodamiento al medio. Si hay estabulación total o parcial, los animales no deben permanecer más de diez horas en pisos duros de los cubículos o ganchos, estos no deben ser lisos ni rugosos, evitando acumular materia orgánica en ellos.
- Instaurar los lavapatas para lavado y desinfección de las pezuñas, las sustancias más utilizadas son: formol al 5-10%; sulfato de cobre al 5-10%, se pueden mezclar los dos; yodo al 5-6%. Estas soluciones se deben cambiar cada que pasen 800 a 1000 vacas, también se recomienda colocar pocetas con agua antes del lavapatas para remover la materia orgánica y así evitar que se inactive las soluciones anteriores.



- Establecer un programa de control y recorte de uñas para evitar mayores complicaciones en los aplomos. Se debe realizar por personal muy calificado con medios e instrumentos apropiados en un tiempo máximo por animal de 30 minutos, evitando causar más estrés principalmente a las vacas que están en producción. Se recomienda realizarlo en período seco.
- Quizás uno de los puntos más olvidados y tal vez más importantes es trabajar por una selección genética que nos mejore los aplomos y la resistencia a las enfermedades del pie bovino.

# Bibliografía

1. CHURCH, D.C. The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition. Englewood cliffs: Prentice Hall. 1988. 564p.
2. FAJARDO, R.C. et al. Estudio de un brote de pododermatitis infecciosa severa bovina. En: Técnica Pecuaria en México, No. 25 (1987). p. 99-102.
3. GRENOUGH, P.R. Controlling lameness in dairy cows. En: Phillips, C.J.C. Progress in dairy science. Wallingford: CAB Internacional, 1996. p. 191-210.
4. GUNTHER, M. Enfermedades de las pezuñas. Zaragoza: Acribia, 1978. 174p.
5. INFOSURA Y GESTACIÓN en la vaca. En: Producción Animal. Vol.30 (1989) ; p. 2-5
6. KERTINGK, W. , THOMPSON, R. and Wass, W.M. Disease of the ruminant forestomach. En: Howard, H. Current veterinary therapy 3: Food animal practice. Philadelphia: Saunders, 1993. p. 714-717
7. [www.nutrihelpanimal.com.arg/BOVINOS\\_LECHE/Tex\\_publ8.htm](http://www.nutrihelpanimal.com.arg/BOVINOS_LECHE/Tex_publ8.htm) Consulta junio de 2004.
8. MICHELLE M., Henry and James N. Moore. Equine endotoxemia. En: Smith, B. Large animal Internal medicine. St Louis: Mosby, 1990. p. 668-674.
9. NAGARJA, T.G. Liver Abscesses in Feedlot Cattle. Part I. Causes, Pathogenesis, Pathology and Diagnosis. En: The compendium of continuing education for the Practice Veterinarian. Vol. 18, No. 9 (1996); p. 230-256.
10. NOCEK, James E. Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. En: J. D. S. Vol. 80, No 5, (1997); p. 1005-1028.
11. REBHUM, William C. Diseases of dairy Cattle. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995. 530 p.
12. ROBINSON, Wayne F., Huxtle, R.R. Principios de clinopatología Médico Veterinaria. Zaragoza: Acribia, 1993. 472 p.
13. SEREN, E. Enfermedades de los estómagos de los bóvidos. Tomo II. Patología y tratamiento. Zaragoza: Acribia, 1975. 473p.
14. TAMAYO, Carlos H. Consideraciones sobre el papel del rumen en las enfermedades de la producción. En: Despertar Lechero. No 23 (2005); p. 19-33.
15. TIZARD, I. Inmunología Veterinaria. México: Interamericana, 1987. 414p.
16. WEAVER, AD. Aseptic laminitis of cattle. En: Howard H. Current Veterinary therapy 3: Food animal practice. Philadelphia: Saunders, 1993. p. 867-868



Selección y

**USO** adecuado de los

# Plaguicidas



**MEDIO AMBIENTE**



Juan Gonzálo Vélez E.  
Especialista en Gerencia Agropecuaria  
E-mail: [juango5@epm.net.co](mailto:juango5@epm.net.co)

## Resumen

Los plaguicidas son agentes químicos para controlar las plagas. Se usan para controlar animales vertebrados e invertebrados, enfermedades causadas por hongos y bacterias, control de malezas principalmente. El término plaga se define como un organismo que está en un lugar equivocado a destiempo. Por esta razón, los plaguicidas se usan para controlar organismos que están causando daño a los cultivos, al hombre y a los animales.

Por esto el control químico se necesita. Cuando otros métodos de control fallan con el fin de suprimir una plaga, pero el uso excesivo de los plaguicidas pueden traer efectos indeseables para el hombre, el ambiente e inclusive las plagas mismas.

## Summary

Pesticides are chemical agents that control plagues. They are used to avoid damages caused by vertebrate and invertebrate animals, as well as fungus or bacteria. Weeds are called plagues too.

The term pesticide is defined as an organism which is in the wrong place and the wrong time, generating illnesses and damage to crops, men and animals.

Chemical products are needed when other methods fail in the attempt to eliminate a plague. However, if pesticides are used excessively, it could bring undesirable consequences to the environment, men, and even to the plagues themselves.

## Introducción

El término de Plaguicida es el nombre general que se aplica a un grupo de químicos, principalmente formado por insecticidas, fungicidas y herbicidas.

En la búsqueda de alimento, el hombre ha desarrollado nuevas tecnologías, utilizando numerosas sustancias o modificando de un modo u otro el entorno. Por eso los plaguicidas representan grandes beneficios los cuales actúan como protección de cultivos, animales domésticos y también en la salud del hombre, también es verdad que ha generado problemas derivados casi siempre por el uso inadecuado. Si bien es cierto que en un instante se convirtieron en la solución de problemas fitosanitarios, hoy se tienen más herramientas en el conocimiento de diversos ecosistemas, demostrándose que es un componente más en la protección de cultivos, como una estrategia más racional el cual involucra diversos métodos de control: el manejo integrado de plagas y que para su uso se requiere manejos seguros de acuerdo con la actividad que se realiza.

En todo el mundo, el empleo en aumento de plaguicidas se está convirtiendo en una labor necesaria para la producción estable y económica de los cultivos, pero es una labor que si se emprende sin la debida consideración, puede ser peligrosa, ineficaz y también ruinososa.

Se define entonces como plaguicida los productos químicos o biológicos utilizados para prevenir, controlar o destruir plagas. Esta definición también incluye otras sustancias como atrayentes, repelentes, reguladores fisiológicos, defoliantes, etc.



I EXT. TÓXICO



II ALT. TÓXICO

CUIDADO

PRECAUCION

# Clases de Plaguicidas

Los plaguicidas se clasifican en:

- **Insecticidas:** Para el control de insectos
- **Funguicidas:** Para el control de hongos causantes de enfermedades
- **Herbicidas:** Para el control de malezas
- **Acaricidas:** para el control de ácaros.
- **Nematicidas:** Para el control de nematodos.
- **Molusquicidas:** Para controlar babosas y caracoles.
- **Rodenticidas:** Para controlar roedores como ratas y ratones.
- **Desinfectantes del suelo:** Para controlar hongos, malezas, insectos y nemátodos del suelo.
- **Atrayentes:** Para atraer plagas (trampas)
- **Repelentes:** Para ahuyentar las plagas.
- **Defoliantes:** Provocan la caída de las hojas sin matar las plantas.



Los plaguicidas tienen múltiples usos en la agricultura para evitar o disminuir pérdidas causadas por insectos, enfermedades o malezas. Se usan también en productos cosechados para controlar el ataque de insectos, ácaros, hongos, ratas, etc. En la industria ganadera para evitar parásitos como las garrapatas y nuchas. También en el campo humano para el control de animales que diseminan enfermedades.

En obras civiles como son las carreteras, oleoductos, carrileras, zonas industriales para el control de malezas que afectan la visibilidad de los operarios, eliminación de cultivos ilícitos como la amapola, coca y marihuana.

## RIESGOS DEL USO INDISCRIMADO DE LOS **PLAGUICIDAS:**

El riesgo se define como la probabilidad de causar daño al realizar una actividad. En el caso de los plaguicidas tenemos los siguientes factores:

### **FACTORES BIOLÓGICOS:**

- Resistencia
- Resurgencia
- Ascenso de plagas secundarias
- Eliminación de enemigos naturales
- Eliminación de polinizadores
- Efectos sobre la fauna silvestre

### **FACTORES ECOLÓGICOS:**

- Contaminación ( agua, suelo, etc )
- Residuos en alimentos
- Residuos en leche y sangre
- Efectos sobre la salud humana

### **FACTORES SOCIALES E INFRAESTRUCTURA:**

- Deficiente asistencia técnica
- Equipos inadecuados
- Dotación de pistas
- Disposición de empresas y empaques

### **FACTORES ECONÓMICOS:**

- Alto costo de los plaguicidas  
( Mayor resistencia )
- No aplicación principios económicos
- Eficiencia mercadeo agroquímicos



Para todas las personas que están involucradas con la manipulación de estas sustancias, se recomienda seguir las siguientes normas para un mejor empleo de los plaguicidas:

- 1- Identificación del problema:** Se recomienda primero identificar qué es lo que está causando realmente el daño, es decir, si se trata de una plaga, enfermedad o maleza. Existen casos que no se recomienda el uso de plaguicidas cuando realmente se puede controlar con algún método de control cultural o biológico. La información que se debe recopilar es la siguiente: Productos recomendados para el problema y dónde se puede conseguir, dosis, frecuencias de aplicación, métodos de aplicación del producto y costo por área.
- 2- Compra del plaguicida:** El producto se debe adquirir en almacenes adecuados y de confianza, deben presentar las etiquetas intactas con los nombres comerciales y su respectiva fecha de vencimiento. Los envases que se encuentren deteriorados o defectuosos se deben rechazar.
- 3- Transporte de plaguicida:** En cada país existen regulaciones o normas de cómo se deben realizar el transporte de estos insumos. Se deben cumplir estas recomendaciones simples pero que garantizan la seguridad como estar separados de pasajeros, ganado y mercancía. Los plaguicidas se deben transportar con mucho cuidado evitando colocar encima mercancías pesadas que puedan aplastarlos.
- 4- Almacenamiento del plaguicida:** Se debe leer muy bien la etiqueta con el fin de conservar el producto asegurándose de estar en un cuarto ventilado, lejos del alcance de niños y personas que no sean autorizadas para su manipulación, lejos también de animales y fuentes de agua.

**5- Formulaciones:** Existen en el mercado diferentes formulaciones líquidas, sólidas, etc., que mejoran la actividad y seguridad de cada plaguicida y la forma de empleo.

**6- Envase:** El envasado depende de cada tipo de formulación, las propiedades químicas de los ingredientes, las cantidades que deben venderse y la diferente clase de manipulaciones que pueden sufrir desde el momento que sale de la fábrica hasta el usuario final. Un buen envasado evita derrames como son los anillos plásticos, material a presión o chapas de seguridad. Como norma general no se debe de envasar en frascos que no sean los originales (reenvase) como botellas, bolsas porque pueden causar accidentes. El envase debe contener instrucciones en el idioma de cada país, además de información (inserto) para tenerlo en el momento que se requiera y poder consultar cualquier duda. Siempre se debe **LEER LA ETIQUETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO**.

**7- Dosis y mezclas:** La dosis debe corresponder a las recomendadas por el productor. Se debe respetar la dosis y diluciones recomendadas. Una dosis mayor no produce efecto y una dosis menor puede ser menos eficaz. Los métodos de preparar el plaguicida dependen del producto y su formulación; los que fueron en polvos y gránulos se pueden aplicar directamente desde su envase, los concentrados que se mezclan fácilmente con el agua, pueden medirse antes añadiéndolos a un taque mezclador. En el momento de medir y mezclar el plaguicida se recomienda seguir la siguiente forma de empleo; usar ropa protectora para evitar el contacto con la piel, procurar no realizar la preparación cerca de viviendas o lugares donde se encuentren animales domésticos, mantener alejados a los niños y animales, retirado de fuentes de agua y usar implementos ( baldes, jarras, mezcladores ) y ropa de protección adecuadas.



**8- Destrucción de envases:** Todos los envases vacíos se deben tratar de la siguiente manera; lavar los envases por lo menos tres veces con agua y ésta consumirla en la aplicación o depositarla en el cultivo donde esta realizando las aplicaciones, nunca arrojarla a las fuentes de agua. El envase se debe perforar, quebrar y enterrarlo en una fosa destinada solo para estos fines. Los aerosoles no se deben perforar y los envases en cartón quemarlos. El fuego se debe realizar lejos de la vivienda, cultivos y no inhalar los humos de estos productos. **NUNCA SE DEBE EMPLEAR LOS ENVASES DE PLAGUICIDAS PARA ALMACENAR ALIMENTOS NI TAMPOCO PARA ALMACENAR AGUA PARA CONSUMO.**

**9- Equipos de aplicación:** El tipo de aplicación depende de la forma en que se va a emplear el plaguicida, se debe realizar una buena elección del equipo, revisar que se encuentre en perfectas condiciones, llenado, calibración y un buen mantenimiento del equipo para evitar que se presenten fugas o escapes que puedan contaminar al operario.





- 10- Empleo de los plaguicidas en el cultivo:** Se deben considerar las siguientes normas de seguridad tales como: La persona que realiza la aplicación debe haber sido entrenada para estos tipos de trabajos utilizando todas normas de seguridad para la aplicación y conocer muy bien que tipo de plaguicida esta manipulando, para esto como medida de precaución debe haber leído la información que trae la etiqueta, los menores de edad no deben de manipular estos tipos de productos, las personas y animales deben estar retirados del cultivo tratado con los productos químicos.
- 11- Ropa protectora:** Para evitar la contaminación en la piel se debe utilizar camisa de manga larga, pantalón largo solo para este tipo de trabajo. Para la protección de las manos utilizar siempre los guantes, botas de caña larga, sombrero para proteger el cuero cabelludo, gafas o pantalla para cubrir el rostro.
- 12- Precauciones generales:** Nunca trabajar con viento fuerte porque la deriva puede afectar otros terrenos donde se encuentren animales, cultivos y viviendas. No soplar las boquillas con la boca, estas se deben limpiar con cepillo suave. No dejar abandonados los envases de plaguicidas en el campo, destruir todos los envases de plaguicidas. Nunca comer, beber o fumar durante las aplicaciones. Quitarse la ropa contaminada, bañarse con agua y jabón.

Los plaguicidas se hacen peligrosos cuando se utilizan inadecuadamente.

Si seguimos estas recomendaciones lograremos minimizar el impacto de los plaguicidas sobre la salud humana y podremos disfrutar más nuestro entorno.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANGELA. Manejo Seguro de los Plaguicidas: Campaña de Prevención. Bogotá: Seguro Social, ANDI, ICA, 1995. 79 p.
2. MADRIGAL C., A. La problemática de los plaguicidas. Medellín: Secretaría de Agricultura; Universidad Nacional, 1992. 87 p.
3. \_\_\_\_\_ Consideraciones generales sobre el uso de pesticidas. En: Revista. Contaminación Ambiental. Vol.2, no.3 (1978); p. 27-43.
4. \_\_\_\_\_ Control de plagas : curso básico. Medellín: Universidad Nacional, 1985. 158 p.
5. VALLEJO M., M. del C. 1984. Residuos de plaguicidas en leches humana y vacuna. En: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PLAGUICIDAS : Problemas ambientales y de salud humana (1 : 1984 : Palmira). Memorias Simposio Nacional Sobre Plaguicidas. Palmira, Valle, 1984. P. 21-43.

### Publicaciones de GIFAP:

- Guidelines for the safe handling of pesticides during their formulation, paching, storage and transport.
- Guidelines for the safe and effective use of pesticides.

CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN  
DEL **BÚFALO** (*Bubalus bubalis*)  
Parte II EN COLOMBIA



—DIVERSIFICACIÓN

*"Una anciana china dijo al doctor Cockrill: Para mi familia el búfalo es más importante que yo. Cuando yo muera me llorarán, pero si nuestro búfalo muere, toda la familia puede morir de hambre". (Ferrer 1984)*



Juan Fernando Vásquez C.  
M. V. Asistencia Técnica COLANTA  
[e-mail: jufevaca@hotmail.com](mailto:jufevaca@hotmail.com)



## Resumen

En la presente reseña se describe el sistema de explotación del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en Colombia, haciendo énfasis en la región de los valles de San Jorge y del Sinú, sectores que por sus condiciones agroecológicas se han convertido en uno de los centros de mayor crecimiento de la explotación en Colombia. En el artículo se examinan tópicos tales como la composición del hato, características de alimentación y suplementación, parámetros de producción de carne y de leche, parámetros reproductivos y se realiza una evaluación de la calidad higiénica, composicional y sanitaria de la leche de búfala enviada a Colanta durante 2001, 2002 y 2003.

## Summary

In the present review is described to the exploitation system of the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Colombia, doing emphasis in the region of valleys of San Jorge and the Sinú, sectors that by their agroecologicals conditions have become one of the centers of greater growth of the operation in Colombia. In the article goes deep in topics such as composition of the cattle ranch, characteristics of feeding and supplementation, parameters of meat and milk production, reproductive parameters and is made an evaluation of the hygienic, compositional and sanitary quality is made of the milk of buffalo sent to Colanta during 2001, 2002 and 2003.

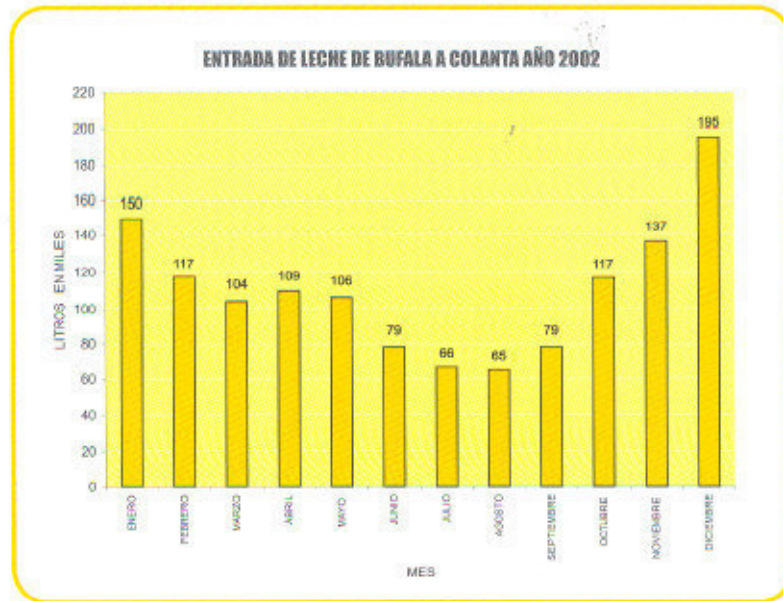


### **PRODUCCIÓN DE LECHE DE BÚFALO EN COLOMBIA**

La producción de leche de búfala tiene tendencias estacionales. Esto hace que la producción aumente posterior a las épocas de pariciones y disminuya en las temporadas preparto; hablando de manera global, las entradas de leche de búfala a la Cooperativa se comportaron de la siguiente manera durante 2002.

### Gráfico No. 3

Entradas de leche de búfala año 2002.



Las entradas totales de leche de búfala durante el 2002 a La Cooperativa ascendieron a 1'318.000 litros, comparadas con las de 2001 que fueron de 1'109.000 presentando un crecimiento global de la producción del 18.85%.

## PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN LECHERA DEL BÚFALO COLOMBIANO

En este estudio, se evaluaron 1067 lactancias de 4 bufaleras entre 2001 y 2002, encontrando los siguientes parámetros:

**Tabla No. 3**  
Parámetros de producción de leche de 4 bufaleras de Córdoba, período 2001-2002.

PARÁMETRO	VALOR
Producción promedio/lactancia (litros)	847.5
Rangos	220.5-2800
Duración promedio de la lactancia (días)	274.75
Rangos	126-330

Los promedios de producción de leche búfala-día en las bufaleras encuestadas oscilaron entre 2.77 y 4.13. En algunas bufaleras, desarrollan doble ordeño teniendo como criterios el volumen de producción, el estado corporal de la madre y la cría y la disponibilidad de forraje y suplementos en la finca.

# CALIDAD DE LA LECHE DE BÚFALA EN COLOMBIA

La ventaja competitiva de la leche de búfala respecto a otras leches de consumo humano, es su calidad composicional. Los niveles de grasa y proteína, especialmente de proteína caseinosa (la de mayor valor en la elaboración de quesos), son superiores a los de otros mamíferos como se expresa en la tabla # 4.

**Tabla # 4**

Características composicionales de diferentes leches de mamíferos según Matassino (6)

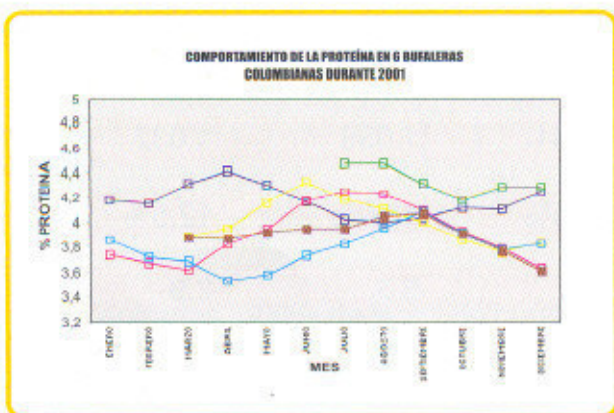
	BÚFALO	VACA	OVEJA	CABRA
<b>DENSIDAD A 15 ° C</b>	1.034	1.031	1.038	1.032
<b>SÓLIDOS TOTALES</b>	17.5%	12.5%	18.0%	12.5%
<b>PROTEÍNA TOTAL %</b>	4.5	3.3	5.3	2.9
Fracciones				
Caseína	76%	76%		
Lactoalbúmina	8%	6.8%		
Lactoglobulina	6%	6.3%		
Péptidos	5%	5.1%		
Nitrógeno no proteico	5%	5.4%		
<b>GRASA %</b>	8.0	3.8	7.0	3.1
Colesterol (mg/gr de grasa total)	2.5	3.0		
<b>LACTOSA %</b>	5.0	4.9	4.7	4.7
<b>CENIZAS %</b>	0.9	0.7	1.1	0.9

# PROTEÍNA DE LA LECHE DE BÚFALA INGRESADA A COLANTA DURANTE 2001 Y 2002

Las gráficas # 4, 5 y 6 nos muestran las fluctuaciones de la proteína de leche de búfala ingresada a Colanta, mes a mes durante 2001, 2002 y 2003.

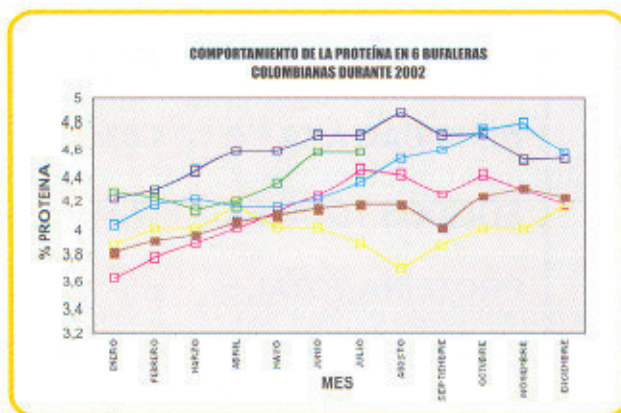
### Gráfico No. 4

Comportamiento de la proteína año 2001.



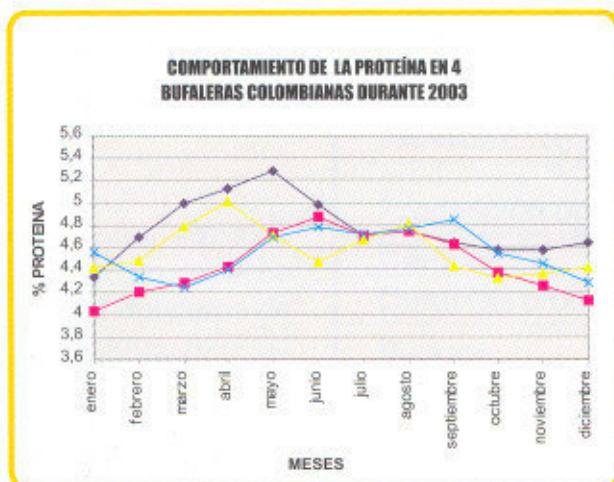
### Gráfico No. 5

Comportamiento de la proteína año 2002.



### Gráfico No. 6

Comportamiento de la proteína año 2003.



Del comportamiento de las gráficas es posible concluir que los mayores tenores de proteína se encuentran claramente asociados a la temporada de mayor oferta forrajera en las fincas analizadas. La relación entre cantidad de materia seca ingerida y porcentaje de proteína láctea ha sido plenamente estudiada y comprobada en vacunos, y en búfalos parece tener la misma tendencia. Sería de mucha utilidad determinar cual de las fracciones alimenticias del pasto repercute mayormente en el tenor proteico (energía, proteína, proteína sobrepasante, CNE carbohidratos no estructurales, fibra), pero lamentablemente el tipo de estudio realizado no permite deducir estas conclusiones.



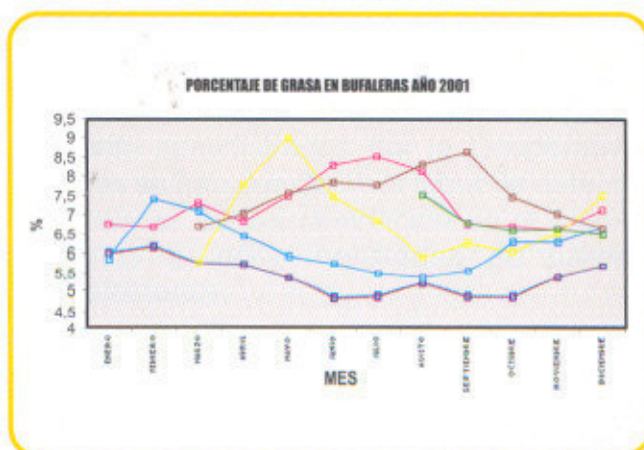
La suplementación con heno se asoció con mayores porcentajes de proteína láctea, respecto a explotaciones que solo alimentaron con base en pastoreo. Otro factor que puede estar asociado a los aumentos porcentuales de proteína es que debido a la estacionalidad, estas épocas (abril, mayo, junio) coinciden con la finalización de la lactancia de un alto porcentaje de animales, con sus consecuentes disminuciones en la producción y probablemente, con una mayor concentración de sólidos derivada de ésta, similar a los vacunos, se encontró una correlación inversa entre volumen de leche producida y descenso en el porcentaje de proteína, en la que en los meses de mayor volumen de producción (ver gráfica No. 3), se presentaron los menores tenores de proteína, lo cual de alguna manera comprueba un fenómeno de dilución de sólidos ocurrido en esta especie. Para los Valles del Sinú y San Jorge, las proteínas más bajas se registraron en los meses de verano intenso (período enero marzo), lo que demuestra los efectos de una baja oferta forrajera sobre la producción de proteína láctea.

## GRASA DE LA LECHE DE BÚFALA INGRESADA A COLANTA DURANTE 2001, 2002 y 2003

En las siguientes gráficas se muestran los porcentajes de grasa de las bufaleras proveedoras de leche en Colanta en 2001, 2002 y 2003:

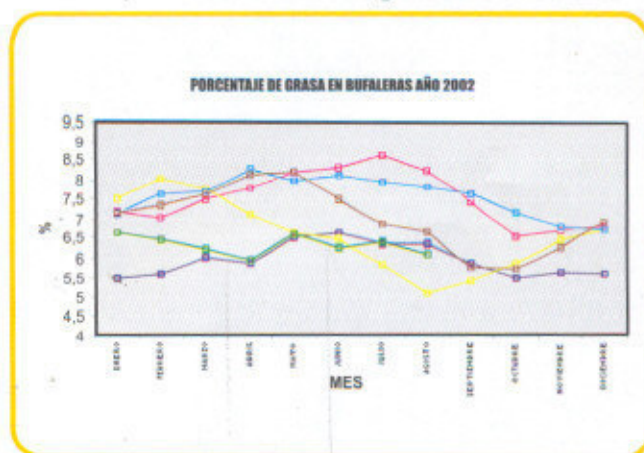
### Gráfico No. 7

Comportamiento de la grasa año 2001.



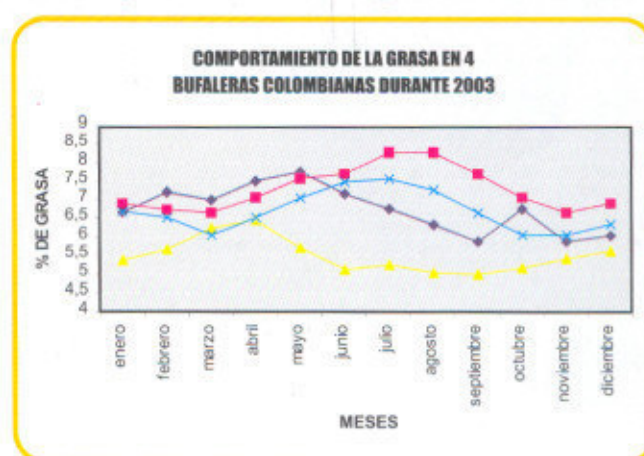
### Gráfico No. 8

Comportamiento de la grasa año 2002.



### Gráfico No. 9

Comportamiento de la grasa año 2003.



Aunque el comportamiento de las gráficas es diferente entre explotaciones, se ve una tendencia de disminución en las temporadas donde la mayoría de animales están alcanzando el pico de lactancia (octubre-diciembre), el cual se puede asociar a un fenómeno de dilución de sólidos. En este caso, la oferta forrajera parece no afectar de manera muy clara el porcentaje de grasa durante el año, por lo que se puede suponer que factores de manejo pueden estar incidiendo en mayor manera en los niveles de grasa láctea en búfalos. Dentro de estos factores uno de alta incidencia es el sistema de ordeño. Se ven porcentajes de grasa mayores y más constantes en hatos que escurren sus animales a fondo, respecto a los que ordeñan "a media leche" (en los que los bucerros se toman la leche de los últimos chorros).



## **CALIDAD HIGIÉNICA DE LA LECHE DE BÚFALO**

Este ha sido un punto crítico en el manejo de la explotación lechera de la especie, dada la enorme carga bacteriana ambiental adquirida por estos animales en sus condiciones normales de manejo en represas y estanques.

Debido a los incentivos por calidad microbiológica y por enfriamiento suministrados por la Cooperativa, varios criadores se han puesto en la labor de detectar los factores críticos de contaminación en el ordeño para trabajarlos y lograr resultados de calidad higiénica satisfactorios.



Entre los más frecuentes riesgos detectados y sus soluciones, se encuentran los siguientes:

**Tabla # 5**

Factores de riesgo para la producción higiénica de leche de búfala en la finca.

RIESGO DE CONTAMINACIÓN	MANEJO PREVENTIVO
Contaminación de la piel de la ubre, flancos y pezones con restos de barro procedente de estanques, o potrero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bañado total de la búfala una o 2 horas antes del ordeño.</li> <li>• Lavado parcial de abdomen, ubre, flancos y patas, con secado al ambiente.</li> <li>• Desinfección preordeño (presellado) con sustancias apropiadas</li> </ul>
Carga bacteriana en la leche alojada en la cisterna del pezón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despunte o descarte de los primeros chorros del pezón.</li> <li>• Apoyo o estimulación de la bajada de la leche mediante mamado del bucerro</li> </ul>
Contaminación ambiental de las manos del ordeñador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de rejeros (personas dedicadas a las labores sucias del ordeño – maneado, apoyo del bucerro, administración de suplementos alimenticios.)</li> <li>• Lavado de manos y pezones.</li> <li>• Presellado.</li> <li>• Ordeño continuo</li> </ul>
Contaminación ambiental del sitio de ordeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alojamiento adecuados</li> <li>• Piso en cemento, bien drenado</li> <li>• Techo</li> <li>• Agua limpia a disposición</li> <li>• Control de moscas</li> </ul>
Multiplicación de bacterias en la leche post - ordeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutina de aseo de utensilios de ordeño adecuada (desleche, lavado, desinfección, almacenamiento de utensilios)</li> <li>• Filtrado de la leche.</li> <li>• Agilidad en el enfriamiento de la leche post - ordeño.</li> </ul>
Factor humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación permanente a todos los trabajadores de la finca.</li> <li>• Supervisión y evaluación de las actividades y del producto, en campo.</li> <li>• Asignación de responsabilidades</li> <li>• Incentivos por calidad</li> </ul>

**A**unque aún se encuentran falencias en varios de estos factores en algunas explotaciones, es satisfactorio ver que algunas bufaleras han logrado disminuir sus recuentos de Unidades Formadoras de Colonia (UFC) a niveles que oscilan entre 10000 a 50000 UFC/ml, parámetro que compite con los más altos estándares de calidad de leche en cualquier parte del mundo. Algunas otras bufaleras, las cuales no han podido controlar los niveles de contaminación ambiental, y debido a que en su operación el tiempo entre ordeño y enfriamiento es alto (más de una hora), constantemente se ven en recuentos que superan el millón de UFC. En una de las bufaleras analizadas se vió que los mejores recuentos se encontraron en los meses de menor producción láctea, en lo que se puede ver lo importante de tener una adecuada relación de búfalas asignadas por ordeñador para que éste pueda desarrollar una labor limpia y eficiente en su ordeño.

Para el caso de la leche de canecas, además de los riesgos anteriormente reseñados, están los de las altas temperaturas de la leche durante el transporte (29 - 32°C) y los tiempos entre el ordeño y el recibo en planta de acopio, el cual supera muchas veces las 6 horas. Estos 2 factores hacen que los resultados higiénicos de la prueba reductasa no sean los mejores (menores de 2 horas). En bufaleras donde disminuye el tiempo de transporte, se pueden encontrar tiempos de reductasa hasta de 3 y 4 horas, parámetros muy competitivos para leche caliente. La presencia permanente del propietario en su explotación puede ser un factor determinante en la calidad higiénica del producto.

En la actualidad el 97% de la leche de búfala ingresada a Colanta es refrigerada desde la finca, y el restante 3% llega caliente en canecas.

En estudios realizados en el estado de Zulia (Venezuela), Briñez et al (3) encontraron que la leche de búfalas ordeñadas en óptimas condiciones presentó tiempos de reducción de azul de metileno (TRAM) de 9 horas 22 minutos y recuentos estándares en placa de 1500-1700 UFC/ml.

## **CALIDAD SANITARIA DE LA LECHE DE BÚFALO-RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS**

La bufalina es una especie privilegiada en cuanto a su rusticidad y su capacidad de adaptación a múltiples ambientes adversos. A esta condición se suma la de la resistencia a mastitis clínica y subclínica. En la actualidad no se ha estudiado muy a fondo las causas de dicha inmunidad, pero se cree que puede deberse a estatus inmune sistémico del animal, a sistemas de defensa inespecíficos de la leche y a barreras físicas a través de sus esfínteres y barreras físicas del pezón (como el tapón de queratina). De cualquier manera, la forma más eficiente para determinar la presencia de mastitis ha sido el recuento de células somáticas, ya sea mediante sistemas indirectos (como el CMT-California Mastitis Test) o directos (recuento celular en placa, citometría de flujo-fossomatic). En estudios desarrollados por Briñez et al en el Zulia (Venezuela), se encontraron por el método de CMT que el 95.4% de los cuartos muestreados fueron negativos a mastitis subclínica y que el 95.6% de las búfalas de 3 partos fueron negativas al igual que el 83.3% de las búfalas de 4 partos.(3)

Para el caso de Colanta, se realizó muestreo para recuento de células somáticas (RCS) en tanque de enfriamiento, encontrándose valores que oscilaron entre 50000 y 231000 células somáticas/ml. Los valores promedio de CCS de 3 fincas evaluadas en el segundo semestre del 2002 fueron de 136000, 96000 y 67600 células/ml. No se encontró relación marcada entre el RCS y otros factores como época del año o volumen de producción de leche. Cabe anotar que recuentos inferiores a 300000 células somáticas o inferiores, reflejan un buen control de mastitis en el hato. La presencia del bucerro después del ordeño para la realización del escurrido es otro factor que facilita la prevención de la mastitis subclínica.

## PRODUCCIÓN DE CARNE

En este análisis se incluirán algunos parámetros relacionados, como son los pesos al nacimiento y al destete.

En 1466 pesajes al nacimiento realizados en una bufalera de Córdoba durante 1999 y 2002 se encontró un peso promedio al nacimiento de 36.35 kilos. En la tabla # 6 se registran algunos parámetros en peso y rendimientos encontrados en las bufaleras evaluadas.

**Tabla No. 6**

Parámetros de producción de carne del búfalo colombiano

PESO AL NACIMIENTO (kg)	36.35 (Rangos 28-51)
PESO AL DESTETE (kg)	198.8 (Rangos 90-300)
EDAD AL DESTETE (días)	292 (Rangos 240-320)
GANANCIA DIARIA DE PESO EN CRÍA	556 gramos
DIAS CEBA	600
PESO FINAL BUVILLOS	480 Kilogramos
GANANCIA DIARIA DE PESO EN CEBA	463 gramos

Como se vé, estos parámetros no distan mucho de los encontrados en bovinos en ceba extensiva, pero en condiciones probablemente mucho menos favorables que en las que se encuentran sus congéneres. En una bufalera, se compararon los pesos al destete de bucerros de madres en ordeño, versus bucerros "a toda leche" (bajo amamantamiento permanente), encontrándose pesos entre 110 180 kilos para el primer grupo y de 180 270 para el segundo, todos en una lactancia a 300 días.

## CALIDAD DE CARNE

Hay algunas diferencias entre la carne del búfalo y el vacuno. El color de la carne puede ser un poco más oscura.

La grasa del bufalino es blanca, la mayoría es subcutánea y en menor grado se localiza entre los músculos y dentro de ellos, lo cual es una ventaja para personas que deseen carnes más bajas en grasa. Composicionalmente es más baja en colesterol, más alta en hierro y su proteína es más alta en aminoácidos esenciales respecto al vacuno. En pruebas de palatabilidad realizadas en Argentina y Brasil, el 65% y el 62% de las personas que la evaluaron, consideraron la carne de búfalo como de igual o mejor sabor que la de vacuno. Respecto a los rendimientos en canal durante el sacrificio, se han encontrado valores entre el 50 y 53%, pudiendo ascender al 59% en algunos casos.(2,8)

A photograph of a dark-colored water buffalo standing in a rural setting. The buffalo is carrying a large, rectangular load of dry hay or straw on its back, secured with ropes. It is wearing a harness with yellow and white decorative elements. The background shows a wooden structure, possibly a barn or shed, and some trees. The lighting is warm, suggesting late afternoon or early morning.

## EL BÚFALO COMO ANIMAL DE TRABAJO

El búfalo es un animal eficiente en trabajos que no requieran velocidad. Sus usos son múltiples: desde transporte como animales de silla, hasta el manejo de arados y tracción de canoas en áreas inundadas. En Colombia sus usos más comunes son el de tirar carretas en plantaciones de Palma africana o de maracuyá, arado, transporte de canecas de leche, de madera, de abono en fincas cafeteras y hasta sacando vehículos atascados en el pantano. (8)

## ASOCIACIONES PROMOTORAS DEL BÚFALO EN COLOMBIA

En la actualidad los bufalistas se encuentran agremiados en la Asociación Colombiana de Bufalistas, organización que promueve la integración del sector, la investigación y el consumo de productos lácteos y cárnicos de búfalo en el país. Adicionalmente hay grupos de estudio en los que se estimula la investigación de estos animales. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Antioquia es modelo en la promoción de dichos grupos. El Fondo Ganadero del Centro (antiguo Fondo Ganadero de Caldas) ha sido una entidad promotora de la actividad bufalera del país desde sus inicios y ha incursionado en la producción limpia de carne de búfalo, con el aval de varias organizaciones internacionales.(7)

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a todas las personas y entidades que generosamente brindaron su información con el fin de realizar este artículo, al laboratorio de Control Calidad de Colanta y a las bufaleras Aguasclaras Colbúfalos, Altamar, el Amparo, Fortaleza y Mauritania.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ANGULO A., Roberto. Boletín: El búfalo de agua en Colombia Consideraciones generales. Grupo de estudio sobre búfalos. U. de A. 2002.
2. ASOCIACIÓN COLOMBIANA de Bufalistas. Manual de Búfalos. En:www.bufaloscolombia.com.
3. BRIÑEZ, W. et al. Parámetros de calidad y géneros bacterianos más frecuentes en leche cruda de búfala en el municipio Mara, estado Zulia. En: Revista Científica FCV-LUZ. Vol 10, No.4 (2000 ) ; p. 346-352.
4. CEDRÉS, J.F. et al. Composición química y características físicas de la carne de búfalo. En: La Industria Cárnica y Tecnología Láctea Latinoamericana, No.28 (Dic.-Feb. 2003) ; p.27-32.
5. Entrevista vía correo electrónico con Ismael Zuñiga Arce. Coordinador Científico de Sanidad Animal FEDEGÁN, julio 7-2004.
6. MATASSINO et al. International symp. On buffalo products. EAAP publications. No.82 (1996).
7. \_\_\_\_\_. Cría ecológica de búfalos en Magdalena Medio. Ganadería ambiental. En: Agricultura de las Américas, No.300 Sep. 2001) ; p.32-34.
8. \_\_\_\_\_. El búfalo: Una alternativa para la ganadería. En: Carta FEDEGÁN. No.42 (Ene.-Feb. 1997); p.31-35.



El proceso de  
**Pulverización**  
de la **Leche**



—CULTURA LÁCTEA



Jorge H. Ángel T.  
Lic. en Educación Agropecuaria  
- Tec. Agropecuario  
Jefe Planta Lácteos COLANTA San Pedro  
E-mail: [jorgeat@colanta.com.co](mailto:jorgeat@colanta.com.co)

## Resumen

Hoy en día, a pesar de todos los avances tecnológicos, en especial de las comunicaciones, mucha gente cree que la leche en polvo es producida mediante adición de sustancias químicas y que el proceso de fabricación destruye todo el valor nutricional de la leche que produjeron las vacas. Alguien podría decir que solamente las leches en polvo maternizadas (muy costosas) son las únicas que se pueden utilizar para la alimentación de los niños. Sin embargo esto aplica para el caso de los bebés que aún son lactantes y cuyo alimento debe tener una composición muy similar a la de la leche materna, mas no para otros.

La leche es el alimento por excelencia y la pulverización es la mejor alternativa para poner en manos del consumidor su valor nutricional original, brindándole además todas las ventajas de fácil manejo y seguridad que se pueden lograr para un producto perecedero.

Este artículo hace un recorrido por los fundamentos de la fabricación de la leche en polvo, permitiendo al lector tener una visión general del proceso desde la vaca hasta la estantería del supermercado. Pretende acabar con los mitos que aún existen al respecto y mostrar una interesante conclusión: "El consumidor de leche en polvo tiene una vaca en su despensa".

## Summary

Nowadays, even though all technological advances, specially in communications, many people believe that powder milk is produced by means of adding chemical substances, and they also think the manufacturing process completely destroys the nutritional value of the milk that cows have produced. Somebody could say that humanized (very expensive) is the only suitable powder milk to be used on children diets. However, it applies for nursing infants who require their food with a very similar composition to mother's, but not for others.

Milk is nourishment above all else, and spray drying is the best alternative to give the consumer's hands its original nutritional value, giving him furthermore all the advantages of easy handling and security that can be achieved for a perishable food.

This article makes a sweep through the basic concepts of the powder milk process, giving the reader the possibility of getting a glance at it, from the cow to the supermarket's shelf. It intends to give up believing the existing myths on this matter, and to show him an important conclusion: "The powder milk consumer has a cow in his larder".



# L

a leche de vaca, así como la de otras especies de mamíferos, es un líquido de gran complejidad. Su composición puede variar de acuerdo con la raza, la edad de la hembra, el tiempo de lactancia, la estación del año, el manejo de la finca (sanidad y alimentación), la localización geográfica, el clima, los suelos y otros factores, incluyendo la misma individualidad de los animales.

La mayor parte de la leche es agua. Los demás componentes forman en conjunto lo que conocemos como los sólidos totales (S.T.), que son realmente los nutrientes que el recién nacido utiliza para su crecimiento y desarrollo.

## La composición media de la leche de vaca es la siguiente:

Agua.	87,50 %
S.T. (12,50 %)	Proteínas..... 3,40 %
	Lactosa..... 4,60 %
	Grasa..... 3,60 %
	Minerales..... 0,90 %

**Las proteínas** forman una suspensión de partículas coloidales. Son grandes moléculas formadas por largas cadenas de unidades más pequeñas llamadas amino-ácidos. La que se encuentra en mayor cantidad es la caseína. La otra fracción proteica está formada por la lactoglobulina y la lactoalbúmina, llamadas también proteínas del suero.



Evaporador 2. Planta de Pulverizadora COLANTA San Pedro.

**La grasa** se encuentra formando una emulsión con el agua. Es una mezcla de diferentes ácidos grasos y glicerol.

**La lactosa** es un disacárido exclusivo de la leche, cuya molécula está formada por dos azúcares, la glucosa y la galactosa.

**Los minerales** son sales de calcio, sodio, potasio y magnesio principalmente y se encuentran formando una solución verdadera con el suero, pero también como constituyentes de la caseína.

También se encuentran en la leche vitaminas, tales como la A, B1, B2, C y D y enzimas como la lipasa, fosfatasa, peroxidasa y catalasa. Bacterias y otros muchos microorganismos están presentes como flora normal y/o contaminante, así como células somáticas.

**PULVERIZAR LA LECHE CONSISTE EN SEPARAR EL AGUA DE LOS DEMÁS COMPONENTES**, mediante la evaporación. Es un proceso puramente físico, sin que para lograrlo sea necesario mezclar materiales extraños al producto natural. En la leche seca no hay crecimiento bacterial y por consiguiente, puede ser conservada en excelentes condiciones por largo tiempo.

Ahora imaginemos una lámina metálica de varios metros cuadrados de superficie, sobre la cual derramamos varias tazas de leche recién ordeñada, de suerte que se forme una capa delgada. Luego colocamos dicha lámina al sol por varias horas. El resultado es una costra de leche seca sobre la lámina, la cual raspamos con una espátula. El material resultante lo pasamos

por un molino para volverlo polvo. Esta es la forma más rudimentaria para hacer leche en polvo. Lo que se hizo fue evaporar el agua, mediante la exposición al calor y al aire, utilizando una relación alta entre la superficie expuesta a la evaporación y la cantidad de agua a evaporar.

Podemos también separar el agua de la leche en un recipiente sobre una estufa, pero ya tenemos una relación muy diferente. Hay mucho líquido y poca superficie de evaporación (la superficie expuesta a la atmósfera). Hay que aplicar mucho calor para hacer que el líquido entre en ebullición y conseguir una rata de evaporación importante. A presión atmosférica normal, el agua hierve a más de 96°C. (dependiendo de la altura sobre el nivel del mar). La exposición a estas temperaturas por tiempo prolongado hace que los componentes de la leche sufran cambios fundamentales. En efecto, las proteínas cambian su estructura, la lactosa se carameliza, muchas de las vitaminas se destruyen y la leche cambia de color, olor y sabor. A todos estos cambios se les denomina **desnaturalización**.

Si el mismo recipiente estuviera al vacío (menor presión atmosférica), tendríamos que aplicar menos calor para evaporar el agua de la leche, pero aún queda el problema del tiempo, debido a la poca superficie. También habría desnaturalización, aunque en menor grado.

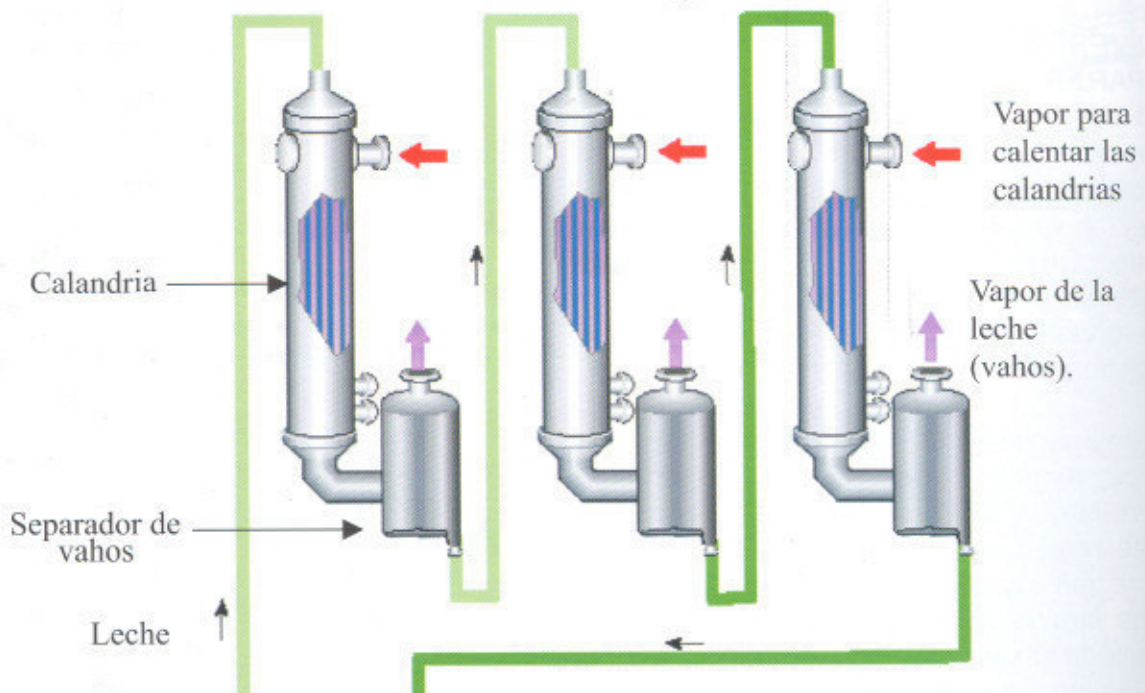
Los evaporadores modernos aplican los principios de alto vacío y mucha superficie expuesta al calor. Funcionan además en flujo continuo y por consiguiente hay corta permanencia de la leche en contacto con las superficies calientes. En esta forma la desnaturalización es mínima.

Pero la separación del agua mediante un evaporador de flujo continuo tiene un límite. Un contenido mayor de 50 % de sólidos totales en la leche, hace que la viscosidad sea demasiado alta, pasando del estado líquido a uno semisólido (como un flan). En estas condiciones no sería posible bombear o hacer fluir el concentrado sobre otras superficies de evaporación. El resto del agua hay que extraerlo mediante la atomización (semejante a neblina) del concentrado dentro de una cámara por la cual pasa una gran masa de aire seco y caliente. Este sistema es llamado secado por "spray", en el cual cada pequeña gota de la nube de concentrado se seca casi instantáneamente, convirtiéndose en una partícula de leche en polvo. En este caso hay mucha superficie de leche expuesta al aire caliente.

La figura 1 muestra el esquema de un evaporador multi-etapa de película descendente (el tipo más común); en el cual la leche fluye en forma de cortina por unos tubos verticales cuyo conjunto está instalado dentro de una cámara a la cual entra vapor como medio de calentamiento. Esto se llama calandria. Todo el sistema funciona al vacío y normalmente estos evaporadores están formados por varias etapas, en cada una de las cuales se evapora una parte del agua de la leche.

**Figura 1**

Esquema de un evaporador multi-etapa de película descendente.

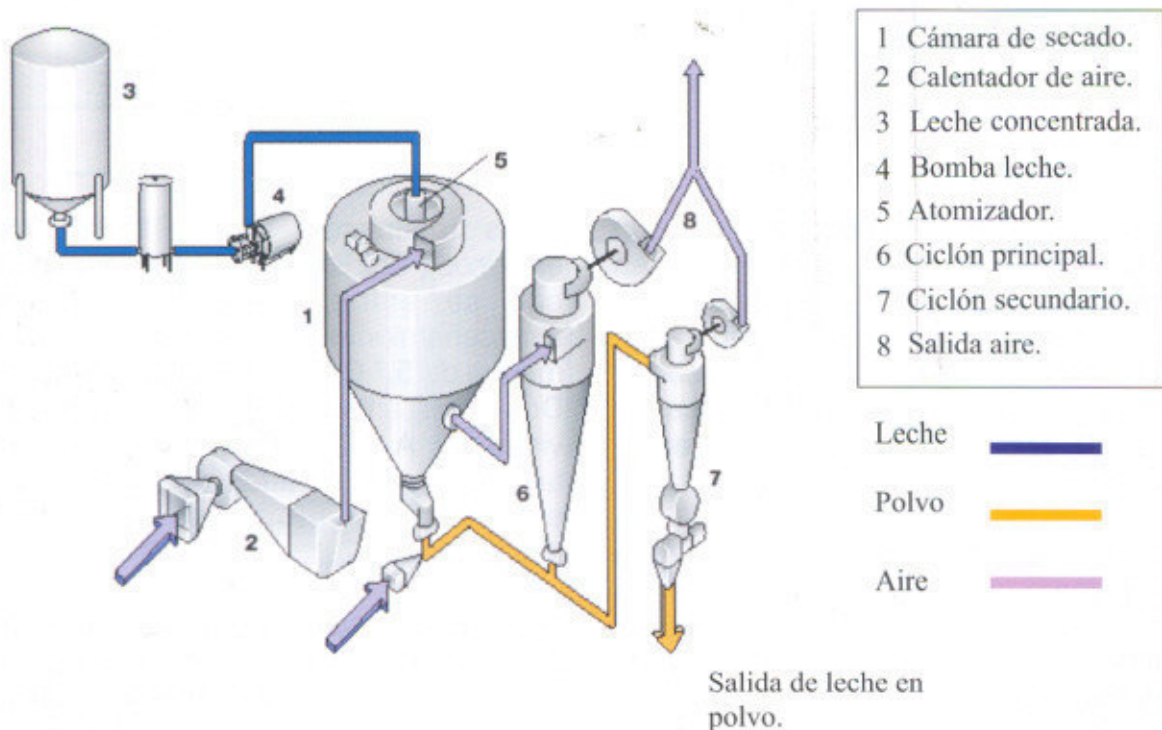


La figura 2 es el esquema de una cámara de secado por "spray", con ciclones para separar las partículas de polvo y el aire, el cual finalmente va a la atmósfera.

En estos secadores, el aire es calentado mediante equipos especiales que funcionan con vapor de calderas o también mediante calentadores directos que utilizan combustibles líquidos o gaseosos. La atomización de la leche concentrada en la parte superior de la cámara se realiza por medio de atomizadores rotativos o también por sistemas de boquillas de alta presión. Los ventiladores envían el aire a la atmósfera, a través de una chimenea. Este aire saliente (más frío de lo que entró, debido a la evaporación de agua), lleva consigo el agua extraída a la leche y también partículas de leche en polvo que no pudieron ser separadas en los ciclones.

Algunos equipos como los que tiene COLANTA en sus plantas pulverizadoras, están dotados de sistemas adicionales de secado posteriores a la cámara, tales como los vibrofluidizadores y lechos estáticos (secado en dos o en tres etapas), con recuperación de partículas finas de polvo que son inyectadas de nuevo al secador para producir los aglomerados, que son estructuras granulares de mayor tamaño (textura arenosa).

**Figura 2**  
Esquema de una cámara de secado por "spray".

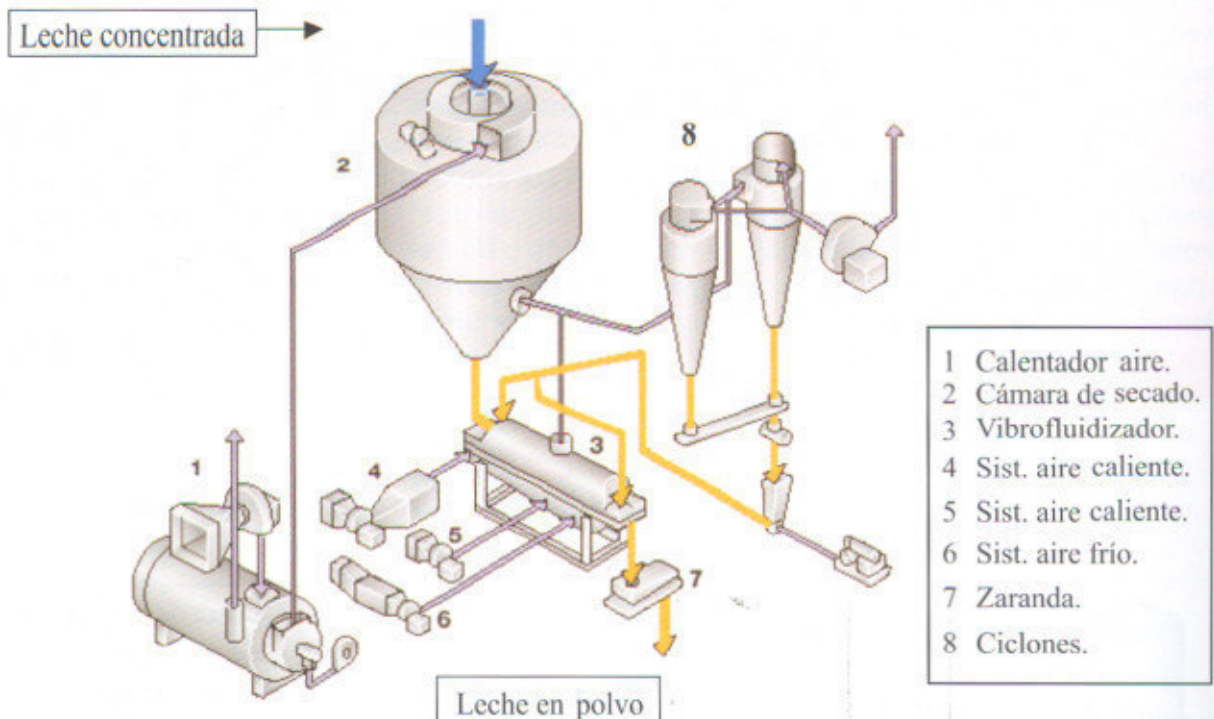




La leche en polvo aglomerada tiene buena fluidez y permite una mejor integración con el agua al momento de hacer la reconstitución para su consumo. No es necesario el uso de licuadoras o batidoras para lograr una buena mezcla.

**Figura 3**

Secador de dos etapas, con vibrofluidizadora y retorno de finos.



Cuando se tiene un evaporador y un secador en línea, debe controlarse muy bien la operación, tratando de extraer la mayor cantidad posible de agua en el evaporador, aumentando así la eficiencia del secador. Evaporar un kg. de agua en un secador, cuesta 20 veces más que hacerlo en el evaporador.

Ahora bien, la leche que va a ser pulverizada debe primero que todo ser fresca y su calidad controlada desde la finca. Una vez recibida en la fábrica, debe ser sometida a varios tratamientos con el fin de garantizar su conservación en óptimas condiciones hasta el momento de ser procesada.

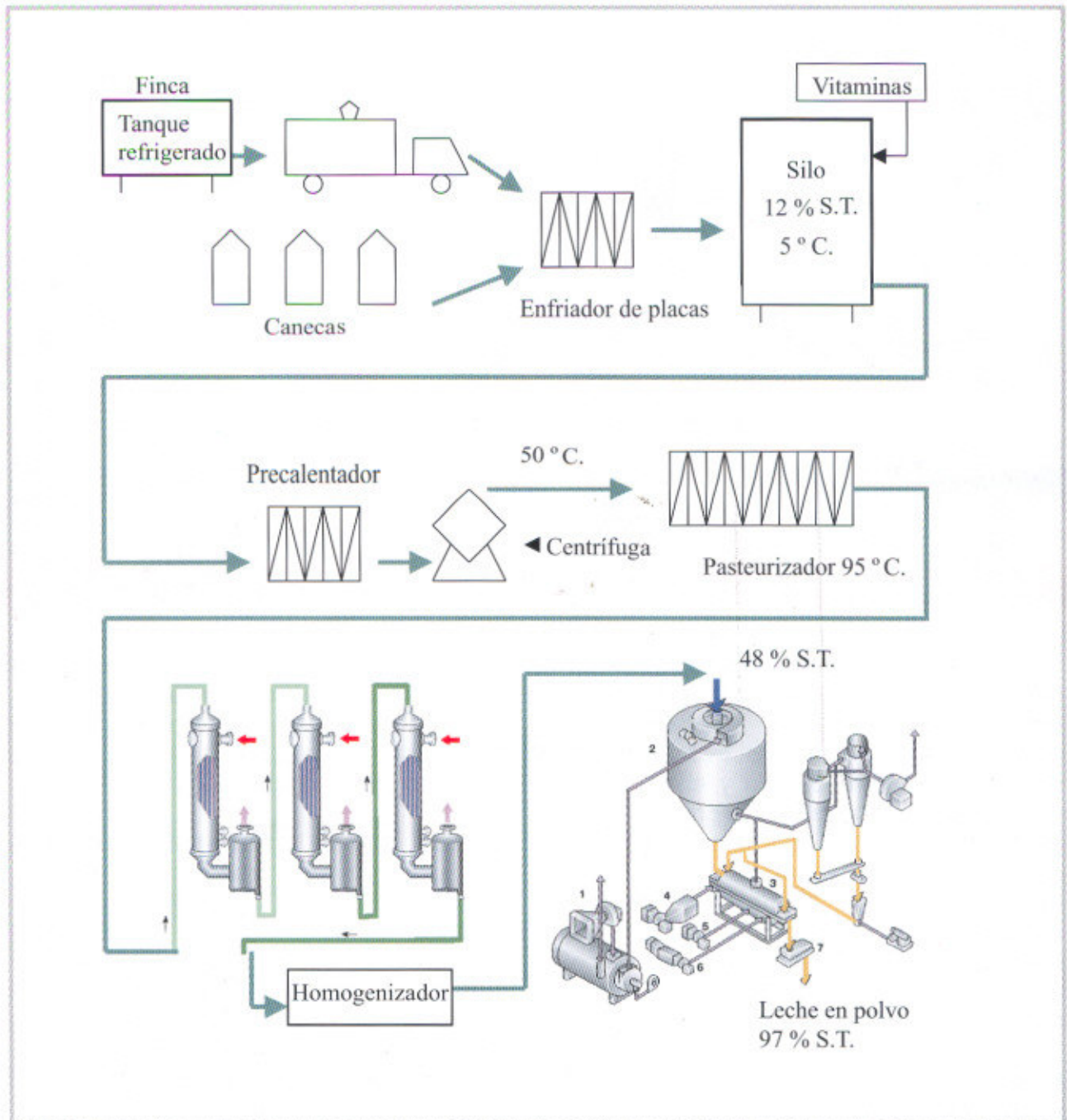
Estos tratamientos son: Filtración (filtros estáticos), enfriamiento (aunque lo ideal es que se enfríe en la finca) y luego almacenamiento en tanques térmicos a menos de 5 ° C. con agitación permanente. Dos horas antes del proceso se adicionan vitaminas A y D3. Esta adición se puede también hacer en línea con el proceso de evaporación, utilizando una bomba dosificadora.

Una vez sea liberada (análisis por parte de Control de Calidad), la leche pasa del silo o tanque de almacenamiento hacia el proceso. Pero antes de llegar a la evaporación debe ser estandarizada (ajuste

de la grasa al requerimiento del proceso) y clarificada (limpieza) por medio de una separadora centrífuga. Luego viene la pasteurización que consiste en un tratamiento térmico (90 a 95 ° C. por 60 a 90 segundos) para matar todos los microorganismos patógenos, bajar los recuentos de aquellos que son flora normal de la leche e inactivar la lipasa que es una enzima que favorece el ranciamiento de la grasa.

**Figura 4**

Diagrama de flujo desde la finca hasta el producto final, leche en polvo.





Como puede verse, en todo el recorrido no hay contacto con la mano del hombre. El producto obtenido bajo este moderno esquema de producción, es fresco, sano e íntegro en su composición y en su valor nutricional. Es preocupación constante de las plantas el control más preciso y seguro de cada una de las etapas del proceso, minimizando los errores humanos, aumentando la eficiencia y mejorando la calidad. Muchas ramas de la ingeniería se unen para diseñar, poner en marcha y controlar estas fábricas.

El control de la calidad comienza en el hato y no deja por fuera paso alguno del

proceso. No solamente abarca el producto como tal, sino que involucra los empaques, el almacenamiento, las condiciones de transporte y el manejo en los puntos de contacto con el consumidor final.

La producción de leche en polvo en equipos de flujo continuo como los que se han explicado, tiene toda la gama de magnitudes. Hay fábricas que manejan caudales de 2.000 litros de leche fresca por hora y otras que procesan más de 100.000 en la misma unidad de tiempo. Los niveles de automatización, igualmente van desde lo más elemental hasta lo más sofisticado.



## Bibliografía

1. ALAIS, Charles. Ciencia de la leche: Principios de técnica lechera. 2. ed. México: Continental, 1970. 594 p.
2. SPREER, Edgar. Lactología industrial. Acribia: Zaragoza (España) : 1991. 617 p.
3. TETRA PAK. Dairy processing handbook: Processing Systems AB. Lund (Sweden), 1.995. 436 p.
4. WESTERGAARD, Vagn. Milk Powder Technology: Evaporation and Spray Drying. Copenhagen (Denmark) : Niro, 1.994. 159 p.
5. MOHORADE, Hugo. Curso sobre concentración por evaporación. Buenos Aires (Argentina) : G.E.A. Process Technology: División Niro, 2000.

La  
**Depresión.**



—SALUD ES

UNIVERSIDAD

Facultad de Psicología  
Carrera de Psicología  
Código: 1101010101



Ps. Senobia Benjumea G. COLANTA  
Esp. Psicología Organizacional  
E-mail: [sicologia@colanta.com.co](mailto:sicologia@colanta.com.co)

# Resumen

La depresión es uno de los trastornos psiquiátricos más comunes a nivel mundial. Las tasas de prevalencia de depresión son más elevadas en algunos países, por ejemplo, un 19% ha sido reportado en el Líbano. Es alarmante que las mujeres están afectadas el doble que los hombres. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha ubicado recientemente la depresión como la principal causa de morbilidad en las naciones en desarrollo en el próximo siglo, lo que resultará en una elevada utilización de los servicios de salud y un descenso de la productividad laboral.

La medicina, a través de la historia, ha tratado de darle a este trastorno psiquiátrico un tratamiento que no produzca efectos secundarios en la salud de las personas. La Psicología, por su parte, ha tratado de dar explicaciones del por qué la prevalencia es mayor en unos que en otros.

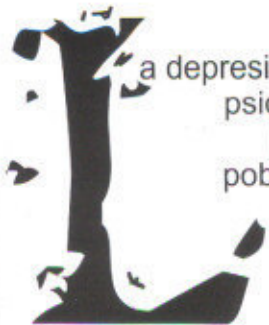
Según los estudios e investigaciones actuales, se ha comprobado que en la etiología de la depresión hay componentes biológicos que involucran los neurotransmisores, las neurohormonas y las vías neuronales. También es importante reconocer que la depresión obedece a situaciones irregulares en la infancia aunque las evidencias están por definirse. Los nuevos descubrimientos con relación al modelo "Estrés- Diátesis" de la depresión han estimulado un interés en la relación de los eventos vitales tempranos adversos con la patogenia de la depresión. Es importante anotar que múltiples estudios han mostrado, a largo plazo, que el trauma a edad temprana hace a las personas vulnerables a la depresión y dado que el abuso infantil es trágicamente un problema social común, la intervención en tales casos es una meta importante.

# Summary

Depression is one of the more common psychiatric disorders worldwide. The prevailing rates of this problem are higher in some countries. As an example, 19.0 % of incidence has been reported for Lebanon. As a matter of fact, it is alarming that affected women are twice as much as men. The World Health Organization (WHO), has recently pointed out depression as the main morbidity cause in developing countries for the next century. It will result in higher health services utilization and in a decrease of labour productivity.

Throughout the history, the medicine has attempted to treat this disturbance looking for a way to avoid secondary effects to the patients. The Psychology on the other side, has been trying to give some explanations to the statistics.

Recent studies have established that depression etiology involves many neurological components. It's also important to recognise that the illness comes from childhood irregular situations, although evidences are not clear enough. The new discoveries related to the "Stress-Diátesis" model of depression, have stimulated a renewed interest on the early adverse events which have to do with the pathogenesis. We should notice that many surveys have shown the early traumatic events as factors making the person more vulnerable to get depression. As a result of that, and taking into account that infantile abuse is tragically a social problem, the intervention on the subject is a very important goal.



La depresión es uno de los trastornos psiquiátricos actualmente más común a nivel mundial, la población más afectada es la femenina, así como la prevalencia se da más en unos países que en otros.

La Organización Mundial de la salud (OMS) ha ubicado recientemente la depresión como la principal causa de morbilidad en las naciones en desarrollo, causando mayor demanda en la asistencia a servicios de salud y lo cual conlleva a incapacidades laborales. De acuerdo con un artículo del HOMO, una enfermedad depresiva, es una alteración "corporal", que afecta el cuerpo, su estado de ánimo y sus pensamientos. Afecta la forma en que la persona come, duerme, la percepción que tiene de sí mismo, y su manera de pensar. Una depresión no es un estado de ánimo melancólico pasajero. No es un indicio de debilidad personal, ni una condición voluntaria. Las personas con depresión no pueden simplemente "tranquilizarse" y mejorar.<sup>1</sup>

El manual diagnóstico y estadístico de los trastornos Mentales DSM-IV, ubica la depresión dentro de los trastornos del estado de ánimo, y le da una característica principal como es la alteración del humor. El estado de ánimo deprimido es una de las condiciones de malestar psicológico más frecuentes de los seres humanos, sin embargo, sentirse triste o deprimido no es un síntoma suficiente para diagnosticar una depresión.

El manual, se centra en las formas severas de la depresión, identificadas en ediciones anteriores, pero en estudios recientes, han manifestado que aún la depresión leve afecta áreas psicosociales y sería importante orientar una investigación a este tipo de depresión.

La mayoría de los estados depresivos son limitados, con altas proporciones de mejoría espontánea debido, a menudo, a un apoyo significativo de la familia y de la sociedad y a otros factores no especificados, que alivian las presiones que predisponen al estado (especialmente en casos agudos) en otros pacientes. Con los métodos actuales de intervención, los episodios agudos pueden ser superados en cuestión de semanas, permitiéndoles volver a niveles anteriores de actuación social y ocupacional. No obstante hay pacientes que recaen siguiendo la depresión su curso crónico y una reducida probabilidad de regresar a niveles premorbidos de actividad. Se observa con mayor frecuencia en personas adultas y que no disponen de un apoyo social adecuado, o tienen historias familiares, con factores de personalidad inadaptados.

<sup>1</sup>Empresa social del Estado.  
Hospital Mental de Antioquia.



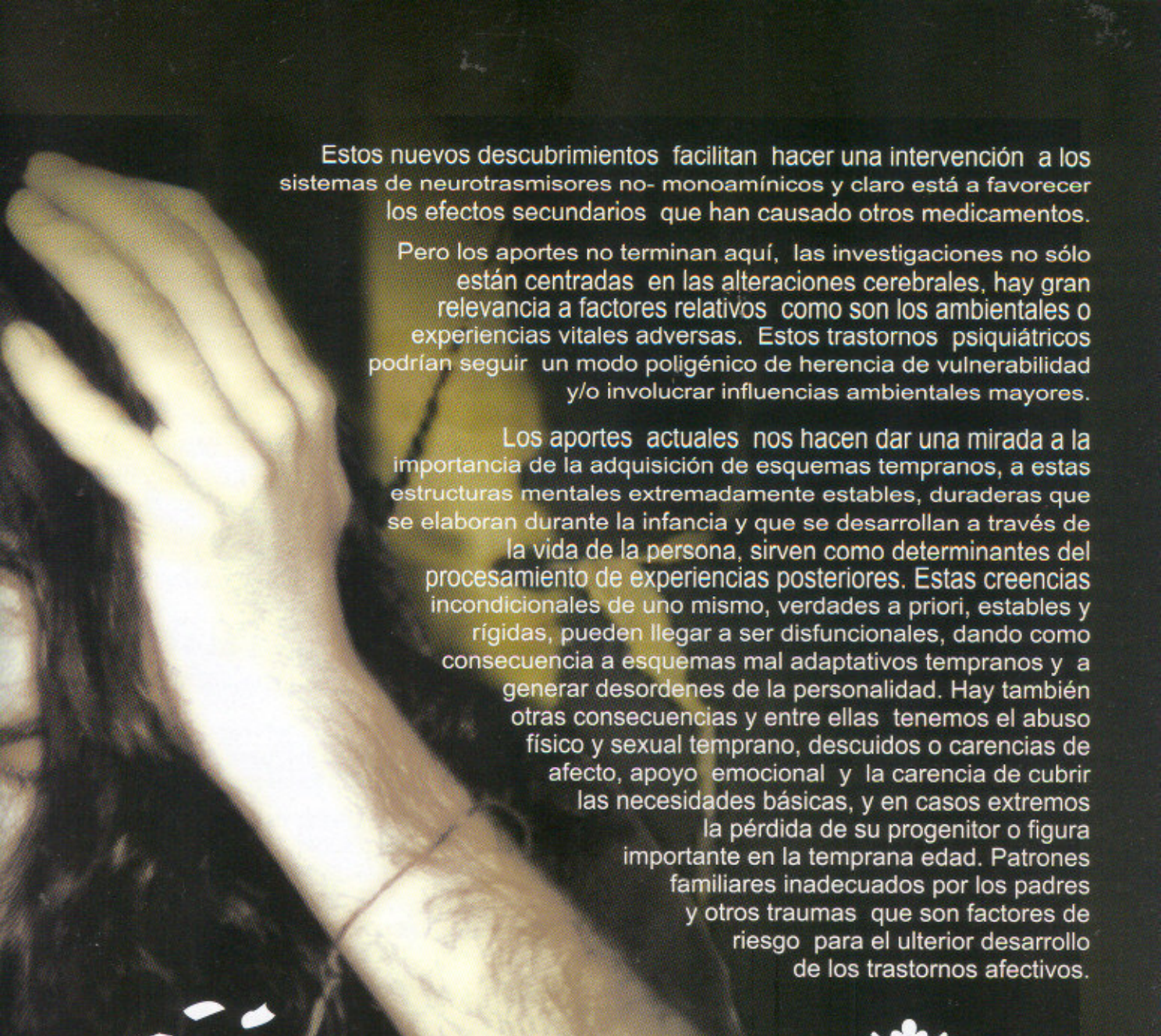
# Hablemos un poco de Historia

A través de la historia se ha planteado un debate teórico frente a la etiología de los trastornos del estado de ánimo. Hipócrates, atribuía a que el alineamiento de los planetas provocaba que el bazo segregaba bilis negra, oscureciendo el humor y causando melancolía. Robert Burton, otro estudioso, estableció que las personas melancólicas "nacen de padres melancólicos" identificó ciertos factores ambientales, ritmos biológicos, dieta, alcohol, en la patogénia de la depresión. Freud, no descartó la posibilidad de la predisposición genética, su foco primario fue el efecto del trauma vital temprano, particularmente la pérdida de objeto, en el desarrollo de la depresión del adulto.

Adolfo Meyer, un estudioso de la Universidad Johns Hopkins, acuñó el termino "Psicobiología" para enfatizar la importancia de la interacción entre los factores genéticos y los eventos vitales en la etiología de la enfermedad mental, pero compartió con Freud focalizando su posición en la parte psicológica.

En los años 60 hubo un desarrollo exitoso de psicofármacos para el tratamiento de la depresión severa, dando paso a la postura de teorías biológicas de los trastornos del humor.

En estudios contemporáneos se ha podido demostrar que los sistemas neuroquímicos juegan un papel importante en esta alteración del estado de ánimo. En la actualidad, según investigaciones los sistemas neuroquímicos no-monoamínicos pueden jugar un papel importante en la etiología y su tratamiento. Hay otros componentes del sistema inmune como las citoquinas y los neurotransmisores neuropéptidos, como el factor liberador de corticotrofina (CRF), hormona liberadora de tirotrófina. (TRH), somatostatina, y factor liberador de la hormona de crecimiento (GHRF).



Estos nuevos descubrimientos facilitan hacer una intervención a los sistemas de neurotransmisores no- monoamínicos y claro está a favorecer los efectos secundarios que han causado otros medicamentos.

Pero los aportes no terminan aquí, las investigaciones no sólo están centradas en las alteraciones cerebrales, hay gran relevancia a factores relativos como son los ambientales o experiencias vitales adversas. Estos trastornos psiquiátricos podrían seguir un modo poligénico de herencia de vulnerabilidad y/o involucrar influencias ambientales mayores.

Los aportes actuales nos hacen dar una mirada a la importancia de la adquisición de esquemas tempranos, a estas estructuras mentales extremadamente estables, duraderas que se elaboran durante la infancia y que se desarrollan a través de la vida de la persona, sirven como determinantes del procesamiento de experiencias posteriores. Estas creencias incondicionales de uno mismo, verdades a priori, estables y rígidas, pueden llegar a ser disfuncionales, dando como consecuencia a esquemas mal adaptativos tempranos y a generar desordenes de la personalidad. Hay también otras consecuencias y entre ellas tenemos el abuso físico y sexual temprano, descuidos o carencias de afecto, apoyo emocional y la carencia de cubrir las necesidades básicas, y en casos extremos la pérdida de su progenitor o figura importante en la temprana edad. Patrones familiares inadecuados por los padres y otros traumas que son factores de riesgo para el ulterior desarrollo de los trastornos afectivos.



ero aquí no terminan las investigaciones, "hay evidencias concretas de estudios con ratas y primates no humanos, que fueron expuestos a efectos de separación materna temprana y/o condiciones ambientales estresantes en el periodo posnatal temprano, sobre medidas del comportamiento y la neuroquímica del adulto. Las evidencias fueron claras y reiterativas que frente a estos eventos estresantes, ocurridos en un periodo crítico del tiempo posnatal, están realmente asociados con alteraciones comportamentales del adulto a largo plazo, como exploración disminuida en situaciones nuevas y reiterada, siendo estos comportamientos animales que se argumentan como semejantes a la depresión y la ansiedad. Más aun cuando fueron expuestas a estrés leve en la adultez, estas ratas exhibieron respuestas exageradas del eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA), comparadas con aquellas ratas criadas normalmente.



## Síntomas físicos de la Depresión:

- \* Pérdida de energía, agotamiento.
- \* Lentitud y agitación.
- \* Falta de apetito, pérdida de peso.
- \* Problemas del sueño por déficit o exceso.
- \* Falta de deseo sexual.
- \* Síntomas físicos persistentes que no responden al tratamiento, como son los dolores de cabeza, alteraciones digestivas y dolor crónico.
- \* Anhedonia: Pérdida de interés ó de placer en pasatiempos y actividades que solía disfrutar.

## Síntomas Psicológicos:


- \* Humor depresivo, tristes abatidos, desdichados, pesimistas, sin esperanza.
- \* Pérdida de placer e interés por lo que antes le llamaba la atención.
- \* Inutilidad y culpabilidad.
- \* Baja autoestima, fracasado, incompetente e inepto.
- \* Incapacidad para vestirse, comer, cuidarse.
- \* Pensamientos suicidas.
- \* Ansiedad.
- \* Dificultad para pensar, dificultad para concentrarse, recordar, tomar decisiones
- \* Obsesiones y paranoia.
- \* Perturbación del sentido del tiempo
- \* Despersonalización o sentimientos salidos de la realidad.

# Estrategias de tratamiento:

El tratamiento que se ofrece va desde la utilización de terapias psicológicas, hasta la utilización de fármacos antidepresivos. Estas estrategias se dan de acuerdo con los procedimientos establecidos por cada médico tratante.

A continuación se presenta una breve descripción de algunas terapias psicológicas que han sido exitosas en el tratamiento de la depresión:

1. **Monitorización:** con esta técnica se busca que la persona de acuerdo con los síntomas que manifiesta trate de automonitorearse y manifestar qué actividades cotidianas a las cuales les ha perdido el interés trate de volver a realizarlas, hacer conscientes estos éxitos y manifestarlos al terapeuta. Claro está que esta técnica se logra siempre y cuando se hagan contratos psicológicos con el especialista.
2. **Objetivos conductuales graduados:** es claro que las personas que tienen estados depresivos se ponen metas inalcanzables, lo que los lleva a pensar y a creer que no lo van a lograr. Bueno, para esto el paciente, debe hacer la tarea de ponerse metas cortas, hasta lograr lo que se propuso; de esta manera esas creencias poco a poco, se deben desvirtuar.
3. **Reevaluación de Objetivos:** aquí lo que se busca es que el paciente dirija la atención a los aspectos positivos de los objetivos más alcanzables, desde un punto de vista realista.
4. **Reestructuración cognitiva:** muchos pacientes profesan creencias ilógicas sobre la naturaleza de su mundo y sus respuestas, lo que se debe hacer es modificar estas creencias a través de técnicas cognitivas.
5. **Re-atribución:** lo que se busca es dar retribuciones lógicas y realistas a sucesos negativos que ha tenido el paciente.
6. **Desarrollo de habilidades:** se busca el desarrollo de habilidades tales como: relajación para afrontar situaciones sociales, habilidades de comunicación, para hablar en público etc.
7. **Autorecompensas:** cuando las personas han logrado realizar ciertas tareas, es bueno resaltar la gratificación de la ejecución de éstas y dar un reconocimiento frente a los logros.



Hay algunas actividades que deben ser compartidas en grupos, ya que allí ellos pueden observar el progreso que han ido alcanzando y es práctico para moldear las habilidades deseadas cuando sean aparentes las carencias sociales o de otro tipo.

Como recomendación final, se sugiere que en este trastorno del estado de ánimo y en cualquier otra enfermedad mental, lo más importante es la disposición que tenga la persona, además de cumplir la tareas terapéuticas a realizar.

## Bibliografía

CARNWATH, Tom y MILLER, David. Libro de psicoterapia conductual en asistencia primaria. 1995.

LA DEPRESIÓN. En: Revista Psiquiátrica de Uruguay. Vol.64, no.3 (Dic. 2000) ; p.169-182.

PICHOT, Pierre; LÓPEZ-IBOR ALIÑO, Juan J. y VALDES MILLAR, Manuel. DSM-IV: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Barcelona: Masson, 1995. 908 p.

# Glosario:

**Morbilidad:** Proporción de personas que padecen los efectos de una enfermedad en una población. Conjunto de complicaciones derivadas de un procedimiento médico. Pueden ser efectos secundarios o complicaciones de procedimientos técnicos.

**Melancolía:** Quizás es en esta palabra en la que mejor se sintetiza la convicción profunda de que el espíritu humano viaja por el cuerpo en las secreciones, llamadas también "humores". La melancolía es, en efecto, un humor negro, es decir una secreción glandular negra. Porque así lo entendían los griegos crearon la palabra melagcolia (melanjolía). Está formada por melan (mélán), que significa negro, más colh (jolé), que significa bilis, hiel. No olvidemos que de este segundo elemento se ha formado cólera (la cólera y el cólera; humores en ambos casos). En latín prefirieron la forma melancholia, transcripción del término griego, al latino atra bilis (bilis negra), del que se formó como cultismo el término "atrabiliario", que entró en nuestra lengua como galicismo, pero que no ha hecho fortuna. Para los griegos melancolía significó desde el primer momento tanto el hecho fisiológico de la secreción y circulación por el cuerpo de "humor negro", como su resultado psicológico. Y aun cuando el uso de esta palabra se fue decantando cada vez más hacia su vertiente anímica, siempre estuvo presente para los griegos su valor primitivo.

**Patogenia:** Causa de una enfermedad o trastorno.

**Somatostatina:** Hormona hipotalámica que inhibe la secreción de la somatotropina. Está compuesta por catorce péptidos y actúa también como neurotransmisor. Además del hipotálamo es secretada por las células delta de los islotes pancreáticos (inhibiendo la liberación de glucogón y de insulina).

**Poligénico:** Relativo al rasgo fenotípico (o enfermedad) causado por la acción conjunta de varios genes.

**Posnatal:** Se dice del tiempo de recuperación después del parto. Suele terminar en el puerperio a los 40 días del posparto.

**Citoquinas:** Las citoquinas son mediadores fundamentales de la comunicación intercelular aparecen como un nuevo grupo terapéutico en varias disciplinas.

**Neuro péptidos:** Sustancias neuroactivas presentes tanto en los cuerpos neuronales como en fibras nerviosas aferentes.