



EDICIÓN No.

31

DESPERTAR LECHERO



Colanta



VIGILADA SUPERSOLIDARIA

EDITORIAL.....	3
EN MEMORIA	
Ing. Maria Isabel Hidalgo R.....	5
INFORME ESPECIAL	
Crisis y Perspectivas del Sector Lechero.....	7
PASTOS	
Metodología para la evaluación de praderas de Kikuyo Pennisetum Clandestinum Hochst. Ex Chiov.....	20
Los Hongos formadores de micorrizas una estrategia biológica para mejorar las pasturas tropicales	35
MEJORAMIENTO GENÉTICO	
Maximización de ingresos de leche por medio de cruces	45
INDUSTRIA LÁCTEA	
La Cuajada: Aspectos técnicos y nutricionales.....	52
CALIDAD DE LA LECHE	
Certificación de fincas lecheras, un camino a la competitividad.....	58
INDUSTRIA CÁRNICA	
Bienestar animal y calidad de carne bovina.....	65
AGRONOTICIAS.....	70
PORCICULTURA	
Factores que afectan el tamaño de camada en explotaciones porcina.....	72
DIVERSIFICACIÓN	
Ovinocultura en Colombia	80
ECOAMBIENTAL	
Técnicas apropiadas para el manejo ambiental en granjas porcícolas.....	88
DE INTERÉS	
El consumo de lácteos "alarga la vida".....	94
Para rehidratarse piense en la leche.....	95
Lactosuero, de residuo a aditivo alimentario.....	96
Reseñas Bibliográficas	98

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN
Principales

Ing. Guillermo Gaviria E. • Abog. Daniel Cuartas T.
M.V. Gustavo Cano L. • Ing. Eduardo Velásquez V.
Ing. Gabriel Jaime Moreno

Suplentes

Sr. Luis Carlos Gómez M. • Sr. Noé Arboleda J.
Sr. Humberto Roldán E. • Sr. Martín A. Yepes S.
Lic. Tec. Alfonso Salas

GERENTE GENERAL

M.V.Z. Jenaro Pérez G.

DIRECCIÓN EDITORIAL

Carlos González G.
Director División Operativa

COMITÉ TEMÁTICO

M.V. Francisco Uribe R.
C.S. Martha Lucía Gaviria V.
Zoot. Juan Manuel Cerón A.

INVITADOS

Zoot. Viviana Echeverry L.
M.V. Manuel Jaramillo
Ing. Sergio González
Bibl. Martha Arango

EDITORAS

C.S. Martha L. Gaviria V.
C.S. Olga B. Aguilar P.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Catalina Lleras

PRE PrensA E IMPRESIÓN

Nueva Era

Cooperativa COLANTA Ltda.

Calle 74 No. 64 A 51 - Tel: (4) 445 30 00

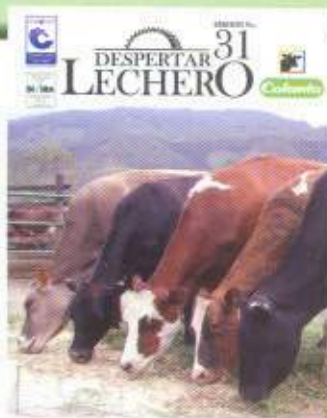
Fax: (4) 445 30 00 Ext. 45 20

E-mail: despertarlechero@colanta.com.co

www.colanta.com.co

Publicación del Comité de Educación
Deptos Educación y Promoción Cooperativa y
Asistencia Técnica

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.



PRODUZCAMOS MÁS PROTEÍNA

“ NIÑO QUE NO CONSUMA
LECHE SERÁ SUBDESARROLLADO
MENTAL Y FÍSICAMENTE ”,
POR LO CUAL LA LECHE DEBE TENER
UN ALTO PORCENTAJE DE PROTEÍNA.



El gran estadista británico Winston Churchill afirmó: “No existe una mejor inversión para cualquier comunidad, que dar leche a los niños”. En Suecia hace más de 100 años, los escolares consumen leche suministrada por el Estado. La Presidencia de Kenia, Estado de África, logró suministrar leche gratis a todos los niños de su país hace casi cuatro décadas. En Colombia nuestro Presidente tuvo un gran acierto, cuando desde hace 7 años, más de un millón de niños disfrutan de este indispensable alimento a través de Programas como: Desayunos Infantiles del I.C.B.F, MANÁ de la Gobernación de Antioquia, Integración Social de Bogotá, Cundinamarqueses sin Pobreza, PAPA de Boyacá, CASABE del Meta, MANIGUA del Guaviare, Desayunos Escolares de Córdoba, VIDA de Santander, PANES de Cauca y MANNA del Atlántico, entre otros programas locales en todo el País.

Tengamos presente que la leche no es un líquido, sino una suspensión en la que la proteína representa el 80% del valor del litro de leche. En Nueva Zelanda se paga la leche a N.Z.D \$6.0 el kilo de sólidos.

¿Qué tenemos que hacer para aumentar la producción de proteína?.

Primero que todo, alimentar bien las vacas y luego utilizar toros positivos a proteína, cruzar razas como Holstein, con razas Jersey, Ayrshire, Rojo Sueco, Pardo Suizo y Simmental, entre otras, para aprovechar el vigor híbrido, evitando la consanguinidad y tener más partos por vaca. Hay toros Holstein que transmiten el 4% de proteína a sus hijas. Muchos ganaderos en el norte de Antioquia están utilizando semen de toros Holstein de Alemania y Francia, obteniendo leche con alta proteína.



¿Por qué es tan importante la proteína?

Porque la leche además de nutriente, requiere ser rica en proteína para la elaboración de la leche en polvo; también el queso se produce con proteína, lo mismo que los yogures que se procesan a base de proteína y nunca con "agua" o con lactosuero.

RAZAS LECHERAS

Tenemos que buscar la raza adecuada para cada finca y para cada clima. Cuando los suelos son montañosos, es decir con muchas lomas, las vacas deben ser más pequeñas y con menos peso, razón por la que ha sido tan apropiado el cruce de vacas Holstein con toros Jersey, porque rebaja el tamaño de las hijas y además aumenta el porcentaje de la proteína.

Otra de las ventajas de las vacas más pequeñas es que necesitan comer menos para la ración de mantenimiento y así quedan más nutrientes para la producción de leche y sus sólidos.

RAZAS PURAS

Son indispensables las razas puras que controlan las Asociaciones de razas, para orientar las diferentes líneas genéticas que ayudan también a orientar los cruces.

RAZAS PARA EL TROPICO

Razas propias, entre otras, para climas calientes son el Bos Indicus, Nelore, Gyr, Guzerá y el Brahman que es llamado "el rey del trópico" y si se quiere aumentar su producción de leche, son ideales los cruces con razas lecheras como el Jersey, Ayrshire, Holstein Rojo, Pardo Suizo, Simmental, Rojo Sueco, entre otras.

Para los climas calientes y húmedos se utilizan las razas bufalinas como Múrrah entre otras, cuya leche es rica en proteínas y resisten la humedad de tierras bajas, como las riberas de los grandes ríos Magdalena, Cauca y otros.

COLANTA en su permanente preocupación por la nutrición infantil, insiste en la importancia de la proteína y por lo tanto en el buen manejo de la genética para alcanzar sus objetivos y seguir siendo líderes en la calidad de leche en Colombia.

Desafortunadamente en nuestro país, la errática política lechera no le da la importancia que tiene la proteína, ya que los reajustes del precio de la leche semestrales se aplican por el volumen, es decir por el contenido de agua.

Jenaro Pérez G
Gerente General

In Memoriam

Ing. Maria Isabel Hidalgo R.

La Doctora Hidalgo murió el 3 de noviembre en Bogotá, y hasta el último día trabajó incansablemente por el sector lechero y cooperativo de Colombia, que se une ahora para deplorar la pérdida de quien fuera, desde 1978, la gerente de Fedecoleche durante 31 años.

La Ing. Ma. Isabel Hidalgo, fue persona clave en la realización del sueño del MVZ. Jenaro Pérez, cuando el 25 de julio de 1976 se vendió el primer litro de leche COLANTA, lo que muchos consideraron una locura o una utopía. Desde entonces, María Isabel estuvo vinculada de alguna forma a COLANTA.

Por su trayectoria de más de tres décadas, era una gran conocedora de las políticas lecheras y ganaderas del país e informaba y batuteaba las acciones que debían tomar las cooperativas federadas que hicieron parte de esta Federación a lo largo de su historia: COOLECHERA y CILEDCO de Barranquilla, CODEGAN-Cartagena; CODEGAR-Pereira; COOLESAR-Valledupar; COLACTEOS - Nariño; COAGROLECHE-Chiquinquirá; COLECHE - Bogotá; COVAGAN-Valle del Cauca; COLAGUNA -Ubaté; COLANDINA-Bogotá; COPROLECHE-Santander y COLPURACÉ-Popayán, entidades que contaron siempre con su valiosa colaboración y gestión, ante los entes gubernamentales centrales en la capital del país.

María Isabel se movió entre el Ministerio de Agricultura, Congreso de la República, Instituciones Descentralizadas afines al agro y del cooperativismo colombiano; Asociaciones de Lecheros y Ganaderos, entre otros. Para COLANTA, fue persona clave en las batallas que a diario le tocó librar frente a las políticas erradas o discutibles de los gobiernos centrales y que involucran estos sectores de la economía nacional.

Con su fallecimiento, queda un vacío grande en los sectores lechero, ganadero, y cooperativo colombianos.

La familia COLANTA, sus Asociados Productores y Asociados Trabajadores, el Consejo de Administración, la Junta de Vigilancia y Comités de Educación, lamenta profundamente esta pérdida, y en un reconocimiento póstumo, exalta su eficaz y brillante labor de siempre y hace público su sentido dolor a su esposo, Próspero Rincón y sus hijas Margarita, Maribel y Alejandra; sus hermanos y familia en general.



**Personaje vital
en la historia
de COLANTA
y los Sectores
Cooperativo y
Lechero**

CRISIS Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR LECHERO

GUSTAVO CASTRO GUERRERO.

Ex-Ministro de Agricultura



En su estado natural, aproximadamente el 87% es agua y 13% sólidos, compuesto este último, por 3,7% grasa y 9% sólidos no grasos. En la grasa se encuentran vitaminas A, D, E y K. La porción de sólidos no grasos está compuesta por proteína (especialmente caseína y lactalbumin), carbohidratos (principalmente lactosa) y minerales (incluyendo calcio y fosforo).² Los nutricionistas recomiendan beber al menos medio litro de leche todos los días durante toda la vida. En Estados Unidos, Suiza y otros países la gente bebe leche como si fuera agua. Eso aquí no lo hacemos, a pesar que la leche, por lo general, vale menos que el agua tratada.³

HPN 17610

La leche es el alimento más perfecto de la naturaleza. Posee trascendentales bondades para la salud humana.¹

INDICADORES ESTIMADOS PARA 2009

Estados Unidos es el principal productor de leche de ganado bovino en el mundo. Le siguen India, China, Rusia y Brasil. India es el mayor consumidor y le sigue Estados Unidos. La mayor productividad por vaca la encontramos en Estados Unidos, seguido por Japón. (No tenemos datos de Israel ni de Finlandia). En cuanto a las exportaciones de leche en polvo, Nueva Zelanda tiene una participación del 40%; le siguen los 27 países de la Unión Europea con el 20%; Australia, Argentina, Estados Unidos y Brasil, contribuyen con el 25%. El 15% restante se lo reparten los demás países del mundo.

**Cuadro No. 1 Producción Mundial
8 Principales países 1000 tons.**

1	Estados Unidos	86.817
2	India	45.140
3	China	38.630
4	Rusia	32.830
5	Brasil	30.335
6	Nueva Zelanda	16.350
7	México	11.030
8	Unión Europea (27 países)	134.400
	Otros	46.685
	Total	442.217

Fuente: Foreign Agricultural Service /USDA
Office of Global Analysis

**Cuadro No. 2 Consumo Leche Líquida
1000 tons.**

1	India	45.035
2	Estados Unidos	28.250
3	China	15.966
4	Rusia	12.180
5	Brasil	11.230
6	Japón	4.400
7	México	4.275
8	Unión Europea	33.645
	Otros países	14.160
	Total	164.745

Fuente: Foreign Agricultural Service /USDA
Office of Global Analysis.

Cuadro No. 3 Consumo Per Cápita Libras

Leche líquida		Queso	
Rumania	349	Estados Unidos	30,8
Polonia	282	Europa (15 países)	30,1
Australia	221	Australia	26,5
Estados Unidos	207	Canadá	24,8
Rusia	204	Argentina	18,8
Nueva Zelanda	201	Egipto	12,8
Canadá	195	Polonia	9,3
Europa	174	Rumania	9,3
Brasil	150	Rusia	7,6
Argentina	113	Brasil	5,6
Chile	64,1	México	4,4
Consumo mundial	102,4		

Fuente: INTERNATIONAL DAIRY FOODS ASSOCIATION, 2005
Foreign Agricultural Service /CMP/ Dairy.

Cuadro No. 4

NÚMERO DE VACAS (000)			RENDIMIENTOS POR VACA (000TONS / MET)		
1	India	38.500	1	Estados Unidos	9,39
2	Europa	23.950	2	Japón	9,26
3	Brasil	17.023	3	Canadá	8,42
4	Rusia	9.705	4	Europa (27)	5,61
5	China	9.660	5	Australia	5,44
6	Estados Unidos	9.246	6	Argentina	4,84
7	México	6.890	7	China	4
8	Nueva Zelanda	4.365	8	Nueva Zelanda	3,75

Fuente: Foreign Agricultural Service /USDA
Office of Global Analysis.

**Cuadro No. 5. Principales Exportadores de
Leche en Polvo Descremada y Entera
1000 Metric Tons.**

Descremada			Entera			% (1)
1	Estados Unidos	350	1	Nueva Zelanda	700	38,21
2	Nueva Zelanda	288	2	Unión Europea (27)	386	22,66
3	Unión Europea (27)	200	3	Argentina	150	6,46
4	Australia	123	4	Australia	113	9,13
5	India	38	5	Brasil	110	4,33
6	Ucrania	30	6	Filipinas	38	1,47
7	Argentina	17	7	China	30	1,16
8	Rusia	15	8	Chile	20	0,77
9	Canadá	13	9	Ucrania	19	1,89
10	Brasil	2	10	Estados Unidos	10	13,92
	Total	1.097		Total	1.581	100,00

Fuente: Foreign Agricultural Service /USDA Office of Global Analysis. (1) Porcentaje de participación en el comercio mundial de leche en polvo de los países que aparecen en la columna de leche en polvo entera.

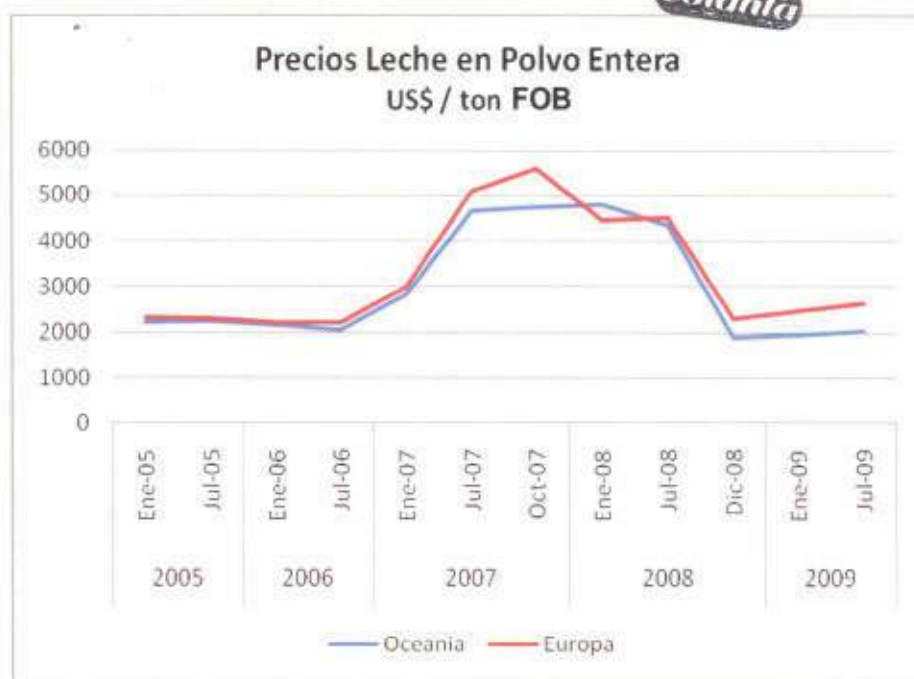
I. LOS PRECIOS DE LA LECHE EN POLVO EN EL MERCADO MUNDIAL

Los precios internacionales de la leche en polvo entera cayeron a finales del 2008 a menos de US\$2.000 FOB la tonelada, después de haber superado los US\$5.700 a mediados del 2007. ***“Este desplome de los precios no tiene precedente, en términos de cuán rápido y lejos han caído”***, explica Henry Van Der Heyden, gerente de la Cooperativa FONTERRA, la empresa exportadora más grande del mundo.⁴ Para la **Federación Internacional de la Leche (FIL)**, la máxima autoridad mundial en lechería, ***“estamos ante una crisis global en la que todos los países enfrentan un escenario difícil a causa de la contracción de la demanda y el aumento en los costos de producción”***.⁵

Este fenómeno de contracción en la demanda, conjuntamente con la caída en el consumo en China, imprimieron una gran volatilidad en los precios de la leche, lo que ha tenido un impacto muy recesivo en la industria láctea en todos los países del mundo.

China, fue el motor del mercado lácteo en el último lustro.

Desde 2005 hasta el primer semestre de 2008, el consumo de leche líquidos y derivados lácteos aumentó en un 13.4%, alcanzando un nivel récord de 27 mil millones de litros. El rápido crecimiento se debió al aumento en la población, al incremento de ingresos en los hogares, a las nuevas tendencias dietéticas y al mayor conocimiento y disponibilidad de los productos lácteos. En el 2008, la situación cambió dramáticamente; se enfermaron 300.000 niños por leche contaminada con melanina, dos murieron; fueron arrestados



Volatilidad. Máximos y Mínimos Anuales Cotizaciones de Leche en Polvo Entera FOB U.S. dollars per metric ton

	Europa		Oceanía	
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
1993	1700	2300	2600	2700
1994	1300	1900	1300	1810
1995	1700	2350	1700	2425
1996	1750	2300	1850	2300
1997	1600	2000	1650	2050
1998	1600	1825	1500	1850
1999	1350	1675	1375	1700
2000	1475	2050	1520	2150
2001	1700	2150	1600	2150
2002	1150	1725	1200	1820
2003	1600	1875	1625	2050
2004	1775	2300	1850	2400
2005	2150	2400	2150	2400
2006	2000	3000	2100	3100
2007	2700	5300	2950	5700
2008	1900	5000	2525	4725
2009*	1700	2300	2050	2600

Fuente: USDA, International Dairy Market News
*Enero / Junio.

46 dirigentes de 22 empresas lecheras, dos directivos fueron condenados a muerte; y, como por arte de magia, por un fenómeno de desconfianza del consumidor, la demanda por lácteos se desplomó en el primer semestre del 2008.

En Estados Unidos, el principal productor y el segundo consumidor de lácteos del mundo, los precios al ganadero productor de leche cayeron en un 50% entre julio del 2008 y enero del 2009, al bajar de US\$0,40 a US\$0,20 el litro, mientras los costos se mantuvieron en los alrededores de US\$0,30 el litro. Las exportaciones en el 2009, según las estimaciones del USDA, estarán 42% por debajo en queso y mantequilla y 29% en leche en polvo. En el mes de mayo el gobierno de este país tuvo que intervenir y reactivó el programa de subsidios llamado DEIP (DCairy Export Incentive Program), que se aplica a las exportaciones de leche descremada, mantequilla y queso cheddar.⁶



Ya la Unión Europea, a comienzos del año, había intervenido en el mercado lechero. Mariann Fischer Boel, Comisaria de Agricultura de la Unión Europea, explicó "que los precios medios de la leche en los 25 estados miembros cayeron de 37,22 euros (48,07 dólares) por 100 kilogramos en octubre de 2007 a 34,56 euros en octubre de 2008, lo que supone un abaratamiento del 7%, y desde entonces siguieron cayendo."⁷ Esta caída en los precios y en la rentabilidad de los ganaderos, los llevó a reactivar subsidios al almacenamiento y a la exportación de leche en polvo descremada y mantequilla, que habían suspendido en el 2004. Hoy la ayuda a la leche en polvo asciende a 200 euros la tonelada y a la mantequilla 500 euros. A finales de junio del presente año, se habían subsidiado 82.000 toneladas de mantequilla y más de 230.000 toneladas de leche descremada.⁸

El caso de España es muy particular. Desde enero de 2008 hasta abril de 2009, los precios al productor habían caído un 37 por ciento y se situaron en 0,296 euros/litro, precio que, según la Federación Española de Empresarios Productores de Leche, PROLEC, "no alcanzan" a cubrir los costes de producción (0,377 euros/litro). Con este panorama, el presidente de la Federación, José Ramón Arronte, definió la situación de "caótica y alarmante", y advirtió de que si continúa de esta

forma, se va a acabar con el tejido productivo. En lo que va del año, un millar de granjas han echado el cierre."

La reacción a los subsidios en Estados Unidos y la Unión Europea no se hizo esperar. Los 17 países del grupo exportador de productos agropecuarios llamado "Grupo de Cairns", enviaron notas de protesta, que allí quedaron. El Ministro de Agricultura de Nueva Zelanda, Murray Sherwin, en una reunión con su colega de Jalisco en México, Álvaro García Chávez, afirmó que en ambos países se corre un riesgo apremiante de quiebras de productores ante una situación de permanente aumento en los costos de producción de la leche, lo que se ha convertido en un serio problema por la baja de la demanda mundial y por los efectos de los subsidios a la exportación de leche en polvo que distorsionan la comercialización, tanto en Estados Unidos como en Europa.⁹

En Nueva Zelanda, uno de los signatarios del Grupo de Cairns, la Cooperativa FONTERA, la primera exportadora de leche en polvo del mundo, anunció un recorte de US\$60 centavos en el precio estimado a pagar por la leche en la zafra 2008-2009, quedando el precio en US\$ 3,36 por kilo de materia seca, en lugar del precio anunciado en noviembre, de US\$ 3,96.

En Argentina, es evidente que los productores de leche están perdiendo dinero con el precio a nivel de hato más bajo del mundo, 19 centavos por litro. Desde hace más de un año, los tamberos han estado presionando por la eliminación de la retención del valor de la leche exportada, que se aproxima al 30% del valor de la leche. La Confederación Rural Argentina (CRA), señaló que "Lo urgente" es un auxilio de 30 centavos para todos los tamberos; créditos a tasa cero como se dispusieron en 2002, y la eliminación de la retención del 25% del valor de la leche exportada.

En Uruguay, el Ministro de Agricultura, Ernesto Agazzi, en una declaración para el periódico El País de Montevideo, 7 de febrero, declaró que los productores de leche "están trabajando a pérdida" y habló de la necesidad de subsidiarlos. "No sabemos cuánto tiempo el sector va a poder trabajar a pérdida." Según su visión, hoy los tambos están perdiendo "entre \$ 2 y \$ 3 por cada litro de leche. En la misma edición de El País, Horacio Leaniz, titular de la Cámara Uruguaya de Productores de Leche, enfatizó "El gran dilema de la crisis es saber hasta cuándo va a aguantar la lechería". En ese país, a comienzos del año, CONAPROLE, la principal cooperativa láctea, cerró dos de sus plantas por falta de mercado.¹⁰ El Gobierno ha estado estudiando diversos sistemas de apoyo y subsidios a los productores.

En Australia, en el último año, cayó la producción anual de 11.000 millones de litros a 9.500 millones, con casi 300.000 vacas lecheras menos.

II. NO ES LA PRIMERA VEZ QUE SE PRESENTA UNA CRISIS LECHERA A NIVEL MUNDIAL, Y QUE COLOMBIA SE VE OBLIGADA A AFRONTAR

Las crisis de los precios de la leche a nivel mundial son cíclicas. En los últimos quince años se han registrado caídas importantes en 1993, 1999, 2002 y ahora en 2008/09. Históricamente, el mercado busca su equilibrio y los precios siempre se han recuperado. Las tres primeras crisis citadas – 1993, 1999 y 2002 – poco se sintieron en Colombia, porque se contó con el mercado de Venezuela, en el cual Colombia tradicionalmente ha gozado de ventajas comparativas. Allí se colocaban los excedentes que se pudieron presentar internamente.

Ahora, la crisis es diferente.

III. LA CRISIS ACTUAL ES DIFERENTE

Son varios los factores que marcan la diferencia entre esta crisis lechera y las anteriores.

1º. No se cuenta con el mercado de Venezuela

Además del anuncio del Presidente Chávez de suspender el intercambio comercial con nuestro país, la verdad es que Venezuela está abastecida hasta el 2010. Según el último Informe Económico del Banco Central de Venezuela, las compras en el exterior de leche en polvo en el 2008 ascendieron a 685 millones de dólares. Es una suma equivalente, según la Federación Nacional de Ganaderos de ese país, a 270.000 toneladas, cifra que excede en 130.000 toneladas las importaciones requeridas, lo que explica la saturación del circuito lácteo venezolano. Para el Consejo Lácteo Holandés (Dutch Dairy Board), Venezuela fue el país que más incrementó sus compras en el exterior durante el 2008, 155%. Las compras se hicieron especialmente en Brasil, China, Chile, Nueva Zelanda, Unión Europea y Argentina. **No aparece Colombia!!!**¹¹ (Según los registros de la DIAN, Colombia exportó en productos lácteos por US\$74.862,227). Inclusive, hoy se habla en Caracas que para el 2010 desaparecerán las importaciones privadas y que el Estado las asumirá completamente.

2º. Los precios de la leche colombiana no son competitivos

La Resolución que determina los precios de la leche en Colombia, la 0012 del 12 de enero del 2007 del Ministerio de Agricultura, no solo es confusa – 14 páginas - sino totalmente disparatada. Por una parte, genera la elevación semestral de los precios sin consideración de las circunstancias del mercado, y por otra, conduce a minimizar el valor del contenido de sólidos – grasa y proteína –, sobrevalorando el AGUA en el litro de la leche. Es una fórmula que ha dado lugar a unos precios que están fuera del mercado.

Como se puede observar en el cuadro siguiente, mientras las cotizaciones internacionales de la leche en polvo en los últimos tres meses caen sucesivamente, -13%, -21% y -4%, en promedio, la fórmula del Ministerio de Agricultura lleva a un aumento en los precios internos del 6% y 4%, respectivamente. **Los funcionarios responsables no tuvieron en cuenta las tendencias a la baja en los precios a partir de finales del 2007, y mucho menos que en el segundo semestre del 2008 estábamos entrando en una crisis lechera mundial por contracción de la demanda.**

Res 012 - 12 Ene /07 Precio Oficial	Precio Base \$ / litro	%	Promedio cotización quincenal leche en polvo entera Europa US\$/ ton FOB	%
16 Enero 2007 a Julio 30 2007	633		4026	
1º Agosto 2007 a Enero 31 2008	642	1,5%	5218	30%
1º Febrero 2008 a Julio 31 2008	679	6%	4519	-13%
1º Agosto 2008 a Enero 31 2009	718	6%	3587	-21%
1º Febrero 2008 a Julio 31 2009	744	4%	2380	-34%

Fuente: Ministerio de Agricultura Colombia y Secretaria Agricultura Estados Unidos

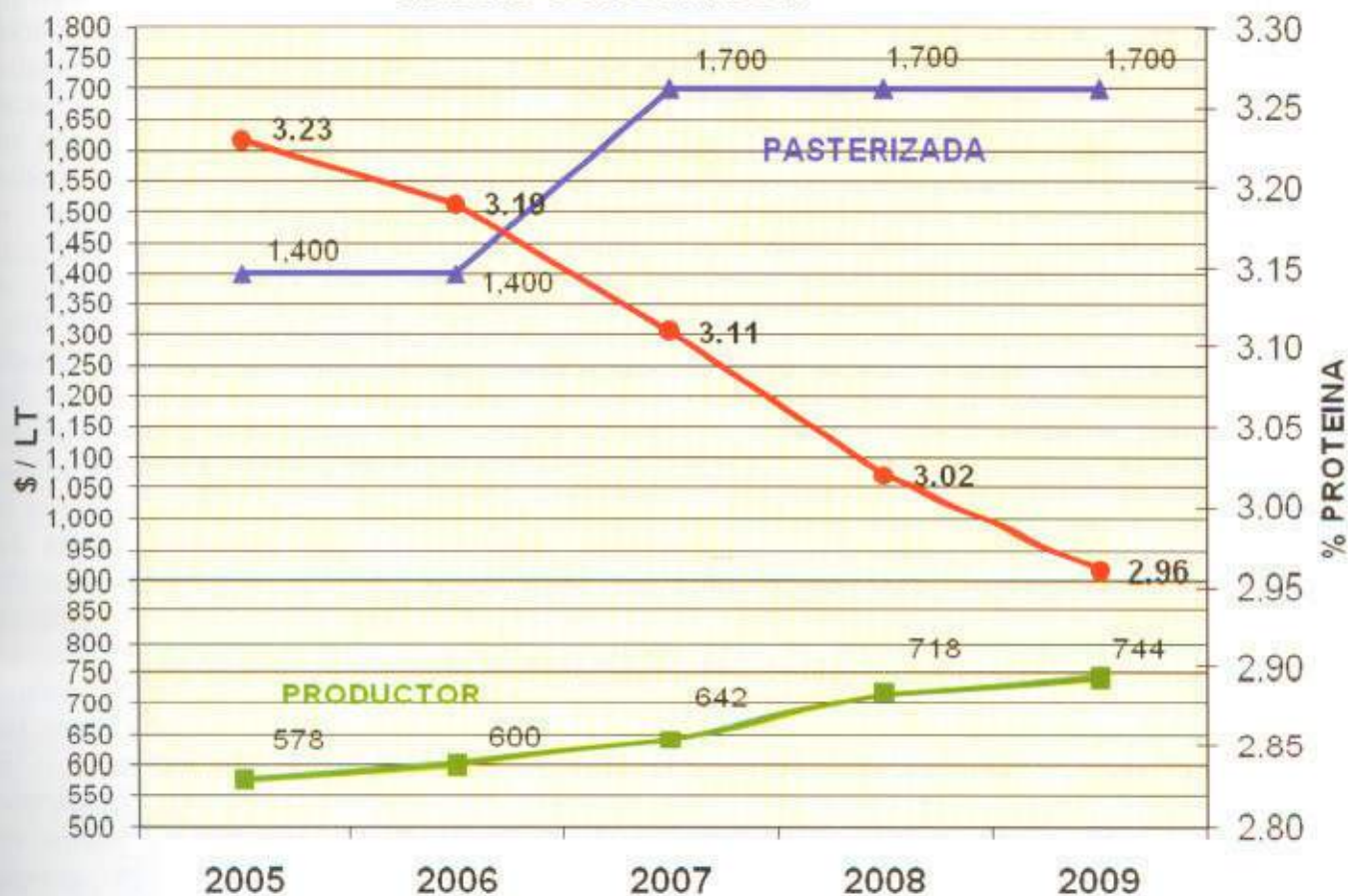
Hoy en Colombia no existen incentivos para producir leche con proteína, que al final de cuentas es lo que determina la competitividad, como se puede ver en el cuadro y en el gráfico siguiente:

Año	% Proteína	Precio Base Productor Resolución \$/lit	Precio Leche Pasteurizada \$/lit
2005	3,23	578	1.400
2006	3,19	600	1.400
2007	3,11	642	1.700
2008	3,02	718	1.700
2009 (6 meses)	2,96	744	1.700

Fuente: COLANTA

Un reciente estudio de la reconocida empresa DELAVAL en los 20 principales países productores de leche, indica que en Argentina se registra el peor precio pagado al ganadero, 19 centavos de dólar el litro; le siguen Nueva Zelanda, con 20 centavos; Estados Unidos y Uruguay están un poco por encima; en Brasil están en el orden de los 25 centavos. En casi todos los países de la Unión Europea los precios varían entre 20 y 30 centavos de dólar. El precio más alto se encuentra en Finlandia, 45 centavos. Lo importante en resaltar es que el precio del litro de leche en Colombia es de los más altos en el mundo, cercano a 38 centavos de dólar.

COMPARATIVO PROTEINA - PRECIO RESOLUCIÓN - PRECIO CONSUMIDOR



Existen otros factores que están repercutiendo en la competitividad. La tasa de cambio. Una moneda revaluada como la colombiana le resta competitividad a cualquier producto de exportación. La baja productividad de la ganadería colombiana. Promedios de 3 litros por vaca en la Costa Atlántica parece un chiste. La competencia desleal de leche adulterada con lactosuero y de leche cruda. En los tres últimos años se observó un aumento de la oferta de leche adulterada con lactosuero calculada en 400 millones de litros anuales, creando un factor adicional que distorsiona el mercado. Otro factor negativo es **el aval dado por el Gobierno a la comercialización de leche cruda**, que dio lugar a dos sistemas, uno formal, regulado, con control de precios,

sujeto a los tributos parafiscales, y otro, el de la leche cruda, informal, sin ningún tipo de control, ni tributos parafiscales. El Presidente Uribe argumenta que no existe una infraestructura industrial suficiente para procesar toda la leche que se produce en Colombia. Diría que todavía existe capacidad industrial sin utilizar, y que lo que se necesita es un plan de reconversión que se cumpla.

Todos estos factores, explican los problemas de competitividad de la leche en polvo colombiana, en mercados internacionales diferentes a Venezuela.

Ante todos estos interrogantes, nos preguntamos, ¿la ganadería de leche tiene futuro?.

IV. PERSPECTIVAS DEL SECTOR LECHERO COLOMBIANO

COTIZACIONES LECHE EN POLVO ENTERA
Mínimas y Máximas en Oceanía y en Europa
US Dollars per ton FOB. - Dic 2008 - Enero/julio 2009

Reporte #	Fecha	Oceanía		Europa	
		Min	Max	Min	Max
2008	1a Quincena Dic	2050	2400	2525	2700
2008	2a Quincena Dic	1900	2300	2750	2950
2009	Dic 29 / Ene 8	1900	2000	2325	2600
2009	Ene 12 / Ene 23	1700	2000	2200	2500
2009	Ene 26 / Feb 6	1700	2000	2050	2325
2009	Feb 9 / Feb 20	1700	2000	2050	2250
2009	Feb 23 / Mar 6	1700	2100	2100	2250
2009	Mar 9 / Mar 20	1700	2200	2200	2375
2009	Mar 23 / Abril 13	1900	2200	2200	2450
2009	Abril 06/ Abril 17	1900	2250	2200	2450
2009	Abril 20/ Mayo 1	2100	2300	2300	2450
2009	May 2 /May 16	2100	2300	2424	2650
2009	May18/Mayo 29	2100	2300	2550	2700
2009	Jun 1 / Jun 12	1800	2300	2550	2700
2009	Jun 15 / Jun 26	1800	2300	2600	2700
2009	Jun 29 / Jul 10	1800	2250	2600	2700

Fuente. Secretaría de Agricultura de Estados Unidos

Los precios de la leche se han estabilizado en niveles que no cubren los costos de producción, por aquel fenómeno por todos los ganaderos conocen: **"cuando subieron los precios en el 2007 arrastraron los costos de producción y al bajar en el 2008, los costos se quedaron arriba."**

La Federación Internacional de la Leche pronostica volatilidad en los precios a corto plazo, y para el 2010 aumentos que rondarán entre el 12 y el 14%. Para Bob Cropp, especialista en comercialización y política de la lechería de la universidad de Wisconsin-Madison, *"los precios de los productos lácteos y los precios de leche deben continuar consolidándose desde los actuales niveles mensualmente hasta diciembre y en todo el 2010"*¹². El especialista argentino José Quintana, pronostica precios entre 3.000 y 3.500 dólares la tonelada en unos pocos meses.

Yo no me atrevería a pronosticar precios, y menos a corto plazo. No tengo la bola de cristal. Me bastaría señalar algunos factores alcistas. Es muy probable que la demanda en China se reactive.

Se prevé que la recuperación económica y la demanda en los países desarrollados, grandes consumidores de lácteos. Se están sacrificando vacas productoras en casi todos los países lecheros. En Estados Unidos se estima que el inventario de vacas productoras de leche se reducirá en el presente año en casi el 10%. En Uruguay se ha detectado una caída del 20% en los índices de preñez bovina entre el 2008 y el 2009, lo que equivale a 700.000 terneros, la tercera parte de la oferta del 2008. En Argentina se están sacrificando muchas hembras. Lo mismo está ocurriendo en Colombia y en otros países. Otro factor alcista son los costos de producción. "El International Farm Comparison Network" compara costos de producción de 134 granjas lecheras prototípicas en todo el mundo y concluyó que en 2008 el costo creció un 25%, y la mayoría están perdiendo dinero. Necesariamente en todos estos países presionarán por un alza en los precios de la leche, o abandonarán el negocio.¹³ **Por último, en Colombia se están dando síntomas del fenómeno del niño, de sequías, que afectarían rápidamente la producción, la oferta y los precios. Son fenómenos todos que necesariamente van a tener una incidencia en la oferta y en los precios de la leche, más temprano que tarde. Los productores no deben desesperarse y mucho menos liquidar hatos, porque otros países lo están haciendo por nosotros.**

A más largo plazo, pienso que en Colombia, con todas las condiciones para ser un país competitivo a nivel mundial en la producción de leche, productores grandes y pequeños con vocación lechera, tierras, clima, extensas pasturas, se tiene futuro, si los ganaderos toman conciencia de la responsabilidad que tienen, si los consumidores son capaces de distinguir la leche de buena calidad, y si el Gobierno es capaz de formular e implementar una verdadera política lechera, que hoy no existe.

La producción de leche se volvió un asunto demasiado complejo para dejarla a la improvisación. Se requiere profesionalismo en el hato. Es el sitio donde se determinan las propiedades y la calidad de la leche, de las cuales depende la comercialización y la rentabilidad. Los ganaderos productores de leche tienen que preocuparse por el contenido de proteína y de grasa, los componentes que tienen una alta incidencia en los rendimientos industriales. Además, tienen que velar por la calidad higiénica que se determina por las unidades formadoras de colonias, las células somáticas y la temperatura. Son factores que deben generar castigo o bonificaciones, en el precio de la leche. Además, deben ser conscientes que la brucelosis y la tuberculosis, son factores de discriminación comercial en los países que acrediten estar libres de estas enfermedades. Registros confiables con trazabilidad demostrable y buenas prácticas de manejo, en algunos países, influyen en los precios.

Del otro lado, en el hogar, es el lugar donde se imponen las condiciones de compra de la leche, particularmente según la calidad; el consumidor es el que tiene que enviar mensajes a los productores, como éste, *"esta es la leche que yo quiero y no otra. No quiero leche con lactosuero, ni con un alto contenido de agua."* Estoy seguro que si está fuera la actitud de los consumidores colombianos, desaparecería del mercado una buena cantidad de leche que no llena requisitos mínimos, y se transitaría por el camino adecuado para recuperar la competitividad de la leche colombiana.

V. LA POLÍTICA LECHERA

Por último, el Gobierno está en la obligación de formular e implementar una política lechera realista con objetivos muy claros de elevar la competitividad de la leche colombiana en cualquier mercado del mundo y hacerla accesible a toda la población. Voy a enunciar unas acciones de política lechera que considero claves, aceptando que existen otras que por la brevedad no las considero en este ensayo: la política de precios, control a las importaciones de lactosuero, control a la calidad por parte del Invima y de las Secretarías de Salud Regionales, prohibición de la venta de leche cruda al consumidor, manejo equitativo de los recursos del Fondo Nacional de la Leche y extensión de los programas sociales de leche a niños y ancianos, a todos los Departamentos del país.

La política de precios debe ser anticíclica, que evite suspensiones o recortes en el recibo de leche por parte de la industria procesadora. No hay peor precio para el ganadero que el no poder entregar la leche a cualquier precio.

El mejor sistema que cumple este objetivo es la libertad de precios. Soy consciente que genera un sentimiento de inseguridad en el productor. Se nos olvida que estuvo vigente entre 1973 y el 2002, época en la cual el sector lechero registró el mayor crecimiento de la historia, y la disponibilidad por habitante se elevó de 50 a 135 litros. Veamos el cuadro siguiente:

PRODUCCION LECHE NACIONAL Y CAPTACION COLANTA

Año	Producción Nacional		Captación COLANTA	
	Kg Millones	% Var	Kg Millones	% Var
1976	1.781		5	
1978	1.800		25	
1980	2.161		51	
1985	2.900		123	
1990	3.917	35%	211	
1991	4.132	5%		
1992	4.215	2%		
1993	4.426	5%		
1994	4.625	4%		
1995	4.925	6%	335	
1996	4.980	1%	348	4%
1997	5.150	3%	402	16%
1998	5.321	3%	481	20%
1999	5.211	-2%	524	9%
2000	5.255	1%	560	7%
2001	5.479	4%	649	16%
2002	5.890	8%	740	14%
2003	5.950	1%	796	8%
2004	5.975	0%	836	5%
2005			849	2%
2006			775	-9%
2007		5,20		8,18

Ahora bien, si no se quiere volver a la libertad de precios, se puede pensar en un sistema mixto, de libertad vigilada, con un precio base relacionado con los costos de producción, y libertad en cuanto a bonificaciones por calidad, propiedad y circunstancias de producción de la leche. COLANTA ha intentado desarrollar un sistema en este sentido, similar al imperante en Uruguay y Nueva Zelanda. Lamentablemente, las políticas del Ministerio de Agricultura lo han obligado a dejarla en mitad camino. En el cuadro siguiente se pueden ver algunos resultados de esta política.

Lactosuero y el control de calidad. En otros países se utiliza para alimentación animal. En el nuestro para adicionar la leche que se vende con engaño al consumidor. El precio del lactosuero es seis veces más bajo que el de la leche en el mercado mundial. Si no se restringe su importación, no hay nada que evite que en un litro de leche se reemplace el 20 o el 30% por lactosuero. Este fenómeno termina aumentando artificialmente la oferta interna y distorsionando el mercado. Hay que parar esta práctica, controlando las importaciones y controlando la calidad a nivel de pasteurizadoras.

PRECIOS LECHE MÁS ALTOS PAGADOS POR COLANTA, SEGÚN PRODUCTOR Y PLANTA
Semana 44 de 2009

No.	Planta	Código Nombre	% Proteína	% Grasa	Valor Litro
1	Planeta Rica	Ana Lucía Martelo	4,39	7,88	\$ 1.503
2	Planeta Rica	Altamar S.A.	4,23	6,94	\$ 1.423
3	Planeta Rica	Claudia Patricia Roldán Calle	4,14	6,05	\$ 1.300
4	Funza	Lácteos Jersey S.A.	3,39	4,61	\$ 1.261
5	Planeta Rica	Colbúfalos S.A.	3,8	6,96	\$ 1.249
6	Planeta Rica	Agropecuaria Bucolsa S.A.	3,79	6,62	\$ 1.238
7	Planeta Rica	Agropecuaria Media Luna S.A.	3,82	6,2	\$ 1.227
8	Pto Boyacá	Fabio Botero Botero	4,22	6,47	\$ 1.226
9	Armenia	Luis Fernando Sanint	4,16	6,27	\$ 1.223
10	Planeta Rica	William Enrique Salleg	4,26	6,06	\$ 1.223
11	Pto Boyacá	Fondo Ganadero del Centro S.A.	4,25	7,61	\$ 1.216
12	Funza	Jaramillo Williamson y Cía. S en C	3,35	4,71	\$ 1.210
13	Funza	Agropecuaria Alfa S.A.	3,32	4,27	\$ 1.196
14	Funza	Comercializadora Rumbos Ltda No.1	3,52	4,48	\$ 1.187
15	Pto Boyacá	Altamar S.A. N°2	4,23	6,54	\$ 1.185
16	Funza	S. N. Bernal Mejía y Cía S en C	3,6	4,67	\$ 1.182
17	Funza	Jairo Roberto Hurtado Hurtado N°2	3,38	4,13	\$ 1.168
18	Planeta Rica	Garlema S.A.	4,21	6,6	\$ 1.149
19	Planeta Rica	Angel Darío Betancur Sánchez	4,08	6,8	\$ 1.121
20	Planeta Rica	Ricardo Botero Jaramillo	4,24	6,72	\$ 1.113

Fondo Nacional del Ganado. En nuestro concepto debe dividirse en dos Fondos: el de la carne y el de la leche. Este último administrado por productores reales de leche (los que entregan leche a las procesadoras), procesadoras industriales y cooperativas lecheras. Es la única forma de garantizar la equidad en el manejo del mismo. No como viene ocurriendo con FEDEGAN que aplica los recursos en forma totalmente caprichosa, como se puede ver en el cuadro siguiente:

COMPENSACIONES DEL FONDO DE ESTABILIZACIÓN AL SECTOR LÁCTEO 2004 - 2008*
(Millones de pesos corrientes)

Empresa	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
Ciledco Ltda	924	810	1.048	795	448	\$ 4.025
Alpina S.A.	1.322	2.913	2.176	3.333	2.706	\$ 12.450
Alquería S.A.	20	45	37	92	515	\$ 709
Colácteos	99	718	1.751	592	652	\$ 3.812
Friesland Colombia S.A.	10	0	0	0	0	\$ 10
Proleca	49	0	0	0	0	\$ 49
Proleche S.A.	0	380	286	0	0	\$ 666
Freskaleche S.A.	0	134	0	0	0	\$ 134
Parmalat Colombia Ltda.	0	0	64	0	0	\$ 64
Coolesar	0	0	0	25	150	\$ 175
Coolechera	0	0	0	0	584	\$ 584
Total	2.424	5.000	5.362	4.837	5.055	\$ 22.678

Fuente FEP. Cálculos CGR

* Valor de las compensaciones otorgadas por FEDEGAN hasta octubre del 2008.



•Otra política importante es la que genera acciones sociales de suministro de leche a niños y ancianos que adelanta Bienestar Familiar deben extenderse a todos los Departamentos del país. Es una obligación del Estado, y no solo de la industria procesadora de leche, como se pretendía al establecer un tributo parafiscal de \$25 el litro.

En resumen, se requiere cambiar la política de precios por una racional anticíclica, restringir las importaciones de lactosuero, fortalecer los mecanismos de control de calidad, entregar el manejo del Fondo de la leche a los productores, cooperativas e industriales procesadores de leche e intensificar los programas de distribución y consumo de leche.

Por último, en cuanto al mercado venezolano, tan fundamental para la lechería colombiana, me basta señalar, que debemos cerrar filas con el señor Presidente de la República, Alvaro Uribe, y anteponer los grandes intereses nacionales a los particulares, ¡así nos duela!

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ FEPALE. La Federación Panamericana de Lechería-FEPALE, en su 16ª Asamblea General realizada en México los días 6 y 7 de Noviembre, hizo la siguiente Declaración sobre las bondades de la leche: 1. Son fuente de nutrientes fundamentales para el crecimiento y desarrollo de nuestros niños, como proteínas, calcio, cinc, magnesio, potasio, fósforo, vitamina D, vitaminas complejo B, por lo que son imprescindibles en el combate a la desnutrición infantil. 2. Son alimentos necesarios en los Programas de ayuda alimentaria dirigidos a poblaciones de riesgo como niños, adolescentes, embarazadas y adultos mayores. 3. Son esenciales para la formación y mantenimiento de los huesos, por ser fuente por excelencia de calcio, necesario para la obtención de una adecuada salud ósea. 4. Presentan una estrecha relación con la prevención y tratamiento de diversas patologías metabólicas, como las denominadas Enfermedades Crónicas No Transmisibles-ECNT, como obesidad, hipertensión arterial, diabetes, dislipemias, síndrome metabólico y osteoporosis, así como algunas formas de cánceres como el de colon y el de mama. 5. Son alimentos adecuados para lograr una buena rehidratación y reposición de los depósitos musculares de proteína luego de realizar actividades deportivas. 6. Contribuyen a la prevención de las caries dentales. 7. Son adecuados para la vehiculización de nutrientes como vitaminas, minerales, ácidos grasos, fibras. 8. Varios de ellos poseen características funcionales como fortificadores del sistema inmune, contrarrestando la acción de las bacterias patógenas y además contribuyen a normalizar el tránsito intestinal, resultando adecuados para el tratamiento de diarreas, episodios de constipación y en la prevención y tratamiento de otros trastornos intestinales.

² INTERNATIONAL DAIRY FOODS ASSOCIATION, Dairy Facts 2005 Edition.

³ Lo justificamos por la intolerancia a la lactosa. A diferencia de la raza aria, aproximadamente el 12% de la población tiene deficiencia de la enzima lactasa. Para eso están las leches deslactosadas.

⁴ Fonterra, 12 de febrero del 2009.

⁵ EFE, 24 de junio, Buenos Aires. Christian Rober, Director General de la Federación Internacional de la Leche (FIL), en declaración ante funcionarios del Ministerio de Agricultura de Argentina, productores de leche y representantes de la industria procesadora en Buenos Aires el pasado 24 de junio. El FIL, The Milk Industry Foundation, the National Cheese Institute and the International Ice Cream Association, y asocial desde grandes corporaciones hasta productores de leche en 53 países y salud.

⁶ TODO AGRO, 19 de febrero de 2009, Buenos Aires.

⁷ Union Europea, 23 de enero de 2009.

⁸ EFE, 22 de enero 2009; AGRODIGITAL, 16 de marzo.

⁹ El Occidental, Méjico, 24 de junio de 2009.

¹⁰ Ver EL PAIS de Montevideo, 28 de enero, artículo "Del Cielo al Infierno"

¹¹ El Universal, 5 de julio, 2009. Ernesto J. Tovar. Informe del Banco Central que aparece en la prensa venezolana.

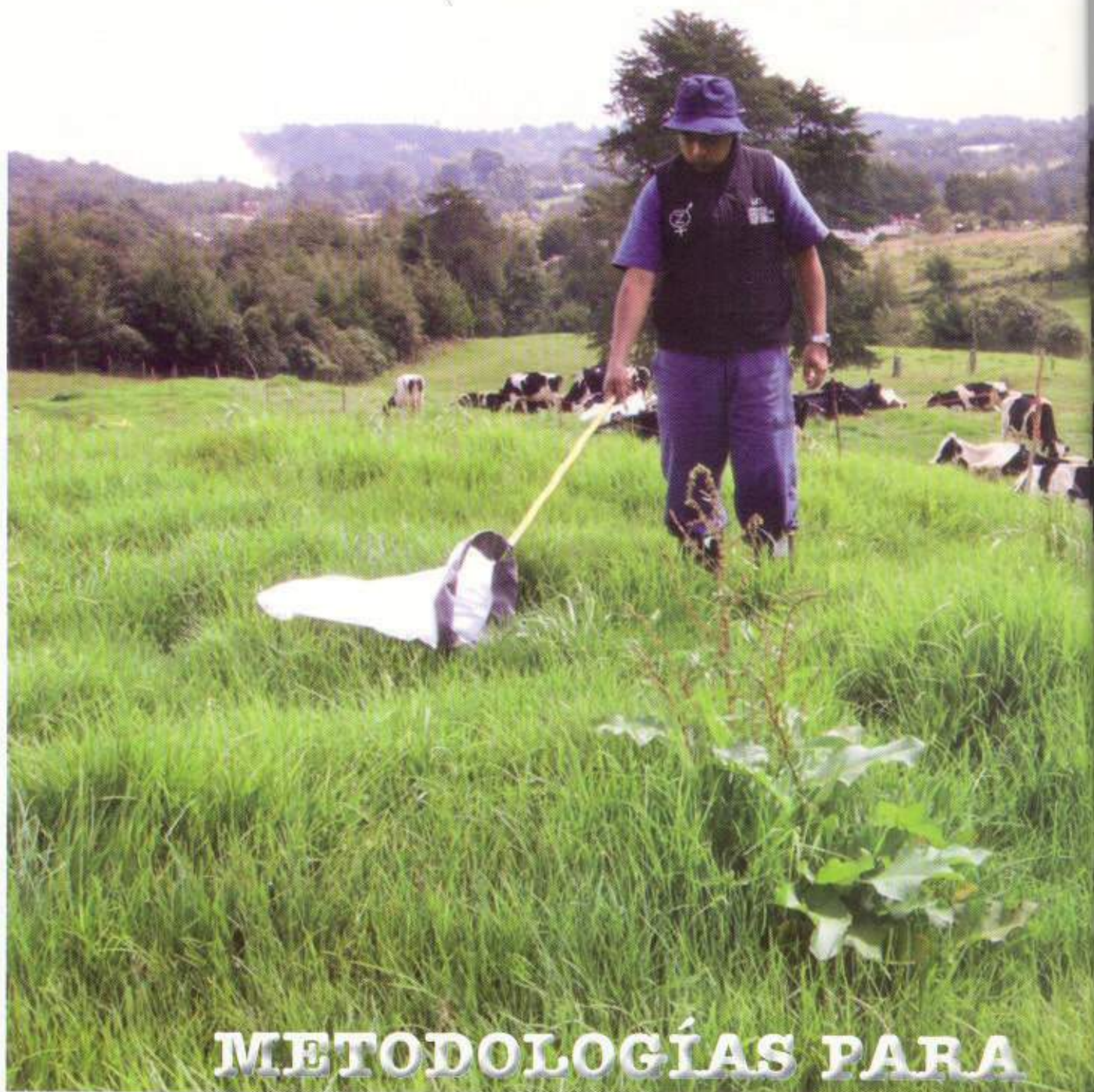
¹² Reporte de USDA, junio 2009.

JORGE MARIO NOREÑA G.

Ingeniero Agrónomo, Economista,
Especialista en Gestión Agroambiental.
Docente U. Nacional, U de A., CES.

A MFN 19611

PASTOS



METODOLOGÍAS PARA

**LA EVALUACIÓN DE
PENNISSETUM CLANDEST**

En la edición anterior se describieron los principales criterios para la evaluación de una pradera de Kikuyo. En ésta, se plantean y amplían las metodologías que permiten determinar cada criterio expuesto.

1. ADAPTABILIDAD DE LA ESPECIE

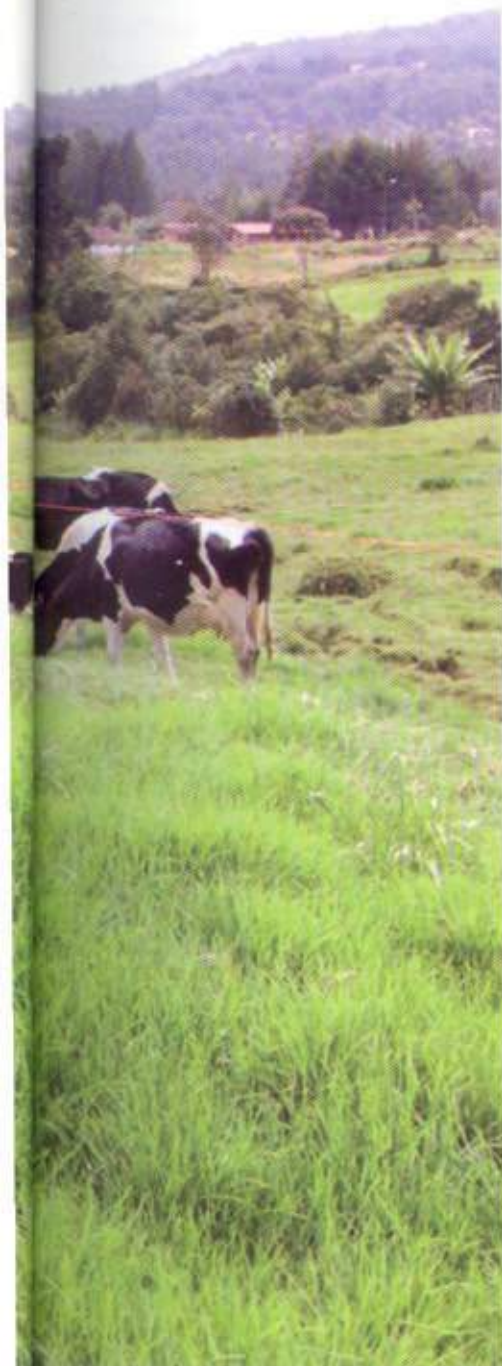
Permite determinar el rango óptimo de las principales variables físicas (suelo y clima), que afectan el crecimiento y desarrollo del Kikuyo.

Metodología de evaluación:

Consiste en comparar los datos de oferta local con los recopilados en la Tabla 1 de la edición anterior (N° 30) para la ecología del pasto Kikuyo. Según ésta, la altura recomendable para el establecimiento y manejo del cultivo se encuentra entre 2000 y 2800 msnm, ya que por debajo de 2000 msnm el aumento gradual de la temperatura limita su crecimiento, y por encima de 2800 msnm las heladas pueden incluso acabar con la especie. Aspectos como el anterior sugieren el uso de otras forrajeras diferentes al Kikuyo cuando las condiciones de oferta ambiental se van alejando del nivel en el cual se maximiza la productividad de la especie.

En el trópico alto colombiano, el pasto Kikuyo representa del 70 al 90% de la composición botánica de la mayoría de las praderas; constituye la principal fuente forrajera y se ha convertido en la especie más utilizada en los sistemas de producción de lechería especializada del cinturón lácteo del país. Respecto a esto, Espinal et al (2005), afirman que, según cálculos realizados por instituciones del sector como ANALAC, CEGA, FEDEGAN y el DNP, las regiones frías donde predominan las cuencas lecheras son:

- 1) La cuenca lechera del Altiplano Norte de Antioquia, cercana a Medellín, la cual comprende los municipios de Donmatías, San Pedro de los Milagros, Santa Rosa de Osos, Belmira, Entreríos, San José de la Montaña y Yarumal;
- 2) La cuenca lechera del Valle de Ubaté y Chiquinquirá, en los municipios de Ubaté, Chiquinquirá y Simijaca;
- 3) La cuenca lechera de la Sabana de Bogotá, que comprende: en la zona sur los municipios de Mosquera, Fontibón, Albán, Funza, Bojacá, Soacha, Sibaté, Bosa y Madrid; en la zona occidental los municipios de Facatativá, Siberia, Subachoque, Tabio, Tenjo, Cota, El Rosal, Chía, Cajicá y la Pradera; en la zona Norte los municipios de Tocancipá, Suesca, Chocontá, Gachancipá, Sesquilé,



PRADERAS DE KIKUYO
ETINUM HOCHST. EX CHIOV.

Zipaquirá, El Sisga y la zona de la autopista entre Chocontá y Villapinzón; y en la zona de Sopó, de tradición minifundista, especialmente en La Calera y Guasca.

- 4) La cuenca lechera del altiplano nariñense que comprende dos zonas altamente productoras: la ubicada en el municipio de Pasto y la llamada "La Provincia", que comprende los municipios de Guachucal, Cumbal, Túquerres e Ipiales.

2. COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Permite determinar la proporción en que las especies están presentes en el forraje en oferta (Mendoza y Lascano 1984). Es decir, el aporte relativo de cada especie respecto a la biomasa total de la pradera (ver datos citados en la Tabla 2 de la edición anterior (N° 30) sobre población y composición botánica).

Metodología de evaluación:

Según Toledo y Schultze-Kraft (1982), consiste en determinar el número de plantas por unidad de área y la cobertura de las especies.

El pesaje de las especies que conforman la vegetación, es una medida muy objetiva para determinar la composición botánica. Sin embargo, es un método muy laborioso, puesto que la separación de las plantas debe hacerse de forma manual (Figuras 1 y 2). Para agilizar este trabajo se recomienda hacer la separación en submuestras representativas (0.5 a 1 kg) del forraje cosechado en los marcos y preferiblemente antes de secar la muestra (Mendoza y Lascano 1984).

Otra alternativa muy usada es el método del rango de peso seco propuesto por t Mannetje y Haydock (1963) y luego mejorado por Jones y Hargreaves (1979). El cual se basa en determinar, usando marcos al azar, qué especies ocupan el primero, el segundo y el tercer lugar, en términos de peso seco. Estas posiciones corresponden, según evaluaciones de campo, al 70,2%, 20,1% y 8,7% respectivamente. Por último se determina el número de marcos en que cada especie ocupa el primero, segundo o tercer puesto, y se multiplica por el factor porcentual.

Este ítem se calcula usando un marco aforador (0.5 m x 0.5 m), en especial sobre las plantas herbáceas que componen la pradera y luego se compara con los valores de la Tabla 2 de la edición anterior (N° 30) que evalúa la población y composición botánica. El número de muestreos queda a criterio del evaluador, aunque 5 a 10 observaciones por hectárea podría ser un valor razonable en potreros con predominio de una especie. El método puede ser ajustado en praderas más heterogéneas, con un alto número de estimaciones visuales (40 a 100).

Este criterio también permite determinar el número de especies que componen la pradera, es decir, si ésta presenta una, dos, cinco, diez o veinte especies diferentes. Algunas de las más comunes en trópico alto se describen en las Tablas 1 y 2. Es importante aclarar que en un estudio de composición botánica, deben ser identificadas y registradas todas las plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas presentes en el potrero.



Figura 1. Aforo de composición botánica



Figura 2. Separación manual de especies

Tabla 1. Herbáceas comúnmente presentes en praderas de Kikuyo.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Acedera o Tres Corazones	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae
Acedera Rosa	<i>Oxalis latifolia</i>	Oxalidaceae
Acedorilla o Acedora	<i>Rumex acetosella</i>	Polygonaceae
Ajengibre	<i>Absinthium vulgare</i>	Asteraceae
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabacea (Leguminosa).
Amaranto o Bledo Espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae
Arenaria	<i>Arenaria lanuginosum</i>	Caryophyllaceae
Avena	<i>Avena sativa</i>	Poaceae (Gramineae).
Avenilla	<i>Eragrostis soratensis</i>	Poaceae (Gramineae).
Azul de Kentucky	<i>Poa pratensis</i>	Poaceae (Gramineae).
Azul Orchoro	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae (Gramineae).
Barbasco	<i>Polygonum segetum</i>	Polygonaceae
Barbasco de Flor Blanca	<i>Polygonum punctatum</i>	Polygonaceae
Botón de Oro o Matagusano	<i>Acmella mutisii</i>	Asteraceae
Brasileiro	<i>Phalaris arundinacea</i>	Poaceae (Gramineae).
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	Poaceae (Gramineae).
Cortadera o Fosforito	<i>Killinga brevifolia</i>	Cyperaceae
Cortadera o Fosforito	<i>Killinga sesquiflora</i>	Cyperaceae
Espadilla	<i>Sisyrinchium bogotense</i>	Iridaceae
Espartillo	<i>Sporobolus indicus</i>	Poaceae (Gramineae).
Estilosantes	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Fabacea (Leguminosa).
Falsa Poa	<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae (Gramineae).
Falso Diente de León	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae
Festuca Alta	<i>Festuca arundinacea</i>	Poaceae (Gramineae).
Festuca Media	<i>Festuca elatior</i>	Poaceae (Gramineae).
Fleo	<i>Phleum pratense</i>	Poaceae (Gramineae).
Flor Blanca o Macequía	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae
Gamelotillo	<i>Paspalum plicatulum</i>	Poaceae (Gramineae).
Gramma Trenza	<i>Axonopus compressus</i>	Poaceae (Gramineae).
Hierbabuenilla	<i>Cuphea racemosa</i>	Lythraceae
Horqueta	<i>Paspalum conjugatum</i>	Poaceae (Gramineae).
Imperial	<i>Axonopus scoparius</i>	Poaceae (Gramineae).
Lengua de Vaca	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae
Lotus Maku	<i>Lotus uliginosus</i>	Fabacea (Leguminosa).
Lotus Pata de Pájaro	<i>Lotus corniculatus</i>	Fabacea (Leguminosa).
Lupinus	<i>Lupinus angustifolius</i>	Fabacea (Leguminosa).
Llantén Liso	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae
Llantén Peludo	<i>Plantago australis</i>	Plantaginaceae
Macana	<i>Paspalum notatum</i>	Poaceae (Gramineae).
Manrubio	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae
Micay	<i>Axonopus micay</i>	Poaceae (Gramineae).
Nudillo	<i>Paspalum candidum</i>	Poaceae (Gramineae).
Oloroso	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Poaceae (Gramineae).
Orejita	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Umbelliferae
Rabo de Zorro	<i>Andropogon bicornis</i>	Poaceae (Gramineae).
Raigrás Anual	<i>Lolium multiflorum</i>	Poaceae (Gramineae).
Raigrás Híbrido	<i>Lolium hybridum</i>	Poaceae (Gramineae).
Raigrás Perenne	<i>Lolium perenne</i>	Poaceae (Gramineae).
Rescate	<i>Bromus catharticus</i>	Poaceae (Gramineae).
Trébol Blanco	<i>Trifolium repens</i>	Fabacea (Leguminosa).
Trébol Rojo	<i>Trifolium pratense</i>	Fabacea (Leguminosa).
Trigo	<i>Triticum aestivum</i>	Poaceae (Gramineae).
Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	Verbenaceae
Yaraguá Peludo	<i>Melinis minutiflora</i>	Poaceae (Gramineae).
Yerba de Culebra	<i>Phytolacca bogotensis</i>	Phytolaccaceae

Tabla 2. Arbustivas y arbóreas comúnmente presentes en praderas de Kikuyo.

Acacia	<i>Acacia melanoxylon</i>	Mimosaceae (Leguminosa).
Acacia Negra	<i>Acacia decurrens</i>	Mimosaceae (Leguminosa).
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
Botón de Oro o Margaritón	<i>Tithonia diversifolia</i>	Asteraceae
Carate	<i>Vismia baccifera</i>	Clusiaceae
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Fabaceae (Leguminosa).
Drago	<i>Croton magdalenensis</i>	Arecaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae
Eucalipto plateado	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Myrtaceae
Feijoa	<i>Feijoa sellowiana</i>	Myrtaceae
Guayaba Común	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
Morera	<i>Morus alba</i>	Moraceae
Pino Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupressaceae
Pino Pátula	<i>Pinus patula</i>	Pinaceae
Quiebrabarrigo	<i>Trichanthera gigantea</i>	Acanthaceae
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	Fagaceae
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Salicaceae
Siete Cueros	<i>Tibouchina lepidota</i>	Melastomataceae
Siete Cueros Enano	<i>Tibouchina ciliaris</i>	Melastomataceae
Yarumo Blanco	<i>Cecropia telenitida</i>	Cecropiaceae
Yarumo Verde	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae

3. PORCENTAJE DE ESPECIES INDESEABLES

Permite determinar el número y la proporción de especies que pueden afectar, tanto a los rumiantes, como a los forrajes de interés económico que se han establecido. Debe tenerse muy claro, que cuando se decide controlar una planta en el potrero, es porque se tiene la certeza, de que su proporción puede causar toxicidad, lesiones físicas, competencia severa o está cumpliendo funciones de hospedaje de plagas y/o enfermedades, entre otras (Noreña 2009). Algunas de las más comunes se observan en la Figura 3 y se describen en la Tabla 3.

Metodología de evaluación:

Respecto a la cuantificación de la proporción que éstas ocupan en el potrero, se utilizan los datos obtenidos en la evaluación de composición botánica. El criterio también posibilita establecer el número de especies diferentes, es decir, si hay una, dos, cinco o diez.

Según Villar y Ortiz (2004), la toxicidad de una planta depende directamente de la cantidad de toxina ingerida en una unidad de tiempo, y puede estar determinada por factores como el ciclo de la planta, condiciones ambientales, así como el estado fisiológico del animal que la consume. En líneas generales y con algunas excepciones, las plantas tóxicas no son apetecibles para el ganado y las intoxicaciones se suelen producir en condiciones excepcionales: I) Sobrepastoreo (por déficit de otras plantas comestibles); II) Contaminación de un cultivo de plantas forrajeras con especies muy tóxicas, que se cosechan conjuntamente y se ofrecen a los animales en estabulación, lo que hace imposible la selección por parte del animal, y III) Introducción de animales no acostumbrados en un nuevo potrero donde se encuentran con plantas desconocidas.

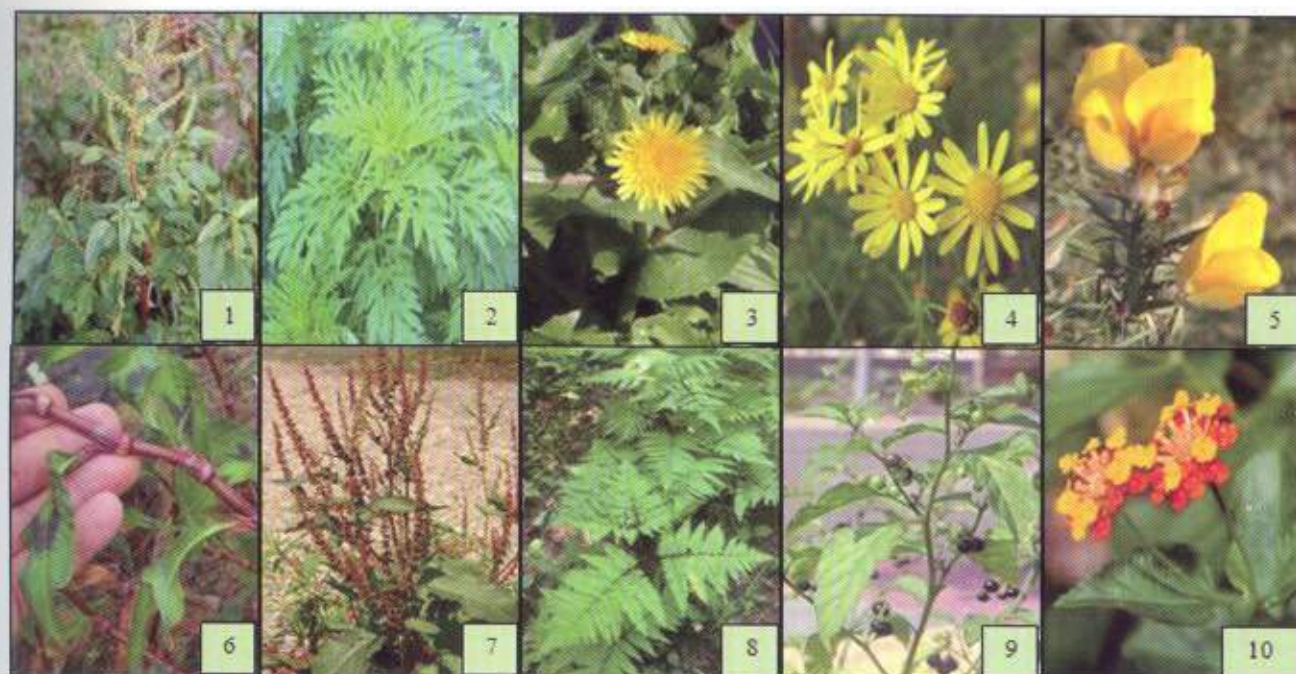


Figura 3. Plantas con posible nocividad en praderas de Kikuyo.

Tabla 3. Plantas con posible nocividad en praderas de Kikuyo.

1	Amaranto-Bledo	<i>Amaranthus dubius</i>	Amaranthaceae	Tiene principios alelopáticos, lo que la hace altamente competitiva. Tóxica para el ganado debido a que acumula nitratos, nitritos y alcaloides (Santana <i>et al</i> 2005).
2	Altamisa-Amargosa	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Asteraceae	Tóxica para el ganado.
3	Lechosa	<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	Hospedante de los insectos plaga <i>Chomatomyia syngenesia</i> (Diptera), <i>Liriomyza huidobrensis</i> (Diptera:Agromyzidae), <i>Phytomyza syngenesiae</i> (Diptera:Agromyzidae), <i>Nasonovia lactucae</i> (Homoptera: Aphididae), <i>Urolenco ambrosiae</i> (Homoptera: Aphididae) y <i>Urolenco senchi</i> (Homoptera: Aphididae) (Santana <i>et al</i> 2005).
4	Senecio	<i>Senecio inaequidens</i>	Asteraceae	Tóxica para el ganado.
5	Espino-Retamo Espinoso	<i>Ulex europaeus</i>	Fabaceae (Leguminosa).	Causa lesiones físicas al ganado.
6	Corazón Herido	<i>Polygonum nepalense</i>	Polygonaceae	Tóxica para el ganado.
7	Lengua de Vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	Polygonaceae	Tóxica para el ganado debido a que acumula oxalatos, nitratos, nitritos y alcaloides (Santana <i>et al</i> 2005).
8	Helecho Marranero	<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridaceae	Principio tóxico: posee Tiainasasa, la cual produce toxicidad en equinos y porcinos. La leche de bovinos que pastan en potreros invadidos por helecho debe ser considerada como un posible factor etiológico del cáncer gástrico (Polo <i>et al</i> 2000). Además es tóxica para el ganado debido a que acumula nitratos (Santana <i>et al</i> 2005).
9	Hierba Mora	<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	Tóxica para el ganado debido a que acumula alcaloides. Es hospedante alterna de los nemátodos <i>Rotylenchus</i> sp., <i>Meloidogyne exigua</i> , <i>M. incógnita</i> y de la bacteria <i>Pseudomonas solanacearum</i> (Santana <i>et al</i> 2005).
10	Venturosa	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Principio tóxico: contiene el tripterinoide Lantadina A y Lantadina B, los cuales causan daño hepático y en el colédoco produciendo fotosensibilización (Polo <i>et al</i> 2000). Acumula nitratos, nitritos, alcaloides (lantánina) y pigmentos fotosensibles (Santana <i>et al</i> 2005).

4. NÚMERO DE PLANTAS POR M²

Permite determinar el número de plantas por unidad de área. Este criterio se muestrea esencialmente en la especie que constituye la base forrajera principal, y que por lo común, es la de mayor predominio en la pradera.

Metodología de evaluación:

Para gramíneas postradas como el Kikuyo, consiste en muestrear y determinar al azar, usando un marco aforador (0.5 m x 0.5 m) el porcentaje que ocupa la especie por unidad de área. Por el contrario, para gramíneas de porte erecto, como Raigrás, Azul Orchoro y Festuca, se determina el número de plantas por m² y luego se calcula cuántas hay por hectárea. La calificación respecto a los resultados obtenidos, puede ser realizada con base en la escala de la Tabla 2 sobre población y composición botánica, citada en la edición N° 30. Cabe mencionar que el número de muestreos queda a criterio del evaluador, aunque 5 a 10 observaciones por hectárea, podría ser un valor razonable en praderas donde predomina una sola especie. Sin embargo, en praderas heterogéneas podrían evaluarse de 20 a 70 sitios.

5. COBERTURA

Permite determinar el porcentaje que ocupan las especies que dominan en el potrero sobre la superficie del suelo. En plantas postradas y de alto desarrollo estolonífero como el Kikuyo, es normal encontrar porcentajes de cobertura superiores al 80%. Sin embargo, las condiciones de elevada pendiente propias de las zonas altas de la región andina, hacen que el animal genere con sus pezuñas marcados procesos erosivos, lo cual hace que este valor se reduzca.

Metodología de evaluación:

Se establece y compara de igual manera al criterio anterior, dado que es una planta postrada.

6. ALTURA

Permite conocer el tamaño que presenta la especie en un momento dado.

Metodología de evaluación:

Según Toledo y Schultze-Kraft (1982), consiste en determinar al azar la altura en centímetros

desde el suelo hasta el punto más alto, sin estirla. 10 a 25 observaciones por hectárea podrían arrojar un dato confiable en praderas muy uniformes, mientras que en praderas dispares podrían evaluarse de 40 a 100 sitios.

7. PRODUCTIVIDAD

Permite estimar la disponibilidad de forraje verde o materia seca por unidad de área. Según Hoyos et al (1996), para estimar la disponibilidad de forraje en una pastura, existen varios métodos de muestreo (destrutivo y no destructivo). En general los no destructivos permiten realizar un gran número de observaciones en poco tiempo. Entre éstos últimos se tiene el muestreo de doble rango visual o método de disponibilidad por frecuencia (MDF), usado para especies de crecimiento postrado como el Kikuyo.

Según Mila (2005), el método de disponibilidad por frecuencia (MDF) CIAT 1992, permite obtener resultados de la producción de materia seca y de la composición botánica con cálculos aritméticos y también a través de análisis de regresión simple. Los pasos a seguir son:

Reconocimiento de la pradera: Mediante un recorrido se identifican y registran las forrajeras y no forrajeras presentes; se observa su densidad y crecimiento y se visualizan los puntos de mayor y menor cantidad de forraje a evaluar.

Construcción de una escala (1 a 5): En primer lugar se ubican los puntos 1 y 5 (mínima y máxima disponibilidad de forraje, respectivamente). En cada sitio se ubican dos marcos aforadores (0.5 m x 0.5 m), uno de los cuales se corta y pesa y el otro se deja como referente. Ambos deben ser muy similares en rendimiento (Figura 4). Para la elección del punto 5 se deben evitar sitios donde las plantas crecieron sobre el estiércol animal. Así mismo, el punto 1 no debe ser totalmente despoblado o con calvas.

Una vez cosechados y pesados los puntos 1 y 5, se busca el punto 3, que resulta de promediar el 1 y 5 con una desviación estándar del 10%. Luego se procede a determinar los puntos 2 y 4.



A pesar de lo propuesto por CIAT 1992, se sugiere trabajar 3 puntos y cortes a ras de suelo. En ocasiones pueden utilizarse banderas de colores (método del semáforo) para una rápida identificación de los puntos en campo. Así: (1:Rojo), (2:Naranja), (3:Amarillo), (4:Azul) y (5:Verde). Estas se califican visualmente asignando en cada punto de muestreo, valores con aproximación de media unidad entre 1 y 3 (1; 1,5; 2,0; 2,5 y 3,0).

Entrenamiento y calibración: El evaluador debe familiarizarse con cada punto para tener una muy buena idea de la densidad y altura de los mismos.

Observaciones visuales: Se realizan 40-100 calificaciones visuales al azar usando el marco aforador. Se registra el punto según la escala y se califica la composición botánica en cada sitio, asignando primero, segundo y tercer lugar a cada especie presente en el marco y de acuerdo con el orden de cobertura.

Composición botánica de la pradera: Para ello se determina la especie con mayor aporte dentro del marco, luego la segunda y la tercera, asignando los puestos 1, 2 ó 3, según sea el caso.

Submuestreo para la determinación de la materia seca (separación de muestras): Luego de cortar y pesar, se toman de 200 a 250 gr de forraje verde en los puntos 1, 2, 3, 4 y 5 para establecer el peso seco.

Cálculos: Se realizan los cálculos requeridos.

8. CALIDAD

Permite determinar el valor nutritivo de la pastura, el cual puede cuantificarse mediante la composición química, que indica la cantidad de nutrientes orgánicos y minerales presentes (digestibilidad de la materia seca, proteínas y minerales). La forma más común de medir el valor nutritivo y la condición mineral de una especie, es mediante el análisis foliar y bromatológico. Algunos resultados de evaluaciones de campo se observan en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Valor nutritivo (base seca). Mosquera - Tibaitatá. bs-MB (Laredo y Cuesta 1988).

Estado de Desarrollo	PC	DVIVMS	FDN	FDA	Hem.	Cel.	Lig.	ED	EM
39 días	11,89	41,57	63,84	36,64	27,20	25,42	7,5	1,83	1,50
39 días - 50 kg N	14,13	49,19	64,02	33,76	30,26	23,83	5,9	1,30	1,07
39 días - 100 kg N	14,05	51,63	65,62	32,60	33,02	24,22	5,5	1,39	1,14
50 días	14,63	53,42	65,56	31,78	33,88	24,38	4,9	1,45	1,19
50 días - 50 kg N	14,63	57,26	66,72	31,76	34,96	24,76	4,5	1,59	1,30
50 días - 100 kg N	16,71	57,89	65,94	31,60	34,34	23,46	5,2	1,61	1,32
78 días	13,55	56,38	68,24	33,20	35,04	25,56	4,7	1,56	1,28
78 días - 50 kg N	13,05	61,84	68,80	32,80	36,28	26,14	4,4	1,75	1,44
78 días - 100 kg N	12,72	62,98	68,10	31,80	33,60	26,14	4,0	1,8	1,47

Tabla 5. Fluctuación mineral. Región natural: bs-MB (Laredo y Cuesta 1988).

Estado de Desarrollo	Ca %	P %	Mg %	S %	K %	Na %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	
40 días	0,48	0,34	0,30	0,12	3,52	0,02	213	109	11	28	*
40 días	0,49	0,35	0,21	0,14	2,75	0,02	425	137	14	36	**
40 días	0,91	0,33	0,26	0,16	4,17	0,02	153	109	22	51	**
40 días	0,81	0,30	0,33	0,15	1,27	0,03	188	144	6	38	***
60 días	0,43	0,28	0,17	0,14	4,40	0,02	153	151	10	10	***

*Obonuco-Pasto. **El Rosal-Cundinamarca. ***Funza-Cundinamarca.

Metodología de evaluación:

Consiste en definir la población que se desea analizar; por ejemplo una sección de la finca o la totalidad de la misma. El área a muestrear debe tener la misma especie de forraje, período de rebrote, programa de fertilización y condiciones del suelo tales como topografía y fertilidad. Antes de muestrear observe las vacas comiendo y luego tome la muestra tratando de imitar sus hábitos de pastoreo. Las muestras deben tomarse en los potreros que siguen en el orden de rotación, éstas deben cosecharse a una altura similar a la que quedan las pasturas después del pastoreo. Tome por lo menos 10 submuestras en diferentes partes del potrero o potreros, objeto de la evaluación. Mezcle las submuestras tomadas y luego tome alrededor de un kilogramo de la misma para ser enviada al laboratorio. Debido a que la calidad nutricional de los forrajes varía entre épocas climáticas, especialmente en aquellas zonas en que las épocas de verano e invierno están bien definidas, los muestreos deben realizarse en cada una de estas épocas. Si las muestras no se manejan de una manera apropiada, la composición de los nutrimentos

puede cambiar entre el momento en que se cosecha la misma y el momento en que se hacen los análisis químicos. Por este motivo, se recomienda congelar la muestra, secarla a 100 °C o bien llevarla lo antes posible al laboratorio (UCR-MAG 2009).

9. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Permite cuantificar el nivel de daño causado por los principales agentes bióticos. Se ha determinado, que de todo el complejo de organismos asociados a una pradera de Kikuyo, tales como artrópodos, insectos, hongos, virus, nematodos y bacterias, el mayor detrimento es producido por insectos como la chinche de los pastos, lorito verde y los miones o salivitas. Según Barreto et al (2001), el daño lo causan ninfas y adultos, provocando amarillamiento prematuro, debilitamiento, secamiento y finalmente la muerte de la planta. Para Lopera y Quirós (1994), las chinches *Collaria scenica*, *C. columbiensis*, y el lorito verde *Draeculacephala* sp., son los que producen más daño en el Kikuyo. Respecto al deterioro, Galindo et al (2001), afirman que *C. scenica* causa alrededor de un 25% de pérdidas en el ingreso de los ganaderos de la Sabana de Bogotá, convirtiéndose en la principal plaga de la región.

Según Abril (2002), los principales hospederos de *Collaria scenica*, *C. columbiensis* y *C. oleosa* son las gramíneas, especialmente el Kikuyo (76.9% de los hospederos). Además afirma que los patrones de coloración y las variables morfométricas, no constituyen caracteres diagnósticos contundentes para la identificación de las especies.

Metodología de evaluación:

Consiste en muestrear y determinar luego de hacer en zigzag 10 pases dobles de jama en cinco sitios por hectárea, cuáles son los insectos asociados a la pradera y a continuación cuantificar el daño causado por salivazo (Tabla 6), y para colaria y lorito verde según las Tablas 3 y 4 de la edición N° 30. El daño de colaria puede ser observado en la Figura 5, y el de Salivazo en la Figura 6. Las salivitas más comunes en las zonas lecheras de Antioquia son *Zulia carbonaria* y *Mahanarva phantastica*.

Tabla 6. Escala para determinar el daño por miones o salivitas (Vergara 1999).

GRADO DE DAÑO	OBSERVACIONES
1	Ausencia de daño. Follaje con color normal, no hay ninfas ni adultos.
2	Daño leve. Plantas con pocas manchas largas o rayas de color amarillo pálido, se encuentran algunas ninfas y/o adultos.
3	Daño moderado. Plantas con abundantes manchas largas o rayas de color amarillo; algunas hojas con coloración parda a marrón. Se encuentra una mediana población de ninfas y adultos.
4	Daño grave. Plantas con coloración parda o marrón en casi todo el follaje; se encuentran algunas plantas muertas.

Figura 5. I) *Collaria* sp.

II) Grado 1, 2, 3 y 4

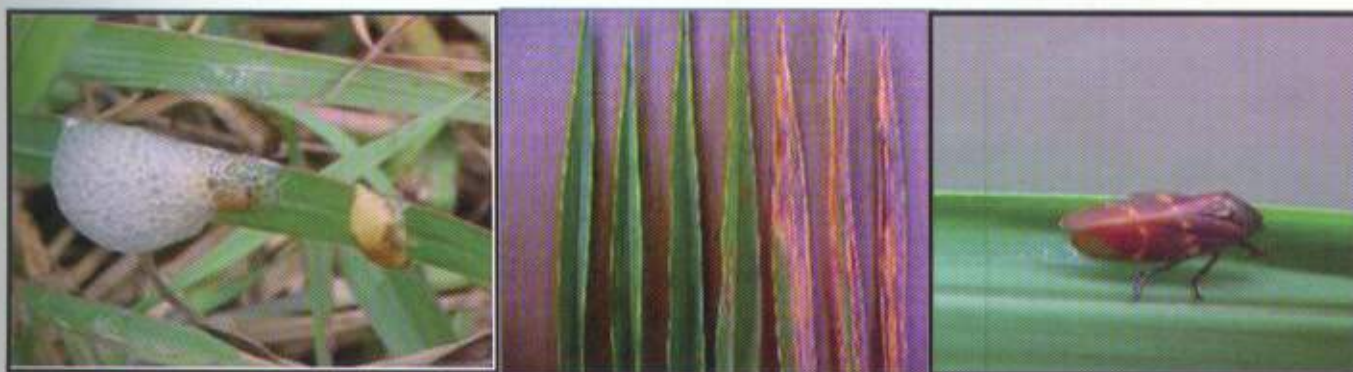
III) Vista cercana de daño



Figura 6. I) Ninfas

II) Tipo de Daño

III) *Zulia carbonaria*



10. CONDICIÓN DE LA PASTURA

Permite determinar el grado de deterioro en que se encuentra la especie (Figura 7). Según Noreña (2009), la degradación en el Kikuyo puede ocurrir de forma subterránea en los rizomas (acolchonamiento rizomatozo), o notarse, como es común, en la ramificación aérea incluyendo los estolones (acolchonamiento estolonífero).

Metodología de evaluación:

Para establecer el nivel de deterioro de la parte aérea, se evalúa al azar, usando un marco aforador (0.5 m x 0.5 m), el porcentaje de degradación que presenta la especie por unidad de área, y posteriormente se determina la condición de la planta para calificarla con base en la Tabla 7. El tamaño de muestreo queda a criterio

del evaluador, no obstante, 5 a 20 datos por hectárea, pueden representar un número razonable cuando se evalúa una pradera poco o muy deteriorada. Pero entre más desuniforme esté el potrero, mayor ha de ser el total de observaciones, sugiriéndose de 20 a 50. Respecto al grado de deterioro, se pueden seleccionar 2 ó 3 plantas por marco, para evaluar su condición.

Tabla 7. Escala para determinar el nivel y porcentaje de degradación aérea.

GRADO DE DETERIORO	OBSERVACIONES
1	Degradación leve. La planta presenta muy buen rebrote luego de realizado el pastoreo. Los tallos y hojas se conservan frescos y vigorosos. Puede superar comúnmente los 40 cm de altura. La distancia entre dos nudos es mayor a 4 cm. Responde bien a la fertilización y al riego. Menos del 15% de la pradera presenta deterioro en su condición morfológica. Alta productividad por hectárea.
2	Degradación medianamente baja. Presenta un rebrote moderadamente bueno luego del pastoreo. Los tallos y hojas se observan relativamente frescos y exhiben cierto grado de lignificación y senescencia. Alcanza por lo común de 20-40 cm de altura. La distancia entre dos nudos es de 2-4 cm. Responde a la fertilización y al riego. Menos del 50% de la pradera presenta deterioro en su condición morfológica. Buena productividad por hectárea.
3	Degradación medianamente alta. Presenta un regular rebrote luego de realizado el pastoreo. Los tallos exhiben moderado grado de lignificación y las hojas una regular senescencia. La ramificación alcanza de 10-20 cm de altura. La distancia entre dos nudos es menor a 2 cm. Empieza a predominar el acolchonamiento de la pradera. Responde levemente a la fertilización y al riego. En algunos casos la especie podría recuperarse por sí misma, siempre y cuando se haga un manejo adecuado en el momento oportuno. Del 50 al 75% de la pradera presenta deterioro en su condición morfológica. Media productividad por hectárea.
4	Degradación severa. Presenta muy bajo rebrote luego del pastoreo. La ramificación no supera los 15 cm de altura. Los tallos exhiben alto grado de lignificación y las hojas bajas mucha senescencia. La distancia entre dos nudos es menor a 1 cm. Se observa enanismo o formación tipo bonsai. El acolchonamiento es muy notorio a lo largo de la pradera. No responde a la fertilización ni al riego y la especie no puede recuperarse por sí misma, por lo que requiere de la implementación de programas de rehabilitación. Más del 75% del potrero presenta alto deterioro en su condición morfológica. Baja productividad por hectárea.

PASTOS



Figura 7. Degradación aérea.

11. NIVEL DE DEFOLIACIÓN

Permite determinar el nivel de remoción de las partes aéreas tras un corte o pastoreo.

Metodología de evaluación:

Puede establecerse midiendo la altura de la especie luego del pastoreo. Cuesta (2005), afirma que forrajeras como el Kikuyo, con desarrollo estolonífero y rizomatoso, toleran defoliaciones más frecuentes y a ras. Además reseña que en un estudio efectuado en praderas de Kikuyo (Fulkerson et al., 1999) concluyeron que en los períodos de mayor crecimiento del pasto, las vacas en producción de leche deben ingresar a la pradera cuando el Kikuyo tiene entre 3 y 4 hojas/tallo y efectuar el pastoreo hasta una altura de 6 cm, en tanto que en las épocas de menor crecimiento, el pastoreo se debe efectuar cuando el Kikuyo posee entre 5 y 6 hojas/tallo y hasta la misma altura. Por otra parte, indicaron que si la defoliación se realiza cuando la planta posee 2 hojas/tallo totalmente expandidas, se afecta el rebrote del pasto (Fulkerson y Slack, 1995), puesto que en este estado la planta no ha alcanzado a recuperar el nivel de carbohidratos de reserva (Donaghy y Fulkersory 1998). Así mismo, reportaron que la proporción de tallos y de tejido muerto se incrementó significativamente al aumentar la frecuencia de la defoliación.

Sin embargo, ha tenerse en cuenta que la acumulación de reservas de carbohidratos se encuentra en los primeros centímetros basales y que la presencia de un índice de área foliar crítico, le proporcionaría un rebrote óptimo.

12. EDAD DEL CULTIVO

Puede ser un indicador del estado de degradación de la pastura, sobretodo cuando se evalúa la edad del cultivo en años (por ej. 5 ó 10 años en producción continua). Este criterio, asociado a otros, permite determinar la condición de deterioro. La metodología de evaluación consiste en correlacionar la edad con el estado actual de la especie. Sin embargo, debe aclararse que éste puede resultar siendo un criterio subjetivo, dado que una especie perenne renueva constantemente sus estructuras vegetativas.

La edad del cultivo también puede relacionarse con la fenología de la especie. En la mayoría de gramíneas el punto ideal para su aprovechamiento es en la etapa de prefloración, luego de la cual la calidad nutritiva empieza a disminuir. Lo curioso es que el Kikuyo no expresa muy bien la llegada a la fase reproductiva, lo que sugiere aprovecharlo según otros parámetros.

13. DEFICIENCIAS MINERALES

Permite estimar las deficiencias o suficiencias de cada nutriente en el suelo.

Metodología de evaluación:

Consiste en comparar los resultados del análisis de suelo, con los valores que se presentan en la Tabla 8. Adicionalmente es importante tener en cuenta los niveles de extracción de la especie para la posterior recomendación de fertilización (Tabla 9).

Tabla 8. Niveles críticos de minerales en el suelo y el forraje (Bernal 1988).

Elemento	Niveles críticos en el suelo			Niveles críticos en el forraje		
	Alto	Óptimo	Bajo	Alto	Óptimo	Bajo
Nitrógeno %	-	-	-	>4.0	2.9-4.0	<2.9
Fósforo	>30	15-30	<30	>0.44	0.21-0.44	<0.21
Calcio %	>6.0	3.0-6.0	<3.0	>0.77	0.24-0.77	<0.24
Magnesio %	>2.5	1.5-2.5	<1.5	>0.42	0.26-0.42	<0.26
Potasio	>0.30	0.15-0.3	<0.30	>3.08	1.96-3.08	<1.96
Relación Ca:Mg	>4.0	2.0-4.0	<2.0	>2.0	1.0-2.0	<1.0
Azufre*	>12	6.0-12.0	<6.0	>0.54	0.25-0.54	<0.25
Hierro ppm *	>50	25-50	<25	>360	70-360	<70
Manganeso ppm	>20	2-20	<20	>290	48-290	<48
Cobre ppm	>2.5	1.5-2.5	<1.5	>31	10-31	<10
Zinc ppm	>3.0	2.5-3.0	<2.5	>70	26-70	<26
Boro ppm	>0.50	0.1-0.5	<0.10	>30	10-30	<10
Molibdeno ppm	>0.4	0.1-0.4	<0.1	-	-	-

*Valores adaptados en el suelo respecto a la tabla original.

Tabla 9. Niveles de extracción de nutrientes del pasto Kikuyo.

Rendimiento forraje seco (t/ha/año)	Extracción de nutrientes kg/ha/año				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	
14 t/ha/año	389	83	415	-	*
16.8 t/ha/año (renovado).	438	82	694	42	**
14.2 t/ha/año (con manejo comercial).	349	41	544	43	**

* Fuente: Tomado de INPOFOS (2003), citado por Microfertisa (2005).

** Fuente: Mendoza (1978) y CORPOICA (2003), citado por Cuesta y Villaneda (2005).

14. DEFICIENCIAS FOLIARES

Permite identificar las deficiencias o suficiencias de cada nutriente en la hoja.

Metodología de evaluación:

Consiste en comparar los resultados del análisis foliar, con los valores que se presentan en Tabla 8. También puede determinarse comparando el color de las hojas con la sintomatología descrita en las Tablas 5 y 6 de la edición anterior (N° 30), que evalúan las deficiencias nutricionales.

15. COMPACTACIÓN

Permite establecer el nivel en que está compactado el suelo. Según Jaramillo (2002), se cumple esta condición cuando la macroporosidad es tan baja que restringe la aireación. El tamaño de los poros es tan fino que impide la penetración de raíces, la infiltración y el drenaje. Igualmente se presenta una reducción del volumen y continuidad de los macroporos, con lo cual se reduce la conductividad del aire y del agua.

Metodología de evaluación:

La densidad aparente del suelo es un parámetro para entender el deterioro del mismo. Es decir, a mayor densidad aparente (por ej. 1.4 Mg/m³) mayor compactación si se compara

respecto a uno de 0.8 Mg/m³. Esta puede evaluarse, según Jaramillo (2002), por método del cilindro biselado o por el de la cajuela. También pueden compararse los resultados de campo con valores como los de la Tabla 10.

Para interpretar la densidad aparente de suelos minerales se ha establecido el valor de 1.3 Mg/m³, como densidad aparente promedio. Para los Andisoles, este valor es menor de 0.90 Mg/m³. Para los materiales orgánicos, se ha propuesto un valor promedio de 0.224 Mg/m³, aunque, dependiendo del grado de descomposición que

ellos presenten, puede variar entre menor de 0.1 Mg/m³, para materiales fibrosos, hasta mayor de 0.2 Mg/m³, para materiales sápricos o más descompuestos. Teniendo en cuenta la textura, se consideran como valores altos para la densidad aparente, aquellos que sean superiores a 1.3 Mg/m³, en suelos con texturas finas; los mayores a 1.4 Mg/m³, en suelos con texturas medias y los mayores a 1.6 Mg/m³, en suelos con texturas gruesas. En relación con la densidad real se asume como un valor promedio adecuado de ella, para suelos minerales, 2.65 Mg/m³ (Jaramillo 2002).

Tabla 10. Calificación de la porosidad total y la compactación (Montenegro y Malagón 1990, citados por Gómez 2009)

Porosidad Total (%)	Calificación de la compactación
> 70	Muy baja
55 - 70	Baja
50 - 55	Moderada
40 - 50	Alta
< 40	Muy alta

16. EROSIÓN

Permite determinar el grado de erodabilidad del suelo.

Metodología de evaluación:

Consiste en muestrear mediante marcos aforadores el porcentaje de espacios libres de cobertura por unidad de área. Para ello pueden indagarse de 10 a 50 sitios por hectárea.

Finalmente, es importante mencionar, que aunque pueden incluirse otras metodologías, las anteriores permiten determinar en gran medida la condición actual de la pradera, y con base en éstas, decidir de forma más precisa las estrategias de manejo a implementar.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRIL R., G. Biogeografía y descripción de las especies del género *Collaria* sp. en seis zonas lecheras del departamento de Antioquia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2002.
- BARRETO, N.; MARTÍNEZ, E.; GALINDO, R. y CONEDOR, D. Patrón de disposición espacial de la chinche de los pastos *Collaria columbiensis* (Hemiptera: Miridae) en la Sabana de Bogotá. 2001.
- BERNAL E., J. Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Bogotá: Banco Ganadero. 1988. 500 p.
- CALLE C. et al. Control biológico y otros métodos de manejo integrado de plagas de los pastos. En: Ganadería de leche sostenible. Boletín técnico ; no.17. Rionegro, Antioquia. 2004.
- CUESTA, P. Fundamentos de manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería del trópico colombiano. En: Revista Corpoica. Vol. 6, no.2 (Jul.-Dic. 2005).
- VILLANEDA, E. El análisis de suelo: toma de muestras y recomendaciones de fertilización para la producción ganadera. En: producción y utilización de recursos forrajeros en sistemas de producción bovina de las regiones Caribe y Valles Interandinos. Manual Técnico. CORPOICA. 2005.
- ESPINAL C., MARTÍNEZ, H. y GONZÁLEZ, F. La cadena de lácteos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Documento de Trabajo No 74, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agro cadenas. Bogotá, Marzo de 2005.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the UN. Ecocrop. 1993. [online]: <<http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/dataSheet?id=1649>> Agosto 07 de 2009.
- GÓMEZ F., E. Edafología. Manual tutorial. 2009.
- GALINDO, J. R.; BARRETO T., N.; y OSPINA, D. Una metodología muestral sugerida para la estimación de la población de la chinche de los pastos en la Sabana de Bogotá. *Agronomía Colombiana*. Vol. 18, no. 1-3 (Ene. -Dic. 2001) ; p. 129-134.
- HOYOS, P., GARCÍA, O. y TORRES, M. Capacitación tecnológica de producción de pastos. Fascículo 4. Manejo y utilización de pasturas en suelos ácidos de Colombia. Cali: CIAT, 1996.
- JARAMILLO, D. Introducción a la ciencia del suelo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 2002.
- LAREDO, M. y CUESTA, A. Tabla de contenido nutricional en pastos y forrajes de Colombia. Bogotá: ICA, 1988. 62 p.
- LOPERA, H. y QUIRÓS, J. Incidencia de insectos plagas en los diferentes sistemas de producción de leche en el Altiplano Norte de Antioquia. Fundación de fomento agropecuario. 1994.
- MENDOZA, P. y LASCANO, C. Medición en la pastura en ensayos de pastoreo. Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. En: Memorias de una reunión de trabajo celebrada en Perú, 1-5 de octubre 1984. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Cali: CIAT, 1985.
- MICROFERTISA. Manual técnico de fertilización de cultivos. s.f.
- MILA P., A. Compendio de pastos y forrajes. Vol. 3. Ecofisiología de plantas forrajeras; sistemas agrosilvopastoriles; producción de semillas de especies forrajeras; Aplicación de la biotecnología en forrajes; y aforo de praderas y consumo animal. 2005.
- NOREÑA, G., J., M. Criterios para la evaluación de praderas degradadas de Kikuyo. En: Despertar Lechero. N° 30 (2009); p. 9-20.
- POLO, C. et al. Plantas tóxicas de importancia pecuaria. En: Despertar Lechero. N° 17 (2000); p. 71-85.
- SANTANA, G. et al. Identificación de arvenses en cultivos de hortalizas de clima frío moderado. En: Boletín divulgativo CORPOICA. Centro de Investigación La Selva. No.5 (2005).
- TOLEDO, J. y SCHULTZE-KRAFT, R. Metodología para la evaluación de pastos tropicales. En: Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Cali: CIAT, 1982.
- TROPICAL FORAGES. An interactive selection tool. [online]: <http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Pennisetum_clandestinum.htm> Agosto 01 de 2009.
- UCR-MAG. El muestreo de los forrajes y su análisis. Convenio Universidad de Costa Rica (UCR)-Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). [online]: <<http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/muestanali.htm>> Agosto 16 de 2009.
- VERGARA, R. El manejo integrado de plagas en pastos: componentes e implementación. En: Cuadernos divulgativos de Entomología ; No. 4. Insectos plagas de los pastos: efectos, biología y manejo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 1999.
- VILLAR, A., D. y ORTIZ, J. Plantas tóxicas de interés veterinario. Casos clínicos. 2004.

LOS HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS UNA ESTRATEGIA BIOLÓGICA PARA MEJORAR LAS PASTURAS TROPICALES

I.A. MSC OCTAVIO GONZÁLEZ M.
Departamento de Investigación y
Desarrollo Abonamos S.A.

MPD 19612



Figura 1. Relación suelo – planta – animal CIPAV 2007

La ganadería colombiana es una actividad que genera impactos ambientales, que ha llevado a la pérdida de fertilidad y degradación del suelo. Para competir nacional e internacionalmente, la ganadería debe transformarse y ajustarse a la tendencia mundial de productos de alta calidad nutricional, libres de patógenos, no contaminantes y generados en sistemas de producción amigables con la naturaleza.

La productividad de la ganadería colombiana es baja frente a la de otros países; según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, los indicadores promedio son muy bajos: 0,55 animales por Ha, 50 % de natalidad, lactancias de 800 litros o menos por año en el trópico bajo. Esta baja eficiencia en el uso de los recursos se traduce en altos costos de producción y consecuentemente, en rentabilidades marginales.¹

Es urgente la adopción de tecnologías para impactar la calidad del suelo con acciones dirigidas a su mejoramiento, que involucren un manejo orgánico y la utilización de inóculos microbianos como los hongos formadores de micorrizas y las bacterias fijadoras de nitrógeno. Esto permitirá optimizar la gran fortaleza del trópico “la energía solar” que, sumada al Nitrógeno (N) atmosférico y la mayor absorción de Fósforo (P) por las plantas, facilitará menor dependencia frente a los fertilizantes de síntesis y se podrá producir biomasa vegetal para los animales de forma sostenible.

PASTOS

¹ RESTREPO, Enrique et al. Montaje de modelos ganaderos sostenibles basados en sistemas silvopastoriles en seis subregiones lecheras de Colombia. Valledupar, César : Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria ; CIPAV, 2007.

Hoy es primordial reconocer la relación suelo-planta-animal (Figura 1), en sistemas de producción bovina y dentro de ella la importancia de la biología del suelo como factor determinante de la calidad de éste. Lo que finalmente tenemos, son pasturas establecidas sobre el suelo, sometidas a presión por un grupo de animales alimentándose de ellas e impactando negativamente el suelo. El buen desarrollo animal depende de la calidad de las pasturas con que se alimenten y ésta a su vez, depende de la calidad del suelo donde se establezcan, lo cual estará directamente influenciado por la actividad biológica y el componente orgánico del suelo. El manejo del suelo no puede circunscribirse exclusivamente al diagnóstico químico de la fertilidad del suelo y al hecho de suplir deficiencias con fertilizantes químicos; se hace necesario considerar conceptos de la fertilidad física del suelo, que involucren el manejo del agua y el oxígeno y así mismo la fertilidad biológica del suelo, que reconozca la actividad microbiana como aspecto determinante en los ciclos biogeoquímicos de los elementos nutrientes, principalmente en cuanto al N y el P, por ser altamente limitantes y deficitarios en los suelos tropicales.

En el país los sistemas de producción ganadera se realizan en suelos con baja disponibilidad de P y con una alta capacidad para retenerlo en formas no disponibles para las plantas. Esto es un fuerte

limitante para el crecimiento y desarrollo vegetal, por lo que se obtienen productividades bajas. Este problema se corrige empíricamente aportando altas cantidades de fertilizantes fosfóricos al suelo, con el agravante de que la eficiencia de la fertilización fosfórica en estos suelos es muy baja (3-5%). Esto no permite obtener adecuados niveles de rentabilidad, lo que desestimula a los productores. Una alternativa biotecnológica viable, sencilla y de fácil aplicación para los ganaderos, es el uso de hongos formadores de micorrizas (HFM), los cuales juegan un importante papel en la absorción de los nutrientes desde el suelo.

LOS SUELOS TROPICALES

Los suelos del trópico presentan un alto grado de evolución, lo que está directamente relacionado con su uso y manejo; en especial la alta acidez, la toxicidad por Aluminio (Al) y Manganeseo (Mn), los bajos niveles de bases intercambiables y el bajo contenido de P disponible. Estas características limitan el desarrollo de una ganadería de alta productividad ya que los rendimientos de las pasturas son bastante bajos. Es fundamental establecer prácticas de manejo acordes con su realidad química y mineralógica. Algunas de estas consisten en aplicar cal, enmiendas orgánicas, utilizar plantas tolerantes a Al y mejorar la eficiencia en la fertilización fosfórica, lo que se consigue con la implementación de estrategias biológicas que involucren la utilización de hongos formadores de micorrizas. En el trópico el alto intemperismo, ha generado altas tasas de meteorización de los aluminosilicatos, por lo que predominan los suelos del tipo Oxisoles y Ultisoles, con alta cantidad de Al en solución y pH ácido. El área total afectada por acidez del suelo representa 57% de los trópicos. Se ha estimado que alrededor del 80-85 % de los suelos de Colombia son ácidos.

Las formas iónicas del Al en ambientes ácidos se presenta como Al^{3+} , $Al(OH)^{2+}$ y $Al(OH)_2^+$, todas estas formas iónicas pueden causar toxicidad a las plantas si las raíces las absorben. Cochrane et al. (1980) afirman que en los suelos minerales a pH ≥ 5.5 no se encuentra Al intercambiable ni en la solución del suelo. La concentración de Al en la solución del suelo depende de su saturación en el complejo de cambio; cuando la saturación es mayor que 60% la concentración en la solución del suelo es mayor de 1 mg L⁻¹; concentraciones superiores a este valor pueden causar reducciones significativas en el rendimiento de los cultivos. La toxicidad de Al se elimina cuando el $Al(OH)_3$ se precipita, esto ocurre cuando su producto de solubilidad es excedido y en la medida que se polimeriza y se cristaliza. Si la cantidad absorbida es muy alta el Al interfiere en la división celular y por consiguiente se reducirá el crecimiento y desarrollo de las especies vegetales.

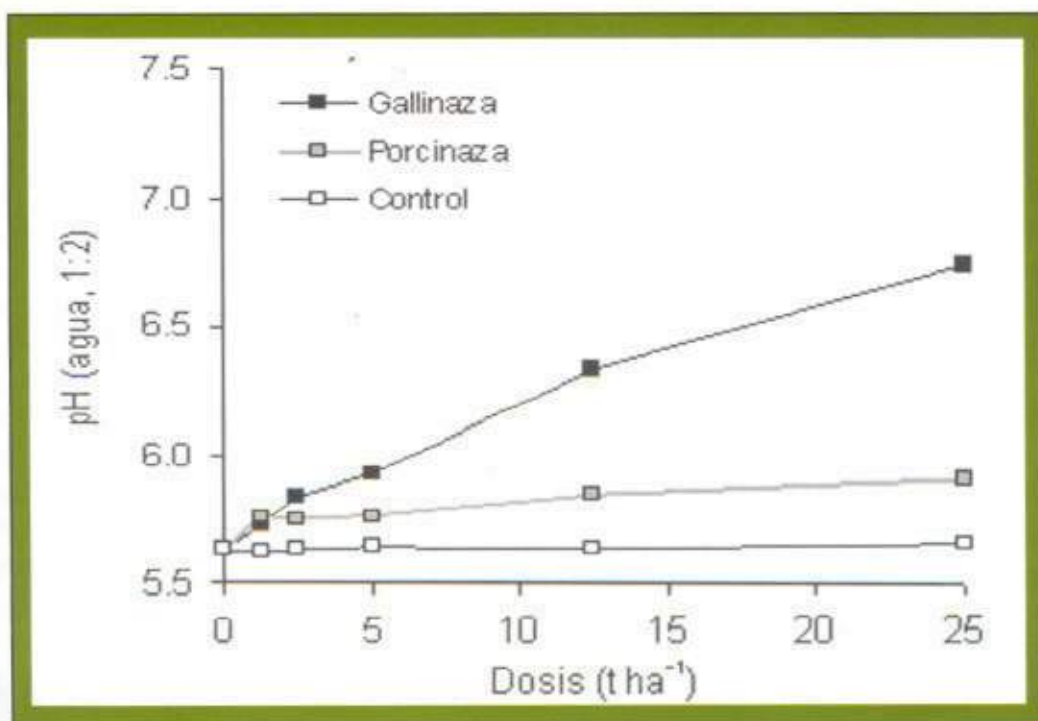


Figura 2 Efecto de la aplicación de dos materiales orgánicos compostados sobre el pH de un Oxisol de Hawaii (Serie Wahiawa) (Osorio, Hue y Delisle, no publicado).

Varios mecanismos han sido propuestos para explicar la tolerancia a Al en las plantas: (i) morfología de la raíz, (ii) incremento en el pH de la rizosfera, (iii) menor translocación de Al desde las raíces hacia la parte aérea y (iv) liberación de aniones orgánicos que forma complejos estables con Al, (v) asociación con microorganismos en especial hongos formadores de micorrizas (HFM.). El manejo de la acidez no puede reducirse a la sola aplicación de calces, debe considerarse la acción conjunta de plantas tolerantes al Al, la aplicación de materia orgánica y de hongos formadores de micorrizas. Varios experimentos han corroborado los beneficios de la aplicación de residuos orgánicos, abonos verdes y compost en el manejo de suelos ácidos. Parece ser que los efectos son múltiples porque no sólo disminuyen la concentración de formas fitotóxicas de Al sino que también suplen nutrientes

para las plantas. Este efecto puede apreciarse en la Figura 2, donde se aprecia el aumento del pH mediante la aplicación de materiales compostados.

EL FÓSFORO EN EL TRÓPICO

En el ciclo del P no se forman compuestos volátiles que le permitan pasar de los océanos a la atmósfera y desde allí a tierra firme, por lo que es un ciclo bastante lento. El P se encuentra como roca fosfórica natural o apatita y se libera de éstas por meteorización, pasando a los cuerpos de agua en donde se sedimenta formando sales de Calcio, Hierro (Fe) y Al (Atlas y Bartha, 2001). El estudio del comportamiento del P en el suelo es de gran importancia, ya que es un macroelemento esencial generalmente escaso en muchos suelos del trópico (Olsen y Watanabe, 1966). El P está sujeto al fenómeno de fijación, que significa la pérdida

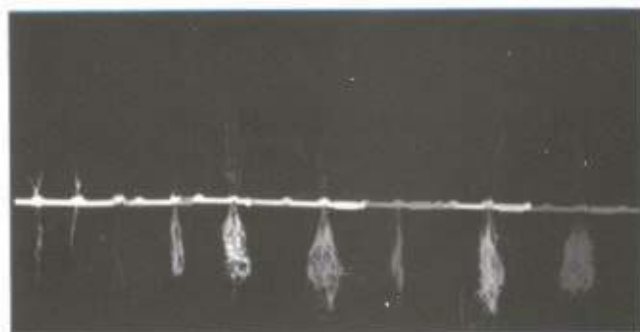
de solubilidad que sufren los fosfatos aprovechables al reaccionar con los componentes del suelo (Harrison et al., 2002). La productividad de la mayoría de los ecosistemas terrestres puede aumentarse si se incrementa la cantidad de P disponible en el suelo (Shinano et al., 2004). En Colombia abundan los suelos Andisoles, Oxisoles y Ultisoles que tienen alta tendencia a fijar P y en consonancia exhibir muy bajo contenido de P disponible. En estos suelos se presentan minerales como alófana y óxidos e hidróxidos de Fe y Al, con una alta superficie específica y con carga eléctrica positiva, que explican la alta absorción de aniones (Barber, 1997; Bolan, 1991).

La proporción de P en la materia viva es baja pero el papel que desempeña es vital, después del N, es el elemento de mayor importancia para el desarrollo de las plantas (Mason et al., 2000).

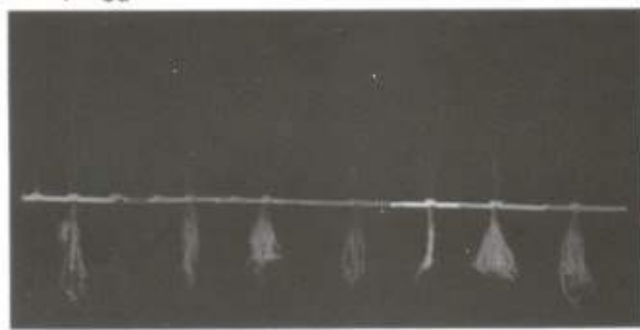
Cumple un importante papel en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía, división y crecimiento celular y promueve la rápida formación y crecimiento de las raíces (Atlas y Bartha, 2001). Químicamente el P puede encontrarse en el suelo en forma inorgánica, orgánica, absorbida, ocluida y/o en solución (Bolan, 1991). Las raíces lo absorben como $H_2PO_4^-$ y/o HPO_4^{2-} ; la disponibilidad está determinada por factores como pH del suelo, presencia de Fe, Al, Mn y Calcio (Ca), cantidad y descomposición de materia orgánica y la actividad de microorganismos (Barber, 1997).

de P, por lo cual se considera una alternativa de manejo apropiada. Nutrientes como P, N o agua, son fuertemente limitantes del crecimiento de las plantas en suelos tropicales; las plantas en estos ambientes se adaptan incrementando su habilidad para competir por nutrientes, estableciendo asociación con hongos del suelo tales como los HFM (Muthukumar et al., 2003). Yano y Takaki (2005) reportan que los HFM están involucrados en la tolerancia de las especies a suelos ácidos, ya que la simbiosis mejora el desarrollo de la raíz. Este efecto se aprecia en la Figura 3, donde plantas *Panicum* colonizadas con HFM, desarrollan un buen sistema de raíces en suelos con alta acidez donde el Al es altamente disponible y con alto riesgo a ser fitotóxico.

Soil pH Ca 4



Soil pH Ca 5



Arbuscular mycorrhizal isolate

Figura 3. Fotografía de plantas Micorrizadas de *Panicum virgatum* creciendo a pH 4 y pH 5. 1=Sin HFM, 2=G. intraradices, 3=Gi. rosea, 4=Gi. albida, 5=G. etunicatum, 6=Gi. margarita, 7=A. morrowiae, 8=G. diaphanum and 9=G. clarum. (Clark et al. 1999)

La alta capacidad de retención de P que exhiben los suelos del trópico, limita la eficiencia de la fertilización fosfórica, ya que el fosfato de los fertilizantes es rápidamente precipitado o absorbido (Ozane y Shaw 1967). Blal et al. (1990) reportan que la inoculación con hongos formadores de micorrizas (HFM), incrementa la eficiencia de la fertilización fosfórica para plantas creciendo en suelos ácidos altamente fijadores

MEZCLA DE PASTOS Y LEGUMINOSAS

El proceso celular de fijación biológica de nitrógeno (FBN) es muy exclusivo y particular; de los tres dominios celulares, archea, bacterias y eucariota, solo en los dos primeros que son procariontes se ha detectado la fijación. Su desarrollo ha acompañado la evolución del ambiente; bajo ausencia de oxígeno y baja disponibilidad de materia orgánica exhibida al inicio de la vida, la dependencia del N, esencial para la formación celular tenía que proceder del aire. La FBN se entiende como la incorporación a la célula de N_2 mediada por microorganismos a través de la síntesis de la enzima nitrogenasa.



Figura 4. Efecto de la aplicación combinada de hongos formadores de micorrizas y bacterias fijadoras de N, sobre el crecimiento de la leguminosa Lotus y pasto kikuyo en la finca El Golan (Santa Rosa Antioquia).

El gran reto de los ganaderos, consiste en incrementar la producción de carne y leche, conservando a la vez los recursos naturales; por lo que deberán minimizar la compra de insumos químicos y reducir la contaminación. Una ganadería moderna, tiene que ser sinónimo de rentabilidad y competitividad y si bien son muchos los factores involucrados, el factor más importante es la alimentación. Es importante buscar en el trópico nuevas alternativas forrajeras para desarrollar sistemas de producción animal. La investigación en forrajes ha generado y producido gramíneas y leguminosas con potencial, para aumentar la producción animal en sistemas de pastoreo (Lascano et al. 1996). En la Figura 4, se aprecia una mezcla de pasto kikuyo y la leguminosa Lotus creciendo adecuadamente en suelos ácidos del norte de Antioquia, gracias a la inoculación dual de HFM y bacterias fijadoras de N.

Está bien documentado que las leguminosas, seleccionadas para suelos ácidos, en asociación con gramíneas, contribuyen a aumentar entre 20 y 30 % la producción de leche y carne de animales en sistemas de pastoreos (Lascano y Ávila, 1991). Utilizar leguminosas en asociación con gramíneas, representa una opción para solucionar el problema de la alimentación del ganado en el trópico. Una de las alternativas para mejorar la calidad de las praderas tropicales, es la introducción de leguminosas persistentes y compatibles con gramíneas. La forma de utilizar

las leguminosas como factor para mejorar la alimentación animal, ya sea en asociación con gramíneas o en banco de proteína, dependerá del programa de manejo y la disponibilidad de terreno en las unidades de producción. La asociación de gramíneas con leguminosas, representa una opción económica, para mejorar la producción animal en las regiones tropicales.

Las leguminosas suministran N al suelo por medio de la fijación simbiótica de este elemento, que consiste en la asociación con algunas bacterias de la familia Rhizobiaceae. Estas bacterias infectan las raíces de la planta e inducen la formación de nódulos radicales, en el interior de los cuales se realiza la fijación. Las bacterias le ceden el N a la planta y a su vez ésta le suministra al nódulo los carbohidratos que producen la energía necesaria para el proceso de fijación (Sylvester et al., 1987). La reducción del N_2 a NH_4^+ exige un costo energético en forma de ATP bastante alto, por lo que las leguminosas son altamente demandantes de P, para garantizar el abastecimiento de fosfato en el proceso. Está demostrado el establecimiento de dobles simbiosis entre leguminosas con bacterias fijadoras de N y HFM. En el uso y manejo de especies leguminosas con pastos tropicales, es necesario garantizar un adecuado abastecimiento de P para que el proceso de FBN se dé adecuadamente. Estudios en este sentido han sido desarrollados por (Borie y otros 1996) (Figura 5)

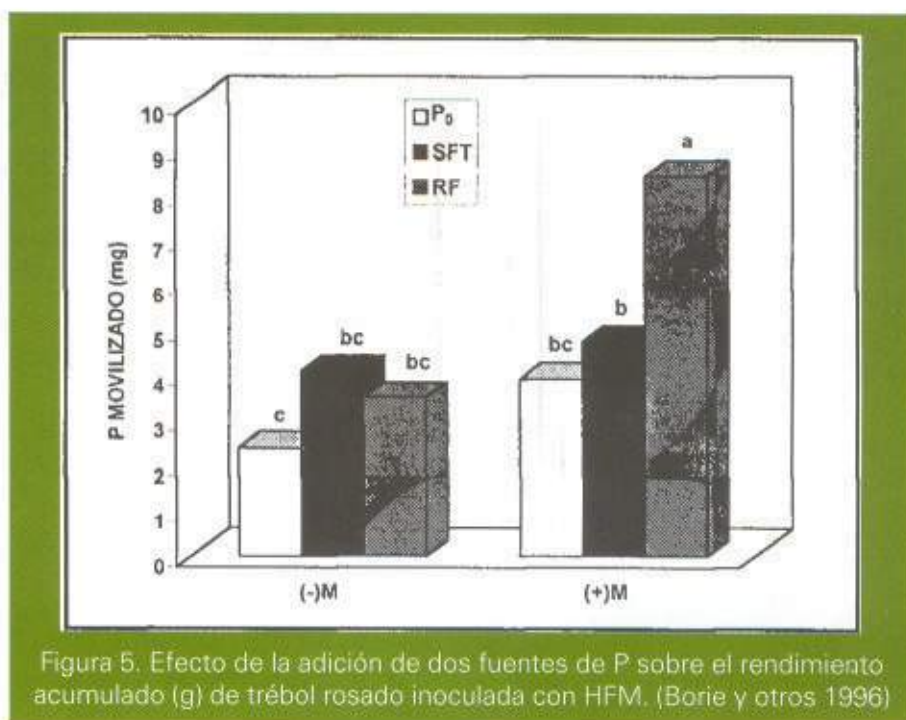


Figura 5. Efecto de la adición de dos fuentes de P sobre el rendimiento acumulado (g) de trébol rosado inoculada con HFM. (Borie y otros 1996)

que reportan que la mayor absorción de P y N por la planta, se obtuvo con la inoculación con HFM coincidiendo con el número de nódulos. Lo que sugiere que ambas simbiosis funcionaron sinérgicamente. Las leguminosas tropicales se benefician de la doble simbiosis, mejorando su rendimiento y la utilización de las fuentes de P.

HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS HFM

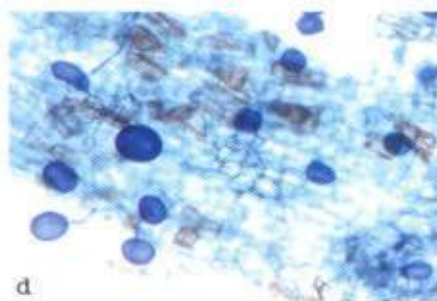
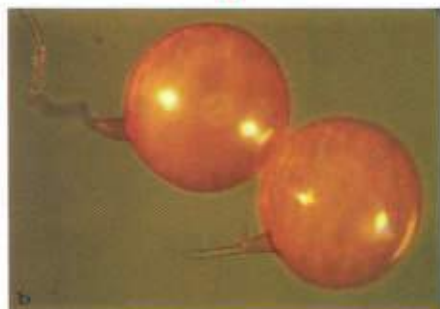
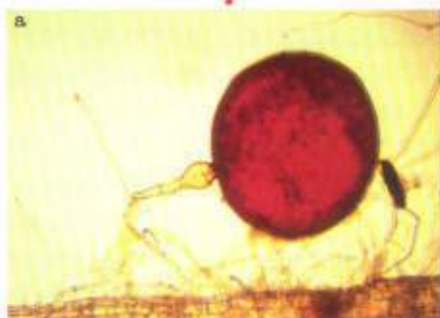


Figura 6. Estructuras de hongos formadores de micorrizas a y b esporas, c y d raíces de pasto *Brachiaria* colonizadas con HFM.

El término micorriza significa hongo-raíz, proviene del vocablo griego *mykos* (hongo) y del vocablo latín *rhiza* (raíz). La palabra fue usada por el botánico alemán Albert Bernard Frank en el año 1885, para describir la asociación mutualista que existe entre un grupo de hongos del suelo y las raíces de las plantas. La asociación se establece de forma natural y constante entre las raíces de la mayoría de las plantas; 95% de las especies vegetales y ciertos hongos del suelo del phylum *Glomeromycota* (Schubler, et al., 2001), caracterizados porque producen, a lo largo de su ciclo de vida, unas estructuras conocidas como arbusculos (en todos los casos) y vesículas (en la mayoría de ellos). Las vesículas son estructuras globosas e irregulares que actúan como órganos de reserva de lípidos (Figura 6c y 6d). Los arbusculos son las estructuras responsables de la transferencia bidireccional de nutrientes entre los simbioses, realizada en la interfase planta-hongo. Las esporas de estos hongos deben germinar (Figura 6a y 6b), para que se puedan desarrollar los procesos de colonización de la raíz. Los HFM no exhiben un reconocimiento de un grupo taxonómico de plantas en especial y se conoce que alrededor de 150 especies de HFM colonizan más de 240.000 especies de plantas en casi todos los hábitats naturales (Hodge, 2000, Rillig 2004). Al considerar aspectos filogenéticos y ecológicos, para Parniske, (2004) la simbiosis entre plantas y HFM, debe ser

considerada la más importante interacción entre plantas y microorganismos.

El beneficio obtenido con los HFM radica en su eficiencia para captar, translocar y transferir nutrientes de baja difusividad de la solución del suelo a la planta huésped (Habte y Osorio, 2001). Las hifas externas de los HFM se extienden 10 a 12 cm desde la superficie de la raíz, captando a su paso los nutrientes de lenta difusión (P, Cu, Zn) (Bolan, 1991). Ello supera la zona de captación de P por parte de la raíz, la cual es de solo 1 a 2 mm. Se ha reportado que por cada cm de raíz colonizada hay en promedio 1 m de hifas micorrizales; incluso se han reportado valores de 10 a 14 m de hifas por cada cm de raíz colonizada (Johansson, et al., 2004). La eficiencia de los HFM para la captación de iones fosfato, se debe al incremento en el área de suelo explorada por las hifas extrarradicales y a la existencia de proteínas transportadoras de P de alta afinidad, las cuales se expresan tanto en las hifas extrarradicales como en las membranas periarbusculares. Estas proteínas se constituyen en sistemas simporte que se expresan a bajas concentraciones de P en la solución del suelo permitiendo la captación eficiente de iones fosfato (Smith et al. 2003). Los HFM son biotrofos obligados, ya que durante la larga evolución de la relación simbiótica, el hongo perdió la capacidad para fijar carbono o la maquinaria genética para hacerlo y llegó a ser completamente dependiente

de una planta hospedera (Gadkar et al., 2001). El establecimiento de la asociación implica la creación de fuertes interdependencias, donde el hongo pasa a ser una parte más del sistema radical, tan perfectamente integrado, que no es posible su desarrollo sin la participación de la planta hospedadora, la cual puede tener mayor o menor grado de dependencia por el hongo (Barea et al., 2002).

Los HFM actúan a varios niveles, provocando alteraciones morfológicas y anatómicas en las plantas hospedadoras como cambios en la relación masa aérea raíz, en la estructura de los tejidos radicales, en el número de cloroplastos, aumento de la lignificación y alteración de los balances hormonales. Tales efectos no son sólo explicables como una simple mejora nutritiva de la planta debida al aumento en la absorción de nutrientes, sino que responde a cambios metabólicos más profundos y complejos debidos a la integración fisiológica de los simbioses (Rodríguez et al., 2003). Los principales efectos de la inoculación de HFM en pasturas son: (a) estimulación del enraizamiento (b) mejora de la supervivencia y el desarrollo durante la aclimatación de plantas; (c) reducción de los requerimientos externos en fosfato; (d) incremento de la resistencia de las plantas al ataque de patógenos que afectan a la raíz; (e) mejora de la tolerancia a estrés abiótico; (f) uniformidad en la producción (Kahiluoto et al., 2000).

CONSIDERACIONES FINALES

En nuestro país, predominan los suelos ácidos con abundante Al y deficiencia en nutrientes. La movilidad del P en la solución del suelo es muy lenta por lo que la tarea de captar el P recae en las hifas de los HFM. Aunque la simbiosis hongo – planta se encuentra muy extendida en todo el ecosistema terrestre, la degradación del suelo y el uso indiscriminado de sustancias químicas han obligado al hombre, a crear nuevas alternativas de intervención, como la utilización de inóculos micorrízicos. Está demostrado, el efecto benéfico que tiene el uso de diferentes microorganismos del suelo como alternativa para la nutrición de las plantas, la defensa de los suelos contra la degradación y la protección fitosanitaria de

los cultivos. El ser humano ha logrado aislar y reproducir de manera apropiada a estos microorganismos, convirtiéndolos en un gran aliado de los agricultores. El aislamiento de las micorrizas abre nuevos horizontes en el campo de la producción agropecuaria en lo relacionado con el uso y manejo de pasturas.

La aplicación de inóculos micorrizales debe dirigirse al sistema de raíces de la planta, lográndose los mayores beneficios en las etapas de establecimiento de las pasturas. La mezcla con fertilizantes químicos o materiales orgánicos, debe hacerse previo análisis del suelo y por recomendación del personal técnico. Dado que la asociación micorrizal puede desarrollarse sin especificidad entre diversas plantas, los inóculos micorrizales son ampliamente recomendados para una gran variedad de especies vegetales y condiciones de suelo, las cantidades de inóculo dependerán del tamaño y edad de la planta y del tipo de suelo.

La producción sostenible de pasturas en los trópicos es a menudo muy limitada por la fragilidad de los suelos, siendo propensas a diversas formas de degradación. Hacer un mejor uso de los recursos biológicos en los suelos puede contribuir a una mayor sostenibilidad. Los hongos formadores de micorrizas constituyen un importante recurso biológico; su contribución a la biología, química y física del suelo ha sido reconocida, aunque muchos interrogantes existen aún acerca de cómo manejar apropiadamente estos hongos benéficos. Es necesario de estudios estratégicos en este campo, que busquen la mejora de la fertilidad del suelo y la diversidad biológica, para que los productores agropecuarios en los trópicos utilicen menos el aporte de nutrientes, a través de la fertilización tradicional y más alrededor de bioinsumos y materiales orgánicos (Cardoso y Kuyper 2006).

GLOSARIO

- **Adsorción:** Proceso de atracción de las moléculas o iones de una sustancia en la superficie de otra.
- **Alófana:** Coloide de los Andisoles. Exhiben altos grados de fijación especialmente de fósforo.

- **Andisoles:** Suelos derivados de ceniza volcánica caracterizados por su color negro y por la formación de complejos organominerales.
- **Apatita:** Mineral conformado principalmente por fosfato de calcio. Se constituye en la fuente natural del fósforo.
- **ATP:** Molécula rica en fosfato generadora de energía en los organismos. Esta molécula se produce por medio de los procesos de respiración.
- **Bioestimulante:** Producto de origen biológico utilizado con fines de nutrición vegetal, manejo integrado de plagas o mejoramiento de las características biológicas del suelo. Incluye: Agentes Biológicos para el Control de Plagas, Inoculantes biológicos, Bioabonos, Inóculos microbiales para compostaje y Productos Bioquímicos.
- **Biotrofos obligados:** Microorganismos que dependen completamente de un huésped vivo para garantizar su máximo desarrollo. Los HFM son biotrofos obligados.
- **Ciclos Biogeoquímicos:** Representan los cambios que sufren los elementos químicos que hacen parte de los seres vivos en su vía cíclica por la biosfera, en ellos participan todos los organismos presentes en los distintos niveles tróficos. Los más importantes son el ciclo del carbono, nitrógeno y fósforo.
- **Difusividad:** Coeficiente que indica la facilidad que ofrece un material al paso de vapor de agua.
- **Endomicorriza:** A la asociación micorrizo-arbuscular se le denomina endomicorriza, que son biótrofos obligados que colonizan las células de la raíz para obtener fuentes de carbono de la planta hospedera. Además de crecer al interior de la raíz, el hongo desarrolla una red de hifas externas las cuales absorben y translocan fosfato y otros nutrientes del suelo a la raíz.
- **Espora y Esporas Viables:** Las esporas son estructuras que emite el hongo para garantizar su supervivencia en condiciones adversas (estrés). No todas las esporas producidas por el hongo germinan, es decir no todas emiten micelio para colonizar la raíz. Una espora viable es aquella en la cual se aprecia claramente la emisión de un tubo germinativo que será el que colonizará la raíz.
- **Esporocarpio:** Es una estructura producida por la aglomeración de esporas en forma de racimo. Los esporocarpos son característicos sólo de algunas especies de HFM entre ellos *G. aggregatum*.
- **Especie:** Grupo de individuos que comparten características genéticas de alta similitud, pero lo suficientemente diferentes como para ser identificados como individuos.
- **FBN:** Fijación biológica de nitrógeno. Proceso que implica la reducción de nitrógeno gaseoso a formas biodisponibles por bacterias del suelo.
- **Fertilizantes Fosfóricos:** Productos de origen natural o sintético que contienen fósforo, generalmente en términos de P_2O_5 . Altos contenidos de estos fertilizantes pueden inhibir la colonización de los HFM, al limitarse los mecanismos de señalización planta hongo.
- **Fitotóxicas:** Cualquier elemento o sustancia que ejerce un efecto tóxico sobre alguna especie vegetal.
- **Fijación:** Proceso físico-químico que implica el paso de formas disponibles en la solución del suelo a formas no disponibles por el fenómeno de adsorción.
- **Hifas Extrarradicales:** Micelio que emite el hongo al exterior de la raíz una vez se ha establecido.
- **Hongo Formador de Micorrizas (HFM):** El término micorriza, significa hongo-raíz, viene del griego MYKOS (hongo) y del vocablo latín RHIZA (raíz). La palabra describe la asociación mutualista que existe entre un grupo de hongos del suelo y las raíces de las plantas.
- **Inóculo:** Producto elaborado con base en una o más cepas de microorganismos benéficos que, al aplicarse al suelo, promueve el crecimiento vegetal o favorece el aprovechamiento de los nutrientes en asociación con la planta o su rizósfera.
- **Intemperismo:** Meteorización.

- **Meteorización:** Proceso de desgaste de la superficie terrestre debido a fenómenos físico – químicos.
- **Nitrogenasa:** Enzima que cataliza el proceso de reducción de nitrógeno en la FBN.
- **Nódulo:** Estructura formada por la simbiosis entre bacterias de la familia Rhizobiaceae y leguminosas.
- **Oxisoles:** Suelos tropicales de naturaleza ácida, caracterizados por ser de color rojo por su elevado contenido de óxidos de hierro.
- **Propágulos infectivos:** Los hongos formadores de micorrizas se caracterizan porque producen, a lo largo de su ciclo de vida, unas estructuras conocidas como arbusculos (en todos los casos), vesículas (en la mayoría de ellos), micelio externo y esporas; cada una de estas estructuras se constituye en un propágulo infectivo a partir del cual se puede formar un nuevo hongo.
- **Raíces Micorrizadas:** Raíces que han sido infectadas (colonizadas) por las estructuras de los HFM.
- **Rhizobiaceae:** Familia de bacteria con capacidad de fijar biológicamente el nitrógeno y que establecen simbiosis con leguminosas.
- **Rizosfera:** Volumen de suelo próximo a la raíz. Se considera un espacio de dos a tres milímetros.
- **Ultisoles:** Suelos tropicales de naturaleza ácida, altamente evolucionados y con altos contenidos de arcillas de baja actividad.

BIBLIOGRAFÍA:

- ATLAS, R. y BARTHA. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Addison Wesley. 2001.
- BARBER, S. A. Soil Nutrient Bioavailability. A mechanistic approach. New York: E. Willey Interscience, 1997. 398 p.
- BAREA, J.M. AZCON, R. and AZCON-AGUILAR, C. Mycorrhizosphere interactions to improve plant fitness and soil quality. *In:* Antonie van Leeuwenhoek 81: 343–351. 2002.
- BLAL, B. et al. Influence of vesicular-arbuscular mycorrhizae on phosphate fertilizer efficiency in two tropical acid soils planted with micropropagated oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). *In:* Biology and Fertility of Soils. No.9 (1990); p. 43-48.
- BOLAN, N.S. A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *In:* Plant and Soil. Vol.134 (1991); p.189 – 293.
- BORIE, FERNANDO et al. Efecto de la roca fosfórica sobre la doble simbiosis de hongos micorrizogénicos – VA y *Rhizobium* en trébol rosado. *En:* Agricultura técnica. Vol. 56, no.4 (1996); p. 237-243.
- CARDOSO, IRENE M. and KUYPER, THOMAS W. Mycorrhizas and tropical soil fertility. *In:* Agriculture, Ecosystems and Environment. Vol.116 (2006); p. 72–84.
- CLARK, R.B.; ZETO, S.K. and ZOBEL, R.W. Arbuscular mycorrhizal fungal isolate effectiveness on growth and root colonization of *Panicum virgatum* in acidic soil. *In:* Soil Biology and Biochemistry. Vol. 31 (1999); p.1757-1763.
- COCHRANE, T.T.; SALINAS, J.G. and SÁNCHEZ, P. An equation for liming acid mineral soils to compensate crop aluminum tolerance. *In:* Trop. Agric., Vol. 57, no. 2 (1980); p. 133-140.
- GADKAR, VIJAY et al. Arbuscular mycorrhizal fungal colonization. Factors involved in host recognition. *In:* Plant Physiology. Vol. 127 (2001); p. 493-1499.
- HABTE, M. and OSORIO, N.W. 2001. Arbuscular Mycorrhizas: Producing and applying Arbuscular Mycorrhizal Inoculum. Honolulu: University of Hawaii, 2001. 47 p.
- HARRISON, M.J. DEWBRE, G.R. and LIU, J. A phosphate transporter from *Medicago truncatula* involved in the acquisition of phosphate released by arbuscular mycorrhizal fungi. *In:* The Plant Cell. Vol. 14 (2002); p. 2413-3429.
- HODGE, A. Microbial ecology of the arbuscular mycorrhiza. *In:* Microbiology Ecology. Vol. 32 (2000) ; p. 91- 96.
- JOHANSSON, F. LESLIE, R. and FINLAY, R. Microbial interactions in the mycorrhizosphere and their significance for sustainable agriculture. *In:* Plant and Soil, 0: 1–21 (2004).
- KAHILUOTO, H. KETOJA, E. and VESTBERG, M. Promotion of utilization of arbuscular mycorrhiza through reduced P fertilization. Bioassays in a growth chamber. *In:* Plant and Soil. Vol. 227 (2000); p. 191–206.
- LASCANO, C. E., ÁVILA, P. Y RAMÍREZ, G. Aspectos metodológicos en la evaluación de pasturas en fincas con ganado de doble propósito. *En:* Pasturas Tropicales Vol.18, no.3 (1996); p. 65-70.

- LASCANO, C.E. Y ÁVILA, P. Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. *En: Pasturas Tropicales*. Vol.13, no.3 (1991); p. 2-10.
- MASON, P.A. et al. The effect of reduced phosphorus concentration on mycorrhizal development and growth of *Eucalyptus globulus* Labill. Seedlings inoculated with 10 different fungi. *In: Forest Ecology and Management*. Vol. 128 (2000); p. 249-258.
- MUTHUKUMAR, T. et al. Distribution of roots and arbuscular mycorrhizal associations in tropical forest types of Xishuangbanna, southwest China. *In: Applied Soil Ecology*. Vol. 22 (2003); p. 24-53.
- OLSEN, S.R. and WATANABE, F.S. Effective volume of soil around plant roots determined from phosphorus diffusion. *In: Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* Vol. 30 (1996); p. 598-602.
- OZANE, P.G. and SHAW, T.C. Phosphate sorption by soils as a measure of the phosphate requirement for pasture growth. *In: Australian Journal Agriculture Research*. Vol.18 (1967); p. 601-612.
- PARNISKE, M. Molecular genetics of the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *In: Plant Biology*. No.7 (2004); p. 414-421.
- RILLING, M. Arbuscular mycorrhizae and terrestrial ecosystem processes. *In: Ecology Letters*. No.7 (2004); p. 740-754.
- RODRÍGUEZ, H. et al. Genetics of phosphate solubilization and its potential applications for improving plant growth-promoting bacteria. *In: Applied Soil Ecology*. Vol. 26 (2003); p. 249-255.
- SÁNCHEZ, P. and LOGAN, T. Myths and science about the chemistry and fertility of soils in the tropics. *In: Lal, R. and Sánchez, P. Myths and science of soils of the tropics*. Madison, SSSA. 1992. P. 35-46.
- SCHUBLER, A.; SCHWARZOTT, D. and WALKER, C. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. *In: The British Mycological Society*. Vol. 105 (2001); p. 1413-1421.
- SHINANO, T. et al. Evaluation of phosphorus starvation inducible genes relating to efficient phosphorus utilization in rice. *In: Plant and Soil*. 0: 1-7 (2004).
- SMITH, S.E.; SMITH, A. and JAKOBSEN, I. Mycorrhizal Fungi Can Dominate Phosphate Supply to Plants Irrespective of Growth Responses. *In: Plant Physiology*. Vol. 133 (Sep. 2003); p. 16-20.
- SYLVESTER, B. R.; KIP, N. J. A. Y HARRIS, D. J. Simbiosis leguminosas – Rizobio: Evaluación, Selección y Manejo. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1987.
- YANO, K. and TAKAKI, M. 2005. Mycorrhizal alleviation of acid soil stress in the sweet potato (*Ipomoea batatas*). *In: Soil Biology and Biochemistry*. Vol. 37 (2005) ; p. 1569-1572.

Úrea Fertilizantes Sales Concentrados

Agro Colanta

Su amigo en el campo.

MAXIMIZACIÓN DE INGRESOS DE LECHE POR MEDIO DE CRUCES



MARIO CARVAJALINO A.

I.A. Universidad Nacional - Medellín
Asociado Productor Eje Cafetero

Colaboración: M.V. César Castro. Asistencia Técnica
Tec. Jineth Díaz. Analista Laboratorio Calidad de Leche.
COLANTA, Armenia.

Durante 8 años se adelantó este trabajo de investigación aplicada a una explotación en la zona cafetera de Colombia. Un grupo de vacas Holstein puras fue cruzado inicialmente con toros Gyr lechero (selección Brasileira). Posteriormente, las vacas Holstein y las F1 Holstein x Gyr lechero, fueron cruzadas con un toro Jersey. Estos cruces se efectuaron buscando mayor capacidad de adaptación de los animales y más contenido de proteína y grasa en la leche, incrementando también los ingresos del productor.

Los resultados confirman plenamente el logro de ambos propósitos, ya que al trabajar este cruce, en comparación con las vacas Holstein, se logra un incremento del 35% en el ingreso. Además, COLANTA estableció bonificaciones por proteína y grasa de importancia significativa para el productor, quien puede llegar a percibir hasta un 50% más de ingresos si sube dichos niveles.

INTRODUCCIÓN

El agua es el componente que se encuentra en mayor porcentaje en la leche y sólo es importante en la venta de leche líquida. Pero, cuando se trata de subproductos de la leche como quesos y yogures, son los sólidos los que marcan la rentabilidad del proceso.

Diferentes razas de vacunos productores de leche, poseen conformaciones fenotípicas variadas y los porcentajes de proteína y grasa varían entre una y otra. El siguiente cuadro muestra estas cifras promedio para diferentes razas.

Tabla 1: Porcentaje de grasa y proteína según la raza.

Raza	Volumen(lts/lactancia)	Proteína %	Grasa %	Peso Vacá /Kilos
Holstein	4.000 a 12.000	2.9 a 3.2	3.0 a 3.2	500 a 900
Jersey	4.000 a 8.000	3.8 a 4.1	4.3 a 4.8	300 a 450
Gyr Lechero	3.000 a 9.000	3.6 a 3.9	4.0 a 4.3	500 a 800
Pardo Suizo	3.500 a 7.000	3.3 a 3.5	3.0 a 3.5	500 a 650

Dada esta variación entre las razas, es difícil saber con anticipación cuál es el cruce que para las condiciones de la finca y el mercado permitirá maximizar los ingresos por la venta de la leche.

Estos ingresos van a depender de la producción de cada animal, el número de animales que se puede sostener en la finca, el precio de la leche y las bonificaciones recibidas por presencia de proteína y grasa en el producto.

Este documento muestra los resultados de un trabajo de campo que nació de la recomendación de COLANTA, de cruzar el ganado Holstein con la raza Jersey para aumentar la grasa y la proteína.



Vacas Holstein

Existía también la necesidad de hacer que la raza Holstein fuera más resistente y adaptable a las condiciones del trópico húmedo medio, por lo que se pensó en el vigor que la raza Gyr Lechero podía aportar, resultado del cruce de especies como *Bos indicus* y *Bos taurus*.



Cruces con Gyr lechero, Holstein y Jersey

Por otro lado, los cruces con Gyr Lechero, e inclusive con Jersey, se adaptan mejor a las condiciones de temperatura, humedad y presión de parásitos que la Holstein.

Por ello, se buscó establecer cuál es el cruce que tiende a maximizar los ingresos por producción de leche en una finca lechera en la región de Quimbaya, Quindío, localizada a 1500 metros sobre el nivel del mar.

MÉTODO

El trabajo se inició en el año 2000 con el cruce entre Holstein (puro y sin registrar) y Gyr Lechero (puro y registrado), continuando en el 2003 con el cruce entre Holstein con Jersey y entre las F1 -Holstein x Gir lechero- con toros Jersey (puros y registrados). Para estos cruces se contó con inseminación artificial y con toros para monta directa.

En este caso, las vacas se pastorean permanentemente en pasto Estrella Africana (*Cynodon nemfluensis*) y reciben diariamente un suplemento de concentrado comercial para vacas lecheras, en proporción de 1 kilo por cada 4 litros de leche producida y 2 kilos de silo de maíz. Igualmente, en los 21 días anteriores al parto, se suplementan con 4 kilos de concentrado para vacas en parto.

El hato de 65 vacas se ordeña mecánicamente dos veces al día, entre las 4 y 7 de la mañana y entre las 3 y 6 de la tarde, registrando diariamente la cantidad de leche producida por cada animal.

Para tener una idea más clara, se presenta un cuadro con los promedios de los datos de producción, tanto histórica como actual, de las vacas de los diferentes cruces:

Tabla 2: Promedios de producción por cruce.

Cruce Gyr	Edad	Último peso	Int. entre parto	Nº. crias	Leche 305d (vida)	Leche vida vs. hato	Leche /día/ IEP	Leche última lactan.	Leche 305d última lactancia	Lts. última lact. vs. hato
3/4 Hol x 1/4 Gyr	5 a 6m	506	472	2	4877	113%	12	4928	4928	101%
1/2 Hol x 1/2 Gyr	9 a 6m	584	399	6	4245	91%	11	5275	5159	99%
Holstein	7 a 3m	514	482	5	4584	97%	11	5297	5160	102%
1/2 Hol x 1/2 Jer	3 a 6m	393	397	2	3153	89%	9	3375	3313	82%
Tricross 1/2 Jer x 1/4 Hol x 1/4 Cebú	3 a 10m	378	347	2	3137	76%	9	3929	3632	76%

Contando con las producciones históricas de la explotación comercial, tanto reales como ajustadas a 305 días, se seleccionaron por sorteo 5 ejemplares de cada uno de los cruces, prefiriendo, en lo posible, animales de edad similar. Con la colaboración de COLANTA se procedió a determinar, en forma individual, el contenido de proteína y grasa en la leche de cada uno de los 25 animales.



Toro Gyr lechero padreando un lote de vacas Holstein

Tabla 3: Resultados de proteína y grasa de las muestras de leche.

	Cruce	FECHA		FECHA		FECHA		Promedio Muestras	
		2/27/2009		3/20/2009		4/7/2009			
		Grasa	Proteína	Grasa	Proteína	Grasa	Proteína		
Vaca									
4309	3/4 Hol x 1/4 Gyr	4.17	3.39	4.14	3.4	3.89	3.4	4.07	3.40
2603	3/4 Hol x 1/4 Gyr	4	2.88	2.71	2.7	3.20	2.63	3.30	2.74
3503	3/4 Hol x 1/4 Gyr	3.52	2.9	2	2.79	3.24	2.81	2.92	2.83
2402	3/4 Hol x 1/4 Gyr	3.25	3.41	4.46	3.49	4.29	3.36	4.00	3.42
3608	3/4 Hol x 1/4 Gyr	1.51	2.91	3.79	2.93	3.73	2.90	3.01	2.91
	Promedio							3.46	3.06
8696	1/2 Hol x 1/2 Gyr	2.66	2.89	3.99	3.08	3.96	2.98	3.54	2.98
6305	1/2 Hol x 1/2 Gyr	4.56	3.51	4.19	3.26	3.49	2.66	4.08	3.14
0014	1/2 Hol x 1/2 Gyr	3.06	3.02	3.61	3.05	3.81	3.28	3.49	3.12
5518	1/2 Hol x 1/2 Gyr	4.4	3.27	4.63	3.27	4.26	3.18	4.43	3.24
8597	1/2 Hol x 1/2 Gyr			4.96	2.84	4.34	2.97	4.65	2.91
8599	1/2 Hol x 1/2 Gyr	4.95	3.3					4.95	3.30
	Promedio							4.19	3.11
1604	Hol	3.63	3.08					3.63	3.08
1611	Hol	3.39	2.5	3.33	2.47	3.31	2.48	3.34	2.48
1603	Hol	3.32	2.71	3.67	2.67	3.74	2.66	3.58	2.68
1606	Hol	3.8	3.34	3.82	3.58	3.80	3.75	3.81	3.56
3108	Hol			4.10	4.36	2.46	2.71	3.28	3.54
660	Hol	4.25	2.58	3.87	2.69	3.86	2.83	3.99	2.70
	Promedio							3.61	3.01
4608	Tricross 1/2Jer	3.65	3.3	3.45	3.22	3.49	3.12	3.53	3.21
5303	Tricross 1/2Jer	4.09	3.34	4.52	3.33	4.37	3.32	4.33	3.33
5206	Tricross 1/2Jer	5.61	3.73	5.46	3.72	5.10	3.71	5.39	3.72
4611	Tricross 1/2Jer	3	4.22	5.45	4.32			4.23	4.27
5505	Tricross 1/2Jer					5.14	3.67	5.14	3.67
5205	Tricross 1/2Jer	3.1	3.4	5.72	3.36			4.41	3.38
	Promedio							4.50	3.60
4605	1/2 Hol x 1/2 Jer	3.99	3.48	5.37	4.35	3.99	3.60	4.45	3.81
5512	1/2 Hol x 1/2 Jer	3.59	2.86	3.47	2.82	3.70	2.82	3.59	2.83
4601	1/2 Hol x 1/2 Jer	4.8	3.48	5.40	4.32			5.10	3.90
4609	1/2 Hol x 1/2 Jer					3.58	3.15	3.58	3.15
5107	1/2 Hol x 1/2 Jer	3.98	3.23	4.66	3.78	5.42	3.98	4.69	3.66
5201	1/2 Hol x 1/2 Jer	2.04	3.37	4.98	3.26	4.56	3.77	3.86	3.47
	Promedio							4.21	3.47

Este procedimiento se realizó en tres ocasiones, entre marzo y mayo de 2009, con aproximadamente 15 días de intervalo entre una y otra. La toma de las muestras la realizó un Médico Veterinario de COLANTA y la determinación de proteína y grasa se hizo en el Laboratorio de Control de Calidad de la Leche que La Cooperativa tiene en la ciudad de Armenia.

Con los resultados individuales de proteína y grasa y del comportamiento histórico de los cruces, se procedió a sacar el promedio de la cantidad de proteína y grasa obtenida para las

vacas de cada cruce, así como a determinar, siguiendo la tabla de precios y bonificaciones de COLANTA vigente en el mes de abril del 2009, el precio que como Asociados Productores de La Cooperativa, se recibiría por la leche.

Tabla 4: Cálculo del precio al que compraría COLANTA el litro de leche.

Cruce	Último peso	Leche 305d (vida)	Grasa %	Proteína %	Precio Neto litro leche*
3/4 Hol x 1/4 Gyr	506	4877	3.46	3.06	\$ 852
1/2 Hol x 1/2 Gyr	584	4245	4.19	3.11	\$ 947
Holstein	514	4584	3.61	3.01	\$ 866
1/2 Hol x 1/2 Jer	393	3153	4.21	3.47	\$1.058
Tricross 1/2 Jer x 1/4 Hol x 1/4 Cebú	378	3137	4.50	3.60	\$1.137

Por otro lado, si todas las vacas fuesen del cruce 1/2 Jersey x 1/2 Holstein, cabrían más que en una finca donde todas fuesen Holstein, lo que obliga a ajustar la carga animal adulta presente por hectárea según el tipo de animal, para lo cual nos basamos en los pesos históricos de los mismos. Finalmente, se ajustó el número de animales a 3000 kilos de peso vivo por hectárea.

La Tabla 5 muestra la metodología utilizada para efectuar este ajuste, partiendo del peso promedio de las vacas que se escogieron al azar para este trabajo.

Tabla 5: Ajuste de la carga de animales x hectárea.

Cruce	Último peso selección	Ajuste carga a 3000 kls/ Ha	Porcentaje de ajuste	Leche 305d (vida)	Producción de leche, Lts x Lactancia, ajustada la carga animal x Ha
3/4 Hol x 1/4 Gyr	506	5.93	15%	4877.4	5627
1/2 Hol x 1/2 Gyr	584	5.13	0%	4244.6	4245
Holstein	514	5.83	14%	4583.6	5208
1/2 Hol x 1/2 Jer	393	7.63	48%	3153.4	4681
Tricross 1/2 Jer x 1/4 Hol x 1/4 Cebú	378	7.93	55%	3137.2	4852

Dada la magnitud de los ajustes propuestos nos pareció conveniente confrontarlos con el peso promedio de todas las vacas del hato, luego de lo cual obtuvimos cifras muy similares a las anteriores, las cuales presentamos en la Tabla 6.



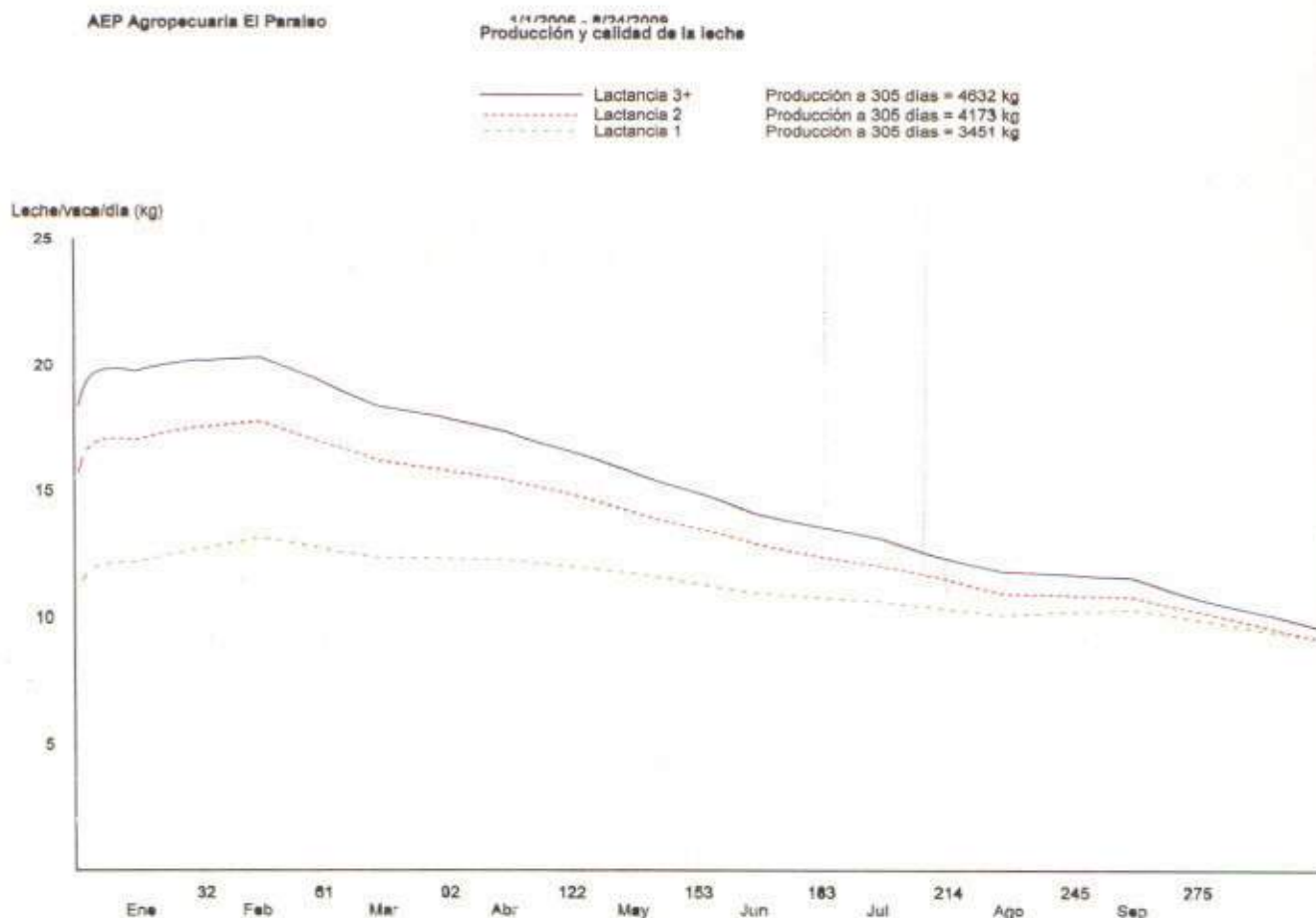
Pardo Suizo 50% - Gyr 50%

Tabla 6: Ajuste de la carga de animales x hectárea (peso medio por cruce).

Cruce	Peso medio todas las vacas	Ajuste carga a 3000 kls/Ha	Porcentaje de ajuste	Leche 305d (vida)	Producción de leche, lts por lactancia, ajustada la carga x Ha
3/4 Hol x 1/4 Gyr	528	5.68	6%	4877.4	5172
1/2 Hol x 1/2 Gyr	560	5.35	0%	4244.6	4245
Holstein	524	5.72	7%	4583.6	4901
1/2 Hol x 1/2 Jer	407	7.37	38%	3153.4	4344
Tricross 1/2 Jer x 1/4 Hol x 1/4 Cebú	377	7.95	49%	3137.2	4664

Debido a que las vacas Holstein tenían un mayor número de lactancias registradas y que las Tricross estaban en su primera o segunda lactancia, consideramos conveniente ajustar los resultados de producción a la lactancia, teniendo en cuenta el historial de lactancias en la finca. El comportamiento observado se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 1: Resultados de producción ajustada a la lactancia.



Aceptada esta variación, según el número de la lactancia, es posible ajustar la producción de cruces a diferentes lactancias para hacerlas comparables, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Ajuste producción de cruces a diferentes lactancias.

Cruce	No. Lactancia	Ajuste por número de lactancia	Producción de leche ajustada la carga x Ha	Producción ajustada por número lactancia
3/4 Hol x 1/4 Gyr	2.40	8%	5172	5585
1/2 Hol x 1/2 Gyr	6.40	0%	4245	4245
Holstein	4.60	0%	4901	4901
1/2 Hol x 1/2 Jer	1.80	12%	4344	4865
Tricross 1/2 Jer x 1/4 Hol x 1/4 Cebú	2.00	10%	4664	5131

Los ingresos por unidad de superficie dedicada a la lechería pueden determinarse multiplicando la producción esperada de leche en cada cruce, por el precio al que se vende la leche de ese cruce en particular.

CONCLUSIONES

Aunque los resultados de éste estudio son aplicables especialmente bajo las condiciones y los procesos de manejo y alimentación de la finca en la que se desarrolló el trabajo, la variación en los ingresos es notable. En la Tabla 8 podemos observar los ingresos netos obtenidos en cada cruce.

Estos resultados confirman, en la práctica, la recomendación de COLANTA de cruzar con razas de mayor contenido de proteína y grasa en su leche para generar mayores ingresos al productor.



Ternera Jersey

Tabla 8: Ingresos por cruce.

Cruce	Prod. Ajustada (Litros x Ha.)	Precio Neto litro leche*	Ingreso para el ganadero	Porcentajes
3/4 Hol x 1/4 Gyr Lechero	5585	\$ 852	\$4.758.420	112.1%
1/2 Hol x 1/2 Gyr Lechero	4245	\$ 947	\$4.020.015	94.7%
Holstein 9 (Hol)	4901	\$ 866	\$4.244.266	100.0%
1/2 Hol x 1/2 Jersey	4865	\$1058	\$5.147.170	121.3%
Tricross 1/2 Jersey x 1/4 Holstein x 1/4 Cebú	5131	\$1137	\$5.833.947	137.5%

LA CUAJADA,

ASPECTOS TÉCNICOS Y NUTRICIONALES*

I.Q. ASDRÚBAL TABARES

U. de A.

Jefe Planta

asdruabltr@colanta.com.co

MS. PEDRO FERIA

Biología U. Nacional - Medellín.

Analista Investigación y Desarrollo

sandesarrollo@colanta.com.co

COLANTA, Planta Lácteos San Pedro.



Recopilación de los aspectos, tanto técnicos como nutricionales, de uno de los derivados lácteos más apetecidos por los colombianos: La Cuajada.

Es un tipo de queso fresco, semiblando, graso, no ácido, de alta humedad, con bajo contenido de sal, elaborado con leche entera pasteurizada (7). Se produce, tradicionalmente, en los Departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Risaralda y Valle (9). Las principales características sensoriales que la diferencian de los demás quesos son su sabor lácteo, color blanco y consistencia blanda (1)(9).

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se denomina cuajada al producto que resulta de la coagulación natural o enzimática de la leche, de la cual se obtiene un coágulo que luego es desuerado y moldeado sin prensar (1).

La cuajada no presenta una forma característica. Comercialmente se encuentra en presentaciones semiredonda o cuadrada, producto del moldeo, y su consistencia es blanda, elástica, suave, firme y homogénea. Es de color blanco naturalmente cremoso, con algo de brillantez, se deshace fácilmente entre los dedos y, normalmente, desprende suero (1)(9).

La cuajada se consume fresca, conservándose en refrigeración a una temperatura de 4 - 6°C. Su duración sanitaria es de 10 días (7).

Las características fisicoquímicas de la cuajada, se especifican en la Tabla 1.

* Para la elaboración de este artículo los autores contaron con la colaboración técnica de la Nutricionista Dietista Elenith Hincapié Bedoya y la Ingeniera Química Olga Rodríguez, ambas egresadas de la Universidad de Antioquia.

Tabla 1. Características fisicoquímicas de la Cuajada¹.

Parámetro	Unidad	Valores de referencia
Humedad	%	58 – 60
Grasa	%	17 – 19
Proteína	%	16 – 18
Sal	%	0.5 – 1.0
Grasa en materia seca	%	45
Humedad sin grasa	%	72
pH		6.2 – 6.6

1.1 Materias primas

1.1.1. Leche: Para la elaboración de la cuajada se recomienda que la materia prima sea de buena calidad y tenga un recuento de microorganismos bajo. Debe provenir de vacas sanas, ser fresca, estar libre de antibióticos, pesticidas y desinfectantes; poseer olor y sabor normales y una buena aptitud para la coagulación.

Normalmente, el contenido de grasa de la leche destinada para la elaboración de cuajada se encuentra entre 3.3% – 3.5% (9).

1.1.2. Cuajo: Los productores industriales de cuajada emplean, por lo general, preparaciones de cuajo comercial, ya sea en polvo o líquido. La cantidad a utilizar depende de la fuerza del cuajo y del tipo, presentación y calidad de la leche (5).

1.1.3. Sal: La cuajada es un producto que normalmente no lleva sal, aunque esto varía de acuerdo con la región en la que se produce. El uso de la sal tiene como fin darle un sabor particular al producto, aumentar la absorción del agua y regular la acidez (1) (9).



Corte de la Cuajada



Proceso de agitación de los granos de Cuajada

2. ASPECTOS PRINCIPALES EN LA ELABORACIÓN DE LA CUAJADA

2.1. Estandarización de la leche

Dado que la composición de la leche que se obtiene en las regiones productoras presenta grandes oscilaciones, se considera fundamental estandarizar la leche que se destine a producción quesera. La composición puede ser modificada con la aplicación de técnicas industriales, de las cuales la más común es efectuar mezclas de leche descremada con leche entera (8) (9). En la estandarización de la leche, la relación grasa/proteína, es tal vez, el parámetro con mayor relevancia en la empresa quesera (5) (6).

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos - ICTA y Junta del Acuerdo de Cartagena - JUNAC. Inventario y Desarrollo de la Tecnología de Productos Lácteos Campesinos en Colombia. Manual de elaboración de la cuajada. Bogotá, Cundinamarca: Universidad Nacional de Colombia; 1988. p. 12.

Observando por separado los componentes de esta relación, la materia grasa en la cuajada confiere características de sabor y suavidad al producto. Por otro lado, la proteína con mayor predominancia en la cuajada es la caseína, la cual confiere, junto con la materia grasa, la textura típica del producto.

Manteniendo una relación estándar grasa/proteína, se pueden minimizar posibles diferencias en la textura de la cuajada, dado que esta característica es definida por la dispersión, distribución y concentración de la grasa, la caseína y el fosfato cálcico coloidal en el producto terminado. Por ejemplo, una cuajada dura contiene mayor número de partículas de caseína, las cuales formarán una red con mayor entrelazamiento al momento de la coagulación, dando como resultado una menor incorporación de suero al producto final (2) (6) (8) (10).

2.2. Pasteurización de la leche.

La pasteurización de la leche es la manera de destruir las bacterias patógenas y formas vegetativas de microorganismos perjudiciales para la salud. El tratamiento aconsejable es de 72 – 74°C por 15 segundos. Un tratamiento más fuerte provoca alteraciones de las proteínas de la leche, obteniendo un producto con alta humedad, frágil textura y bajo pH. Por el contrario, a temperaturas menores la pasteurización es deficiente, obteniendo un recuento alto de microorganismos contaminantes que alteran la calidad organoléptica del producto final (2) (3) (8) (9).

2.3. Ajuste de temperatura.

Luego de la pasteurización, se procede a descender la temperatura óptima de cuajado hasta los 28°C, máximo 30°C. Esta temperatura es clave para lograr tiempos óptimos de coagulación, asegurar la efectividad del cuajo y conceder la firmeza adecuada al producto, ya que si se cuaja a una temperatura elevada se obtiene una cuajada dura y elástica y a temperatura baja se produce una cuajada demasiado blanda (6) (9) (10).

2.4. Adición cloruro de calcio.

Entre los componentes normales de la leche se encuentran los minerales, en especial el calcio, que tiene fundamental importancia en la coagulación de la leche durante el proceso de elaboración de la cuajada. Una concentración adecuada de calcio es fundamental para que el cuajo actúe de manera tal, que se obtenga una cuajada con buena consistencia. Durante la pasteurización se produce un desbalance del calcio en la leche, disminuyéndose considerablemente su concentración. Para restituir el contenido de calcio en la leche es aconsejable agregar cloruro de calcio en una proporción de 10 a 12 gramos por cada 100 litros de leche (8) (9).



Pesaje del producto final

2.5. Sinéresis

La sinéresis es la separación del suero de la cuajada. Esta influye sobre la acidez, humedad, contenido de minerales y lactosa en la cuajada, afectando la textura, el color y el sabor del producto final. La pérdida de grasa en el suero está influenciada por las condiciones del trabajo en tina, lo cual tiene impacto directo en el rendimiento quesero. Las partículas de cuajada son usualmente agitadas a una velocidad y tiempo controlados, lo que incrementa el volumen de suero expulsado. Este volumen se conoce como tasa de sinéresis y depende de factores como tiempo y temperatura de agitación, tamaño de las partículas de la cuajada y el tratamiento mecánico brindado (intensidad del corte, tiempo de reposo y velocidad de agitación). También depende de factores indirectos como el corte de la cuajada, el pretratamiento y las condiciones de coagulación de la leche. (2) (3) (6).

2.6. Defectos en la cuajada

Los defectos pueden ser originados por fermentaciones anormales provocadas por agentes ya existentes en la leche, condiciones ambientales desfavorables durante el almacenamiento o contaminación del producto

debido a un inadecuado control de la higiene durante la producción. El que una cuajada presente una textura dura se debe a pérdida excesiva de suero, alta acidez y elevada temperatura de coagulación.

Cuando la cuajada presenta cuerpo harinoso es debido a la humedad y la acidez elevadas, mientras que si posee una textura abierta (excesiva presencia de ojos), es por contaminación microbiana o

moldeo a bajas temperaturas. En cuanto a la apariencia de la cuajada, cuando se presentan grietas en la superficie es debido a la resequedad en el almacenamiento del producto en cava.

Con respecto a defectos en el sabor de la cuajada, la excesiva humedad, la acidez elevada o la alta contaminación microbiana, hacen que se presente un descriptor ácido. En cambio, los sabores amargos pueden

ser ocasionados por exceso de cuajo y/o cloruro de calcio, mientras que el descriptor rancio se produce por procesar leche rancia o almacenar el producto a temperaturas no aptas para su conservación, aunque la contaminación con microorganismos que atacan la grasa puede ser también la causante de este descriptor (9).

En el Diagrama 1 se describen las diversas etapas en la fabricación de la cuajada.

Diagrama 1. Flujograma proceso elaboración de la Cuajada.



3. ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA CUAJADA

3.1. Valor nutritivo

El valor nutritivo de la cuajada es similar al de la leche de la cual procede. Contiene lactosa (azúcar propio de la leche), proteínas de alto valor biológico, calcio de fácil asimilación, vitaminas del grupo B (especialmente, B2 o riboflavina) y vitaminas liposolubles A y D. En cuanto a su contenido graso, la Cuajada contiene gran parte de la grasa saturada de la leche (4).

En la Tabla 2 se especifica la información nutricional de la Cuajada COLANTA.

Tabla 2. Información nutricional de la Cuajada COLANTA².

Información Nutricional			
Tamaño por porción: 1 tajada (30 g)			
Porciones por empaque: Según presentación			
Cantidad por porción			
Calorías 100		Calorías de grasa 60	
		% del Valor Diario*	
Grasa Total 6 g		8%	
Grasa Saturada 4 g		20%	
Grasa Trans 0 g		0%	
Colesterol 25 mg		8%	
Sodio 100 mg		4%	
Carbohidrato Total 4 g		1%	
Fibra Dietaria 0 g		0%	
Azúcares 0 g			
Proteína 5 g		10%	
Vitamina A 6%	Vitamina D3 0%	Vitamina C 0%	
Calcio 10%	Hierro 0%		
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.			



Empaque producto terminado



Producto terminado

3.2. Ventajas e inconvenientes de su consumo

La Cuajada, así como la leche y otros derivados lácteos, es un alimento con excelentes cualidades nutritivas, esenciales para la salud en todas las etapas de la vida. Además, es un producto de fácil consumo y digestión.

Por estar coagulada, la Cuajada resulta algo más digestiva que la leche líquida, lo que explica que se recomiende a personas que tienen el estómago delicado. Por otro lado, no se aconseja su consumo en caso de intolerancia a la lactosa, diarrea aguda y alergia a la proteína de leche de vaca (4).

² RODRÍGUEZ, Olga. Ficha técnica de producto terminado Cuajada COLANTA. COLANTA; 2009. p. 4.

BIBLIOGRAFÍA

- BETANCUR, Antonio. Alimentos 2: Guía para la elaboración de productos lácteos, vegetales y carnes. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, s.f. P. 3-5.
- EVERARD, C. et al. Effects of cutting intensity and stirring speed on syneresis and curd losses during cheese manufacture. In: Journal Dairy Science. Vol. 91 (Jun. 2007) ; p. 2575-2582.
- FAGAN, C. Effect of cutting time, temperature, and calcium on curd moisture, whey fat losses, and curd yield by response surface methodology. In: Journal Dairy Science. Vol. 90 (Jun. 2007); p. 4499-4512.
- FUNDACIÓN EROSKI. La cuajada, al estar coagulada, la cuajada resulta algo más digestiva que la leche [online]. España: Consumer Eroski, 2001 [cited 24 august 2009]. Available from Internet: <<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/lecheyderivados/2001/02/20/34851.php>>
- FURTADO, Múcio. Quesos típicos de Latinoamérica. Danisco. En: Revista Indústria de Laticínios. Sao Paulo, Brasil, 2005.
- RIDDELL, L. y Hicks, L. Effect of curd heating time on stirred curd cheese yield 1. In: Journal Dairy Science. Vol. 71 (Jun. 1988) ; p. 2611-2617.
- RODRÍGUEZ, Olga. Ficha técnica de producto terminado cuajada COLANTA. Junio 2009. p.1-4.
- SPREER, Edgar. Lactología Industrial. Leche, preparación y elaboración. Máquinas, instalaciones y aparatos productos lácteos. 2 ed. Zaragoza: Acribia, 1991. P. 308-310.
- UNIVERSIDAD NACIONAL de Colombia. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-ICTA y Junta del Acuerdo de Cartagena - JUNAC. Inventario y desarrollo de la tecnología de productos lácteos campesinos en Colombia. Manual de elaboración de la cuajada. Bogotá: ICTA, 1988. P. 1-40.
- WALSTRA, P.; JENNESS, R. Química y física lactológica. Zaragoza: Acribia, 1987. P. 230-245.

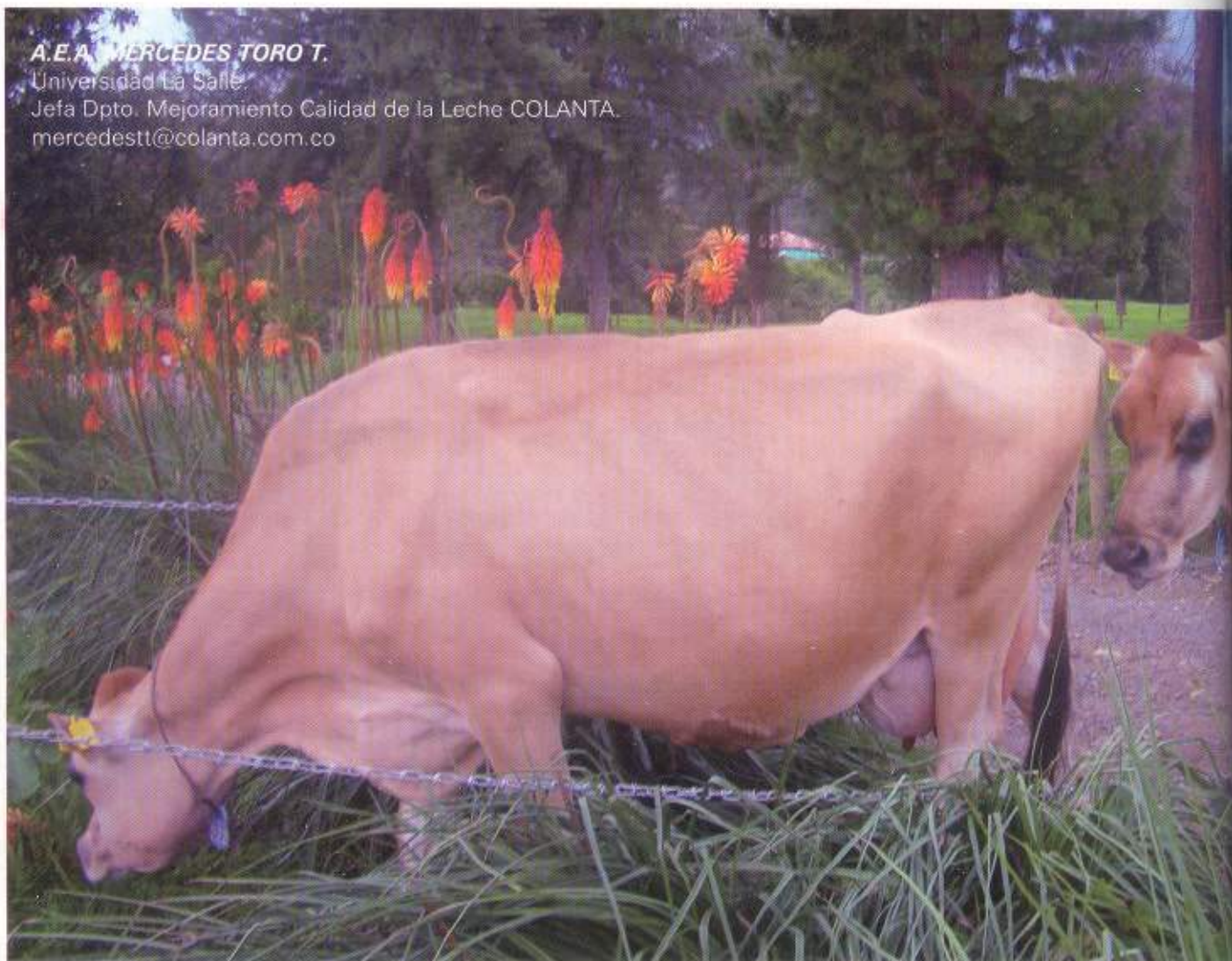
CERTIFICACIÓN DE FINCAS UN CAMINO A LA COMPETITIVIDAD

A.E.A. MERCEDES TORO T.

Universidad La Salle.

Jefa Dpto. Mejoramiento Calidad de la Leche COLANTA.

mercedestt@colanta.com.co



CALIDAD DE LA LECHE

En la última década, Colombia ha pasado de ser un país deficitario en leche a tener sobreproducción y la única alternativa para la comercialización de estos excedentes es el mercado internacional.

Para poder exportar leche se requiere cumplir tanto con la legislación nacional como con las normas del país al que va a llegar el producto, partiendo del principio de que para cuidar a los consumidores del mercado exterior debo asegurarme de cuidar a los del interno. Es decir, si yo no garantizo que el yogur que me estoy tomando proviene de granjas con animales sanos y rutinas de ordeño adecuadas y haya tenido el procesamiento y la conservación apropiada, nunca podré garantizárselo a mi vecino.

Pero, ¿cómo acceder a este mercado si nuestra producción primaria no garantiza tener controlados todos los puntos críticos de inocuidad del producto que se dará al consumidor?

LECHERAS VIDA

MFN 13589

Es indispensable entonces encaminar todos los esfuerzos para implementar en las explotaciones lecheras las exigencias del Decreto 616, el cual tiene como objetivo establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos y caprinos destinada para el consumo humano, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.



Podría comenzarse tomando como espejo la experiencia de algunas de las fincas que ya obtuvieron esta certificación y están próximas a obtener la certificación P.M.O. (Pasteurized Milk Ordinance), grado "A", otorgada por la FDA (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos, como requisito para exportar productos a ese país.

A continuación describiremos los requisitos para dicha certificación que, para facilitar su comprensión, hemos dividido en 8 frentes de trabajo:

1. MEDIO AMBIENTE

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población, se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso, mediante el uso eficiente del agua. Para lograrlo, debe tenerse un Plan Integrado

de Manejo Ambiental y una adhesión activa al Convenio de Producción Más Limpia suscrito entre productores de leche y autoridades ambientales de la región.

El agua utilizada en las labores de ordeño, higiene y desinfección de utensilios y equipos debe garantizar que no afecte la inocuidad del producto. Para el cumplimiento de este requisito es necesario evaluar semestralmente la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua y dosificar los detergentes y desinfectantes de acuerdo con su calidad.



Protección pozo estercolero

CALIDAD DE LA LECHE

Debe contarse con pozo séptico separado del pozo estercolero y garantizar que no exista riesgo de contaminación cruzada con las fuentes de agua, asegurando la adecuada disposición final de los residuos, realizando separación de orgánicos, reutilizables y de peligro biológico (como el material quirúrgico y las jeringas).

2. BUENAS PRÁCTICAS VETERINARIAS

En cuanto a las BPV deberán garantizarse aspectos como:

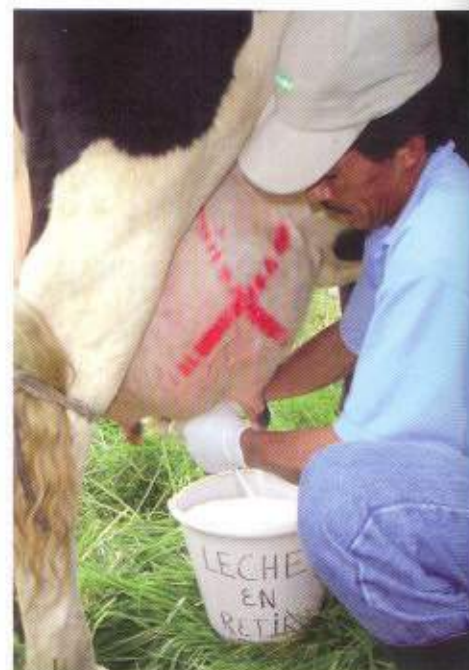
- Identificar los animales tratados con una marca visible, descartando su leche en un recipiente exclusivo y marcado. Se deben conservar los tiempos de retiro por tratamiento médico, ordeñando de último o separado.
- El hato debe estar libre de Brucelosis y Tuberculosis.
- Los medicamentos y otros insumos agropecuarios deben tener el registro ICA o INVIMA, según el caso, y ser prescritos por el Médico Veterinario. Recuerde que es esencial conservar la copia de la fórmula entregada por el Médico Veterinario.
- Los productos de limpieza y desinfección deben ser almacenados en los lugares adecuados y en el envase del fabricante.
- Los medicamentos deben ubicarse en estanterías protegidas e identificadas, clasificados por grupo farmacológico, diferenciando muy bien los de período seco. Los equipos para suministros de medicamentos como jeringas, venoclisis y agujas, deben almacenarse en un lugar protegido y separado. En el guardián se dispondrán las agujas y los objetos corto-punzantes para luego ser desechados.



Botiquín rotulado

- Hay que evitar la presencia de perros, gatos, aves de corral, entre otros, en la sala de ordeño, pieza del tanque, bodegas y alrededores del hato. No se permite el uso de proteínas de origen animal en la alimentación, tales como harinas de carne, sangre o hueso, también se prohíbe alimentar con subproductos de cosechas de flores, otras plantas ornamentales y gallinaza.

- Garantizar el bienestar de los animales con procedimientos adecuados para protegerlo contra dolores, hambre, malestar físico, enfermedades y otros factores, que limiten su comportamiento y desarrollo normal.



Ordeño leche de retiro

3. EQUIPOS Y UTENSILIOS

Todos los recipientes, equipos y utensilios utilizados en el ordeño y los demás procesos, deberán ser de material liso impermeable y estar en buen estado. Al adquirirlos, nos debemos asegurar de que fueron manufacturados, empacados, transportados y manipulados cumpliendo con las normas sanitarias.

Al momento de una inspección, todas las gomas y empaques de los recipientes, equipos y utensilios deberán estar libres de desgastes y grietas, mientras que las uniones de la conducción de leche tendrán que estar bien posicionadas y ser de un material apropiado.



Ordeñador con adecuada dotación

La superficie interior de los elementos de ordeño y utensilios que tengan contacto directo con la leche como la unidad final, el tanque, la línea de leche, etc., deben poseer acabados lisos y sus ángulos internos poseer una curvatura continua y suave, de manera que puedan limpiarse con facilidad. Estas partes deben mantenerse libres de pintura y no tener piezas que requieran de lubricación o roscas de acoplamiento, que generen riesgo de contaminación.

El equipo de ordeño, además de poseer filtro en línea, debe garantizar que la tubería de leche y otras superficies de contacto, sean fáciles de limpiar, drenar e inspeccionar. El equipo debe ser diseñado y calibrado, de tal forma que no dañen los pezones durante las operaciones de ordeño.

El tanque de enfriamiento de leche debe poseer un dispositivo indicador de temperatura que permita su control.

4. INFRAESTRUCTURA

A diferencia del Decreto 616, la P.M.O. tiene un alto grado de detalle en cuanto a las condiciones de los equipos y la infraestructura con la que debe contar una finca productora de leche. Encontramos, por ejemplo, la exigencia de que la leche sea vaciada directamente en el tanque de enfriamiento desde el equipo de ordeño, lo cual es sólo una recomendación en la legislación nacional.

Otras disposiciones del P.M.O. son:

- Disponer de tina para el calentamiento de agua, que proporcione temperaturas apropiadas de lavado.
- Contar con uno o dos pozuelos para el lavado del equipo y los utensilios.
- Los comederos deben estar fabricados en material impermeable de buena calidad.
- Los pisos de la sala de ordeño, los patios de espera y la pieza del tanque deberán estar en buen estado, fabricados en concreto y bien acabados. Deben contar con pendiente y desagües adecuados y estar protegidos contra la entrada y la acumulación de polvo, vapores y malos olores, lo cual se logra garantizando una buena ventilación.
- Las paredes y techos deben estar bien acabados y en buen estado, pintados y con iluminación natural o artificial, que garantice la adecuada realización de las labores.
- Contar con áreas claramente demarcadas para terneros, maternidad, toros y otros animales.
- Debe haber por lo menos un baño para el personal vinculado al ordeño, el cual debe estar conectado al pozo séptico y anexo a la sala de ordeño. En este debe haber siempre jabón líquido, toallas de papel desechables y papel higiénico.
- Todas las áreas de operaciones deben estar identificadas y rotuladas claramente.



Pieza de tanque con protección en puertas

5. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Se debe evidenciar la limpieza en áreas como: sala de ordeño, pieza de tanque, superficies externas e internas de la tubería de conducción de leche, canaletas estercoleras y teneriles. Todos los utensilios utilizados en el ordeño deberán estar limpios y elevados del piso.

Desinfectar los utensilios antes de su uso y lavarlos después de cada ordeño con abundante agua caliente, controlando la temperatura de principio a fin. Las dosificaciones de los detergentes y desinfectantes deben estar protocolizadas según la calidad de agua.

6. PROCEDIMIENTOS Y CONTROL DE DOCUMENTOS

Se parte de la premisa "lo que no está escrito no existe, lo que no existe, no se puede controlar y lo que no se puede controlar no se puede mejorar". Esta certificación adopta algo de la plataforma administrativa ISO 9000 en cuanto al manejo de la documentación y evidencias, que permitan realizar una adecuada trazabilidad de la mesa del consumidor a la finca de donde salió el producto.

Los requisitos para el control de documentos son:

6.1 Tener por escrito e implementado en finca planes para:

- Vacunación contra fiebre aftosa y hatos libres de brucela y tuberculosis.
- Vacunación contra rabia y otras enfermedades de la zona.
- Vermifugación y control de parásitos externos.
- Control de roedores y moscas.

Lavado y desinfección del tanque de enfriamiento de leche



Recuerde que para un buen resultado del lavado y desinfección debe disponerse de abundante agua potable y realizar la labor inmediatamente después de la recolección de su leche.

1. Enjuague

- Proteja con plástico las partes eléctricas.
- Enjuague con abundante agua potable y deje escurrir.

Objetivo

- Remover el grueso de los restos de la leche.



Tenga en cuenta: La válvula y reducción deben desmontarse después de cada recogida y el desarme total debe hacerse mínimo una vez por semana.



2. Lavado con detergente

- Prepare en ____ lts. de agua ____ cc. de jabón ____
- Inicie estregando la tapa, luego las paredes y por último el piso en todas las direcciones, deje actuar el producto sin que se pegue.
- Bajar la válvula y estregar.
- Enjuagar todo el tanque.
- Dejar escurrir 5 minutos.

Objetivo: • Remover grasa y proteína.

3. Desinfección

- Prepare en ____ lts. de agua ____ cc. de desinfectante ____
- Esparcir el desinfectante por toda la superficie interna del tanque y dejar escurrir.

Objetivo: • Evitar la multiplicación de las bacterias mientras esté desocupado el tanque.

Tenga en cuenta:

- Esparcir el desinfectante por todo el interior de la superficie del tanque.
- No enjuagarlo.
- Preparar el desinfectante solo para 1 día.
- 30 minutos antes de vaciar la leche puede repetirse esta desinfección.

Tenga en cuenta:

Lave y desinfecte de igual manera los utensilios como canecas, baldes, filtros, empaques, cepillos y deje secar en un lugar adecuado. Recuerde comprar los detergentes y desinfectantes en los AgroColaritas. No olvide cerrar la tapa y la válvula una vez haya escurrido el tanque



Protocolo de lavado y desinfección del tanque de enfriamiento

6.2 Procedimientos escritos auditables:

- Rutina de ordeño.
- Programa control de la mastitis.
- Lavado y desinfección equipos y utensilios.
- Control de plagas y roedores.
- Control de residuos sólidos y líquidos.

6.3. Otros registros requeridos:

- Marcación física y registro individual por vaca.
- Control de medicamentos por vaca con producto, concentración, lote, vencimiento, dosis y tiempo de tratamiento, tiempo de retiro y respuesta al tratamiento.
- Control de temperatura del agua, lavado de equipos y enfriamiento de leche.
- Control de ingreso de carros y personas a la finca (bioseguridad).
- Tener registros de las capacitaciones de los trabajadores de la finca.
- Registro del manejo de potreros.
- Evaluaciones de la calidad de agua realizadas por Laboratorio.

7. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Las personas relacionadas con las operaciones lecheras son el corazón de la empresa, por lo que debe implementarse un plan de capacitación continua en aspectos como salud y manejo del animal, proceso de ordeño, hábitos higiénicos, nutrición y manejo de pastos, manipulación de alimentos, entre otros. Este punto se evidencia ante el Auditor, presentando certificados de asistencia o diplomas.

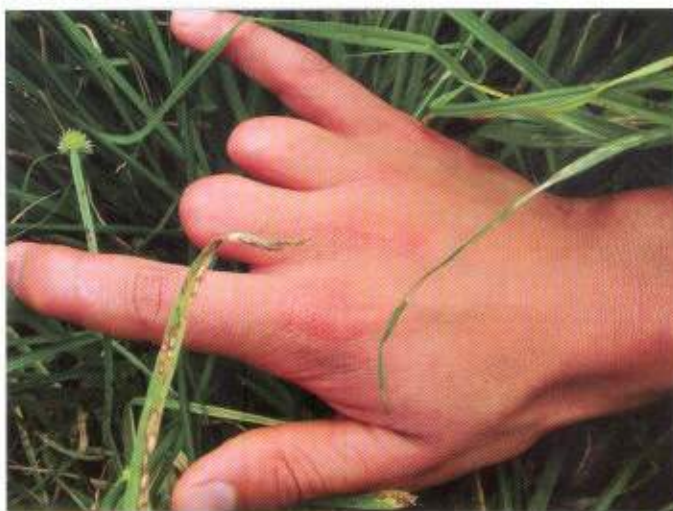


8. BIENESTAR DEL PERSONAL

Este es un tema poco explorado en el sector agropecuario. Existen medidas de seguridad laboral como la Ley 100 de 1993, Ley de la Seguridad Social Integral, que establece los principios que garantizan el cubrimiento de las contingencias económicas y de salud, y la prestación de servicios sociales complementarios de todos los ciudadanos colombianos. Sin embargo, esta no hace alusión específica a labores del sector agropecuario.

Algunos de los requisitos que a futuro se exigirán son:

Facilitar los implementos de protección laboral y hacer seguimiento a su adecuado uso y al cumplimiento de las normas de seguridad para manejo de fungicidas, insecticidas, equipos, herramientas, levantamiento y transporte de pesos etc.



Mutilación por falta de guardas de protección

Afiliar a todos los trabajadores dependientes a la Seguridad Social: A.R.P., E.P.S. y Fondo de Pensiones.

Los operarios deben poseer certificado médico renovado anualmente donde conste su adecuado estado de salud para la manipulación de la leche.

Colocar guarda de seguridad para evitar mutilaciones con mecanismos en movimiento como el motor del equipo de ordeño y la picapasto. Colocar rejilla de protección para el pozo estercolero o encerrar el área en la que éste se encuentra.

Implementar programas de orden que contemple realizar también mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones locativas.

Elaborar la "Matriz de Peligros" e implementar un programa de salud ocupacional con medidas efectivas para el control del riesgo de cada finca lechera.

Beneficios de implementar un Programa de Certificación.

La certificación de una empresa o finca es sinónimo de organización y son más los beneficios que ofrece un sistema de producción normalizado, que otro que sólo funciona por la inercia de la rutina.

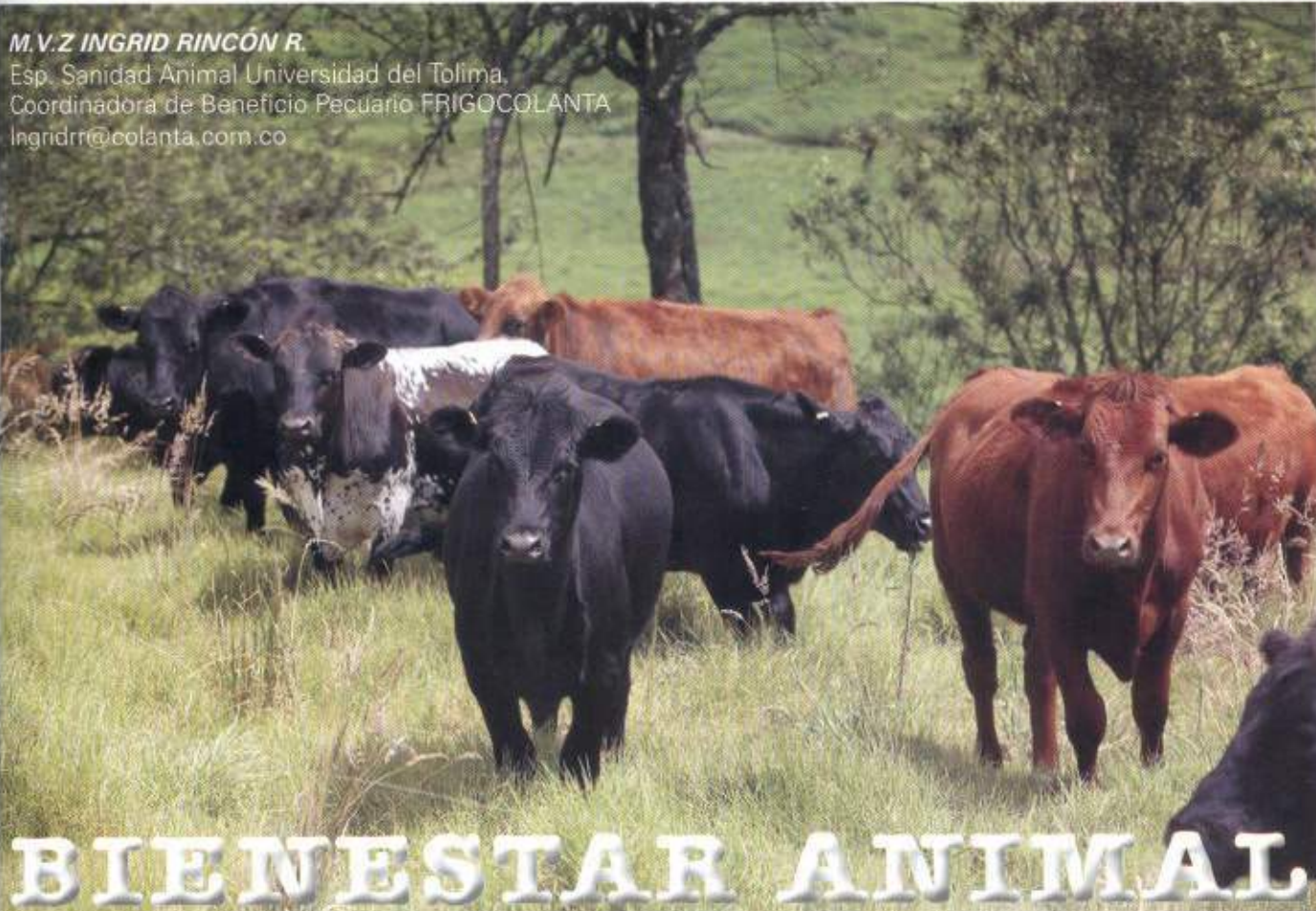
- Una certificación permite mejorar los procesos de comunicación tanto entre los operarios como entre la finca y el comprador de leche.
- Ayuda a tener una planeación racional de la producción, el establecimiento de metas y el control de su alcance.
- Aumenta la productividad.
- Reduce los costos generados por la falta de calidad, eliminando los riesgos de leche contaminada y los incrementos en parámetros no deseados como altos recuentos bacteriológicos y de células somáticas.
- Producto diferenciado de mejor calidad, más sano e inocuo.
- Reconocimiento de la explotación.

BIBLIOGRAFÍA:

- DECRETO 1295 de la Ley 100: Sistema General de Riesgos Profesionales. 1994.
- DEPARTMENT OF Health and Human Service. Food and Drug Administration. "Pasteurized milk ordinance grade A".
- MINISTERIO DE Agricultura. Decreto 616 del 28 de febrero del 2006. "Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país"
- RESOLUCIÓN 1016 de 1989 Art. 11 numeral 22.

M.V.Z INGRID RINCÓN R.

Esp. Sanidad Animal Universidad del Tolima,
Coordinadora de Beneficio Pecuario FRIGOCOLANTA
Ingridrr@colanta.com.co



BIENESTAR ANIMAL Y CALIDAD DE CARNE BOVINA

MFN 19628

INDUSTRIA CÁRNICA

Las buenas prácticas de bienestar animal cada día adquieren mayor importancia a nivel mundial. Inadecuadas prácticas de manejo durante toda la cadena productiva, (producción, embarque, transporte, desembarque y beneficio) no sólo son un tema de protección animal, también generan pérdidas económicas importantes, por decomisos de animales muertos y en canal o por alteraciones en la calidad de la carne.

Bienestar animal, es "el estado de salud mental y físico de un animal en armonía con el entorno o medio ambiente". Lograr este estado significa evitar el estrés, dolor y sufrimiento de los animales durante su manejo, lo cual se traduce en una mayor rentabilidad de los ganados y la obtención de carne con las características sensoriales que el consumidor desea.

En Colombia la Ley 84 del 27 de Diciembre de 1989 adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y el proyecto de ley 289 de 2003 establece penas para las personas que incumplan la ley. De igual forma, durante el 2007 se modificó la normativa sanitaria la cual, dentro de sus disposiciones reglamentarias, contempla aspectos de bienestar animal en la producción primaria (Resolución 002341), durante el transporte (Decretos 3149 de 2006 y 414 de 2007; Resolución 002341) y en beneficio (Decreto 1500 de 2007 y Resolución 2905). Bajo ese contexto el bienestar animal se convierte en un requerimiento legal dentro de la cadena agroalimentaria de la carne en Colombia.

Con esta normativa el país se prepara para la implementación de disposiciones que buscan adaptarse a los estándares de calidad para la comercialización de la carne a nivel mundial

EFFECTOS DEL MALTRATO EN LA CALIDAD DE LA CARNE

Durante el embarque, transporte y desembarque de los animales existen factores y métodos de manejo causantes de estrés, resultantes de la acción de estímulos nerviosos y emocionales provocados sobre los sistemas nervioso, endocrino, circulatorio y digestivo de los animales, lo que produce cambios fisiológicos que alteran la calidad de la carne.

Algunos factores estresantes para los animales son: el ruido, la restricción de movimiento, golpes, lesiones, enfermedades, sed, hambre, lugares oscuros, variaciones extremas del clima, entre otros.

El estrés produce cambios de tipo metabólico y hormonal en el músculo del animal vivo, que generan variaciones de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo post mortem. Como consecuencia se pueden producir defectos en la calidad de la carne, como las condiciones DFD (Oscuras, Firmes y Secas), encontradas en bovinos o PSE (Pálidas, Blandas y Exudativas), de mayor frecuencia en porcinos.

Las carnes DFD se deben al agotamiento de las reservas de glucógeno por causa de ayunos prolongados, largas horas de transporte, etc. Ésta carne es más oscura y poco jugosa, tiene una textura dura, la cual se atribuye a la escasa generación de ácido láctico después del beneficio y presenta menor vida útil como consecuencia del poco glucógeno disponible para su transformación. Normalmente su pH es alto, entre 6,4 y 6,8, siendo el óptimo entre 5,4 y 5,8. El color oscuro y la textura dura hacen pensar al consumidor que la carne fue obtenida de un animal viejo.



Carnes DFD, (Oscuras, Firmes y Secas), por agotamiento de las reservas de glucógeno

Las carnes PSE (Pálida, Blanda y Exudativa), son producidas por un alto nivel de estrés antes del beneficio como peleas en los corrales o medios de transporte, golpes durante el embarque, cambios bruscos de temperatura, hacinamiento en los corrales o durante el traslado. Estos factores estresantes ocasionan una serie de cambios bioquímicos en el músculo y agotan rápidamente las reservas de glucógeno o energía del animal, por lo que la carne se torna muy pálida, con un alto grado de acidez ($\text{pH} < 5,4$), poco sabor y liberación de líquidos (exudación).

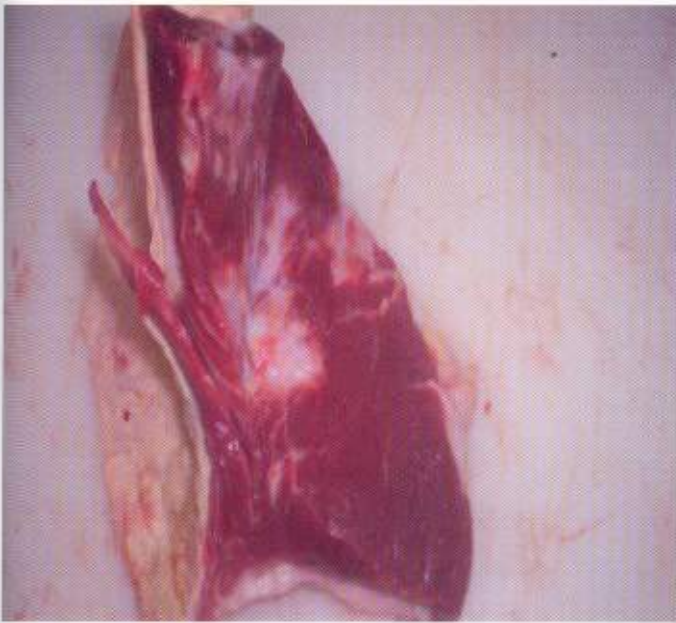
Otros defectos no producidos por factores estresantes, son los causados por factores físicos como hemorragias, hematomas y abscesos. Las hemorragias o hematomas son la pérdida de sangre de capilares o vasos sanguíneos lesionados hacia los tejidos musculares próximos. Éstas pueden generarse por el arreo de los animales con medios eléctricos, golpes o caídas. Se pueden presentar en forma de petequias, generadas por la utilización de tábanos, o generalizadas, como las encontradas en la cobertura de grasa o tejido subcutáneo de bovinos, ocasionadas por malas prácticas de transporte.



Hematomas generados por malas prácticas durante el transporte.



Deterioro de la carne, consecuencia de traumatismos.



Absceso en punta de anca generado por inadecuadas prácticas en la aplicación de medicamentos

Los abscesos son acumulaciones de pus generadas por procesos infecciosos agudos que pueden ser ocasionados por la mala aplicación de medicamentos. Estos afectan el bienestar animal, debido a que generan síntomas como fiebre, dolor, sin mencionar las altas pérdidas económicas causadas por decomisos en punta de anca y muchacho.

BIENESTAR ANIMAL DURANTE EL MANEJO

Para el manejo de los bovinos es necesario conocer sus patrones de comportamiento. El vacuno es un animal de manada, no le gusta aislarse del resto y cuando lo hace es difícil de manejar. Este aspecto es clave a la hora de conducirlos, pues indica que siempre se deben juntar con el fin de facilitar su manejo.

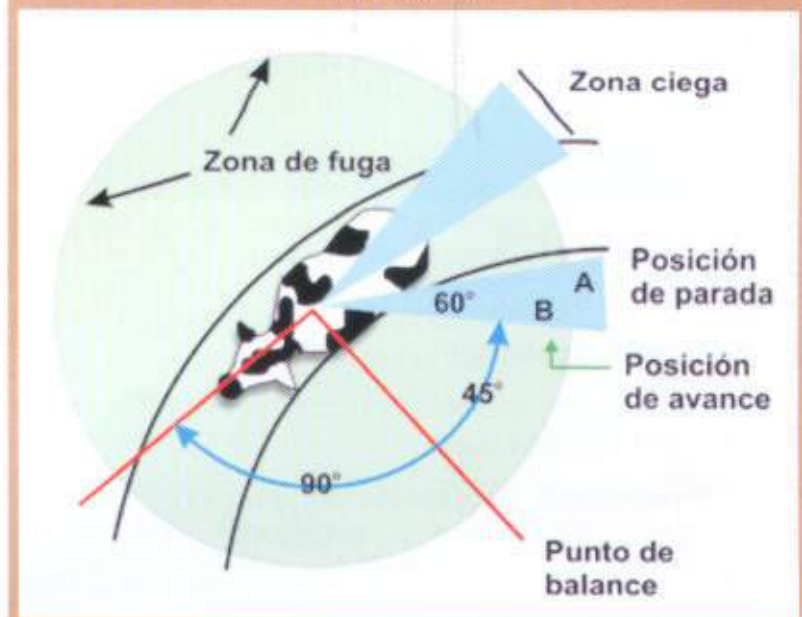
Es un animal de fuga por lo que, ante la presencia del hombre, mantiene la distancia o se aleja. Su campo de visión es muy amplio, detecta movimientos y contrastes muy pequeños, pero a la vez difusos, ve con precisión hacia adelante, impreciso hacia los costados y muy poco hacia atrás. Por la ubicación de sus ojos hacia los costados puede detectar fácilmente amenazas perimetrales.

Según Temple Grandin, especialista en bienestar animal, para arrear a los animales es necesario conocer su "zona segura", la cual corresponde al espacio que el animal considera como propio a su alrededor y, por tanto, está íntimamente relacionado con la distancia que el arreador debe mantener. La zona segura será más pequeña si el animal ha tenido contacto previo con el hombre (por ejemplo una vaca lechera) y más grande mientras su temperamento sea más fuerte y menos contacto humano haya mantenido (ganadería extensiva).

Otro aspecto clave es el "punto de balance o equilibrio" para hacer avanzar o retroceder a los animales. Éste se ubica a la altura de la cruz y cuando el arreador se para frente a él, el animal permanece inmóvil, pero si el arreador avanza hacia este punto, el animal retrocede. Por el contrario, si el arreador se corre hacia atrás del punto de equilibrio, ubicado en los 60° , el animal avanza.

Existe un punto ciego detrás de la cola del animal que debe ser evitado, ya que si no pueden vernos, los animales se darán la vuelta, entorpeciendo cualquier actividad que estemos realizando con ellos.

FIGURA 1: Diagrama de las zonas de fuga y punto de balance.



BUENAS PRÁCTICAS DE BIENESTAR ANIMAL, ASPECTOS A TENER EN CUENTA:

En Producción Pecuaria

- Contar con corrales espaciosos con piso antideslizante de fácil limpieza y buen drenaje, bretes y embarcadero.
- Los corrales deben permitir una operación eficiente y segura para los animales y los operarios.
- Los embarcaderos deben tener el espacio suficiente para arrear un animal.
- Se debe proporcionar agua a voluntad, que cumpla con los requisitos de calidad
- No se deben utilizar elementos corto punzantes, palos o tábanos para el arreo de los animales.
- Las intervenciones que produzcan dolor a los animales deben ser realizadas por personal capacitado y bajo condiciones de asepsia.



Las instalaciones y medios de sujeción animal, deben permanecer en buen estado con el fin de evitar heridas en los animales.



Para la movilización de ganado, lo más indicado es dejar que se junten y formen un solo grupo

Durante el Embarque

- Tome en cuenta la tendencia natural de los animales de seguir a los "líderes" hacia las áreas extrañas.
- Asegúrese de que haya suficiente luz sobre y delante de los animales.
- Muévalos lo más tranquila y silenciosamente posible.
- Si la temperatura y humedad son altas, cargue en la noche o temprano en la mañana.
- Para el manejo de los animales durante el cargue o descargue utilice ayudas de conducción no traumáticas como páneces, paletas o banderas, evitando el uso de tábanos, golpes o gritos.

Durante el Transporte

- La estructura del área de carga no debe presentar aristas o puntas salientes, que puedan generar lesión a los animales.
- Los camiones tipo estaca deben contar con una carpa que proteja a los animales de las inclemencias del tiempo y asegure una ventilación adecuada.
- Las baretas de la carrocería deben estar distribuidas de tal manera que los animales no puedan sacar las extremidades por las mismas.



Durante el transporte, se debe evitar que los animales soporten el peso de otros.



Conjuntivitis causada por la gasolina utilizada, como alternativa para hacer levantar un animal caído.

- El piso del camión debe ser antideslizante, no se debe usar ningún tipo de cama para el transporte.
- El vehículo debe contar con mecanismos de separación física, que impida el hacinamiento y las agresiones de los animales durante el transporte.
- Las dimensiones de las puertas deben garantizar el paso del ganado con seguridad y sin causarle traumatismos.
- No movilizar el vehículo cuando haya animales caídos, queden en posición de no reposo o cuando soporte el peso de otro animal.
- Se debe conducir con suavidad y prudencia, sin girar ni frenar bruscamente.

para reducir al mínimo movimientos descontrolados de los animales

- Los bovinos adultos no se deben transportar por más de 10 horas continuas y los terneros por más de 6 horas.
- En el caso de requerir un tiempo de transporte mayor al mencionado anteriormente, se debe proporcionar descanso, agua y alimento antes de continuar el viaje.
- No se deben transportar animales enfermos y débiles o en avanzado estado de gestación.
- No se deben transportar animales de diferentes especies, edades o con implementos o insumos.
- Vigilar constantemente, mediante paradas periódicas, las condiciones de los animales.
- Se recomienda manejar las siguientes densidades de carga:

BOVINOS

Animal	Peso (Kg.)	Densidad (Kg/m ²)	Espacio/animal (m ²)	No. de animales por 10 m ²
Ternero	50	220	0,23	43
	70	246	0,28	36
Res	300	344	0,84	12
	500	393	1,27	8
	600	408	1,46	7
	700	400	1,75	6

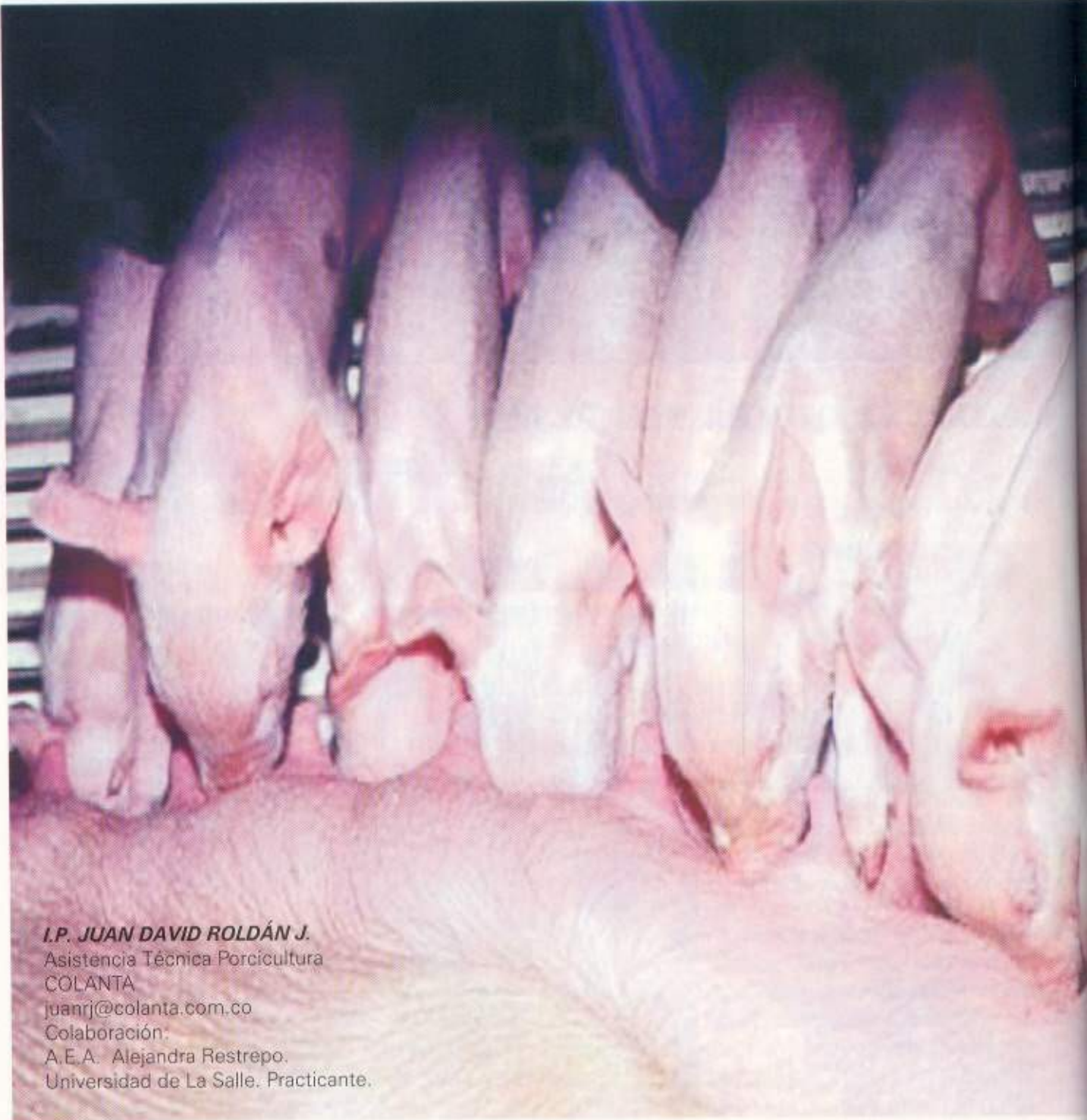
El bienestar animal representa una gran preocupación para los consumidores y profesionales del sector y es hoy un requisito para la comercialización de bovinos y sus productos, la implementación de estas prácticas de manejo constituye un reto para la ganadería de carne en nuestro país, que permiten la obtención de carnes con las características sensoriales de olor, sabor, ternura y jugosidad determinantes de la calidad de la carne.

BIBLIOGRAFÍA:

- CÓDIGO INTERNACIONAL recomendado de prácticas de higiene para la carne fresca, CAC/RCP 11-1976, Rev. 1 (1993); Códex Alimentarius.
- CÓDIGO SANITARIO para los animales terrestres. Organización Mundial de Sanidad Animal OIE, 2005.
- RESOLUCIÓN 2341- 23 de Agosto de 2007. Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano.
- TAFUR GARZÓN, Mac Allister ; ACOSTA BARBOSA, José Miguel. Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería, 2006.

FACTORES QUE AFECTAN LA CAMADA EN EXPLOTACION

PORCICULTURA



I.P. JUAN DAVID ROLDÁN J.

Asistencia Técnica Porcicultura
COLANTA

juanrj@colanta.com.co

Colaboración:

A.E.A. Alejandra Restrepo.

Universidad de La Salle. Practicante.

EL TAMAÑO DE LAS PORCINAS

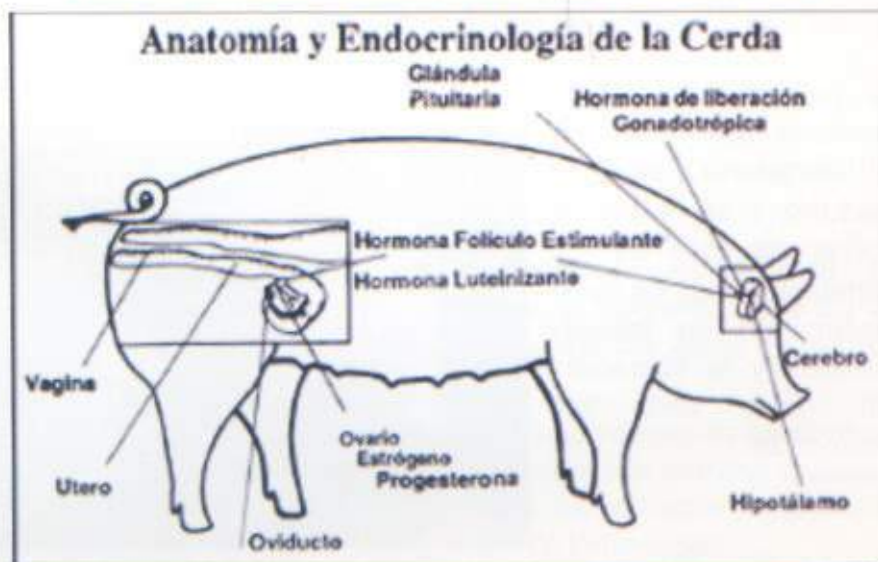
MFN 17620



La fertilidad y la prolificidad son unos de los parámetros reproductivos más importantes, ya que repercuten directamente en la rentabilidad de una explotación porcina. Tanto es así que son considerados factores primarios de producción. El límite máximo teórico del tamaño de camada, está dado por el número de ovocitos liberados en un ciclo sexual.

No se debe olvidar que el cerdo tiene características reproductoras únicas que lo diferencian de otras especies, entre las que se destacan que los cuernos uterinos son muy largos, (alcanzan 1 mt. de longitud y en plena preñez pueden duplicar esta medida) y acomodan camadas grandes en un espacio abdominal relativamente corto.

PORCICULTURA





Aparato reproductor de la Cerda

La ovulación ocurre durante la fase de mayor respuesta sexual de la hembra y el carácter de dicha respuesta influye sobre la ovulación.

Desde un punto de vista práctico es importante que la cerda joven presente la pubertad a una edad temprana (antes de los 165 días de edad) y que esté relacionada con el fin de su fase de crecimiento, ya que si bien no se va a aparear a esa edad, es conveniente saber si está ciclando para poder programar su introducción en los grupos de hembras de reemplazo y realizar las prácticas sanitarias y de aclimatación necesarias antes de ser servida por primera vez.

Además está demostrado que hembras que antes del servicio han presentado mínimo 3 celos (15 a 20 óvulos) manejan un tamaño de camada mayor que las que se inseminan al primer celo (8 a 10 óvulos).

La pubertad se define como la fase que une la inmadurez con la madurez y se reconoce por la aparición de los primeros signos de celo, crecimiento de folículo ováricos y la liberación del óvulo para ser fecundado.

Los principales signos de celo son:

- La hembra muerde las barras de la jaula.
- Emite gruñidos.
- Vulva roja e hinchada.
- Orejas y cola erectas.
- Se muestra inquieta.
- Busca el macho.
- Deja de comer.

Una adecuada detección del celo en la cerda, tanto primeriza como adulta, es crítica para el éxito del proceso de reproducción, debido a que el momento de la ovulación en esta especie se calcula con base en el inicio del celo, y los programas de monta o inseminación se plantean con base en ese inicio del celo. De ahí que el primer día con un reflejo de lordosis positiva (actitud estática de la cerda al presionarle el dorso) o el aceptar que un verraco la monte, es el punto de referencia para establecer la frecuencia y número de montas o inseminaciones. Una pobre identificación del primer día del celo,

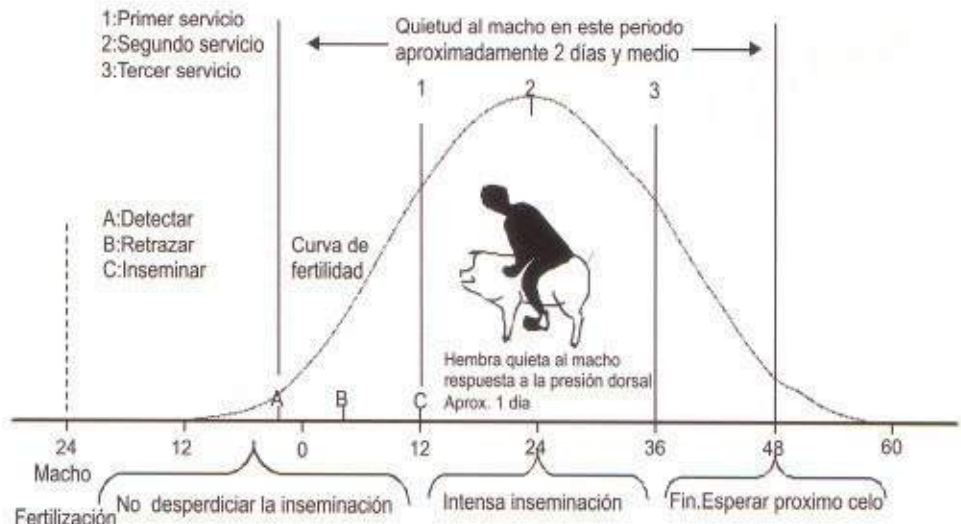
crea situaciones en las cuales las montas no ocurren lo suficientemente cerca de la ovulación, como para garantizar una adecuada fertilización, por tal motivo se debe realizar la detección de celo dos veces al día cada 12 horas.



Cerda en celo con reflejo de inmovilidad

INDICACIONES DE LA DETECCIÓN DEL CELOS BASADO EN DÍAS PARA HEMBRAS ADULTAS

Vulva roja de la cerda por aproximadamente 4 días

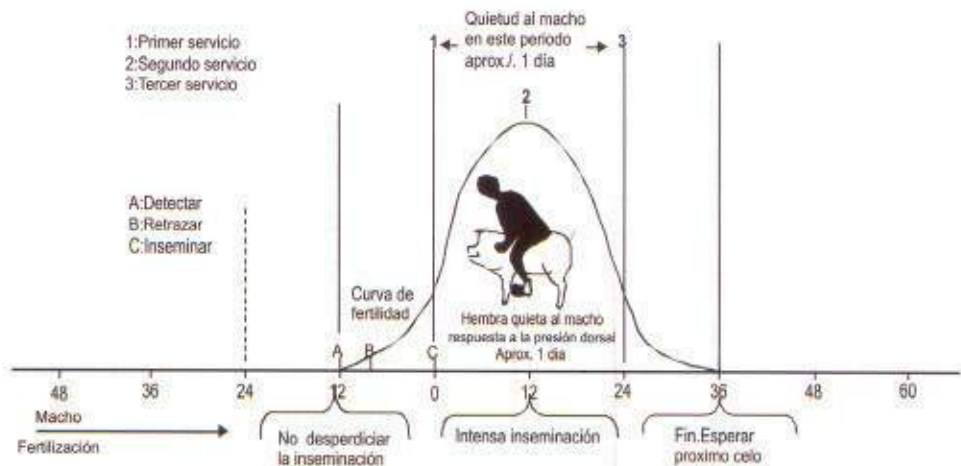


El apareamiento involucra la regulación de la interacción entre la hembra y el macho o bien sobre el técnico encargado de la inseminación artificial.

Un factor crítico para lograr un alto índice de concepción y un buen tamaño de la camada, es hacer coincidir la presencia de una gran cantidad de espermias fértiles en el momento en que ocurre la ovulación y en el lugar donde se lleva a cabo la fertilización.

INDICACIONES DE LA DETECCIÓN DEL CELO BASADO EN DÍAS PARA HEMBRAS DE REEMPLAZO

Vulva roja de la cerda por aproximadamente 4 días



PORCICULTURA

MOMENTO DE INSEMINACIÓN CON RESPECTO A LA OVULACIÓN

Los resultados de fertilidad y prolificidad varían notablemente en función de lo cerca o lejos que se realice la inseminación del momento de ovulación. A este respecto hay que hacer las siguientes consideraciones:

1. En general, y para aproximadamente el 70 % de las cerdas, la duración del celo es de 48 - 72 horas, iniciándose el reflejo de inmovilidad frente al verraco en cualquier momento entre 2 y 25 horas desde el primer signo externo del celo. Otro 15 % de las cerdas presenta celos de menos de 48 horas y el otro 15 % de más de 72 horas.
2. Las sucesivas investigaciones han demostrado que hay muy poca ovulación dentro de las primeras 24 horas posteriores a la aparición del reflejo de inmovilidad, produciéndose la máxima ovulación aproximadamente 36 - 44 horas después del inicio de la inmovilización. Es un hecho comprobado que a las pocas horas de producirse la ovulación, desaparece el reflejo de inmovilidad.

3. Los ovocitos tienen una vida limitada tras la ovulación, entre 10 y 20 horas, y deben entrar en contacto con los espermatozoides inmediatamente después de la misma o en las 8 horas siguientes, ya que un óvulo se considera envejecido a partir de las 8 a 10 horas.
4. Los espermatozoides necesitan estar entre 4 y 6 horas en el tracto reproductivo de la hembra antes de poder fecundar algún óvulo, período denominado capacitación espermática.
5. La vida del semen de verraco después de la cubrición es de alrededor de 24 horas, pudiendo ser fecundados los óvulos entre 6 y 24 horas después de la cubrición. Por lo tanto, el mejor momento para una inseminación simple, sería entre 12 y 16 horas después de ocurrido el primer reflejo de inmovilidad.
6. Realizar cubriciones antes de las 6 primeras horas desde que la cerda comenzó la inmovilización, puede resultar en un tamaño menor de la camada, dado que esta cubrición podría no ser efectiva en el período de máxima ovulación; pero podría depender de otros factores como el número de partos y número de días de destete.
7. En el otro extremo, realizar la cubrición demasiado tarde en el segundo día del reflejo de inmovilidad podría no solamente aumentar la dificultad en cubrir a una cerda que ha perdido la fase de celo, sino que también se puede haber perdido la viabilidad de los óvulos liberados en estadios precedentes.

Todo régimen de cubriciones debe tener en cuenta estos factores y asegurarse de que el útero contenga espermatozoides viables, antes y durante la ovulación.

El límite máximo teórico del tamaño de camada está dado por el número de ovocitos liberados en un ciclo sexual. Sin embargo, el tamaño final de la camada normalmente y salvo excepciones, no está fuertemente determinado por la tasa de ovulación, ya que, en general, la cerda produce muchos más ovocitos de los que es capaz de mantener como embriones viables a lo largo de la gestación.

Por otra parte, la tasa de fertilidad con semen procedente de verracos normales es muy alta (90-100%) y muestra una variación relativamente pequeña, por lo que no suele tener mayor efecto en el tamaño de la camada.

La fertilidad y prolificidad son dos parámetros directamente relacionados, de forma que, aunque con las excepciones que confirman la regla, buenas tasas de fertilidad vienen acompañadas generalmente de alta prolificidad, y por el contrario, bajas fertilidades aparecen con camadas poco numerosas y desiguales en número.

Tabla 1. Factores limitantes de la fertilidad y prolificidad en la cerda.

Parámetro Reproductivo	Factores Limitantes
Fertilidad	Momento de inseminación con respecto a la ovulación.
	Calidad seminal.
	Estado sanitario de la explotación.
	Alojamiento.
	Estrés.
	Condición corporal.
Prolificidad	Manejo.
	Tasa de ovulación.
	Tasa de fecundación.
	Reabsorción embrionaria.

Para tratar de lograr una adecuada fertilización, se recurre a realizar montas y/o inseminaciones repetidas para tener espermias capacitados en el oviducto cuando ocurra la fertilización.

Las cerdas primíparas estimuladas durante la fase folicular del ciclo estral con un fuerte plan nutricional ("flushing") incrementarán la tasa de ovulación, pero generalmente demuestran ser refractarias a esta técnica. Sin embargo, la ingestión total de concentrado durante toda la lactancia es importante, ésta se debe alimentar a voluntad, igual antes del servicio.

La tasa de ovulación se correlaciona negativamente con la temperatura ambiente elevada.

La tasa de ovulación y la duración de la vida reproductiva de las hembras tienen correlación positiva con el estatus nutricional de las primeras semanas de vida y además, con su peso en el destete.

La supervivencia del embrión depende de:

- La edad del óvulo en la fertilización, la cual está influida por el momento de inseminación. Los óvulos fecundados de más de 8 horas de edad, es poco probable que den embriones viables.
- Endometrio sano. Una infección puede interferir en la implantación y la placentación.
- El reconocimiento materno de la gestación. El equilibrio hormonal y especialmente la localización de la producción natural de prostaglandina, determina el mantenimiento de la gestación.
- Tensión de oxígeno en el útero.
- Espacio uterino.
- Situación sanitaria y nutricional de las cerdas primíparas y multíparas.

Hay una correlación negativa entre el tamaño de la camada siguiente y el intervalo del destete al celo, el cual está afectado por:

- Nutrición durante la lactancia y reservas de grasa corporal.
- Duración de la lactación.
- Exposición al verraco después del destete.
- Factores de estrés.
- Temperaturas ambientales.
- Fotoperíodo.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRESENTACIÓN DE LA PUBERTAD

- 1) **Estado corporal:** La gordura excesiva ocasionada por alimentos con un alto nivel de energía, retrasa levemente la presentación de la pubertad.
- 2) **Genética:** En algunas razas o líneas genéticas, la pubertad se presenta antes que en otras. Al comparar en este aspecto a varias razas, se ha observado que los cerdos Landrace alcanzan la pubertad a una menor edad, los Hampshire y Largewhite a una edad intermedia y los Yorkshire y Duroc a una edad mayor.

Hibridación: El efecto de la heterosis que se obtiene con la hibridación acelera la presentación de la pubertad.

- 3) **Ambiente Social:** La presencia del macho es el factor que produce más efecto sobre la presentación de la pubertad. La incorporación de un macho en un grupo de hembras que se encuentran próximas a su madurez fisiológica, adelanta y sincroniza la presentación de la pubertad. Estas cerdas presentan hasta 30 ó 40 días antes, que en aquellas hembras a las que no se les presentó el macho.

El verraco puede inducir el celo en las cerdas reemplazo en 2 formas.

a) A través de sus estímulos olfativos, auditivos, visuales y táctiles.

b) Mediante el estrés que le provoca a la cerda su primer contacto con el cerdo.

4) Prácticas de manejo:

Entre las prácticas de manejo que influyen en la presentación de la pubertad, se encuentran el transporte y la agrupación. Cuando las cerdas tienen la edad y peso suficientes para alcanzar la pubertad y son transportadas y agrupadas con hembras reproductoras, frecuentemente presentan celo pocos días después. Este efecto puede deberse al estrés ocasionado por el transporte, aunado a la agrupación con las hembras reproductoras.

5) **Clima:** El intenso calor retrasa el desarrollo sexual de la cerda.

6) **Enfermedades:** Las enfermedades infecciosas, parasitarias y carenciales alteran el desarrollo corporal de la cerda y pueden retrasar la presentación de la pubertad.

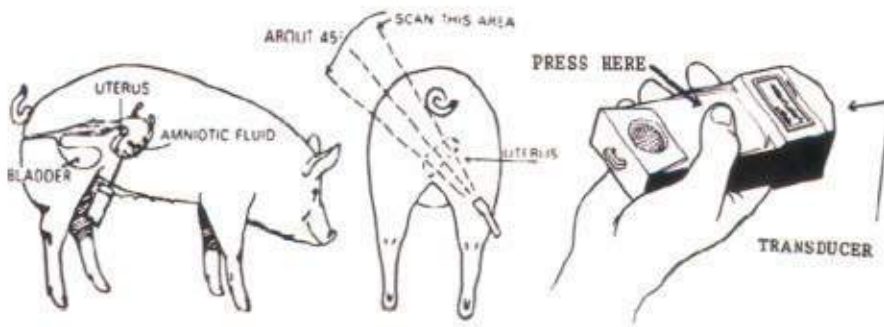
LA NO PRESENCIA DE CALOR O CELO

El hecho de que la cerda no vuelva o entre en calor después del servicio o inseminación es considerado por los porcicultores como indicio de gestación. Este método no es muy seguro, ya que la muerte embrionaria o la presencia de

quistes ováricos causa la repetición del celo en un período mayor que el normal, lo cual hace pensar que la cerda está preñada.

Para reforzar el diagnóstico se debe:

- Pasear el macho por todas las cerdas, más aún aquellas que se encuentren entre los 18 a 23 días y entre las 36 a 46 días de gestación; en caso de no contar con macho chequeador, estar muy pendientes de cualquier signo de celo durante estos períodos.
- A partir del día 28 a 35 de gestación, realizar una detección de preñez con ultrasonido para confirmar si existe preñez positiva.



Detección de preñez por ultrasonido

- A partir del día 60 de gestación, a la cerda se le debe realizar una detección visual de la preñez, la cual debe presentar vientre abultado y caído, lo que confirmará su estado.

- Al día 75 de gestación, en el momento más tranquilo de la cerda y estando acostada de lado, se observará en el vientre el movimiento de los lechones.

GESTACIÓN

Implantación

Es muy importante que la cerda durante este período esté muy tranquila y libre de cualquier factor que pueda desencadenar estrés, ya que es en esta fase donde el blastocisto se une a la pared uterina, este fenómeno se realiza gradual y lento y consiste en la internidación de las micro-vellosidades del embrión con el endometrio, la unión o adhesión comienza entre los 14 y 16 días de la gestación, pero el alineamiento del corión con el epitelio uterino y las primeras interdigitaciones definitivas se pueden observar en el día 18.

El número de implantaciones también es importante para que la gestación continúe, la cerda requiere por lo menos cuatro embriones en el útero el día 12 de la gestación para mantener el proceso. Si penetra al útero solamente uno o dos embriones, la gestación no se establece y la duración del ciclo estral se alarga entre 25 y 30 días, por eso es necesario detectar calores en las cerdas que ya han sido servidas.

Capacidad Uterina

La capacidad uterina regula el tamaño de la camada, algunos experimentos de súper-ovulación y transferencia de embriones demostraron que si el número de embriones es muy grande en la relación con la capacidad del útero, la supervivencia embrionaria se reduce a causa de la insuficiencia placentaria, sobre todo después del primer mes.



Cerda lactando

GLOSARIO

Fertilidad: Cualidad de fértil.

Ovulación: Expulsión del ovario, espontánea o inducida de uno o varios óvulos; maduración del óvulo en el ovario.

Híbrido: Dicho de un individuo cuyos padres son completamente distintos con respecto a un mismo carácter.

Endometrio: Membrana mucosa que tapiza la cavidad uterina.

Embrión: Ser vivo en las primeras etapas de su desarrollo, desde la fecundación hasta que el organismo adquiere las características morfológicas de la especie.

Útero: Matriz de la hembra de los mamíferos.

Blastocisto: Fase primitiva del desarrollo embrionario, a partir de la mórula por un proceso denominado blastulación cuyo resultado será el embrión.

Cubrición: Inseminación de la hembra por el verraco.

BIBLIOGRAFÍA:

- MACKINNON, J. Algunos factores que afectan al tamaño de la camada. Reino Unido: Stowe Veterinary Group Suffolk, 2000.
- MARTINAT-BOTTÉ, F. Utilización de la ultrasonografía para detectar la pubertad en cerdas nulíparas. París, Francia : Université de Tours. Nouzilly. 2005.
- MARTÍNEZ, E. A. Inseminación intrauterina profunda en la especie porcina: una nueva tecnología. Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia, España. 2004.
- PALLÁS, RAFAEL T. Factores que afectan la fertilidad y prolificidad en el ganado porcino. Madrid: Servicio Técnico Veterinario de KUBUS, 2008.
- VALENCIA, JAVIER. Fisiología de la reproducción porcina. México: Trillo, 2002.

Hace 6 años llegaron al país 250 ovinos importados de México, gracias a los esfuerzos de las autoridades agropecuarias de ambos países y al apoyo de la empresa La Tesalia, en cabeza de su gerente Hernando Mario Restrepo Osorio.

Ejemplares que hoy en día hacen parte de un inventario de 800 ovinos puros de diferentes razas, que conforman La Granja Ovina "La Ruana", ubicada en Caramanta, municipio del Suroeste antioqueño, distante 122 kilómetros de Medellín, a una altura sobre el nivel del mar de 1950 MT, con una precipitación anual de 2500 mm y una temperatura promedio de 18 grados centígrados. Esta granja se posiciona como la primera con más razas puras y cantidad de ovinos en Colombia.

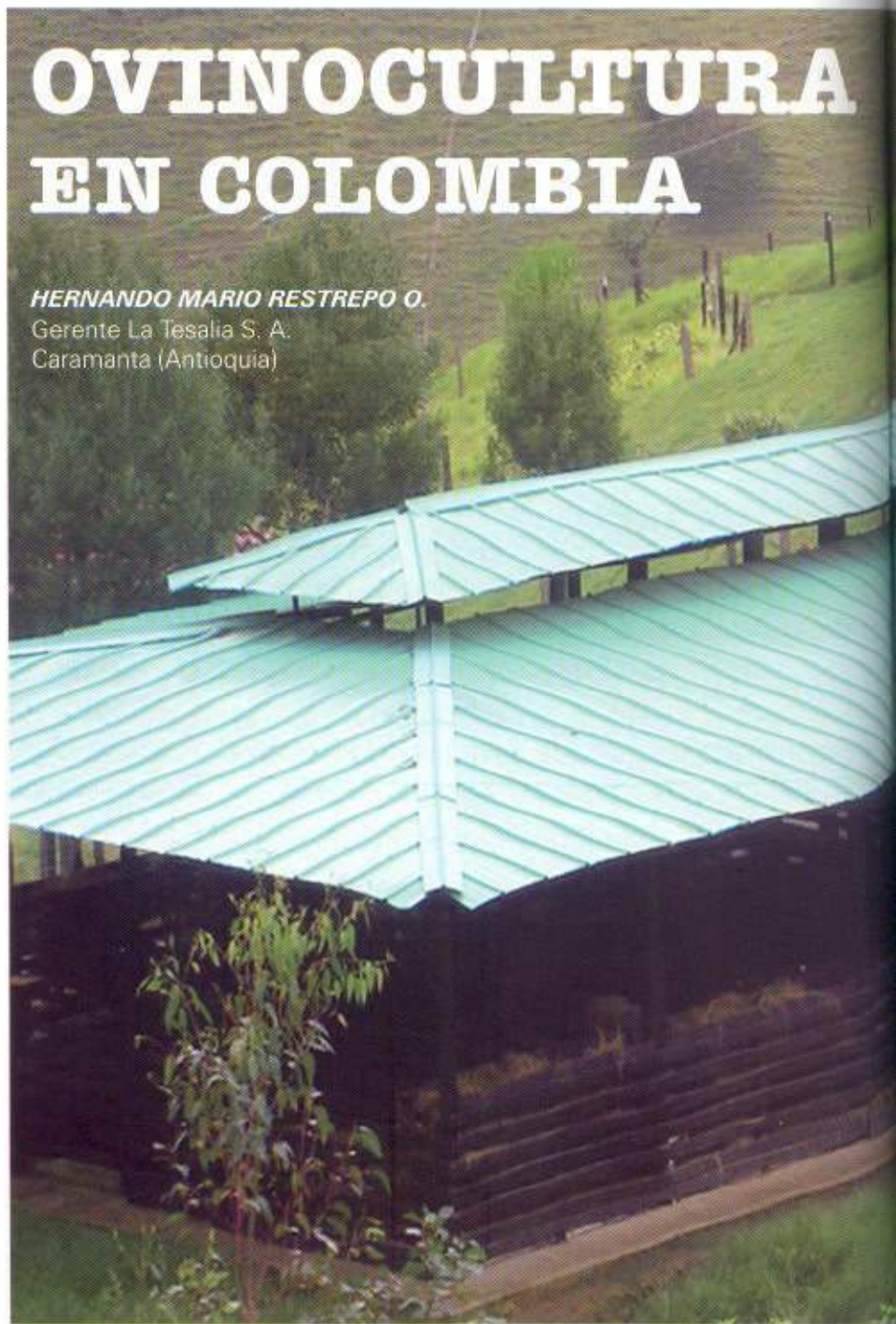
La Granja Ovina "La Ruana", es un proyecto que busca rescatar la cultura ovina perdida en el territorio antioqueño y facilitar a grandes, medianos y pequeños productores, la posibilidad de iniciar una actividad lucrativa alterna a su negocio principal sea leche o carne; ofreciendo razas puras especializadas en producción de carne y lana.

En la granja se cuenta con genética de excelente calidad importada de México, animales con registro de UNO (Unión Nacional de Ovinocultores) de las razas Katahdin, Pelibuey, Dorset, Romanov y Dorper.

OVINOCULTURA EN COLOMBIA

HERNANDO MARIO RESTREPO O.

Gerente La Tesalia S. A.
Caramanta (Antioquia)



LA OVINOCULTURA: UNA ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y EFICIENTE

La realidad del sector ganadero con sus fluctuantes precios de venta de los Kg. de leche o carne, hace pensar a los productores en alternativas que sean más productivas y eficientes para desarrollar en sus fincas. De esta manera todos los días, son más los ganaderos que adoptan la ovinocultura como otra línea de negocio para sus empresas pecuarias. Esta decisión se fundamenta con los siguientes cálculos:



- La ovinocultura es muy rentable, eficiente y requiere de menor inversión.
- Un macho bovino en la finca ocupa y come el equivalente a 10 ovinos adultos.
- Un macho bovino tiene una ganancia diaria de peso, que oscila entre 500 y 800 gramos con una media promedio de 650 gramos.
- Un ovino con genética mejorada obtiene una ganancia de peso, que oscila entre 150 y 250 gramos, con una media de 200 gramos.

- Teniendo en cuenta las ganancias de peso diarias anteriores, mientras que por cada macho bovino se ganan 650 gramos, el equivalente en carne producida por los 10 machos ovinos, es de 2000 gramos en la misma área de pastoreo.
- El macho bovino se vende a una edad aproximada de 24 meses, con un peso de 400 kg., mientras que los 10 corderos se venden a los 8 meses con un peso de 40 kg cada uno para una venta total de 400 kg en el tercio de tiempo requerido por el bovino.

Con respecto a las hembras:

- Una novilla entra a servicio cuando pesa 350 kg, que los alcanza a los 20 meses en promedio, la hembra ovina entra a servicio en los 10 meses y cuando su peso es de 35 Kg. Es decir que para cuando la hembra bovina va a ser servida, la ovina ya tiene un primer parto y ha destetado la cría o las crías.
- La hembra de cría bovina, raramente tiene partos múltiples.
- El 50% de las hembras ovinas, presentan partos gemelares.
- El 10 de las hembras ovinas, presentan partos con trillizos.
- En el tiempo que la hembra bovina desteta su cría, las crías de la hembra ovina están entrando en servicio.

MANEJO REPRODUCTIVO

Macho:

- Edad apta macho para servir 10-12 mes.
- Lote de 30 ovejas para macho joven.
- Lote de 50 ovejas para macho adulto.
- Descansos mensuales para mantener altas concentraciones espermáticas.
- Retiro del macho de los lotes de hembras preñadas y lotes de paridas.
- Vida útil 7-8 años

Hembras:

- Edad apta para servicio 10-12 mes.
- Peso para primer servicio 30-35 Kg.
- Tiempo exposición al macho, mínimo un mes.
- Control reproductivo, 30 días después del servicio.
- Gestaciones de 145-150 días.
- 1.5 crías por parto.
- Tres partos cada dos años.
- No requieren atención al parto.
- Altos porcentajes de partos múltiples.
- Exposición al macho después del período de lactancia.
- Vida útil de 6-7 años.

Manejo productivo:

- Identificación de madres y crías.
- Uso de ahijaderos, mínimo por 8 días.
- Curación de ombligo con yodo al 10% por tres días.
- Pesaje al nacimiento.
- Control de consumo o suministro de calostro.
- Suplementación a la hembra en lactación.
- Suplementación al cordero lactante.
- Período de lactancia como mínimo 2 meses hasta los 4 meses.
- Control de peso mensual.
- Destete con pesaje y suplementación en lotes por edad.
- Corderos y corderas para sacrificio de 8-10 meses, con 35-40 Kg. de peso.



Rebaño de ovejas pastoreando



RAZA DORPER

Origen

Raza desarrollada en Sudáfrica desde 1930, resultante del cruzamiento de las razas Dorset Horn y Black Head Persian.

Características

Las hembras cuentan con un instinto maternal fuerte, larga vida productiva y facilidad de parto, lográndose buenos pesos al nacimiento y excelentes destetes. Bajo condiciones de pastoreo los animales alcanzan, a la edad de 3.5 meses, un peso que fluctúa entre 36 y 45 kilogramos. La carne es suave, magra y de un sabor que la ubica en los primeros lugares de calidad, rendimiento y sabor.

Los machos maduros alcanzan un peso entre 113 y 136 kilos, las hembras oscilan entre 90 y 102 Kg, contando con excelente conformación y proporción. Poseen en el cuerpo, pelo blanco y cabeza negra o completamente blancos; algunos animales lison con poca lana, que muda sin dificultad.

Generalidades

Son simétricos, proporcionados, con temperamento tranquilo y apariencia vigorosa. Mucha grasa en cualquier parte del cuerpo es indeseable. El animal debe ser firme y musculoso a la palpación.

Cabeza

Fuerte y larga, ojos grandes, implantados separados y no salientes. Nariz ancha y fuerte, boca de apariencia fuerte y quijadas profundas. El tamaño de las orejas debe ser proporcional a la cabeza. Tocones o cuernos pequeños,

Cuello y hombros

Cuello de proporciones moderadas, lleno de carne y ancho, bien implantado en los hombros, los cuales deben ser firmes, anchos y fuertes. El pecho profundo y amplio, un pecho prominente no es deseable. Los miembros anteriores deben ser fuertes, rectos y bien implantados, con aplomos correctos. Pezuñas no muy abiertas.

Barril

Largo, profundo, con un costillar amplio y lomo largo y recto. La línea dorsal debe de ser recta y no "ensillada", permitiéndose una ligera profundidad detrás de los hombros.

Cuartos Traseros

Una grupa ancha y grande es lo ideal. Llena de carne y profunda en animales adultos. Las patas traseras fuertes y bien colocadas, con menudillos fuertes y aplomos correctos. Los aplomos débiles deben ser discriminados. Las pezuñas fuertes y sin tendencia hacia fuera o dentro. Pezuñas curvas o perpendiculares son indeseables.

Ubre y órganos sexuales

Una ubre bien desarrollada y órganos sexuales externos son esenciales en la hembra. El escroto del macho no muy largo y los testículos homogéneos y de buen tamaño.

Color

Dorper: Cuerpo blanco con cabeza y cuello negro. Pequeñas manchas negras en cuerpo o patas son permisibles, un borrego con predominio de blanco o negro es indeseable. Pelo marrón alrededor de los ojos, tetas blancas, color blanco debajo de la cola y pezuñas blancas son indeseables.

Dorper blanco: Totalmente blanco, pigmentado alrededor de los ojos, debajo de la cola, en la ubre y en las tetas, es lo ideal. Se permiten manchas de color en las orejas y en la panza.

Características Productivas y Reproductivas

Prolificidad	Estacionalidad	Rusticidad	Adaptabilidad	Conversión Alimenticia	Habilidad Materna	Fertilidad	Precocidad
1,3/parto	Aproximada/ 1 mes	Buena	Buena	3,98:1	Baja	85%	Efect. Macho 10-12 días



RAZA KATAHDIN

Origen

Su desarrollo comenzó a fines de los años 50 cuando Michael Piel, del Estado de Maine, importó desde El Caribe, un pequeño número de ovejas con pelo. Piel pensó que "el progreso en la selección de la producción de carne como característica importante, sería eliminando la lana como el mayor factor de selección".

Sus objetivos fueron combinar el pelaje, proliferación y robustez de las ovejas de las Islas Vírgenes con el tipo de carne y la velocidad de crecimiento de las especies lanares. Comenzó a experimentar con cruces entre ovejas con pelo y varias especies Británicas, especialmente las Suffolk. Después de casi 20 años de realizar cruces, seleccionó, de los híbridos resultantes, los animales individuales que poseían la combinación de características deseadas y eventualmente reunió un rebaño

de ovejas que llamó Katahdins, nombradas así por el Monte Katahdin en Maine. A mediados de 1970, el Wiltshire Horn, una raza de Inglaterra que pierde el pelo, se incorporó al rebaño para agregar tamaño y mejorar su calidad para consumo.

Características

Son resistentes, adaptables, de bajo mantenimiento, producen una cosecha de corderos para el consumo con alto contenido de carne baja en grasa. No tienen lana, son de tamaño mediano y eficiente, criados en una variedad de sistemas de manejo por su utilidad y producción; con habilidad maternal excepcional y cría fácilmente. Los corderos vigorosos y alertas. Esta raza es ideal para cría de corderos y desarrollo en sistemas basados en combinación pasto/forraje.

Generalidades

Es una raza de talla media, buena conformación muscular, superior al resto de las razas tropicales de ovinos de pelo con apariencia alerta, cabeza levantada denotando vivacidad.

Cabeza

Cuernos en ambos sexos, ligeros tocones sólo en machos, orejas gruesas de longitud media, implante lateral.

Cuello

Fuerte, longitud media, ancho en la base de los hombros, en los machos adultos presenta melena de pelo.

Hombros

Se mezclan con el cuello, las puntas son anchas y están a un nivel ligeramente alto en la parte posterior.

Pecho

Amplio, profundo armónico, presencia de crin en pecho, aunque esta característica no es determinante.

Espalda

Recta, bien llena de masas musculares.

Piernas y patas

Pierna con buena masa muscular, grupa recta, aplomos rectos, especial atención a miembros posteriores (evitar corvejones metidos o cascorvos), hueso fuerte, pezuñas claras, bicolors o negras.

Color

La capa puede ostentar cualquier color canelo, blanco o pinto, no importando si es uniforme o manchado. No se aceptan manchas negras, salvo lunares ni coloración tipo black belly.

Características Productivas y Reproductivas

Prolificidad	Estacionalidad	Rusticidad	Adaptabilidad	Conversión Alimenticia	Habilidad Materna	Fertilidad	Precocidad
1.6/parto	No	Buena	Buena	4.36:1	Buena lactancia. Buenas madres.	90%	Efect. Macho 5-8 días

RAZA PELIBUEY

Origen

También conocido como Tabasco, considerada raza de pelo, origen africano, se difundió a las Islas del Caribe y de ahí pasa a México or la Península de Yucatán.

Durante años no se le dio importancia y solo se criaba en zonas tropicales y subtropicales, actualmente ha aumentado el número de ganaderías que lo explotan aún en climas templados y templados-fríos.

Características

Es de talla media, en promedio los machos pesan de 55 a 60 Kg, las hembras de 35 a 38 Kg. Se distinguen por su gran rusticidad, precoces, son muy prolíficos y de estación reproductiva larga.

Generalidades

Apariencia esbelta, libre de lana, conformación cárnica, de climas templado-frío, produce una capa desprendible fácilmente de fibras semejantes a la lana que lo protegen de las bajas temperaturas. Capa de pelo espeso, color café claro hasta tostado, también puede ser blanco o pinto (blanco-canelo/canelo-blanco).

Cabeza

Tamaño medio con orejas cortas de implante lateral, machos y hembras son acornes, perfil ligeramente convexo, La coloración en la cara se acepta ligeramente más clara que en el cuerpo, nariz triangular con ollares alargados de color rosado o negro al igual que los labios, la lengua color rosado sin pigmentación oscura.

Cuello

Moderadamente largo, bien implantado, armónico en relación con el tamaño del animal.

Pecho y hombros

Se buscan animales de pecho amplio, profundo y con hombros de implante armónico, se eliminan animales con hombros prominentes o muy estrechos.

Espalda

La espalda, lomo y grupa deben ser rectos y nivelados hasta el cuarto trasero. Los animales no deben ser descolados.

Piernas y patas

Las piernas deben estar bien implantadas con buen desarrollo muscular, bien redondeadas, aplomos rectos evitando corvejones metidos.

Características Productivas y Reproductivas

Prolificidad	Estacionalidad	Rusticidad	Adaptabilidad	Conversión Alimenticia	Habilidad Materna	Fertilidad	Precocidad
1.8/parto	No	Muy buena	Muy buena	4.48:1	Buena lactancia. Buenas madres.	90%	Efect. Macho 8-10 días



Color

Existen tres variedades de color canelo, blanco y pinto. La tonalidad en café en cualquier intensidad, desde café claro hasta alazán tostado, en este color se acepta únicamente la punta de la cola blanca hasta un tercio de su tamaño y una mancha blanca en la coronilla (lucero).

RAZA DORSET

Origen

No se sabe su origen. Es probablemente que sea de la época en que España intentó conquistar Inglaterra, cuando la raza merino del suroeste de Inglaterra, se cruzó con la raza encornada de Gales. Este cruzamiento produjo una oveja de doble rendimiento que se popularizó en los condados de Dorset, Somerset, Devon y la mayor parte de Gales.

En los últimos años en los Estados Unidos, esta raza registró un aumento considerable. En comparación con otras razas, en algunos aspectos superior.

Características

Tamaño mediano, largo, musculoso, de conformación cárnica, lana blanca y densa, libre de fibras negras. Existen dos variedades con cuernos y sin éstos. En el caso de la variedad cornuda, ambos sexos tienen cuernos, los de las ovejas son pequeños y curvados hacia adelante, los de los machos son más gruesos, en espiral y también curvados hacia adelante.

La borrega pesa de 65-90 Kg. y los machos de 100-125 Kg. esta raza entrar en celo en cualquier época del año, por lo cual es factible de implementar un sistema acelerado de producción

con partos cada ocho meses, producen gran cantidad de leche y elevado instinto materno que las lleva a producir crías de crecimiento sorprendente y elevados rendimientos pie canal (54-60 %).

Generalidades



Cabeza

Limpia y bien cubierta de lana sobre la parte superior de los ojos, orejas y debajo de la mandíbula. Cara suave y abierta con nariz ancha, longitud mediana, color rosado al igual que el hocico, ojos brillantes y prominentes. Orejas tamaño mediano, cubiertas con pelo blanco y corto. Se aceptan las dos variedades con y sin cuernos.

Cuello

Moderadamente largo, esbelto y bien ubicado con la cabeza levantada y alerta. En el caso de los machos debe ser más fuerte y arqueado. El cuello debe estar limpio de arrugas y papada.

Hombros

Esbeltos, suaves, oblicuos y bien ubicados.

Pecho

Profundo, moderadamente lleno, pero muy esbelto. La parte inferior debe ser esbelta y libre de arrugas.

Lomo

La espalda debe ser recta y nivelada hasta el término del cuarto trasero, el lomo largo y musculoso, la cadera ancha y con músculos bien implantados hacia abajo.

Patas y piernas

Las piernas deben estar bien implantadas en las esquinas del barril, deben ser rectas, fuertes y con buen hueso. Las patas cortas y fuertes, con la pezuña de color blanco y rayas negras en ésta, son aceptables.

Vellón

Debe ser blanco, puro, sin manchas negras, la fibra debe ser de mediano grosor y larga.

Piel

Debe ser pegada al cuerpo, libre de arrugas grandes y dobleces, de color rosado, blando y atractivo. Se permiten únicamente pecas de color café o pigmento negro sobre la piel desnuda, pero no manchas.

Características Productivas y Reproductivas

Prolificidad	Estacionalidad	Rusticidad	Adaptabilidad	Conversión Alimenticia	Habilidad Materna	Fertilidad	Precocidad
1.8/parto	No	Muy buena	Muy buena	4.48:1	Buena	90%	Efect. Macho 8-10 días

RAZA ROMANOV

Origen

La raza Romanov proviene del valle del Volga, al noroeste de Moscú, en Rusia. De origen genético completamente puro (gen puro); se tiene conocimiento de la raza desde el siglo XVIII. Fue introducida a Canadá en 1980 y a E.U.A. en 1986.

Características de la raza

Lo que hace única a la raza Romanov frente a todas las razas existentes en el mundo, es su gran capacidad prolfica, habilidad materna y precocidad sexual. En su lugar de origen, el promedio de corderos nacidos en 100 borregas alcanza de 180 a 320 y en E.U.A. los promedios oscilan entre 250 a 300.



Una combinación de genes Romanov con razas de pelo como Dorper, Katahdin o Pelibuey, para la obtención de híbridos F1 y F2, ofrece magníficos resultados para incrementar la productividad y rentabilidad del hato con animales adaptables a una amplia gama de ambientes de temperaturas extremas, forrajes y sistemas de explotación.

Aspecto General

Los corderos nacen de color negro, cambiando posteriormente algunas de las fibras a blanco, dando apariencia de una lana grisácea.

Cabeza

La cabeza es de color negra y puede presentar algunas manchas blancas irregulares, es pequeña y angular. Las orejas son cortas a medianas, delgadas y cubiertas de pelo, al igual que la cabeza en su totalidad. Ojos de implantación externa alertas y bien abiertos. Los machos se prefieren acornes o bien con pequeños tocones. La cabeza del macho es más convexa que la de la hembra. Los machos presentan crin o barba a lo largo del cuello, con pelo de color negro.

Talla y conformación

Son de talla media, el peso promedio en las hembras adultas es de 50-60 Kg. y en los machos de 80-100 Kg el aspecto de las ovejas adultas es de animales altamente fértiles, con gran capacidad de vientre, situación que causa una lordosis en su lomo, lo cual es característico de esta raza. Poseen huesos finos y masas musculares regulares.

Patás

Los aplomos traseros algunas veces tienden a estar un tanto metidos del corvejón. Una característica propia de esta raza es la cola corta (razas nórdicas) la cual es delgada y de forma triangular. Esta característica se hereda parcialmente en las $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ de sangre, aunque es hasta los $\frac{7}{8}$ cuando es casi similar a la raza pura.

No existe estacionalidad en los Romanov y las borregas entran en calor entre 30 a 40 días después del parto.

Características Productivas y Reproductivas

Prolificidad	Estacionalidad	Rusticidad	Adaptabilidad	Conversión Alimenticia	Habilidad Materna	Fertilidad	Precocidad
2.5/parto	No	Muy buena	Muy buena	4.0:1	Buena	90%	Efect. Macho 8-10 días

DIVERSIFICACIÓN

TÉCNICAS APROPIADAS PARA EL MANEJO AMBIENTAL EN GRANJAS PORCÍCOLAS



ING. AMB. SEBASTIÁN RAMOS A.
Analista Gestión Ambiental. COLANTA

Granja Porcícola "La Bachué". Marinilla, Antioquia

.....

El cambio de mentalidad de los últimos años, la preocupación por el efecto ambiental que pueden generar las explotaciones porcinas, las exigencias legislativas que en materia de medio ambiente vienen haciéndose necesarias, entre otros factores, justifican hablar de "gestión medioambiental" y hacen imprescindible un cambio de concepción, que permita incorporar la protección del medio ambiente como un parámetro más de calidad de la propia empresa.

.....

En el caso de una explotación porcina, una gestión medioambiental adecuada no sólo puede repercutir favorablemente en el entorno, sino directamente en la propia explotación logrando una disminución en el consumo de insumos, la mejora del proceso productivo, la rentabilización de los residuos (subproductos), la mejora en la salubridad del entorno inmediato y el aumento del prestigio del producto, entre otros.



Muchas medidas que se ponen en práctica en las granjas porcícolas en pro de la "ecología", pueden considerarse caras "a priori", pero analizadas cuidadosamente e integradas en los costos de producción, pueden ser una magnífica garantía para el buen funcionamiento de una granja, tanto económica como ambientalmente.

De la necesidad de establecer parámetros y directrices entre la autoridad ambiental y los productores, buscando que cada uno pueda desempeñar su actividad y función, sin generar conflictos, surgieron las "Guías Ambientales", las cuales son documentos que establecen herramientas administrativas alternativas para el manejo ambiental de las actividades del sector, adoptadas por la Resolución 1023 del 28 de julio del 2005 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

Estas permiten mejorar los procesos de planeación, facilitan la elaboración de estudios ambientales, establecen lineamientos de manejo ambiental, unifican los criterios de evaluación y seguimiento y fortalecen la gestión ambiental mientras se logra una producción óptima mediante el máximo aprovechamiento de los recursos y subproductos, disminuyendo al mínimo los insumos requeridos y cumpliendo con la legislación ambiental.

En la actualidad, lejos se está de considerar las prácticas productivas amigables con el medio ambiente como prácticas costosas, en términos de utilidades y rendimientos, para constituirse, en cambio, en prácticas que agregan valor y aumentan la productividad y competitividad en la producción.

El objetivo, entonces, es presentar los aspectos relevantes de la planificación ambiental agropecuaria, presentar medidas típicas para manejar, prevenir, mitigar y corregir algunos impactos ambientales generados por la actividad; difundir y propiciar entre los productores el cumplimiento de la legislación ambiental, proponer opciones tecnológicas de Producción Más Limpia en el marco de la Resolución 2640 del 28 de septiembre del 2007 del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Por otro lado, se busca también establecer reglas claras para mejorar el desempeño ambiental de la actividad frente a la sociedad y a las autoridades ambientales, con el fin de lograr la sostenibilidad, competitividad y productividad en el subsector.

Para un buen desempeño ambiental, la empresa porcícola debe buscar como mínimo cuatro tipos de directrices:



Granja iluminada con luz natural

1. Óptimo Físico – Biológico:

Integrando los recursos físicos (clima, suelo, topografía) y condiciones de la región, de acuerdo con la comparación de un uso actual vs. un uso potencial, para establecer el óptimo de relaciones insumo - producto y el óptimo físico – biológico.

2. Óptimo Económico:

Hace relación a la necesidad de buscar las óptimas relaciones económicas tales como control de costos, relación beneficio – costo e ingreso familiar, es decir, el problema dual "minimizar costos y maximizar beneficios".

3. Óptimo Social:

Se pretende en este aspecto obtener apropiados resultados dentro del proyecto, en las áreas de ocupación de mano de obra, niveles superiores de ingresos familiares que superen el "mínimo", niveles óptimos de salud, nutrición, educación, vivienda, servicios, organización rural y comunal.

4. Óptimo Ecológico:

Es fundamental incluir un óptimo uso de los recursos naturales donde prevalezca el criterio de sostenibilidad.

El inicio de una adecuada gestión ambiental en una explotación porcina debe, en primer lugar, identificar las principales entradas y salidas que se producen, con la finalidad de tener una visión global de la granja y comenzar a comprender cómo ésta incide en el entorno. Teniendo identificada la influencia en el entorno, se pueden establecer los planes de manejo ambiental que se requieran, atacando inicialmente los aspectos más críticos.



Sistema de recolección de aguas lluvias

Ejemplos de entradas típicas de granja porcina son: animales nuevos o de reemplazo, alimento, agua, medicamentos, productos de limpieza, productos agroquímicos, envases, empaques y embalajes, energía eléctrica, combustibles, engrasantes y lubricantes, etc.

Ejemplos de salidas típicas en granjas porcinas son: cerdos vivos, estiércol sólido y líquido, material orgánico, gases (olor), medicamentos, agroquímicos, envases, empaques y embalajes, cerdos y biomasa animal muerta (residuos anatomopatológicos), aguas residuales, vapor de agua, restos de comida, residuos ordinarios y peligrosos (hospitalarios y similares), etc.

Conociendo completamente la granja, comenzando con las entradas y salidas, se puede iniciar con la identificación de los principales impactos ambientales, buscando siempre reducir, mitigar, evitar o compensar cada uno de los estos (hay que tener en cuenta que también hay impactos positivos).

En términos generales, los principales impactos ambientales en granjas porcícolas son generados por el manejo del agua potable, el agua residual, los olores molestos, los residuos sólidos (peligrosos principalmente) y el espacio y ubicación de estructuras (lo cual incluye criterios de topografía, hidrología, nivel freático, tipo de suelo, paisaje, comunidades vecinas).

Debido a que el desempeño ambiental de una granja porcícola no se mejora sustancialmente a corto plazo, se debe tener perseverancia, recursos humanos y económicos, para darle inicio a un proceso que mejorará la parte ambiental y mejorará la producción, disminuyendo también los costos.

Sin embargo, el proceso puede ser tan largo como buen desempeño se desee, por lo que vamos a tratar algunos temas que generan algunos de los impactos más significativos en una granja porcícola. Estos son:

1. MANEJO DE RESIDUOS ORDINARIOS (ENTERRAMIENTO DOMICILIARIO O RELLENO SANITARIO CASERO)

Procedimiento sencillo y económico, aceptado por las autoridades ambientales, especialmente en zonas alejadas y de difícil acceso para empresas prestadoras del servicio de aseo. Va acompañado del compostaje y el reciclaje para aumentar la eficiencia y vida útil.

Para empezar, se necesitan 8 m² de geomembrana impermeable y 2 tejas de plástico para el techo. Comenzamos por excavar un hueco de 1.20 m de largo, 1.20 m de ancho y 1.5 m de profundidad. Se instala la geomembrana impermeable de manera que cubra las paredes y el fondo, con el fin de evitar que posibles lixiviados se filtren en el suelo y evitar que aguas infiltradas ingresen, aumentando la generación de lixiviados.

Delimite la zona, instale una cerca perimetral y haga una zanja alrededor de la excavación para evitar el ingreso de aguas lluvia. Las tejas se utilizan como techo.

Procedimiento

Consiste en vaciar las basuras al interior y cubrir con 5 cm de tierra, de la que obtuvimos al excavar, por cada 30 cm de basura dispuesta. La capa final de tierra debe tener mínimo 50 cm de espesor.

Se recomienda compactar las basuras para aumentar la vida útil del "relleno sanitario casero" (utilizar dos troncos en forma de "T" para compactar).

Evitar la disposición de materia orgánica ya que aumenta el lixiviado y se obtiene más provecho en compost.

2. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE RIESGO BIOLÓGICO

Los residuos de riesgo biológico son aquellos que contienen agentes patógenos, que son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales. Dentro de estos residuos encontramos jeringas, guantes, hojas de bisturí y, en general,



Adecuado manejo de residuos

elementos que estuvieron en contacto con fluidos corporales de los animales y/o humanos.

El manejo de este tipo de residuos se realiza mediante desactivación, método que elimina la característica de peligrosidad del residuo, posibilitando su disposición como si fuera un residuo ordinario. Una vez finalizada la desactivación se puede disponer en el relleno sanitario casero.

Procedimiento

Consiste en introducir los residuos contaminados en una de las siguientes soluciones, por un período de 3 a 4 horas.

- Hipoclorito a 5000 ppm (partes por millón)
- Creolina al 2%
- Formol al 10%

Tenga presente que el hipoclorito, en presencia de materia orgánica, genera trihalometanos, los cuales son elementos cancerígenos.

3. MANEJO DE MORTALIDAD Y RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS, MEDIANTE COMPOSTAJE

Se debe elaborar una caseta bajo techo de 4 x 2 m y, al interior, hacer 3 cajones en caña o bambú de 1,2 m de largo, 1 m de ancho y 1,6 m de alto, que serán las cajas compostadoras. Se utiliza la caña o bambú debido a que son elementos que favorecen la aireación, pues la idea es hacer una degradación aeróbica y evitar que entre en etapa anaeróbica, etapa en la que comienza un proceso de fermentación y generación de ácidos grasos volátiles, que generan también malos olores.

Se debe aplicar una capa de 20 cm. de porcinaza en un cajón y adicionar sobre ésta una capa de 10 cm. de aserrín o viruta (se puede utilizar cualquier material vegetal seco como pastos, forrajes, cascarilla de arroz, entre otros). Se coloca la mortalidad desmembrada, con el tracto digestivo abierto para favorecer la proliferación de microorganismos (mientras más pequeñas

sean las partes a compostar mejores resultados y eficiencia se obtiene) y luego se cubre con otra capa de 20 cm. de porcinaza.

Este mismo proceso se puede realizar hasta alcanzar una altura máxima de 1.5m, ya que si se aumenta la altura se favorecería la fase anaeróbica.

Una vez se tenga la pila de 1.5 m se deja reposar entre 30 y 40 días y se realiza un volteo a la caja compostadora contigua, se cubre nuevamente con una capa de porcinaza y se deja reposar por el mismo período de tiempo. Pasados los 60 u 80 días, el material está listo para ser utilizado como mejorador de suelos.

Se debe tener presente que la degradación por medio del compostaje genera temperaturas cercanas a los 80°C por un período de tiempo que depende de la actividad microbiana, temperatura que actúa como controladora de microorganismos patógenos.

4. CONSUMOS DE AGUA

Por lo general, las autoridades ambientales utilizan los valores de los llamados módulos de consumo para los tipos de animales que se tengan en la granja, a la hora de determinar el volumen de agua a concesionar en una granja porcícola. El módulo utilizado para cerdos es el siguiente:

Cerdos	Litros
Peso corporal de 30 libras	2 - 5
Peso corporal de 60 a 80 libras	3
Peso corporal de 75 a 125 libras	7
Peso corporal de 200 a 380 libras	5 - 14
Cerdas preñadas	14 - 17
Cerdas en período de lactancia	18 - 23

A los consumos antes mencionados se le suman 175 litros/hab-día y las cantidades de agua para lavados, las cuales varían según su eficiencia pues en algunas granjas se utilizan hidrolavadoras para facilitar este proceso. Los consumos para limpieza varían entre 10 y 30 litros/animal - día, en sistemas ineficientes, o entre 5 y 10 litros/animal - día, en sistemas eficientes.



Colanta



Tanque estercolero. (Ubicación adecuada).

5. CRITERIOS DE UBICACIÓN DE TANQUES ESTERCOLEROS Y SITIOS DE ENTERRAMIENTO

Los criterios de ubicación son los mismos para todas las estructuras descritas. Estos son:

- Mantener 20 m de distancia con los pozos de agua
- Dejar 10 m de distancia con el lindero de los vecinos.
- Ubicar a 20 m de aguas superficiales, límites de zonas de inundación, humedales o playas.
- El fondo de la estructura o tanque debe estar mínimo a 1,5 m del nivel freático.

6. MANEJO DE OLORES MOLESTOS

Los olores molestos derivados de una granja porcícola son el mayor factor generador de quejas ante las autoridades ambientales y éstas, al recibir una queja, están en la obligación de realizar una visita de inspección y exigir medidas de control, recurriendo también a sanciones en caso de incumplimiento.

Los olores son un problema de origen subjetivo, generados principalmente por una mezcla de ácidos grasos volátiles producidos por la degradación de las excretas. Algunos métodos para su manejo son:

Barreras vivas internas y perimetrales: Consiste en la siembra de árboles y arbustos que impiden que las corrientes de aire arrastren los olores hacia comunidades vecinas. La siembra se puede realizar en el perímetro de la granja y de estructuras como el tanque estercolero o los corrales.

Manejo higiénico de corrales: Evitar acumulación de material orgánico en los corrales, teniendo una frecuencia diaria de retiro de excreta y orina para evitar la acumulación de gases. Una práctica que

reduce la generación de olores es tener a los cerdos en las llamadas camas profundas, es decir, camas de viruta, bagazo, cascarilla de arroz, etc., que se coloca en los corrales de levante y engorde para que las excretas no entren tan fácilmente en una etapa anaeróbica. Una vez se cambie la cama, éste residuo se maneja en un proceso de compostaje (proceso aerobio) el cual posee casi en su totalidad las condiciones de nutrientes y humedad requeridos.

Manejo de tanque estercolero:

Debe construirse con tapa y agitador. En la tapa únicamente se deja una tubería de PVC en forma de bastón para evitar presurización e ingreso de agua lluvia. Se recomienda ponerle malla para evitar el ingreso de insectos.

Debe vaciarse preferiblemente cada dos días. Los riegos deben realizarse en horas de la mañana para disminuir la dispersión de olores, ya que el residuo se encuentra en su mínima temperatura, no se evapora fácilmente y hay bajas corrientes de aire.

Uso de bacterias y enzimas:

Algunos conjuntos de bacterias y variedades de enzimas actúan sobre la materia orgánica modificando su composición y generando reacciones que evitan la generación de olores molestos. Éstas realizan una degradación acelerada y controlada de la materia orgánica evitando la generación de gases productores de los olores característicos de la porcínaza y, además, favorece la asimilación de nutrientes en los pastos o cultivos.

El consumo de lácteos

“alarga la vida”

http://www.bbc.co.uk/mundo/ciencia_tecnologia/2009/07/090727_0342_lacteos_jg.shtml

RPN 19623



DE INTERÉS

Tres raciones diarias de productos lácteos proporcionan el calcio que la mayoría de la gente necesita.

Aquellos que de niños consumen en abundancia productos lácteos como leche o queso tienen una mayor expectativa de vida, según sugiere una investigación de la Universidad de Bristol, en el Reino Unido y de la Universidad de Queensland, en Australia, donde se analizó el historial médico de cerca de 4.500 niños británicos, que participaron en un estudio médico en los años 30.

Los científicos descubrieron que aquellos que de niños gozaron de una ingestión diaria alta de lácteos y calcio, tuvieron una mayor protección contra los accidentes cerebrovasculares y otras causas de mortalidad, según se desprende del estudio, publicado en la revista Heart.

Pese a que los productos lácteos contienen colesterol y grasas que obstruyen las arterias, su consumo elevado parece que no aumentó el riesgo de sufrir enfermedades cardíacas entre los participantes en el estudio.

La investigación analizó la dieta de las familias de los niños y constató que el alto consumo de calcio y lácteos, fundamentalmente provenientes de la leche, disminuyeron la mortalidad en una cuarta parte.

LECHE, YOGUR Y QUESO

Un consumo diario de calcio de al menos 400 miligramos (como el que se encuentra en un vaso de leche), redujo la probabilidad de morir de un accidente cerebrovascular en un 60%.

Un elevado consumo de calcio sería bueno para la presión sanguínea.

Los efectos beneficiosos se atribuyen a las cantidades

que suelen recomendar los expertos: tres raciones diarias de productos lácteos -como un vaso de leche de 200 miligramos, un yogurt y un trozo de queso- proporcionan el calcio que la mayoría de la gente necesita.

Los investigadores afirman que tuvieron en cuenta que los niños con el mayor consumo de lácteos provenían de familias con más medios y tenían mejores dietas en general.

En cualquier caso, afirman que existen evidencias de que un elevado consumo de calcio es bueno para la presión sanguínea.

Según los responsables del estudio, el consumo de lácteos puede influenciar en el estado de la circulación sanguínea y del corazón, a través de una hormona llamada Factor de Crecimiento Insulínico 1 (IGF-1, por sus siglas en inglés).

En los adultos, los niveles altos de IGF-1 están vinculados a una reducción de las muertes relacionadas con fallos cardíacos y enfermedades del corazón.



INTERESANTE

“Los adolescentes y adultos deben consumir productos lácteos bajos en grasa, como la leche o los yogures desnatados, lo que les ayudará a mantener bajo el consumo de grasas saturadas y a proteger el corazón”.

June Davison, Fundación Británica del Corazón

Según Joanne Murphy, de la Asociación de Accidentes Cerebrovasculares del Reino Unido, se trata de un estudio interesante, aunque se debe seguir investigando para calcular los beneficios de la leche en la reducción de las probabilidades de morir de un accidente de ese tipo.

“Mientras, aconsejamos a los padres que den a sus hijos una dieta rica en fruta y vegetales, y baja en grasas saturadas y sal”.

June Davison, de la Fundación Británica del Corazón, considera que “es importante incluir los productos lácteos como parte de una dieta balanceada desde una temprana edad”.

“Sin embargo, los adolescentes y adultos deben consumir productos lácteos bajos en grasa, como la leche o los yogures desnatados, lo que les ayudará a mantener bajo el consumo de grasas saturadas y a proteger el corazón”, señaló Davison.



BIBLIOTECA

Colanta

Para rehidratarse, piense en la leche

Puede que las bebidas para deportistas no sean la mejor fuente de rehidratación después de todo. Un estudio publicado el año pasado en el *British Journal of Nutrition*, concluyó que la leche es más efectiva que el agua o las populares bebidas hidratantes para deportistas, a la hora de reemplazar el sodio, el potasio y las sales vitales que se pierden a través del sudor.

Investigadores del Departamento de Educación Física y Ciencias del Deporte de la Universidad de Loughborough, dirigidos por la doctora Susan Shirreffs, observaron la efectividad de varias bebidas en la rehidratación de un grupo de hombres y mujeres en edades cercanas a los 20 años, luego de que estos hubieran entrenado en bicicletas estáticas en un cuarto caliente.

Luego de consumir leche, los atletas permanecieron rehidratados por cuatro horas, mientras que el agua y el Powerade restablecieron el balance en los fluidos del cuerpo por sólo una hora. Los investigadores también sugirieron que el cuerpo retiene la combinación de azúcar, grasa y proteína presente en la leche, por más tiempo que con otras bebidas.



Lactosuero, 411N 17624

De residuo a aditivo alimentario

Por: MAITE PELAYO - 15 de octubre de 2009

Un nuevo hallazgo permite aprovechar como aditivo aromático este residuo contaminante procedente de la producción de queso

El lactosuero es un producto contaminante muy rico en lactosa que se genera como residuo durante el proceso de elaboración del queso. Esta sustancia, que alcanza un volumen de cientos de miles de litros al año en toda España, constituye un problema para el sector lácteo. Las pequeñas queserías deben contratar su recogida con grandes productores que disponen de plantas de tratamiento. En caso de verterse a los ríos, suponen un caldo de cultivo de bacterias que consumen gran cantidad de oxígeno, por lo que deterioran la calidad del agua. Expertos del CSIC han hallado una alternativa que permite aprovechar este residuo y formar compuestos químicos que se pueden utilizar tanto en la industria alimentaria como en la farmacéutica y cosmética.

Durante la elaboración del queso se genera lactosuero, un residuo muy contaminante de gran carga orgánica. Hay dos alternativas para su gestión: someterlo a transformaciones

biológicas encaminadas a su descontaminación o usarlo como base para la producción de compuestos de interés. El grupo de investigadores del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se ha inclinado por esta última opción.

UNA NUEVA SALIDA

Más allá de las soluciones biotecnológicas a las que se somete el lactosuero en la actualidad, se han buscado otras vías de salida a este residuo y se ha modificado la bacteria "Lactobacillus casei" mediante técnicas de manipulación genética. Así se ha logrado que dos compuestos químicos de uso común en la industria (diacetilo y acetoína) se produzcan como aditivos aromáticos.

Los investigadores han introducido un gen procedente de la bacteria del queso "Lactococcus lactis" y, al mismo tiempo, han anulado por mutación dos genes propios de "L. casei". De este modo, se produce menos ácido láctico, aseguran los responsables del proyecto. La bacteria creada a la carta da un valor añadido al residuo y lo hace más rentable, ya que de él se obtiene diacetilo

y acetoína. El primer compuesto químico se usa como precursor en la fabricación de fármacos, mientras que el segundo es un aditivo aromático de uso alimentario y cosmético.

Diacetilo y acetoína son dos compuestos que se obtienen del lactosuero y se utilizan como aditivos aromáticos de uso alimentario

Los resultados muestran el potencial de "Lactobacillus casei" para ser modificada y utilizada mediante fermentación en el aprovechamiento y revalorización de algunos subproductos de la industria alimentaria. El estudio se encamina hacia la mejora del rendimiento y la manipulación de esta bacteria para la síntesis de otros aditivos alimentarios, como el sorbitol, un edulcorante muy utilizado por su escaso valor calórico.

SISTEMA CONVENCIONAL

Hasta ahora, en las plantas de tratamiento de este residuo, y a través de un proceso de filtrado, se extraen las proteínas del lactosuero y se someten a permeado. Tras este proceso todavía es contaminante



Imagen: Wikimedia

porque contiene bastante lactosa. En el permeado se introducen bacterias lácticas, como "L. casei", para que en la fermentación generen ácido láctico, que se usa en alimentación como acidulante y conservante, en la elaboración de cosméticos y en la producción de bolsas de plástico reciclables.

Este proceso, ya conocido, se ha desarrollado con un rendimiento muy alto en biorreactores de células inmovilizadas (a temperatura controlada) con cepas seleccionadas de "Lactobacillus". En condiciones óptimas se obtiene una eficacia de conversión de lactosa en láctico próxima al 100%, con un alto grado de pureza.

BACTERIAS LÁCTICAS

"Lactobacillus casei" es una bacteria productora del ácido láctico que se emplea en la elaboración de alimentos lácteos probióticos (contienen microorganismos vivos que ejercen importantes efectos fisiológicos si se ingieren en cantidades adecuadas). Este microorganismo, que se encuentra de forma natural en el intestino y en la boca, es muy resistente a rangos muy amplios de pH y temperatura y es anaerobio facultativo, es decir, capaz de desarrollarse tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.



Imagen: NLM

Las bacterias del ácido láctico tienen un metabolismo sencillo, enfocado a la conversión rápida de azúcar en láctico y que puede ser modificado sin influir en otro.

La ingeniería metabólica es la tecnología encargada de la manipulación del ADN que forma parte o regula las vías metabólicas. Un ejemplo cotidiano es la aplicación de este proceso en ciertas plantas para aumentar o disminuir la concentración de flavonoides (pigmentos vegetales) y cambiar el color de las flores a otros que no son posibles en estado salvaje