

DESPERTAR LECHERO

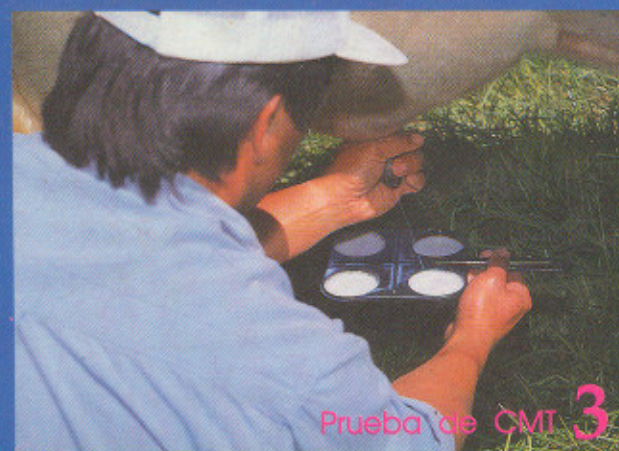
No. 10



Limpeza de Manos 1



Limpeza de Pezones 2



Prueba de CMT 3



Sellamiento de Pezones 4



Tanque de Enfriamiento 5

DESPERTAR LECHERO

Nº. 10



Revista Despertar Lechero
Abril de 1994
Edición No. 10

Cooperativa Lechera
COLANTA
Calle 74 No. 64A-51
Apartado Aéreo 2161 Medellín
Teléfono: 441 41 41

Licencia y Tarifa Postal en
Trámite

La reproducción total o parcial de
esta publicación podrá hacerse
con la previa autorización del edi-
tor.

Cada una de las ideas u opiniones
expresadas en los artículos son
responsabilidad del autor.

Fotografías:

Ramiro Posada D.
Alejandro Velásquez V.
Archivo Fotográfico COLANTA



■ Editorial	
1994: Supercalidad 30 años	5
■ Sector Lechero	
El Sector Lechero Mundial	9
■ Razas	
EL Ganado Criollo Blanco Orejinegro	18
■ Pastos	
La Fertilización de los Pastos como Base para Aumentar la Producción y la Productividad	30
■ Mejoramiento Genético	
Como Juzgar la Vaca Lechera por sus Características	37
■ Sanidad Animal	
Mastitis, Conteo Celular Somático y Radicales Libres	44
■ Ecología	
La Guadua: Manejo y Usos	58
■ Avances	
La Hormona Somatotropina BST, otro Avance Científico para la Producción de Leche	64
La Biotecnología Animal y la Industria Lechera	69
■ Zona Lechera	
Armenia	78
■ Colanta	
Samuel Posada Saldarriaga: Un "Hacedor" de Hombres de Campo	91
■ Entérese	
Tesis de Grado: Evaluación de Cinco Ixodíctidas Piretroides en PH Controlado	86
Enfermedad de Lyme	89
Como Juzgar la Vaca Lechera (continuación)	93
■ Índice Acumulativo	
Índice Acumulativo	96

1994: Supercalidad 30 años

La buena calidad de la leche sacó adelante La Cooperativa COLANTA de la gran crisis que afrontamos en 1993, crisis debida a las importaciones de leche en polvo, circunstancia que fue aprovechada por una importante pasteurizadora de leche, para rebajarle en \$20 el precio a los ganaderos, precisamente cuando esperaban el reajuste para compensar los efectos inflacionarios, ya que el último aumento había sido hecho desde el año anterior.

La superación de la crisis, se debió a que el consumidor prefirió la leche pasteurizada COLANTA, de inigualada calidad, demostrada por las exuberantes ventas, nunca antes alcanzadas. Hubo días en los que las ventas en litros aumentaron más del 33%, ventas nunca vistas en el país, 963.000 litros vendidos, lo que significa aumento.

Por esta misma razón todos: Ganaderos, transportadores, distribuidores y, lógicamente, el personal de centros de acopio y plantas de pasteurización y derivados de La Cooperativa, tenemos que redoblar nuestros esfuerzos para lograr la Supercalidad cada día, aprovechando la interesante experiencia vivida con la crisis lechera colombiana de 1993, causada, como ya lo anotamos, por las indiscriminadas importaciones de leche en polvo, cuando ya el país iniciaba exportaciones de leche en polvo de excedentes.

Internacionalización de la economía

La experiencia vivida en 1993, fue pues un campanazo al mejoramiento de la calidad de la leche desde nuestras fincas y además porque tenemos la competencia internacional debido a la globalización de la economía. Si no tenemos leche de "Supercalidad" para la fabricación de derivados, nos invadirán el mercado con quesos de países que si tienen leche óptima para producir, entre otros, quesos madurados, entonces no tendremos argumentos ante nadie para decir que no se importe un producto lácteo que el mercado exige y no podemos producir porque la leche que enviamos a las plantas no es higiénica.

Miremos positivamente la apertura económica, y preparémonos para aprovechar el mercado más grande del mundo con 360 millones de personas, lógicamente tendremos que tener conciencia que mientras no controlemos estrictamente la aftosa, vacunando cada seis meses, ésto será sólo una ilusión, porque el aspecto más importante de la calidad es la sanidad.

Cuando hablamos de la internacionalización o globalización de la economía, no se trata de proyectos, no. Son hechos, veamos:

- a. El Pacto Andino, ideado por el mismo Libertador Simón Bolívar, y proyecto plasmado hace más de 20 años, que se debatía entre la vida y la muerte, ya tiene que hacerse realidad, tras la abolición de fronteras entre Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela, y próximamente Perú, países hermanos no sólo por razas sino también geográficamente.
- b. El Grupo de los Tres: Colombia, México y Venezuela.
- c. Convenio Chile y Colombia.
- d. Colombia y los países de Centro América y El Caribe.
- e. El tratado de Libre Comercio, TLC o Nafta, entre Estados Unidos, México y Canadá.
- f. El Grupo de los 7: Las potencias industriales del mundo, Estados Unidos, Japón, Francia, Alemania, Italia, Canadá e Inglaterra.
- g. Pacto Cono Sur: Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay.

Y en otras latitudes existen convenios como el del Mercado Común Europeo, conformado por 12 países: Alemania, Gran Bretaña, Italia, Francia, Bélgica, Holanda, Luxemburgo, Irlanda, Dinamarca, Grecia, España y Portugal.

Además del hecho que es la internacionalización de la economía, tenemos la competencia de la eficiencia para producir leche higiénica y a menor costo en países como Nueva Zelanda, Uruguay, Argentina, etc. La competencia cada día será más fuerte, razón por la cual sólo los eficientes ganarán plata con la producción de leche. Los demás tendrán que resignarse a perder plata, poco alagador por cierto, o abandonar esta actividad, como pasó con los ineficientes en avicultura o como pasa en cualquier empresa mal manejada.

Tanques de enfriamiento

Con satisfactoria sorpresa registramos la gran acogida que los ganaderos de La Cooperativa COLANTA están dando a las instalación de tanques para enfriar la leche en los hatos: Felicitaciones a los productores que están demostrando que sí tenemos eficiencia y capacidad para competir.

Fue realmente una sorpresa la amplia aceptación, que demuestra que ya existe conciencia entre los ganaderos especializados, de que si la leche no es enfriada tan pronto es ordeñada, la proliferación bacteriana, deteriora y destruye gran parte de las proteínas de la leche.

Hagamos pues de 1994, el año de la "Supercalidad" de la leche y de los productos COLANTA, como una meta para celebrar 30 años de esta Cooperativa, modelo en nuestro país.

JENARO PEREZ G.

El sector lechero mundial

Alvaro Restrepo D'Aleman
Economista
Colanta

Introducción

Para muchos países el sector lechero tiene una gran importancia, ya que por un lado contribuye en mayor o menor grado en su actividad económica, a través de su producción, la comercialización de sus productos tanto interna como externamente, la generación de empleo y el consumo de la población. Por el otro, está el productor, que se beneficia del reconocimiento de unos pagos por la leche que ayudan a su nivel de vida, de los subsidios que les otorgan en algunos países desarrollados y de otras acciones; todas con el fin de que sean más productivos y eficientes en el sector.

Un aspecto que también hay que resaltar es el nutricional. Para el desarrollo humano la leche es un producto básico, principalmente en los primeros años. Hoy en día bajo el punto de vista de la nutrición, existen países en los cuales la tendencia a consumir productos lácteos con bajo contenido graso ha ido aumentando.

El Acuerdo Internacional de los Productos Lácteos, que rige desde 1980, reconoció la importancia económica de la leche y de los productos lácteos a través de los objetivos básicos de expandir su comercio mundial, sobre la base de la ventaja mutua de los países exportadores e importadores y favorecer el desarrollo económico y social de los menos industrializados.

Producción

La producción mundial de la leche en los últimos tres años ha tenido la tendencia a disminuir. Mientras que en 1991 fue de 527 millones de toneladas, bajando un 2.2% con respecto al año anterior, en 1992 se situó en 515,6 millones de toneladas, lo que significa que se redujo en un 2.1%. Para 1993 se pronostica una leve disminución.

La mayoría de los países que se han visto afectados por la disminución de su producción lechera se ha debido fundamentalmente a una rebaja en el número de cabezas

de ganado vacuno y a los menores rendimientos presentados como resultado de las sequías padecidas durante el verano.

A nivel de algunos países como Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda y Japón la producción se incrementó durante 1992.

En el cuadro 1, en el que se zonifican los países, se puede apreciar la producción mundial de los años 1991, 1992 y la proyección para 1993.

Subsidios a productores de leche en países desarrollados

Uno de los problemas graves que afrontan algunos países en desarrollo en el sector lechero, son las exportaciones que hacen a éstos los más industrializados, en los cuales el productor lechero goza de una serie de subsidios y sus excedentes, producidos en

leche en polvo, se convierten en producto exportable.

El Acuerdo Internacional de los Productos Lácteos ha estado estudiando la posibilidad de disminuir los subsidios, pero desafortunadamente la Comunidad Europea rechaza dicha solicitud por motivos de tipo político, económico y social. Otros que están en contra de dicha rebaja son aquellos países importadores netos de alimentos, ya que la medida les traería graves dificultades.

Por otro lado, se tiene el caso de Estados Unidos que a través de la Ley Agraria de 1980 autorizó el Programa de Incentivos a las Exportaciones de Productos Lácteos, por el cual se proporcionan subsidios considerables a exportaciones a países concretos. Por medio de este programa, Estados Unidos, y hasta mediados de septiembre, efectuó ventas subsidiadas del orden de 78.539

CUADRO UNO

PRODUCCION TOTAL DE LECHE
(Millones de Toneladas)

ZONAS	1991	1992		1993 P	
	TON	TON	VAR %	TON	VAR %
Comunidad Europea	114.4	113.4	-0.9	112.7	-0.6
Europa Occidental	15.0	14.9	-0.7	14.9	-
Europa Oriental	134.3	118.3	-11.9	113.2	-4.3
Norte América	74.8	75.9	1.5	75.6	-0.4
Pacífico (a)	22.1	23.2	5.0	23.7	2.2
Resto del Mundo	66.3	169.9	2.2	174.8	2.9
TOTAL	526.9	515.6	2.1	514.9	0.1

FUENTE: *Internacional Dairy Federation (I.D.F.)*

P: *Proyección*

(a): *Australia, Nueva Zelanda, Japón.*

CALCULOS: *Colanta. Departamento de Planeación.*

Dentro del contexto de la producción mundial, la de Colombia en 1990 representaba un 0.69% y con la estimación que se tiene para 1993 la relación subiría a 0.78%. Para los mismos años y con respecto a la producción de América Latina, la participación de Colombia en su orden es de 8.81%, 9.07%, 8.44% y 8.70%.

CUADRO DOS

PRODUCCION DE COLOMBIA, MUNDIAL, AMERICA LATINA Y SU RESPECTIVA PARTICIPACION
Millones de Toneladas

	1990	1991	1992	1993 P
Mundial	539.0	526.9	515.6	514.9
América Latina	42.0	43.0	45.0	46.0
Colombia	3.7	3.9	3.8	4.0
Colombia/Mundial	0.69	0.74	0.74	0.78
Colombia/ América Latina	8.81	9.07	8.44	8.70

FUENTES: FAO, I.D.F. Ministerio Agricultura

P: Proyección

CALCULOS: Colanta. Departamento de Planeación.

Dentro de este punto es conveniente analizar la producción por vaca en las principales zonas que se han tomado y aún de algunos países.

CUADRO TRES

PRODUCCION POR VACA A NIVEL MUNDIAL

	NUMERO VACAS MILLONES DE CABEZAS	PRODUCCION POR VACA AÑO KGS LECHE
Comunidad Europea	22.0	5.154
Europa Occidental	2.9	5.138
Europa Oriental	51.3	2.306
Norte América	11.1	6.838
Pacífico	5.5	4.218
Resto del Mundo	203.0	837
TOTAL	295.8	1.743

FUENTE: Internacional Dairy Federation (I.D.F.)

CALCULOS: Colanta. Departamento de Planeación.

Mientras en Colombia el rendimiento por vaca año es de 1.200 Kgs de leche, hay países como Nueva Zelandia con 3.290 Kgs. Alemania con 5.220 Kgs, Estados Unidos con 6.990 Kgs, Argentina con 3.890 Kgs, Israel con 8.850 Kgs, y Japón con 6.070 Kgs, para citar unos pocos.

toneladas de leche en polvo con un costo de US\$70.7 millones, lo que da un promedio de US\$900/Tonelada.

Para mirar la magnitud de los subsidios que reciben los productores de leche en los países más desarrollados, es menester observar el cuadro 4. Estas subvenciones

que son determinadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) están dadas por una relación que llaman Subsidio Equivalente al Productor, que indica el porcentaje que representa las ayudas que se conceden al productor con respecto al valor bruto de la producción.

CUADRO CUATRO

SUBSIDIOS AL PRODUCTOR DE LECHE EN PAISES DESARROLLADOS (a)

	%
Japón	88
Noruega	83
Canadá	83
Suecia	74
Comunidad Europea	69
Estados Unidos	58
Australia	36
Promedio total países	68

(a) Datos correspondientes a 1991

FUENTE: OCDE

Durante 1992 y según la OCDE los principales países industrializados gastaron 300.000 millones de dólares de apoyo a la agricultura, de los cuales un 60% se destinaron a subsidios.

sentan un 10%. La mitad corresponde al comercio realizado en el interior de la Comunidad Europea. Algunos países ante la amenaza que suponían las importaciones a precios bajos para su producción interna, respondieron aumentando los gravámenes como Argentina y los derechos de importación como Brasil.

La Comunidad Europea es el principal exportador. En lo que se refiere a importaciones durante 1992 la ex URSS es el mayor importador de productos lácteos en cuanto a volumen. En términos de valor, Japón se ha convertido como primer importador. Países como México y Venezuela también fueron importantes compradores.

Exportaciones - Importaciones

De la producción mundial de leche y productos lácteos, las exportaciones repre-

Consumo

Del total de la producción mundial de 1991 y 1992, un promedio del 78% por año tuvo como destino la industria lechera.

El consumo de la leche líquida tuvo una leve disminución entre 1991 y 1992 de un 2%.

CUADRO CINCO

CONSUMO MUNDIAL DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS LACTEOS
Millones de Toneladas

	1991	1992		1993 P	
	TON	TON	VAR %	TON	VAR %
Leche líquida	115.7	113.4	-2.0	113.9	0.4
Mantequilla	6.1	5.9	-3.3	5.8	-1.7
Quesos	13.8	14.1	2.2	14.4	2.1
Leche en polvo desnatada	3.8	3.4	-10.5	3.4	-
Leche en polvo entera	2.2	2.2	-	2.3	4.5
Leche condensada	3.8	3.6	-5.3	3.6	-

FUENTE: International Dairy Federation

P: Proyección

También se presentó rebaja en el consumo de la mantequilla, leche condensada y se hizo más notoria en la leche en polvo desnatada. A nivel de quesos su consumo se incrementó en un 2.2%. Se conservó muy estable el consumo de leche en polvo entera.

Sin profundizar en cifras, por regiones o países el consumo de leche líquida ha aumentado en América Latina; igualmente en los Estados Unidos, Japón, México y Argentina. En la Comunidad Europea el consumo se ha mantenido a niveles muy estables, mientras que en países de Europa Central y Oriental se ha producido una reducción.

En términos de consumo por habitante año hay que tener en cuenta que mundialmente varía mucho de un país a otro. Existen países muy industrializados en los cuales el consumo de leche líquida por habitante está por encima de 120 litros por año, mientras que hay otros en vía de desarrollo que alcanzan niveles bajos. En éstos es normal que el consumo se incremente de una manera gradual, debido a la creciente urbanización y al aumento mismo de la población y de los ingresos. En algunos países desarrollados el consumo por habitante tiende a estancarse por razones como la preocupación en materia de salud y a la existencia de gran variedad de bebidas que son imitaciones de la leche con bajo contenido de calorías y de precio moderado. Es importante aclarar que no se tuvo en cuenta la leche destinada para derivados (*Ver anexo uno*).

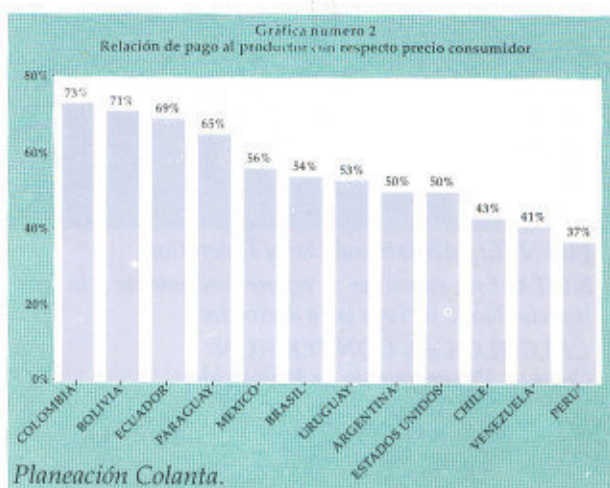
En la gráfica No. 1 se puede apreciar el consumo de leche líquida por habitante de algunos países en el año 1991.



Precios productor y consumidor

En éste análisis del sector lechero a nivel mundial, es menester hacer alusión a los precios pagados al productor, el de venta al consumidor, y la relación de ambos. Para tal efecto se ha hecho la selección de países de los cuales se tiene información, aunque no es muy completa.

Como se puede observar en el Anexo 2, de una serie de países, Colombia, junto con Bolivia son los únicos que pagan al productor más del 70% del precio público, además a través de la gráfica No. 2 se visualiza más



ANEXO UNO	
CONSUMO DE LECHE LIQUIDA POR HABITANTE AÑO - 1991	
PAISES COMUNIDAD EUROPEA	LTS/AÑO
Irlanda	179.2
Dinamarca	136.7
Holanda	132.0
Inglaterra	120.3
España	114.5
Francia	100.0
Luxemburgo	94.9
Alemania	88.0
Bélgica	81.3
Italia	80.3
Grecia	73.6
PAISES EUROPA OCCIDENTAL	
Islandia	210.0
Finlandia	202.5
Noruega	164.2
Suecia	155.0
Suiza	119.9
Austria	103.5
PAISES EUROPA ORIENTAL	
Rusia	252.1
Checoslovaquia	102.6
Hungría	87.6
NORTE AMERICA	
Estados Unidos	99.5
Canadá	89.8
OTROS PAISES	
Australia	101.0
Nueva Zelanda	98.8
Israel	67.7
Colombia	62.5
India	56.6
Japón	55.2
Africa del Sur	47.1
Chile	22.0

FUENTE: *International Dairy Federation*

NOTA: *Este consumo se refiere únicamente a la leche líquida. No se incluye para derivados.*

CALCULOS DE CONVERSION:
Colanta. Departamento de Planeación.

claramente esta comparación. En el anexo en mención, se aprecia que en los países más industrializados los pagos al productor son altos, pero hay que tener en cuenta que son naciones con un nivel de vida superior y por tanto con ingresos muy elevados.

Conclusiones

Si se hace un análisis retrospectivo del sector lechero mundial y aun considerando las perspectivas, se puede deducir a grandes rasgos lo siguiente:

- El nivel de producción lechera ha estado muy estancado y aun en países que han sido fuertes en esta actividad se ha reducido, debido entre otras causas al sistema de cuotas establecidas que en ellos se tiene.
- Hay la tendencia de consumir cada vez más productos bajos en grasas, los que pueden tener un impacto grande en el mercado de quesos y la leche líquida, pese a que la demanda por los primeros y productos frescos continuará creciendo.
- Los países en vía de desarrollo y en especial aquellos que están manejando su economía dentro de un mercado más abierto, deben ser más competitivos. Obviamente que se requieren una serie de factores internos y externos para lograrlo. Para ello ya hay países que están adoptando las medidas de tipo económico y comercial necesarias, como lo son el manejo de las franjas de precios para productos agropecuarios y los acuerdos de libre comercio, entre otros.

SECTOR LECHERO

ANEXO DOS			
PAGOS AL PRODUCTOR Y PRECIOS AL CONSUMIDOR DE LA LECHE			
PAIS	PAGO PRODUCTOR (US\$/LT)	PRECIO CONSUMIDOR (US\$/LT)	P. PROD. /P. CONS. %
Colombia	0.27	0.37	73
Bolivia	0.27	0.38	71
Ecuador	0.24	0.3	69
Paraguay	0.28	0.43	65
México	0.38	0.68	56
Brasil	0.23	0.43	54
Uruguay	0.16	0.30	53
Argentina			50
Estados Unidos	0.27	0.54	50
Chile			43
Venezuela			41
Perú			37
Polonia	0.10(a)		
Nueva Zelanda	0.14		
Australia	0.21(a)		
Inglaterra	0.35(a)		
Francia	0.35(a)		
Canadá	0.37(a)		
Alemania	0.39(a)		
España	0.44(a)		
Italia	0.49(a)		
Japón	0.68(a)		
Suiza	0.73(a)		

FUENTE: FEPALE , FEDECOLECHE , SAC

(a) Precios de 1991

Bibliografía

- Boletines Agri - Fast. (oct. 1993)
- Bulletin International Dairy Federation.
The world dairy situation 1993.
Bruselas. No. 290 (1993); 36 p
- Bulletin of the International Dairy
Federation. Bruselas. No. 282 (1993); 24 p
- DANE. Colombia Estadística 1991.
- FAO. Perspectivas alimentarias. (dic. 1992);
p. 28-30
- GATT. El mercado mundial de productos
lácteos. 1992. 103 p
- Informes: Cega, Fedecoleche, Fepale, SAC.
1993
- OECD. Agricultural policies, markets and
trade monitoring and outlook. 1992; p.
243-325

(2)

El Ganado Criollo Blanco Orejinegro

Oscar Arboleda Alzate
Zootecnista
Profesor Asociado
Universidad Nacional de Colombia

Atributos económicos

Los ganados criollos presentan un peso al nacimiento muy bajo comparado con los ganados cruzados (cebú por criollo) o europeo por cebú, reflejo de la adaptación al medio y solamente empiezan a mostrar su bondad luego del año y medio (18 meses). No podría explicarse comparativamente con las demás razas, ya que los manejos y ambientes durante muchas décadas han sido diferentes a favor del cebú y sus cruzamientos. Hernández (9).

Producción de leche

La producción de leche por lactancia es de prioridad económica en sistemas intensivos de producción y la leche constituye el rubro más importante de ingresos en sistemas de doble propósito. Es generalmente aceptado que la producción de leche por lactancia es de baja heredabilidad (20-30%), aunque los valores no son conocidos con precisión en

poblaciones tropicales, sobre todo en las de doble propósito. Con respecto a la medición de esta característica, es importante tener en cuenta que existe más variación, debido a factores ambientales, Vacaro (24).

Los pesajes mensuales de la leche, que son comúnmente aceptadas en países templados, tienden a arrojar errores muy grandes (400 a 500 kg), en la predicción del rendimiento total por lactancia. Por otra parte, es preciso lograr un balance realista entre el grado de precisión de la información obtenida y el trabajo involucrado.

Se recomienda que los programas de selección se basen en pesajes quincenales, o semanales; lo cual permitirá decisiones acertadas sobre alimentación y manejo de la vacada, en forma oportuna.

Sin duda alguna el genotipo más eficiente para producir leche, en condiciones tropicales no mejoradas, es aquel que combina la

resistencia de una raza adaptada y de otra especializada de alto potencial de producción; pero uno de los problemas es la determinación de cuál es la proporción adecuada de sangre en el animal cruzado, de acuerdo con el ambiente, Hernández y Martínez (12).

Entre las razas bovinas adaptadas al trópico ocupan lugar principal el Cebú y el ganado criollo. Colombia posee varios núcleos de criollo, los cuales pueden ser utilizados en combinación con razas foráneas, para producir leche con eficacia y economía. La raza Holstein, es la de más alto potencial lechero y de notable habilidad combinatoria con el Cebú o el criollo.

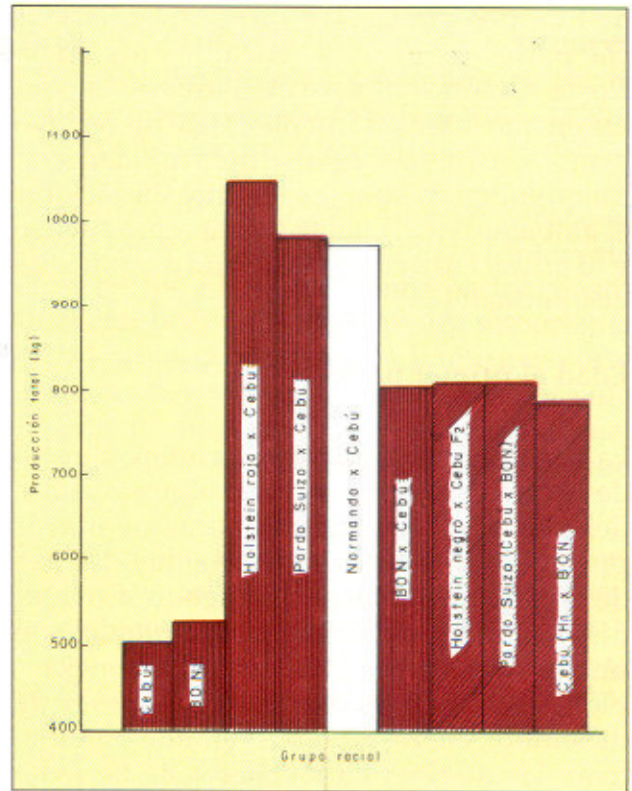
No podemos entonces hablar del Blanco Orejinegro como indicador de la raza lechera en el trópico, ni del Holstein en su pureza racial para las mismas condiciones, sino la fusión de caracteres de resistencia, rusticidad y producción de leche.

En estudios realizados en San José del Nus, en 1985, Hernández y Martínez (12) encontraron producciones de leche (ordeñando dos cuartos) en media sangre Holstein x Bon (F1) y tres cuartos Holstein x Bon de 672,2 91,3 kg y 801,2 113,1 kg; al primer parto. Estas producciones pasan a 856,3 228,1 kg y 903,7 196,3 kg en el segundo parto. Existe por lo tanto una diferencia de 19,2% a favor del grupo 3/4 Holstein por Bon, en la primera lactancia. Si se lleva la producción al ordeño cuatro cuartos daría una producción de 1.091,5 kg.

La Figura 3 muestra claramente la mayor producción de leche en el cruzamiento de Holstein por Cebú y Pardo por Cebú (1.050 y 980 kg), producciones similares a las obtenidas en Holstein por Bon (1.095,5 kg). Se observa una marcada depresión con la pro-

ducción cuando se llega a la segunda generación (F2).

FIGURA 3: Producción de leche (resultados parciales), Centro de Investigación El Nus. 1991



Estas producciones para un observador desprevenido y no amante de las razas criollas podrá parecer muy baja, pero debe considerarse que es sólo con base en el forraje; el cual para llenar los requerimientos para mantenimiento, producción y reproducción, lleva a un desgaste energético del animal, sumado a la pobreza del suelo, reflejada en la mala calidad nutricional del alimento diario.

Las actuales producciones duplican los reportes de Botero (1976), citado por Arboleda (3), de 454 kg para el Bon, 595 kg para el 3/4

Bon x 1/4 Jersey y 585 kg para el cruce 5/8 Jersey x 3/8 Bon, realizados también en la zona montañosa de la región del Nus de Antioquia. La producción de leche reportada por Aldana, citado por Arboleda (1), para el territorio nacional de 246 litros-vacaño en pastoreo extensivo para cruzamiento de Europeo con Cebú y de 902,6 kg/lactancia para los mismos cruzamientos en la Costa Atlántica, Botero et al (6); hacen pensar en que definitivamente existe un recurso genético al que debe darse oportunidad, con una mínima ayuda, consistente en mejorar el ambiente en el cual le tocará reproducirse y donde futuramente producirán sus descendientes.

Edad al primer parto

La edad al primer parto es un reflejo directo de la tasa de crecimiento. En algunas zonas del país y en general en épocas de mayor precipitación, ocurren los máximos valores de fecundación, correspondiendo a mayor disponibilidad de forraje. Los resultados son un mayor número de nacimientos; por ejemplo, en la zona cafetera, en los meses de diciembre, enero, febrero (verano), para obtener los destetes en los meses de invierno (septiembre, octubre, noviembre). Esta generalidad muchas veces no se cumple en zona de ladera porque se llevan a cabo los procesos de manejo en contra de las condiciones ambientales (destete en verano), lo cual se refleja en las tasas de crecimiento, retardando la edad de la pubertad y la edad al primer parto. La mayoría de los criadores siguen usando el concepto de apareamiento de las novillas por edad y no por el peso y desarrollo, lo que hace más crítico el comportamiento por vida productiva.

En muchas revisiones de literatura se reportan valores de edad al primer parto de 44,5



meses para el cebú, criollo y Europeo por cebú, factor que en los últimos 40 años no ha cambiado sustancialmente, porque las oportunidades de mejor manejo alimenticio tampoco lo han permitido.

Oliveira (17) hizo un análisis de 3.376 partos en 633 vacas Cebú, encontrando una edad al primer parto de 1.199 7,4 días (39,4 0,2 meses).

Moreno, (15) en San José del Nus-ICA encontró una edad al primer parto de 40,3 meses para Bon, 35,4 meses para Bon x Cebú, 42 meses para Cebú y para Holstein Rojo por Cebú, 33 meses; ello indica la precocidad del Europeo frente al Cebú y Criollo, condición que es compensada con la regularidad de partos a partir del primero y mayor longevidad del Bon (más partos por vida).

Puede verse la mayor tardanza en arrancar su vida productiva del Criollo y el Cebú, frente al cruce con Europeo (Normando o Holstein). Aunque el número de observaciones es bien pequeño si concuerda con todos los hallazgos para el mismo parámetro y en los mismos grupos raciales.

Hernández y colaboradores (10) reportan un estudio de la edad al primer parto en Cebú, Bon y sus cruzamientos, encontrando: Tabla 3.

TABLA 3. Efecto del grupo racial en la edad al primer parto, en días y meses.

Grupo racial		Observac. días	Promedio Meses
Cebú	14	1.243,4±32,8	40,76
Bon	10	1.219,5 ±39,6	39,98
Bon x Cebú	14	1.102,2 ±41,1	39,41
Pardo x Cebú	11	1.174,1 ±38,1	38,49
Norm. x Cebú	7	1.009,2 ±46,7	33,08
Holst x Cebú	14	997,6 ±32,8	2,70

Fuente: Hernández, et al, 1991

Intervalo entre partos

Individualmente el intervalo entre partos constituye la característica más importante en la evaluación de la eficiencia reproductiva. La duración ideal en ganado de clima templado es de 365 - 380 días, pero se tolera un intervalo de 400 días para los cruces de Criollo con Cebú y Europeo x Cebú. Considerando que el intervalo está formado por dos componentes (período de servicio más período de gestación), significa que la vaca deberá ser fecundada 80 días después del parto. La realidad del Cebú es mostrar intervalo entre partos demasiado largos, disminuyendo el número de terneros producidos y por ende la selección para características de importancia económica.

La media de los intervalos entre partos es de 16,2 meses en el mejor de los casos para el ganado Cebú o Europeo pastoreando en el trópico cálido, lo cual corresponde a un 74% de fertilidad. Campos (8).

En todas estas características asociadas con la eficiencia reproductiva, es incuestionable la influencia del plano nutricional. Hay evidencias de que el nivel de energía tiene una relación positiva con el rendimiento reproductivo. El atraso del calor postparto, impor-

tante causa del prolongado período de servicio, y del intervalo entre parto, puede ser evitado, con el aumento de energía en la dieta, principalmente en ganado Cebú, donde el consumo de materia seca es bajo. Wiltbank (26).

Otro efecto importante a tener en cuenta es el efecto del amamantamiento, sobre la duración del intervalo entre partos. Este y los ordeños frecuentes, posibilitan la alta liberación de oxitocina, lo cual causa un efecto benéfico a la involución uterina, pero a su vez retrasa el calor y aumenta el intervalo entre partos. El intervalo entre partos constituye entonces una característica importante en la fertilidad de bovinos. Cuanto más corto sea, mayor será el número de crías por vida productiva, menor el intervalo generacional y la ganancia genética obtenida será mayor.

Es de resaltar la investigación de esta característica en ganados nativos. Los cruzamientos de ganado nativo con Europeo lechero y Cebú traen un mejoramiento de este parámetro. Veamos algunos índices en la Tabla 4.

TABLA 4. Intervalo entre partos en razas nativas y sus cruces.

Raza Cruce	Intervalo entre partos, días	Autor	Año
Criolla	387	Bodisco et al, Venezuela	1968
Bon	374	Botero, Colombia,	1971
Romosinuano	374	Hernández et al, Colombia,	1971
Bon	383	Lemka et al, Colombia	1973
Costeño con cuernos Cebú	422	Salazar y Huertas Colombia,	1975
y criollo	426,6	Botero et al, Colombia	1990
Bon	426,8	Hernández et al, Colombia	1991
Cebú	462,4	Hernández et al, Colombia	1991
Bon x Cebú	441,6	Hernández et al, Colombia	1991

Algunos de los anteriores resultados indican una variación muy grande aún dentro del mismo grupo racial Bon y el Criollo en general, siendo óptimo en el Criollo cuando su nivel nutricional es superior (caso del criollo limonero venezolano en el Valle del Zulia), Romosinuano en Montería y muy alto en aquel que le toca sobrevivir y reproducirse en condiciones pobres de suelos y praderas (Nus en el departamento de Antioquia).

Creo personalmente, que el ganado Blanco Orejinegro en 1991, muestra índices altos de intervalo entre partos, causados por un manejo irracional en pastoreo, sin objetivos de selección, sólo de conservación; el alto grado de consanguinidad por más de 40 años y la exagerada absorción por el Charolais, Cebú, Holstein y Santa Gertrudis, entre otros.

Pudiera concluirse que la reproducción es tradicionalmente considerada como una característica de bajo índice de herencia. Sin embargo, los parámetros comúnmente usados para medirla (intervalo entre partos, servicios/concepción), no son adecuados para cuantificar la variación real, puesto que los animales problema, que no conciben, no generan datos. El porcentaje de tales animales es generalmente alto.

Finalmente quiero presentar como parte del tema algunos conceptos sobre lo que piensan productores, técnicos y comerciantes ¿Cuál raza es? ¿Sistema óptimo de apareamiento?

¿Cuál raza es?

Las razas importadas no mejorarán la productividad en el trópico. La inclinación del terreno prohíbe su eficaz pastoreo, el uso de maquinaria agrícola en el mejoramiento de



praderas y hay pocas probabilidades de superar la alta incidencia de endo y ectoparásitos. Frente a estas circunstancias las razas foráneas harían el ridículo contra el vigor y adaptabilidad de las razas nativas con más de 500 años de establecidas. Obviamente tendrá que encausarse el uso racional de ellas para lograr una aceptable eficiencia.

Ni el Criollo, ni el Cebú han llegado a su máximo potencial de producción como expresión genotípica, ya que han sido explotados, con el mínimo de recursos técnicos y económicos y en las peores condiciones de ambiente. Este ganado ha tenido por selección natural que sobrevivir por su rusticidad, resistencia y ha conservado su longevidad y mansedumbre.

Cuando estos bovinos tienen condiciones superiores (pastoreo mejorado, sal mineralizada y otros) y mayores probabilidades de sobrevivencia para la cría, han logrado demostrar en cruzamiento con el *Bos indicus* las cualidades fisiológicas innatas (reproducción, resistencia, longevidad). Es así como en organismos gubernamentales (ICA, Fondos Ganaderos, Secretarías de Agricultura) que se han preocupado por su multiplicación, selección y uso dirigido en cruzamientos, se encuentran resultados halagüeños.

Vale la pena entonces aprovechar las bondades que ofrecen los ganados adaptados, buscando un híbrido que proporcione ejemplares de buen peso a diferentes edades, buen rendimiento en canal, producción de leche y reproducción deseables, condicionantes de una empresa ganadera exitosa.

Sistema óptimo de apareamiento

La elección de un sistema óptimo de apareamiento y adecuado al trópico colombiano, constituye un problema de manejo práctico para el ganadero; porque a los técnicos nos gusta los esquemas más complicados. El sistema entonces deberá ser: Fácil de manejar, mantener un adecuado nivel de genes europeos en la población y en este caso hablamos de 50% hasta 75%, procurar el máximo porcentaje de partos en el hato y un progreso genético aceptable. Este último parámetro difícilmente se logra por el descuido gubernamental de nuestros países, al no fomentar la rotación rápida de reproductores o la investigación con toros F1 y 3/4 que se usan en forma indiscriminada por el ganadero, con poca o ninguna evaluación previa.

Uso de toros media sangre (F1)

Frente a toda polémica de cruzamiento y el grado de dificultad para implementar un sistema ideal que genere resultados económicos sin tanta infraestructura, surge el uso de toros F1, hijos de vacas nativas y/o criollas de padres *Bos taurus* de reconocido mérito genético. Es una posibilidad actual que permite la simplificación de otros sistemas de cruzamientos; el aprovechamiento del progreso genético logrado por poblaciones extranjeras, mantienen el nivel de la raza importada y nativa; permite la monta directa sin los problemas que tiene la adap-

tación de reproductores puros de alto costo y el uso de inseminación artificial en sistemas extensivos de limitada infraestructura.

Son escasos los estudios sobre el uso de reproductores cruzados; pero las evaluaciones experimentales han demostrado resultados significativos de heterosis para algunas características.

Se considera que el aprovechamiento de este sistema es mayor cuando la heterosis es más importante en relación con la magnitud de los efectos aditivos de razas no adaptadas al medio climático del sistema de explotación. A nivel de producción comercial, el uso de machos cruzados puede ser utilizado no sólo a través del efecto neto de heterosis por fertilidad, sino por el aumento en la frecuencia de genes deseados por selección y la óptima combinación del macho media sangre F1.

La ventaja que tiene este sistema es su fácil manejo, usa un reproductor en el campo, no requiere infraestructura adicional, no requiere de la inseminación artificial; provee el sistema sus propios remplazos; permite el progreso genético de poblaciones extranjeras y permite la selección de hembras. La



3

desventaja es la utilización de sólo el 50% de la heterosis individual y materna.

Los criterios para producción de toros F1 serían:

Padres de toros:

Los toros *Bos taurus taurus* probados por progenie (vía semen) serían elegidos con una diferencia predicha (DP) para producción de leche -350 kg y repetibilidad -95%.

Madres de toros:

Las madres de toros al ser utilizadas en la producción de toros cruzados serán las vacas Criollas o Cebú; vacas seleccionadas como sobresalientes en comparación con las contemporáneas del rebaño, en cuanto a fertilidad y peso de las crías al destete (vacas no ordeñadas) o fertilidad y producción de leche (vacas en ordeño). Para la selección de vacas se tendrá en cuenta el valor genético esperado de ellas. Ossa (19).

$$V.G.E = \frac{nh^2}{1 + (n-1)r} \times (X_i - X_g)$$

Donde:

- V.G.E. = Valor genético esperado
- n = Número de registros
- h = Heredabilidad de la característica
- r = Repetibilidad de la característica
- X_i = Media del individuo
- X_g = Media del grupo

Los toros cruzados provenientes de toros *Bos taurus taurus* probados y vacas élites Cebú o Criollas serán sometidas a una prueba de comportamiento entre animales contemporáneos (1-2 meses diferencia de edad), en condiciones de fincas comerciales de la región y comparados entre sí durante 4-6 meses, con base en su crecimiento post-destete.



4

Para que la prueba de los toretes sea efectiva, las vacas con las cuales ellos sean apareados no deben ser seleccionadas y las lactancias de hijas de dichos toros serán evaluadas con las producciones de las hijas de otros toros, por el método de la comparación de las compañeras de rebaño; siendo seleccionados los toros que presenten mayores diferencias predichas.

A continuación presentamos el esquema 2, el cual permite el uso de toros F1 en vacas F1 y el aprovechamiento de las bondades del ganado criollo en el Holstein (mestizo) que posee el ganadero en la zona de ladera, con cierto grado de conocimiento en el manejo de un hato pequeño con ganado producto del cruce.

ESQUEMA 2. El uso de toros F1 en vacas F1

Vacas	Toros			
	Holstein/ Cebú	Pardo/ Cebú	Criollo Bon/ Cebú	Holstein/ Bon
Holstein x Cebú	x			
Pardo x Cebú		x		
Criollo Bon x Cebú	x	x		
Holstein x Bon				x

Adaptada por Arboleda, 1993

No quiere decir que el productor tenga que generar sus toros F1 o media sangre, porque



sería costoso para él y no tendrá las pruebas de producción, mencionadas antes. Esto es tarea del gobierno o instituciones de investigación y/o fomento.

Para la utilización del esquema se requiere una prontitud en las decisiones y un criterio técnico que permita la selección de los mejores animales por producción (leche y ganancia diaria de peso) y descarte de los animales improductivos o cuyos niveles no justifiquen su permanencia en el hato.

Recuerde que el cruzamiento aquí esbozado es de fácil manejo, aprovecha si no marcadamente un vigor híbrido, sí un entrecruzamiento genético entre razas; no requiere un conocimiento profundo de cruzamientos y se obtienen las ventajas de mayor eficiencia reproductiva, fácil adaptación y habilidad para la rumia y pastoreo en zona de alta pendiente.

Conclusiones

La cooperación del ganado criollo en un programa lechero en el trópico se basa en:

- Hacer selección intensiva de toros en las entidades de fomento (Gobierno o particulares), con un programa regional de pesajes y otros registros de leche.
- Desarrollo de un programa de mestizaje para los hatos cooperadores, utilizando cruzamientos alternos, con toros criollos de alto valor lechero y semen de razas europeas pero sometidas a pruebas de producción, en el medio donde vivirán sus progenies.
- Utilización de la inseminación artificial (donde las características nutricionales e infraestructura lo permitan).
- La mayoría de los esfuerzos en el área de mejoramiento han sido dirigidos al ganado exótico y no existen programas de desarrollo y mejora del ganado mestizo y nativo que guarden relación con su importancia.
- Resultados de Venezuela, Colombia, Cuba y Costa Rica muestran que entre las razas grandes (Holstein y Pardo Suizo), hay una diferencia en los cruzamientos con Holstein sobre Pardo Suizo en cualidades de: Edad al primer parto - producción y reproducción.
- Una mayor aplicación de la inseminación artificial en programas racionales y supervisados técnicamente, tendrá un gran impacto sobre la ganadería tropical.
- Con un programa de cruzamiento bien dirigido podrá obtenerse un aumento total en la productividad de 21,7%.

Bibliografía

- ARBOLEDA, A.O. Estrategias para el mejoramiento genético con influencia del ganado criollo. San Cristóbal-Venezuela p.1-32. Intercambio técnico Colombo-Venezolano (1992: San Cristóbal). Memorias del intercambio Técnico Colombo-Venezolano.
- ARBOLEDA, A.O. Anotaciones sobre bovinos y alternativas de cruzamiento en zonas tropicales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1989. 101p.
- ARBOLEDA, A.O. El ganado Blanco Orejinegro. En: Carta Ganadera. Suplemento Vol. 1, N° 1 (mayo 1980); p.1-41.
- BODISCO, V. et al. Reproducción en ganado mestizo de Pardo Suizo. México; p. G-48 En: ICA. Boletín técnico N° 17 (1974); p. 25-27.
- BOTERO, F. M. Ganado Blanco Orejinegro. En: ICA. Razas criollas colombianas. Bogotá. 1976. p. 17-61 (ICA: Manual de Asistencia Técnica. 21).
- BOTERO, M.R. et al. Ganadería de doble propósito: La solución para el tercer mundo. Evaluación de la primera etapa, p1-25. En: Todo sobre doble propósito (1992: Medellín). Memorias del Todo sobre doble propósito. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- BUILES, C. J. I. y CADAVID, B.E. Evaluación de algunos parámetros productivos y reproductivos de las razas Blanco Orejinegro, Cebú y su cruzamiento. Medellín, 1990. Tesis (Zootecnia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- CAMPOS, P.J.C. Mejoramiento genético aplicado a los animales domésticos, Bello Horizonte. (Brasil). Esc. Vet Uf.M.G, 1983.
- HERNANDEZ, B.G. Efectos del medio ambiente sobre la producción de carne. En: ICA. Boletín Técnico N° 17 (1974); p 25-27.
- HERNANDEZ, B.G. et al. Cruces de ganado doble propósito en la zona montañosa II. Características reproductivas. Revista ICA. Vol. 26, N° 1-2 (enero-junio, 1991); p. 127-135.
- HERNANDEZ, B.G.; MORENO, Fernando y CARVAJAL, Guillermo. Cruces de ganado de doble propósito en la zona montañosa baja colombiana I. Peso corporal hasta los 18 meses. En: Revista ICA. Vol. 25, N° 4 (Oct.- Dic., 1990); p. 315 - 322.
- HERNANDEZ, B.G. y GERMAN, M.C. Producción de leche en clima medio con cruces de Holstein y Blanco Orejinegro. En: Revista ICA. Vol. 20, N° 3 (julio-septiembre, 1985); p. 197 - 202.
- HERNANDEZ, B. G. y GERMAN, M.C. Mejoramiento genético en ganado de leche. En: Carta Ganadera Vol. 36, N° 3 (1985); p. 15-22.
- LEMKA, et al. Reproductive efficiency and viability in two Bos indicus and two Bos taurus breeds in the tropics of India

- and Columbia. En: J. of Anim. Sci. Vol 36, N° 4 (1973); p. 644 - 652.
- MORENO, O. F. L. Ganado de leche y doble propósito en el Nus. En: ICA. Boletín Técnico N° 69 (Sept. 1991); p. 33 - 55.
- MUELLE, *et al.* Influencias genéticas sobre el pago al nacer y su relación con la ganancia diaria en becerros Brahman y sus cruces recíprocos. En: Memorias ALPA, N° 3 (1968); p. 89 - 102.
- OLIVEIRA, Filho. E.B. Age at first calving, service period and calving interval in a nelore herd. Arq. Esc. Vet. UFM.G. Vol 26, N° 3 (1974); p. 397 - 398.
- OSPINA, L.A. Ganado Blanco Orejinegro tipo carnicería. Agricultura Tropical N° 10 (1950); p. 18 - 22.
- OSSA, S.G. Aspectos de un programa de mejoramiento genético en ganado de producción de leche y carne. En: Ganadería de doble propósito. Curso Nacional ICA; p. 436 - 438. (1990: Montería). Montería: ICA, 1990.
- PINZON, E. Origen de la ganadería bovina colombiana. En: El cebú, N° 189 (1978); p. 18 - 28.
- ROA, R.M. Contribución al estudio del Bon. En: Revista Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios. Vol. 2, N° 6: s.p. (Sept. 1946).
- SALAZAR, B. Raza Bon. En: Razas Criollas. Bogotá: ICA, 1971; p. 36 - 40 (Publicación miscelánea 22).
- SALAZAR, J.J. y HUERTAS, Ernesto. Eficiencia de la producción de leche en el trópico colombiano. Memorias Assoc. Latinoamericana. Prod. Animal (5a: 1975: Maracay, Venezuela). Memorias de la 5a. Reunión Latinoamericana de Producción Animal. México, 1975.
- VACARO, Lucía. Aspectos del mejoramiento genético de bovinos de leche y doble propósito. En: Boletín Técnico del Instituto de Producción Animal N° 1 (1987); p. 24 - 29.
- VILLEGAS, T. D. Hipótesis sobre el origen del ganado Blanco Orejinegro. En: Veterinaria y Zootecnia. Vol. 3, N° 1 (1978); 63 -54.
- WILTBANK, J. N. Programa de manejo para el mejoramiento reproductivo; p. 16 - 31. En: Beef Cattle short course (21 St and 2 nd: 1972, Texas) Proceedings of the 21 ST and 2 ND Beef Vattle short Course. Texas: A.E.M. University, 1972.

La fertilización de los pastos como base para aumentar la producción y la productividad

Javier Bernal
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.

Introducción

La fertilización bien realizada es la práctica que produce los mejores resultados, en el tiempo más corto, cuando otros factores del suelo no son limitantes. Una fertilización incompleta o desbalanceada puede ser una de las prácticas que produce los peores resultados desde el punto de vista técnico y económico.

La fertilización adecuada aumenta la cantidad y calidad del forraje, y por consiguiente, se incrementa la capacidad de mantenimien-

to y la producción por unidad de área.

Para obtener una buena respuesta a la fertilización,

es necesario tener en cuenta varios factores relacionados con el suelo, el clima y la planta. Además se debe considerar la cantidad y



clase de fertilizante, la frecuencia, dosis, método y época de aplicación.

Las recomendaciones de fertilización deben estar basadas en análisis de suelo y tejido en los requerimientos y posible remoción de nutrimentos por la planta.

El análisis de suelos como auxiliar en la programación de la fertilización.

El primer paso para hacer una programación eficiente de la fertilización consiste en conocer, mediante un análisis de suelos lo más completo posible, las cantidades absolutas y la disponibilidad de los diferentes nutrimentos que se encuentran en el suelo.

El análisis de suelos se debe hacer en un laboratorio de reconocida idoneidad, donde se utilicen métodos de determinación adecuados a las condiciones de los suelos tropicales y que sean fáciles de interpretar. Hasta donde sea posible los análisis se deben realizar siempre en el mismo laboratorio para evitar desviaciones o divergencias debido a diferentes métodos analíticos o interpretaciones de los resultados.



Hoy se reconocen 16 elementos como esenciales para el crecimiento normal de las plantas superiores; estos elementos o nutrimentos son: Carbono (C), oxígeno (O), hidrógeno (H), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), boro (B), zinc (Zn), molibdeno (Mo) y cloro (Cl). Los tres primeros elementos provienen del aire y del agua y los 13 restantes del suelo. Los nueve primeros elementos son denominados elementos mayores o macronutrientes debido a que las plantas los requieren en cantidades relativamente altas; el hierro, el manganeso, cobre, boro, zinc, molibdeno y cloro son requeridos en cantidades relativamente bajas y se les denomina elementos meno-

res, micronutrientes o elementos trazas. En muchos casos los nutrimentos que la planta requiere no se encuentran en el suelo en cantidades suficientes para un buen crecimiento, por lo cual es necesario agregarlos mediante fertilización y enmiendas.

En los suelos se hacen comúnmente dos tipos de análisis: El físico-mecánico de textura y el análisis químico.

El análisis físico-mecánico determina la proporción relativa de arena, limo y arcilla que se encuentra en el suelo y permite agruparlos en las clases texturales o tipos de suelo, por ejemplo franco-arcilloso, franco-arenoso, etc. El análisis químico determina la cantidad de nutrientes presente

en el suelo. Los análisis se utilizan para hacer recomendaciones de fertilizantes y enmiendas.

A través de numerosos experimentos realizados en todo el país, se ha logrado correlacionar el análisis de suelos con los rendimientos obtenidos por diferentes cosechas al adicionar fertilizantes al suelo. Los límites para algunos elementos mayores como fósforo y potasio se encuentran bien determinados como se puede observar en la tabla 1.

La clasificación de los suelos en altos, medios y bajos está basada en la probabilidad de respuesta de la cosecha a la fertilización con fósforo o potasio. Cuando es bajo, la posibilidad de encontrar respuesta a la aplicación de fertilizantes es alta y cuando el suelo es alto, la posibilidad de encontrar respuesta a la apli-

Tabla 2.
Niveles críticos de minerales en suelos.

Elemento	Alto	Medio	Bajo
Nitrógeno %	-	-	-
Fósforo ppm	30	15 a 30	15
Potasio meq/100 g.	0.30	0.15 a 0.30	0.15
Calcio meq/100 g.	6.0	3.0 a 6.0	3.0
Magnesio meq/100 g.	2.5	1.5 a 2.5	1.5
Relación Ca/Mg	4.0	2.0 a 4.0	2.0
Azufre ppm	-	-	-
Hierro ppm	20	2 a 20	2
Manganeso ppm	20	2 a 20	2
Cobre ppm	2.5	1.5 a 2.5	1.5
Zinc ppm	3.0	2.5 a 3.0	2.5
Boro ppm	0.5	0.1 a 0.5	0.1
Molibdeno ppm	0.4	0.1 a 0.4	0.1

Nitrógeno y Azufre varían de acuerdo con el contenido de materia orgánica del suelo, la cual a su vez varía con las condiciones de humedad y temperatura.
Adaptado de: Bernal E., J. 1991. Pastos y Forrajes Tropicales. Producción y Manejo. 2a. Edición.

cación de fertilizante es baja.

Las principales determinaciones que se efectúan en los análisis de suelos son: pH o acidez del suelo, materia orgánica, nitrógeno, relación carbono/nitrógeno, fósforo, potasio, capacidad de

intercambio de cationes, porcentaje de saturación con bases, aluminio, salinidad y elementos menores. En algunos casos se pueden solicitar determinaciones especiales.

En la tabla 2 se incluyen los niveles críticos para los principales nutrimentos determinados rutinariamente en los análisis de suelos.

El análisis foliar como guía en la fertilización

Aunque el análisis foliar o de tejidos se utiliza como elemento de gran utilidad en nutrición animal, ya que puede indicar la composición del forraje, el con-

Tabla 1.
Niveles críticos de fósforo y potasio en el suelo para la mayoría de cultivos.

Categorías	Fósforo (P) (ppm)	Potasio (K) (meq/100 g. suelo)
Bajo (B)	Menos de 15	Menos de 0.15
Medio (M)	De 15 a 30	De 0.15 a 0.30
Alto (A)	Más de 30	Más de 0.30

ppm: partes por millón. Método Bray II. meq/100 g. suelo: miliequivalentes por 100 gramos de suelo.
Tomado de: "El análisis de suelos y las recomendaciones de fertilizantes y cal". ICA.

tenido de minerales y la digestibilidad del mismo, también se utiliza como guía en la fertilización, ya que existen límites que indican cuando un forraje presenta deficiencia de un nutrimento determinado y por lo tanto las probabilidades de obtener respuesta a su aplicación son altas. En la tabla 3 aparecen los niveles críticos para los distintos nutrimentos en el forraje.

Con los resultados anteriores como guía se puede tener una primera aproximación para diseñar los programas de fertilización. Cuando un nutrimento determinado presenta niveles altos en el suelo y el forraje, las posibilidades de obtener una respuesta satisfactoria a la aplicación de ese ele-



mento determinado son en general menores del 20%; cuando el nivel del nutrimento es medio, la probabilidad de obtener respuesta a su aplicación varía entre 20 y 50%, y cuando el nivel es bajo la posibilidad de encontrar respuesta a su

aplicación es de más del 50%. En muchos casos la respuesta a la fertilización está condicionada por factores diferentes al nivel de un nutrimento determinado en el suelo. Algunos factores que pueden inducir a una falla en la fertilización son:

- a. Uso de mala semilla.
- b. Mala preparación del suelo.
- c. Baja población de plantas.
- d. Deficiencia de humedad.
- e. Mal control de malezas.
- f. Mal control de plagas y enfermedades.
- g. Dosis de fertilizantes demasiado altas o demasiado bajas para las condiciones del suelo.
- h. Fuente de los fertilizantes.
- i. Sobrepastoreo.

Tabla 3.

Niveles críticos de minerales en forrajes.

Elemento	Alto	Medio	Bajo
Nitrógeno %	4.0	2.9 a 4.0	2.9
Fósforo %	0.44	0.21 a 0.44	0.21
Potasio %	3.08	1.96 a 3.08	1.96
Calcio %	0.77	0.24 a 0.77	0.24
Magnesio %	0.42	0.26 a 0.42	0.26
Relación Ca/Mg	2.0	1.0 a 2.0	1.0
Azufre %	0.54	0.25 a 0.54	0.25
Relación N:S		10:1	
Relación N:P		10:1	
Hierro ppm	360	70 a 360	70
Manganeso ppm	290	48 a 290	48
Cobre ppm	31	10 a 31	10
Zinc ppm	70	26 a 70	26
Boro	30	10 a 30	10

Adaptado de: Bernal E., J. 1991. Pastos y Forrajes Tropicales. Producción y Manejo. 2da. Edición.

- j. Presencia de especies poco productivas.

Las decisiones sobre fertilización, debido a las implicaciones económicas que conllevan, deben ser tomadas de acuerdo con los resultados de los análisis y la productividad esperada, por un técnico que conozca el suelo y el pasto que se va a fertilizar y demás condiciones ecológicas de la zona, para obtener la máxima eficiencia. Algunos de los factores que se deben tener en cuenta para programar la fertilización se incluyen a continuación.

1. Factores del suelo.

Dentro de los factores del suelo que se deben tener en cuenta están:

- a. Nivel de fertilidad natural del suelo.
- b. Reacción del suelo o pH.
- c. Textura del suelo.
- d. Estructura del suelo.

2. Factores climáticos.

El clima no sólo determina la posibilidad de establecer un pasto en un área específica, sino que regula la eficiencia con que se utilizan los fertilizantes.

En climas cálidos el nitrógeno es el nutrimento más limitante para el desarrollo de los pastos. Este elemento se debe aplicar con frecuencia, cuando el suelo presente buenos niveles de humedad. En climas fríos, las bajas temperaturas del suelo disminuyen la rapidez de absorción de nu-

trimentos por los microorganismos que descomponen la materia orgánica, de ahí que se presenten acumulaciones grandes de este tipo de compuestos en suelos que permanecen muy fríos durante todo el tiempo. Cualquier factor que aumente la temperatura del suelo o que "fertilice" los microorganismos, como la aplicación de calcio o fósforo, promueve la actividad de los microorganismos, la descomposición de la materia orgánica y por consiguiente la liberación de nitrógeno proveniente de esa materia orgánica.

Existe una estrecha relación entre la humedad del suelo y la respuesta del cultivo a la aplicación de fertilizantes. Cuando el suelo está demasiado seco no se deben aplicar fertilizantes a menos que se cuente con riego. En zonas de alta precipitación las dosis de fertilizante deben ser mayores debido a las pérdidas que se presentan por lixiviación o lavado; la fertilización en estas áreas debe hacerse cuando la humedad sea suficiente pero no excesiva.

3. Factores de planta.

Existen grandes diferencias entre especies y aún entre variedades de una misma especie en cuanto a eficien-



cia en el uso de los fertilizantes. Las gramíneas responden mucho mejor a la aplicación de nitrógeno que las leguminosas; pastos de gran desarrollo y precocidad como los raigrases responden mejor a las aplicaciones de nitrógeno, que pastos de más lento desarrollo como el orchoro o el kikuyo. Dentro de los pastos tropicales las mayores

respuestas se encuentran en los pastos de corte como elefante, king-grass y caña forrajera, aunque las respuestas en especies como pangola, guinea y angleton también son considerables.

Al contrario de las gramíneas, las leguminosas responden muy bien a aplicaciones de fósforo, potasio,

calcio y magnesio. Las deficiencias de elementos menores también se manifiestan con mayor intensidad en leguminosas que en gramíneas. Algunas especies muy bien adaptadas a condiciones de suelo ácido no responden al encalamiento y la fertilización como gordura, imperial, y en cierta proporción el puntero.

Bibliografía

ALARCON, E. y LOTERO, J. Establecimiento, fertilización y manejo de gramíneas y leguminosas en dos pisos térmicos de Colombia. Palmira: ICA, CNIA, 1969. 41p.

ALGUNOS ASPECTOS del análisis de suelos. En: Separata de la revista Agricultura Tropical. Bogotá: ICA. Vol. 22, Nos. 4 - 8 (1966)

BERNAL E., Javier. Elementos menores en suelos y forrajes. En: Revista Holstein. Bogotá. Vol. 14, No. 95 (1985); p. 8 - 13.

BERNAL E., Javier. Pastos y forrajes tropicales: Producción y manejo. Bogotá: Banco Ganadero, 1991. 510 p.

LOTERO, J. Fertilización de pastos. En: Compendio ICA No. 6. p. 1-32.

MARIN M., G. Fertilidad de suelos con énfasis en Colombia. En: Manual de Asistencia Técnica ICA No. 039. Bogotá: ICA, 1986. 130 p.

SUELOS Y FERTILIZACION de cultivos. En: Compendio ICA No. 38. Bogotá: ICA, 1980. 510 p.

VILLAMIZAR, R. F. y BERNAL E., Javier. Fertilización de pastos. En: Curso de pastos y forrajes ICA, Bogotá: ICA, S.F. p. 82 - 101.

Cómo juzgar la vaca lechera por sus características

"Seleccione para eliminar"
" Seleccione para mejorar"

J. Lisardo Montoya Villegas
T.A. Asistente Técnico, COLANTA

Aunque en mejoramiento genético por lo general, se trabaja en la selección de los toros y muy especialmente sobre las pruebas de progenie de los mismos, es muy importante tener en cuenta la selección de las vacas que nos proporcionarán la rentabilidad del hato lechero con la producción de leche y crías.

En nuestro medio debemos tener presente que la vaca lechera tenga alta producción eficiente y larga vida útil (Longevidad).

La selección de los toros como futuros reproductores tiene una intensidad demasiado alta, pues de 100 toros sometidos a prueba por las centrales de inseminación artificial, sólo 1 ó 2 son definidos; en cambio en las hembras la selección es muy baja, ya que casi todas las terneras producidas por las vacas del hato permanecen en él como remplazos o por ampliación; de ahí, la importancia de observar el hato como la base de la futura generación.

En ganado lechero, sólo dos fuentes de ingresos tienen un valor económico realmente medible: La carne y la leche; no es lo mismo cuando se trata de las características del tipo. En este sentido, debemos observar aquellas características que van muy correlacionadas con la alta producción, o con la permanencia del ejemplar en la finca, produciendo eficientemente y que a la hora de la verdad representa rentabilidad.

La selección es el mejor método para realizar el mejoramiento genético. Al seleccionar su vaca lechera, recuerde que ésta se hace para eliminar lo indeseable y mantener un hato bien conformado y uniforme o para mejorar.

A algunos ganaderos en Colombia, se les escucha la expresión de que sólo les interesa la vaca que produzca mucha leche, que el tipo es para ellos factor secundario. No olvidemos, que se debe buscar la vaca eficiente y económica; es decir, el animal que puede producir grandes volúmenes de leche a

lo largo de una vida útil y sin muchos problemas.

Hay que tener presente que la estatura, el temperamento lechero, la conformación de la ubre, son características que están muy relacionadas con la producción.

Para hacer más interesante este artículo, me he propuesto comparar cuatro ejemplares de muy buenas condiciones en tipo lechero y cuatro ubres, para que el lector las seleccione y coloque, como ejercicio, en el orden en que las ubicaría un juez en una exposición de ganado lechero.

Estos ejemplares son tan buenos que tendrán que mirar los detalles para su escogencia.

En la página No. 93 encontrará la ubicación y explicaciones a esta selección. Es necesario aclarar, que estamos condicionados a fotos y que en una pista de juzgamiento juegan papel fundamental otras características imposibles de visualizar aquí.

Haga el ejercicio despacio, analizando primero vaca por vaca y característica por característica, para luego compararlas en conjunto. Esto le ayudará a medir sus bases en la escogencia del ganado lechero.

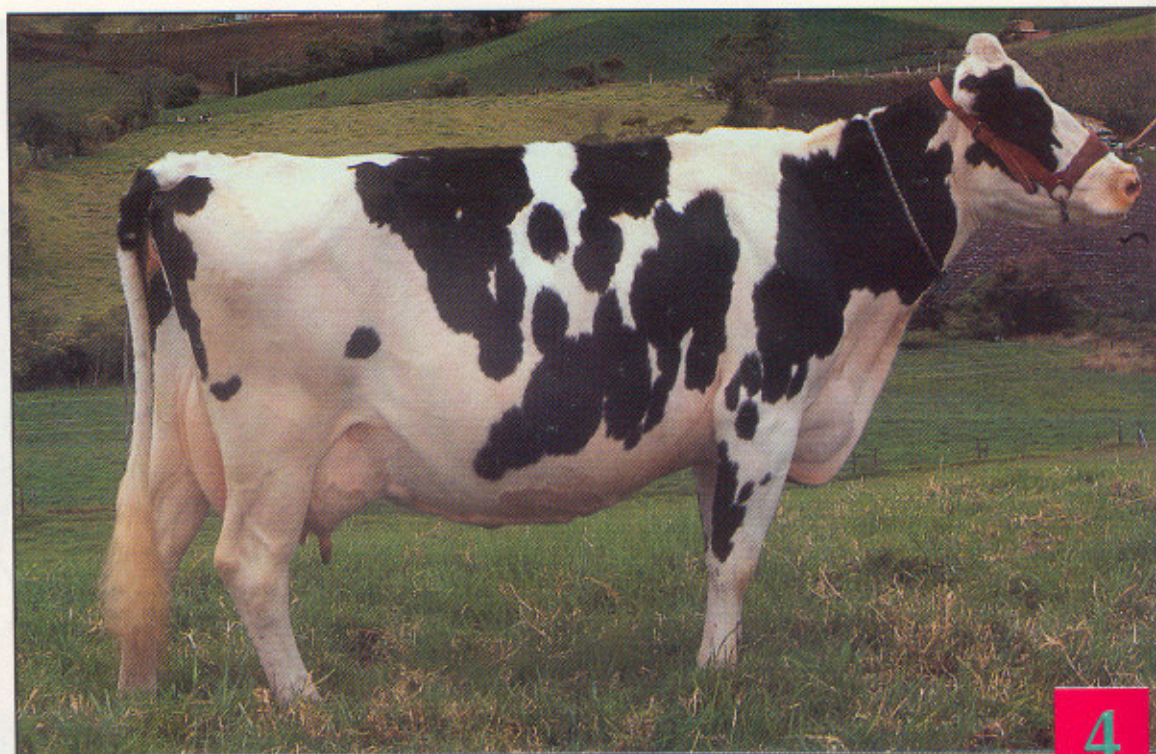
Apariencia general



1

MEJORAMIENTO GENETICO



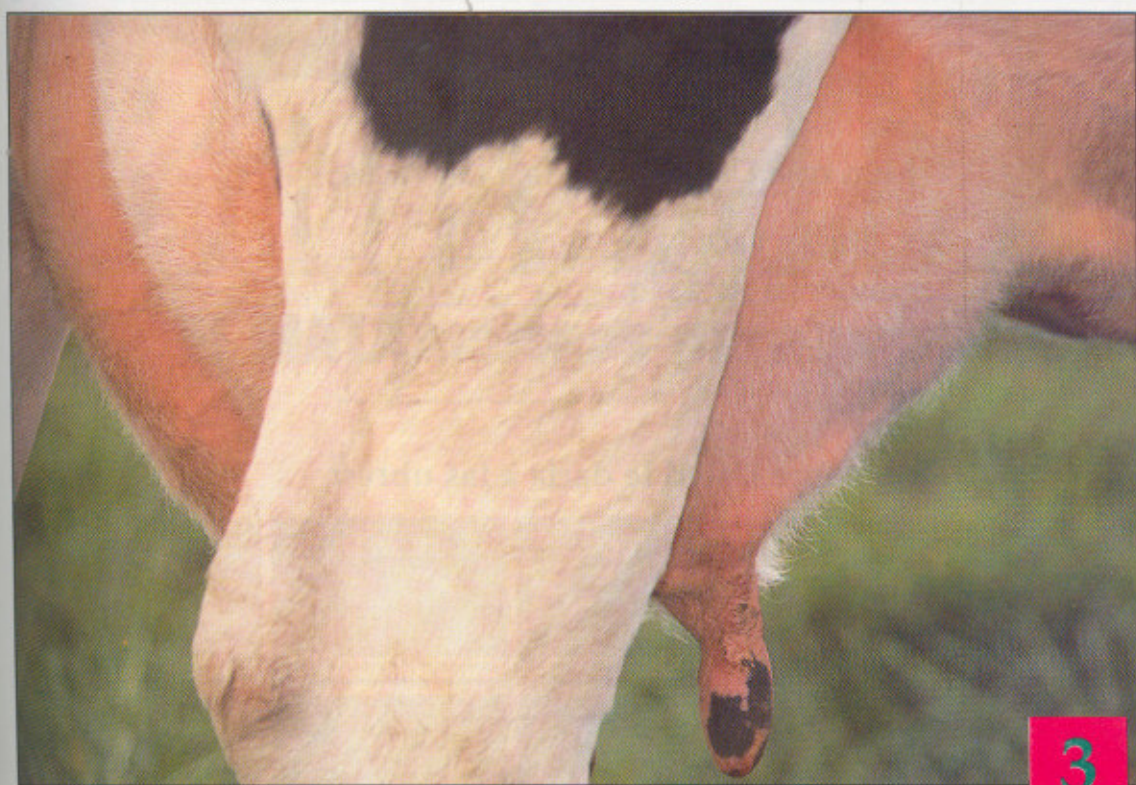


4

Apreciación de las ubres



1





4

Ejercicio

Orden que Usted le daría a las vacas:

Primero: La vaca No. _____

Segundo: La vaca No. _____

Tercero: La vaca No. _____

Cuarto: La vaca No. _____

Orden que Usted le daría a las ubres:

Primero: La ubre No. _____

Segundo: La ubre No. _____

Tercero: La ubre No. _____

Cuarto: La ubre No. _____

(Ver respuesta y explicaciones en la página 93)

Mastitis, conteo celular somático y radicales libres

Ivan Darío Rodríguez V.
 Médico Veterinario, Universidad Nacional de Colombia

El proceso inflamatorio de los tejidos de la glándula mamaria causado por diversos agentes, tiene por función la eliminación o detención de la injuria y la normalización de los procesos fisiológicos y productivos de la glándula.

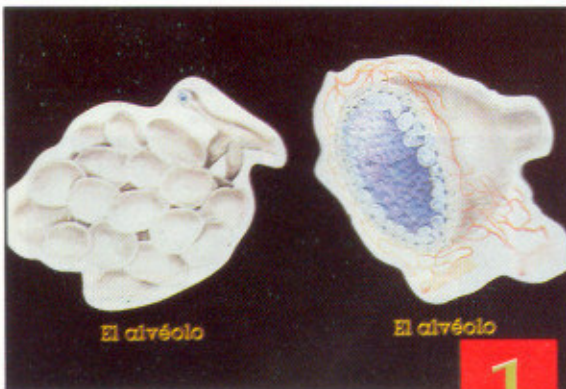
Las enfermedades de la ubre traen una disminución en la producción de leche y una alteración de la calidad de la misma. Las enfermedades prolongadas o crónicas de la

ubre producen cambios en la constitución de los tejidos que son reemplazados por tejido conectivo o fibrótico, afectando al animal en su vida productiva en forma irreversible. Existe una tendencia por parte de los ganaderos de subestimar los daños causados por la mastitis, incluyendo su tratamiento como gastos corrientes del manejo del ganado, sin tener en cuenta el aumento de costos y pérdidas que genera dicha enfermedad.

Epidemiología

En la infección de la glándula mamaria se distinguen algunos factores que constituyen la triada epidemiológica de la mastitis, que hacen referencia por un lado a la vaca, por otro lado al medio ambiente y, por último, a las características de los microorganismos patógenos de la ubre.

Microorganismos: Las bacterias más comunes implicadas en este proceso patológico



1

son *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* que se pueden difundir de cuartos infectados a los normales. Los principales depósitos de estas bacterias son los cuartos infectados. Estos microorganismos están bien adaptados para sobrevivir en la ubre y generalmente establecen infecciones subclínicas leves de larga duración y su transmisión ocurre principalmente en el ordeño por los equipos contaminados, los trapos utilizados para secar la ubre y las manos de los ordeñadores.

Animal: Factores de riesgo para mastitis son la configuración de la ubre y los pezones, ya que ubres con ligamentos débiles son grandes y pendulosas y la parte baja de la glándula y los pezones quedan desprotegidos de golpes y traumatismos.

Los canales del pezón distendidos facilitan la penetración de gérmenes siendo común en vacas recién paridas, vacas viejas o vacas de gran producción ordeñadas muy rápido.

Por otro lado, las vacas de más edad son más susceptibles a la mastitis, lo mismo que vacas de alta producción y vacas en lactancia.



Medio ambiente

Factores como el calor y la humedad, altos, predisponen y facilitan el crecimiento bacteriano en los alrededores de la ubre, mal funcionamiento del equipo de ordeño puede causar lesiones en los tejidos internos del canal del pezón que favorecen la infección. La contaminación del ambiente juega un papel vital cuando no se observan las reglas de higiene y suelen estar contaminados los pezones y piel de bovinos, las manos de ordeñadores, los pisos, utensilios, ropas, tierra y estiércol hasta por tres semanas. Constituyen puntos de permanencia de microorganismos las llagas o úlceras de los pezones.

Patogénesis

Sóloamente el conducto del pezón posee importancia como puerta de entrada de la infección, ocurre aspiración de la bacteria en el pezón durante el ordeño o inmediatamente después. Pero también es fuente de contaminación el crecimiento y multiplicación de las bacterias en el conducto glandular entre los ordeños. La causa de que novillas que nunca han sido ordeñadas presenten infección en la ubre, es debida al amamantamiento entre ellas mismas después de la ingestión de leche infectada o contacto con materiales inanimados infectados.

El *Streptococcus agalactiae* infecta el ducto del pezón el cual se endurece y junto a residuos tisulares y leucocitos, pueden obstruir el ducto bloqueando el drenaje de los tejidos productores de leche. La leche se acumula en esta área resultando en involución, cicatrización y reducción de leche. Si la ubre es estimulada apropiadamente y se vacía totalmente durante el ordeño, los coágulos se remueven y el área afectada es restaurada. Si la infección continúa, la mas-



titis se volverá crónica y los daños irreversibles.

Mastitis por *Staphylococcus* son muy graves por liberación de toxinas, inicialmente esta bacteria daña los tejidos que rodean las cisternas, luego se movilizan hacia el sistema de ductos y establecen depósitos profundos de infección en los tejidos alveolares, seguido por formación de abscesos encapsulados. Esto puede ser un mecanismo de defensa útil para mantener la infección en su lugar pero resulta en la formación de tejido cicatrizal y es parcialmente responsable de las bajas tasas de curación con antibiótico de las infecciones por *Staphylococcus aureus*. Inicialmente áreas pequeñas de tejido están afectadas y dicho tejido involuciona a un estado del descanso no secretorio.

Las células de alvéolos y ductos degeneran y junto con leucocitos pueden obstruir los ductos que drenan las áreas glandulares aledañas. Esto lleva a la involución de alvéolos funcionales restantes y formación de tejido de cicatrización. Los ductos obstruidos se pueden reabrir liberando *Staphylococcus* a otras áreas de la glándula y el proceso se repite iniciando un ciclo continuo de infección y reinfección de diferentes áreas del cuarto. Durante las etapas iniciales

el daño es mínimo y reversible con tratamiento adecuado.

Mecanismo de defensa de la glándula mamaria

- **Canal del Pezón:** Es la primera barrera al paso de gérmenes a la cisterna del pezón, a su vez, la queratina se constituye en otro mecanismo defensivo adicional de la ubre.
- Cuando una bacteria penetra al canal del pezón es inmediatamente absorbida por la queratina, luego se desprende la bacteria cubierta de queratina y, por último, se produce la limpieza del lumen del canal. También el canal del pezón posee lípidos extracelulares que son bactericidas como el polyene C18:2 y C18:3.
- **Leucocitos de la ubre:** Una vez la infección esté dentro de la ubre, el mecanismo de defensa de la ubre es realizado por el rápido movimiento de los leucocitos o células somáticas cuyo papel primordial es fagocitar las bacterias.
- Los leucocitos o células somáticas están presentes en concentraciones de 20.000-30.000 células por mililitro de leche en la glándula normal. El número de leucocitos aumentan notablemente en respuesta a patógenos invasores y puede alcanzar concentraciones de millones por mililitro en mastitis aguda.
- La mayoría de leucocitos en leche durante la inflamación son polimorfonucleares neutrofilos que entran en la glándula mamaria desde la sangre. Otros leucocitos en leche son macrófagos y linfocitos que producen anticuerpos que ayudan a controlar la infección.
- Se ha encontrado en diversas investigaciones que los neutrófilos de la leche tienen una capacidad de matar disminuída com-

parada con los neutrófilos de la sangre, hecho que explica la alta cantidad de neutrófilos en mastitis. Lo anterior se atribuye a:

- Ausencia de glucosa en leche.
- Cantidades bajas de glucógeno en neutrófilos de leche.
- Deficiencia de opsoninas y complemento en leche.
- Los neutrófilos están recubiertos de caseína.
- Pérdida de pseudopodos de neutrófilos por ingestión de grasa.
- Hay disminución de enzimas hidrolíticas en neutrófilos postingestión de grasas y caseína.
- La acción bactericida dependiente del oxígeno está críticamente disminuida en el último mes de gestación y primer mes de lactancia, haciendo la glándula más susceptible a las infecciones.
- La diapedesis de neutrófilos dentro de la glándula infectada es lenta en el primer mes de lactancia.

Por otro lado, se ha encontrado que el incremento en la dieta de selenio a niveles óptimos, aumenta marcadamente la habilidad de los neutrófilos mamarios en su actividad bactericida.

Dos sistemas antimicrobiales contribuyen a la muerte de microorganismos mediada por neutrófilos.

1. Actividad bactericida dependiente del oxígeno.

En este proceso se producen radicales libres mediante un fenómeno llamado ruptura

respiratoria, al iniciar el leucocito su actividad fagocítica. Los radicales libres más importantes son el radical superóxido (O_2^-) y el peróxido de hidrógeno (H_2O_2), el cual en el leucocito sufre la acción enzimática de la mieloperoxidasa y se convierte en ácido hipocloroso y éste, a su vez, se convierte en N-cloraminas, todos los cuales ejercen su acción bactericida mediante procesos de oxidación.

2. Actividad bactericida independiente del oxígeno.

Esta actividad bactericida es la acción de tres proteínas microbicidas. Una de ellas se llama catepsina G o proteína catiónica ligada a la quimotripsina; otra es la proteína incrementadora de la permeabilidad bacterial y, por último, péptidos lisosomales catiónicos.

Inmunidad específica

Aunque los mecanismos inespecíficos mediados por leucocitos fagocitarios son importantes, la actividad de linfocitos B a través de inmunoglobulinas, es de gran importancia.

El anticuerpo predominante en leche es el Ig-G1 que actúa opsonizando las bacterias



4

para así aumentar la fagocitosis. También actúa interfiriendo con la adhesión bacteriana a los tejidos reduciendo la multiplicación de microorganismos y neutraliza sus toxinas.

Otras defensas solubles incluyen el sistema lactoperoxidasa/tiocianato/hidrógeno, peroxidasa, lactoferrinas y el complemento.

Síntomas clínicos

Mastitis subclínica:

Ocurre cuando la glándula mamaria está infectada y el número de leucocitos o células somáticas se incrementa. La leche tiene densidad normal y no son visibles signos de inflamación en la ubre. La mastitis subclínica es detectada por "California Mastitis Test". CMT. Los efectos de la mastitis subclínica se ven en el tiempo como fibrosis del tejido mamario y una disminución de la producción de leche proporcional al conteo somático de células.

Mastitis clínica aguda:

Presenta síntomas locales y sistémicos, los signos locales están determinados por la inflamación de los cuartos afectados mostrando los signos clásicos de la inflamación como hinchazón del cuarto, calor, dolor, rubor y disfunción que se manifiesta como disminución pronunciada de la leche y cambios en el color, consistencia y gusto de la misma con presencia de grumos y partículas.

Los síntomas generales de la mastitis incluyen: Aumento de la temperatura, falta de apetito y el animal se encuentra echado y sin energía. Hay disminución considerable de la



producción de leche que también está reducida en cuartos sanos. La leche aparece de color blanco azulado hasta amarillo o rojo. También se observa desde pequeños coágulos hasta grandes flóculos especialmente en la primera leche de ordeño.

Mastitis crónica:

Evoluciona en forma lenta. La evolución subclínica se caracteriza por un aumento del contenido celular que se advierte por la eliminación discontinua de coágulos y flóculos.

Los coágulos de leche son importantes ya que suelen indicar grado interno de inflamación, incluso cuando son pequeños y sólo se observan en los primeros chorros.

Diagnóstico de mastitis

- Diagnóstico por sintomatología clínica y por palpación, y se detectan endurecimientos que significan fibrosis de la glándula mamaria.
- Diagnóstico por Mastitis California Test (CMT). Esta prueba estima el contenido de células somáticas de la leche, y consiste en una medición de la viscosidad producida por la interacción de un agente que actúa

en la superficie, el alkyl lauril sulfato y el ácido desoxiribunocléico (ADN) de las células.

El número de células somáticas en leche tiende a incrementarse durante el ordeño y permanecen altas por varias horas después, aún en cuartos no infectados. Entonces para resultados confiables se debe realizar la prueba inmediatamente antes del ordeño, después de estimular la vaca y sacar la primera leche. Esta prueba es cualitativa y nos da grados de mastitis. (M1, M2 y M3).

Diagnóstico por conteo somático de células

Esta técnica mide las células somáticas presentes en la leche por milímetro cúbico. Estas células son fagocitos polimorfonucleares neutrófilos y mononucleares macrófagos y células epiteliales de descamación que se encuentran en poblaciones normales de hasta 60.000, incrementándose significativamente en procesos inflamatorios hasta varios millones. Su medición nos da una evaluación exacta del estado y gravedad del

proceso inflamatorio por el cual está pasando el tejido de las glándulas mamarias.

Trabajos publicados han demostrado que una población alta de células somática, tanto en mastitisi subclínica como en mastitis clínica, afectan la producción de leche en un porcentaje de hasta el 20% de su producción total:

Como podemos ver en el cuadro, a medida que aumentan las células somáticas se incrementan las pérdidas productivas.

Efectos deletéreos de las células somáticas

Los macrófagos y neutrófilos son normalmente células de defensa que eliminan los microorganismos causantes de la infección, por medio de sustancias enzimáticas y metabólicas derivadas del oxígeno, llamadas radicales libres. Estas sustancias son inespecíficas en su accionar y cuando el proceso infeccioso es muy grave o persiste en el tiempo, difunden del macrófago a la glándula mamaria y empiezan a oxidar células glandulares produciendo más inflama-

CUADRO No. 1

CONTEO DE CELULAS SOMATICAS (CCS) Y PRODUCCION DE LECHE

C.C.S X 1000/ML	NOVILLAS		VACA	
	(Kg)	%	(Kg)	%
20 - 30	-0.4	-1.6	+0.2	+0.5
56 - 90	-0.9	-3.4	+0.0	+0.1
148 - 295	-1.7	-6.5	-1.7	-4.5
666 - 1097	-2.8	-10.6	-3.0	-7.9
1809 - 2981	-3.2	-11.9	-4.8	-12.4
> 2981	-5.1	-19.2	-5.9	-15.2

TYLER, J. 1989.

ción y muerte celular, que posteriormente son reparadas con tejido conectivo, convirtiéndose en tejido cicatrizal o fibrótico no productivo.

De pocos miles de células somáticas su incremento a millones afecta la producción de leche y puede con el tiempo producir daños irreversibles.

A continuación se describirá un trabajo de campo que se realizó como tesis de grado de la Universidad de Ciencias Agropecuarias (CUDCA). Dicho trabajo buscaba evaluar el tratamiento más completo para procesos de mastitis.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en tres fincas localizadas en el norte del departamento de Cundinamarca en el municipio de Simijaca, en la Vereda del Juncal, a 110 km de Santafé de Bogotá por la vía que conduce a Chiquinquirá. La zona presenta pisos térmicos frío y de páramo con alturas que oscilan entre 2.500 - 3.000 m.s.n.m., la temperatura promedio es de 14 grados centígrados. Los animales están sometidos a pastoreo en pasto kikuyo, y son suplementados con con-

centrados dos veces al día a la hora del ordeño, según producción.

El experimento consistió en tomar 30 bovinos de la raza Holstein que presentaron síntomas de mastitis, los bovinos se dividieron en tres grupos de 10 animales cada uno, a los cuales se les trazaron diferentes esquemas de tratamiento.

Grupo número 1

Diez bovinos a los que no se les suministró ningún tipo de droga, se tomó como grupo control para poder comparar los resultados.

Grupo número 2

Diez bovinos a los que se les suministró penicilina, 7'500.000 de U.I. por animal en forma parenteral.

Grupo número 3

Diez bovinos a los que se les suministró penicilina, 7'500.000 de U.I. por animal asociado a la combinación de un diurético triclormetiazida y un corticoide dexametossoma, una dosis única el primer día, con el

CUADRO No. 2

CONTEO DE CELULAS SOMATICAS (CCS) EN BOVINOS CON MASTITIS, TRATADOS CON O SIN ANTIINFLAMATORIO + DIURETICO

GRUPO	CCS MASTITIS	CCS 1er. DIA	CCS 2do. DIA	CCS 3er. DIA	CCS 4o. DIA	CCS 5o. DIA
CONTROL 18 Cuartos	7'522.000	7'652.000	7'870.000	8'458.000	8'898.000	Se trataron al Día 5o.
Antibiótico 13 Cuartos	7'506.000	6'561.000	5'286.000	3'915.000	2'386.000	59.000
Antibiótico + Antiinflamatorio + Diurético 20 Cuartos	8'870.000	757.600	504.400	348.850	240.850	60.000

fin de lograr una respuesta más rápida por parte de los animales.

Diagnóstico de mastitis

A los animales bajo estudio se les realizaron varias pruebas diagnósticas como CMT, recuento de células somáticas y adicionalmente se hizo cultivo para identificar el agente causal y antibiograma para elegir el antibiótico adecuado.

Las vacas que entraron en el experimento fueron las que presentaban grado 4 en el CMT que además, presentaron cambios físicos en la leche tales como color amarillento o café con formación de grumos y en algunas ocasiones con apariencia acuosa.

Así mismo, se realizó un examen físico a cada animal en donde el estado de carnes y el de ánimo no presentó cambio alguno; la temperatura, frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca siempre estuvieron en condiciones normales.

El examen clínico de la ubre se realizó después de ordeñado el animal. Por palpación se detectaron los cambios de temperatura, la sensibilidad de la glándula y del pezón para saber si había dolor, el grado de inflamación y edema se determinó por inspección, teniendo en cuenta la diferencia de tamaño entre los cuartos y por palpación la consistencia que éstos presentaban.

La ubre de todos los animales en experimentación presentaba cambios significativos en cuanto a dolor, temperatura y grado de inflamación. Para la selección de animales que entró en cada grupo de tratamiento se tuvo en cuenta el tiempo de lactación en que se encontraban, para tener grupos más homogéneos y así poder hacer una evaluación

más exacta de los resultados. Por tanto, se escogieron los animales enfermos que estaban entre 2do. y 3er. mes de lactancia.

Parámetros evaluados

- Tiempo de recuperación de la vaca.
- Disminución del edema y la inflamación (clínicamente y por reducción del conteo de células somáticas).
- Normalización de las características organolépticas de la leche.

Resultados

Grupo No. 1 En los animales del grupo control, la infección, los síntomas clínicos y el conteo celular somático se mantuvieron constantes o aumentaron en la mayoría de los casos.

Grupo No. 2 En los animales tratados únicamente con antibiótico se observó que a medida que se combate la infección con el antibiótico, la inflamación va disminuyendo progresivamente hasta llegar a una curación completa del animal en un período de tiempo más prolongado. La disminución paulatina de las células inflamatorias crea un riesgo de daños irreversibles producidos por las enzimas y radicales libres de oxígeno, mediante los cuales las células somáticas ejercen su acción bactericida al fagocitar bacterias.

Grupo No. 3 En los animales tratados con el antibiótico más el corticoide diurético, la inflamación, el edema y la temperatura de los cuartos afectados disminuyó rápidamente, indicando que el antibiótico ha tenido una acción más rápida y efectiva por la acción coadyuvante del corticoide diurético.

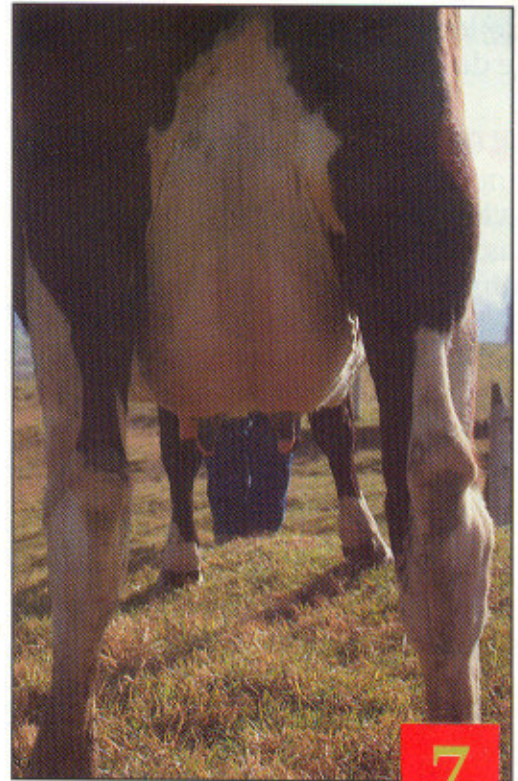


6

Por otro lado, las características organolépticas de la leche se normalizaron en un período más corto de tiempo, recuperándose por tanto la producción más rápidamente. También se aprecia una marcada disminución de la cantidad de células somáticas o células inflamatorias, lo cual indica que la inflamación se detiene e inmediatamente comienza a disminuir el edema y hay una mejor acción del antibiótico y hay una más rápida recuperación de la glándula.

Conclusiones

- La rápida y eficaz desinflamación de la glándula mamaria por la acción de la combinación del diurético y del corticoide, permitió una mayor difusión del antibiótico, lo cual contribuyó a una recuperación más rápida de los animales.



7

- El proceso inflamatorio y la severidad de los signos clínicos se redujeron, obteniéndose una respuesta clínica más rápida y una penetración más efectiva de la penicilina.
- El uso del diurético corticoide evitó la acumulación de células inflamatorias en los ductos alveolares, con lo cual previno el taponamiento de los conductos por donde drena la leche.
- El diurético triclórometiazida y el corticoide devametasona no mostraron ningún tipo de antagonismo con el antibiótico, por lo cual no fue afectada la acción bactericida de la penicilina.
- La elección del antibiótico por medio de pruebas de sensibilidad in vitro fue lo indicado, como se pudo comprobar por la exitosa respuesta de los animales al tratamiento.

- La penicilina en dosis de 7'500.000 por vía parenteral, produce la concentración inhibitoria mínima necesaria para curar la mastitis clínica.
 - La penicilina es un antibiótico de primera elección en infecciones de la glándula mamaria causadas por *Streptococcus*, como se pudo demostrar durante el desarrollo del trabajo.
 - Las bacterias dañan el tejido productor de la leche, resultando en menor síntesis de leche. El uso de la dexametasona disminuye la migración de células inflamatorias hacia la glándula, minimizando el daño celular. La utilización de un diurético disminuye la acumulación de fluidos y de componentes del suero en el tejido intersticial de la glándula, originados por la infección y la inflamación. Por esta razón, la combinación de un anti-
- tibiótico bactericida como la penicilina, específico para las bacterias gram positivas causantes de la mastitis, más un corticoide (dexametasona) y un diurético (triclórometazida) se convierten en un excelente tratamiento para la infección de la glándula mamaria.
- La mastitis es una enfermedad costosa que requiere tiempo, dinero y esfuerzo para erradicarla de un hato. La terapia con droga es paso importante en el tratamiento y control de la mastitis, pero sin un manejo adecuado durante el ordeño la terapia proporcionará muy poco beneficio. Por eso es necesario darle al animal un medio ambiente limpio, utilizar equipos de ordeño que estén operando adecuadamente e implementar procedimientos correctos de ordeño para reducir la presentación de mastitis.

Bibliografía

BRADFORD, P.S., et. al. Disorders of the mammary gland. In: Large Animal International Medicine, New York, 1990.

ELSBACH, P. And WEISS, J. A Reevaluation of the roles of the O₂-Dependent and O₂- independent

microbicidal systems of phagocytes. In: J. Infect Dis. No. 5 (1983); pp 843-853, 1983.

GUIDRY, A. J. and MILLER, R.H. Immunoglobulin isotype concentrations in milk as affected by stage of lactation and parity. Journal of Dairy Science. Illinois. Vol. 69 (1986): p. 1799

La Guadua: Manejo y usos

Adolfo León Gómez R.
Tecnólogo Agropecuario
Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe"

Se cree que países como Brasil, Colombia y Ecuador sean los lugares de origen de esta majestuosa y útil especie.

Está distribuida desde Méjico hasta Ecuador, pasando por Centro América.

Citación. Los españoles dentro de sus crónicas, denominándola como planta muy agresiva, no fueron muy justos con la guadua, al ser la causante de muchos de los daños físicos, en hombres y caballos (ojos en su mayoría).

Familia: Graminea-Poaceae

Para algunos taxónomos la guadua pertenece a la familia **Gramínea** y para

otros a la familia **Poaceae**, la diferencia radica en que dependiendo de las escuelas (Europea o Americana) se le da la respectiva denominación. De todas formas esto no representa diferencia alguna, en lo que a clasificación se refiere.

Morfología

Partes de la planta

- **Raíz.** Como cualquier gramínea la guadua presenta un sistema radicular o radicular de tipo homorizo (semeja una gran cabellera) donde no hay una raíz principal dominante, como sí se encuentra en las sp Dicotiledoneas. Por la razón anterior, la guadua es una de las especies propias y útiles en

la conservación de suelos de ladera (pendientes del 10%). Presenta unas raíces gruesas desarrolladas a partir de algunos nudos del rizoma y que se constituyen en material de anclaje, las raíces delgadas y en mayor número constituyen el medio de absorción de agua y sales del suelo (nutrientes).

- **Tallo.** La guadua tiene dos tipos de tallos que son:

● **Rizoma.** Tallo modificado, subterráneo o superficial, de tipo paquimorfo, crecimiento horizontal, grueso, carnoso sin ramificación, entrenudos cortos provistos de una yema, ésta origina un rizoma o un tallo aéreo.

● **Culmo.** Tallo aéreo, que recibe éste como su verdadero nombre, puede crecer hasta 20 m. La longitud de los entrenudos es varietal y oscila entre 10 - 40 cm. Corteza verde, lisa, brillante, cambia de color a medida que inicia su proceso de maduración, va de verde a pardo claro y café.

● **Hojas.** Típicas de especies gramíneas, de tipo envainadora por la forma como se une al tallo (al igual en caña de azúcar, pastos, etc), enteras, simples, lanceoladas, 8 - 10 cm de largo, 3-5 cm de ancho.

● **Flores.** Características de las gramíneas, constituidas por una inflorescencia en espiga que la conforma un conjunto de espículas.

● **Ramas.** En la guadua se presentan tres (3) tipos de éstas, la parte superior ésta ocupada por todas aquellas ramas que se desarrollan una vez las hojas caulinares o capachos dejan al descubierto la parte superior del culmo. La parte baja del culmo (tercio basal) y se denominan ramas plagiotrópicas y son de crecimiento horizontal y las hay de tipo basal que crecen verticalmente y se denominan ramas ortotrópicas.

Formas

Para la guadua la forma obedece a una manifestación de la sp, que se convierte en una herramienta de trabajo. En *Guadua angustifolia*, sólo hay dos variedades, la variedad común (verde) que se

conoce y que tiene cuatro formas, no variedades como algunos lo asocian, éstas son: *Guadua cebolla*, culmo de entrenudos largos, paredes no muy gruesas, diámetro entre 15 - 18 cm.

Guadua cotuda. De entrenudos cortos, paredes gruesas, ligeramente zigzagneante la línea seguida por el culmo.

Guadua macana. Longitud de los entrenudos entre *G. cebolla* y *G. cotuda*. Presenta como característica la gran rectitud (derecha).

Guadua castilla. Muy parecida a la *G. macana*. Presenta mayor desarrollo en diámetro del culmo.

Guadua rayada amarilla. (*Guadua angustifolia*) variedad bicolor. Extremadamente recta (derecha), presenta pocas o ninguna rama lateral.

Guadua rayada negra. Sólo ha aparecido ocasionalmente, no se ha tenido manifestaciones en individuos establecidos.



1

Sistemas de propagación

Por semilla (sexual)

Al igual que en cualquier otra gramínea la guadua genera material sexual para su propagación, sólo que la dificultad de consecución, la falta de tener una época de floración y fructificación establecida y el porcentaje de germinación bajo, han hecho de este material algo no muy usado en la propagación de la guadua. Vegetativamente (Asexual)

Existen diferentes formas de reproducir la guadua por este sistema. Las siguientes son algunas de ellas:

Por ramas laterales (riendas) o ramas plagiotrópicas

Para utilizar este material se debe tomar la rama y descartar el tercio terminal por ser un tejido muy joven y el tercio basal por estar muy viejo (lignificado), sólo es apto para propagar el tercio medio de cada una de las ramas. Además se debe tener en cuenta que de todas las ramas que posea una guadua sólo las ramas del tercio medio constituyen material con fines reproductivos.



2

Por Chusquin o matabamba (ramas ortotrópicas)

Este método permite seleccionar los renuevos emergentes que se generan en un lugar del rizoma, que no esté muy cerca del culmo para evitar daños en éste. La separación se hace teniendo en cuenta que cada unidad presente raíces y hojas y que si el sitio de establecimiento diste del lugar de recolección, se debe transportar el material con la humedad suficiente como para que no se deshidrate. Este constituye el método más utilizado y uno de los más efectivos.

Por segmento de tallo

Se toma un trozo de tallo que tenga tres (3) entrenudos y se le practica un

orificio buscando que las yemas de los nudos queden orientadas lateralmente, con el fin de obtener el máximo de plantas; seguidamente, se llena cada entrenudo con agua equivalente a 2/3 partes del volumen de éste.

Por yemas de una rama lateral o secundaria (por poda de rama)

Previamente se podan los terminales de cada una de las ramas con el fin de promover la brotación de cada una de las yemas laterales y que luego se convertirán en ramas.

Una vez el material vegetal tenga el tamaño y edad suficiente (45 días aproximadamente) se separa de la planta madre, se divide o individualiza, se le aplica un hormonal para enraizado y se coloca en lugar que tenga buena humedad (80%) ojalá ésta sea suministrada por un sistema de riego por nebulización.

Manejo silvicultural

Trazado

Obedece la distancia de siembra al fin que se le dé a la guadua.

Para cobertura: Distancia de siembra 2.5 m x 2.5 m

Para fines diversos: 4.0 m x 4.0 m - 6.0 m x 6.0 m

Hoyado

Las dimensiones del hoyo están sujetas a la condición del suelo.

Dimensiones 0.30m de diámetro x 0.30m de profundidad. Aplicar cal agrícola o dolomítica, adicionar además materia orgánica.

Siembra

Por las condiciones de humedad que debe tener la guadua, se debe sembrar en época de lluvia, si se cuenta con la posibilidad de un sistema de riego, se puede hacer esta labor en cualquier época.

Fertilización

Para el primer año, 50g. de úrea cada 3 meses

Del primer año al tercer año 50 gr c/6 meses - mezcla de úrea y un fertilizante completo (T15 - T14, etc)

Control de malezas

Debe realizarse mínimo dos veces por año, del tercer año en adelante hacer des-

canche (poda de riendas o ganchos).

Ecología

Piso Térmico: Alturas entre 900 - 1600 MSNM. Temperaturas entre 18 y 26°C.

Humedad Relativa: Debe estar por encima de 70%. La guadua es una sp propensa a la deshidratación.

Luminosidad. Las horas (luz/día) influyen sobre la aparición de rebrotes.

Suelos. Suelos, bien drenados, de buena fertilidad, conformados por aluviones de ríos y quebradas.

Crece en suelos húmedos, derivados de cenizas volcánicas, Valle del Cauca, Risaralda, Quindío, Caldas y Antioquia.

Proceso técnico

Factores a tener en cuenta:

- El ambiente natural para el crecimiento de la guadua
- La producción vegetal en vivero
- Las características del crecimiento
- La capacidad colonizadora

- El establecimiento y ordenación de la población
- Las técnicas de plantación
- Espaciamiento (distancia de siembra)
- Tratamiento temprano, raleos, ciclo de corte
- Fases de la luna menguante. Esto obedece a razones de tipo hídrico, ya que las masas de agua son atraídas por la luna en menor grado en esta fase, por tanto aquí se tiene menos cantidad de agua circulante, lo que hace que la guadua una vez cortada demore menos tiempo en secarse y sea menos vulnerable a plagas y enfermedades.

Labores previas

- Realizar un inventario
- Guaduas secas y partidas
- Guaduas sobremaduras
- Guaduas maduras
- Guaduas juveniles
- Renuevos - Rebrotos

Factores de referencia

Corte post sexto (6^o) año.

50% de guaduas maduras o "jechas".

Cada dos años debe haber 40% de guaduas maduras.



Comportamiento y manejo del rodal

- Proporción ideal
- Guaduas maduras - 70%
- Guaduas juveniles (verdes) - 18%

- Rebrotos - 4%
- Secas - 8%

Corte

Debe hacerse en el primer nudo sin destapar el entre-

nudo y con una ligera inclinación para evitar empozamiento del agua.

Fase de la luna (menguante)

Hora: entre 4:00 - 7:00 a.m.

Curado: 15 días dentro del rodal

Tratamiento

Solución inmunizadora:
1 libra de Borax 2 libras de ácido bórico 40 - 50 litros de agua.

Tiempo de inmersión:
5 - 8 horas

Secado:
3 - 4 horas

Usos

Vivienda

Columnas y vigas (cepa).
Cerchas, parales y soleras (basa), Correas de techos y techos de paja

Otros

Refuerzos de taludes en estanques como umbráculo (sombrío) en vivero como tutor transporte de agua, material de reforestación, protege suelo - agua y aire.

La hormona somatotropina BST, otro avance científico para la producción de leche

Jaime Aristizabal V.
Zootecnista - Colanta

¿Qué es la somatotropina bovina, mejor conocida como BST?

Es una hormona proteínica, con cadena de 191 aminoácidos producidos naturalmente por la glándula pituitaria de las vacas.

Es una hormona del crecimiento, que ayuda a distribuir la energía proveniente de los alimentos, para promover el crecimiento de todas las células, incrementando la movilización de ácidos grasos desde el tejido adiposo, para mejorar el estatus energético de los animales. En las vacas paridas mejora la producción dirigiendo más sustancias nutritivas hacia la ubre; por lo tanto provee más bloques constructivos para la síntesis de leche.

Siendo la utilización de esta hormona una novedad, es conveniente que tengamos ciertas dudas en su aplicación, por lo tanto basados en trabajos científicos y de campo, vamos a resolver dichos interrogantes.

¿Su utilización cuánto aumenta la producción de leche?

La BST mejora la eficiencia en la producción de leche. Algunos de los reportes indican que la respuesta de vacas en forma individual, varía de un 10% a un 20% más de producción de leche. Con una alimentación adecuada se puede producir hasta un 20% más de leche. Un productor que cuenta con 100 vacas puede producir la leche que necesitaría producir con 120 vacas. El ganadero que quiera ordeñar menos vacas, puede

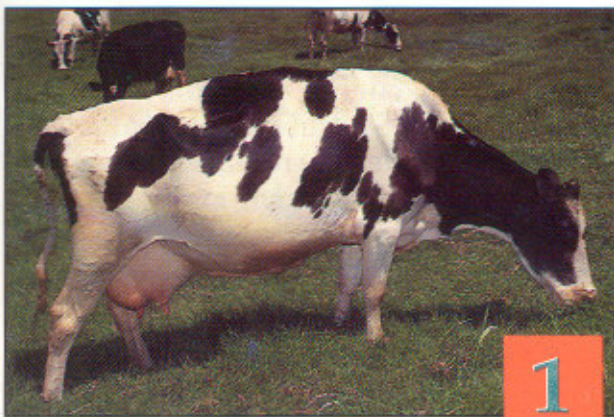
eliminar una gran parte y dejar que el resto produzcan la leche de las que descartó.

¿Contiene la leche de las vacas tratadas con BST, mas cantidad de somatotropina?

La leche de las vacas no tratadas generalmente contiene menos de tres partes por billón, ésto es aproximadamente una gota de BST en 18.925 litros de leche. Las cantidades de BST inyectadas a las vacas, para la mejora del rendimiento lechero, no aumenta la concentración de BST en la leche.

¿Puede ser confiable la leche de las vacas tratadas con BST?

1. BST es diferente a la somatotropina humana y no es activa en las personas, aún siendo inyectada.
2. BST es una proteína que al ser consumida es descompuesta al igual que las demás proteínas de la leche, carne, huevo, etc.
3. La cantidad de BST en la leche de vacas tratadas, es similar a la de la leche de vacas no tratadas.



4. La pasteurización reduce la actividad biológica del BST.

¿Qué diferencia existe entre la leche de vacas tratadas con BST y las no tratadas?

1. La composición de la leche de vacas inyectadas con BST, siendo alimentadas adecuadamente, no difiere de la leche de vacas no tratadas con BST.
2. El aumento en el porcentaje de grasa y disminución del porcentaje de proteína en la leche, ocurre normalmente cuando a las vacas no se las alimenta con suficiente energía y proteína.
3. A principio de la lactancia, las vacas de alta producción, no pueden comer suficientes sustancias nutritivas, por lo tanto movilizan las sustancias nutritivas almacenadas en su cuerpo. La admisión de alimentos mejora después de unas 8 a 10 semanas, entonces la vaca empieza a completar su almacenaje de nuevo. Esto también ocurre cuando se ha incrementado la producción de leche por medio de la BST, lo cual no produce ningún efecto en lo referente al sabor y la calidad de producción de leche.

¿En qué momento de la lactancia se debe inyectar la BST?

Podría inyectarse, inmediatamente, después de parir, aunque parece ser que la respuesta es considerablemente menor en lactancias tempranas que en lactancias tardías. Lo más probable es que un ganadero comience las inyecciones de 60 a 100 días después de parir sus vacas.

¿Pueden todas las vacas recibir BST?

Esto depende de las condiciones generales de la ganadería y estado reproductivo. Cualquier vaca con buena salud y favorable condición física, puede ser tratada.

¿Afecta la inyección de BST la reproducción?

Las vacas de alta producción, a menudo, se encuentran en un balance de energía negativo durante el inicio de la lactancia. Estas vacas quedan abiertas durante más tiempo y por ello precisan más servicios por concepción que sus compañeras de hato con producciones más bajas. Vacas a las cuales les fue administrada la BST, pueden estar en balance negativo por más tiempo, pudiendo tener un rendimiento reproductivo ligeramente menor. Algunos ganaderos no deben utilizar la BST hasta que la vaca esté preñada.

¿Cómo se inyecta la BST?

BST se puede inyectar a diario, también con unos intervalos de hasta dos a cuatro semanas. Las inyecciones a diario han sido administradas subcutáneamente en el cuello, entre la base de la cola y el isquión, intramuscularmente en el lomo.

No se ha observado ninguna infección causada por las inyecciones.

¿Se puede administrar la hormona somatotropina a la misma vaca en varias lactancias?

La BST ha sido administrada experimentalmente, durante dos o más lactancias a varias vacas, en varios países se han observado



2

aumentos similares en la producción de leche, en lactancias sucesivas y sin ninguna evidencia de efectos adversos en el rendimiento o la salud de la vaca. Con un buen manejo y una alimentación adecuada, las vacas llegan sin ningún problema a terminar sus lactancias.

¿Cómo debe ser el manejo nutricional de las vacas suplementadas con BST?

Las tablas de requerimientos nutricionales, de vacas en producción, no se modifican por el hecho de tratarse los animales con BST, ya que la digestibilidad de los diferentes nutrientes en la dieta no se afectan, y la eficiencia del uso de la energía para mantenimiento y para producción de leche, no cambia.

Tengamos en cuenta, que los animales tratados con BST deben manejarse nutricionalmente, de acuerdo a su nueva producción.

Para obtener una respuesta positiva al usar BST, no se requiere de formulaciones especiales. La mayoría de las experiencias se han realizado utilizando raciones completas, las hay también utilizando pasto y concentrado por aparte.

Tabla 1.

Efecto del uso de BST en la producción de leche, de vacas alimentadas con raciones completas o con el pasto y el concentrado por separado (Thomas et al., 1987).

Dosis de BST (mg/día)	Ración Completa	Pasto y concentrado por separado
Kg/día		
0	21.1	19.1
12.5	24.6	23.6
25.0	26.0	23.7
50.0	25.6	24.1



BST, implica una mejora en las prácticas de manejo y alimentación de los hatos.

La utilización de la somatotropina en el trópico

Actualmente Brasil aprobó la utilización de esta hormona en la producción ganadera, con resultados muy positivos en sus programas lecheros; es necesario esperar más trabajos de campo, tanto de universidades, ganaderos y entidades de servicio al agro, para sacar conclusiones que nos den un verdadero rumbo, en la utilización de esta hormona.

Es obvio que necesitamos producir más leche en nuestras ganaderías y de una manera eficiente; pero mientras tanto, debemos ponerle más atención al manejo y alimentación de nuestros hatos tropicales, que son los grandes pilares dentro de la producción pecuaria, tan precaria y olvidada en nuestro medio.

Se han visto respuestas muy positivas a la utilización de raciones con proteína de baja degradabilidad, grasa sobrepasante y a la inclusión de aditivos, como el bicarbonato de sodio.

¿Qué efecto tiene la aplicación del BST en novillas?

Si se suministra por vía oral, no ocurre absolutamente nada. Si la administración es por vía parenteral estimula el crecimiento de la novilla y aumenta el tamaño de las glándulas mamarias.

¿Será ésta la panacea para la producción de leche?

No es la varita mágica que muchos ganaderos piensan encontrar. El incremento de la producción de leche, por la aplicación de la

Bibliografía

MCCULLOUGH, M.E. Research needed on somatotropin question. En: Hoard's Dairyman. Wisconsin. (1986); p. 1059.

SMITH, B.J. Study targets consumer reaction to BST milk. En: Hoard's Dairyman. Wisconsin. (1989); p. 686.

STAFF FEEDSTUFFS. BST Critics Collect cliches in single book. En: Feedstuffs. Illinois. Vol. 65, N° 38 (1993); p. 8.

STAFF HOARD'S DAIRYMAN. BST in México: Dramatic responses some reservations. En: Hoard's Dairyman. Wisconsin. (1993); p. 355.

STAFF HOARD'S DAIRYMAN. Clean bill of health for BST milk. En: Hoard's Dairyman. Wisconsin. (1990); p. 860.

WILDMAN, E.E. BST dominates dairy science meeting. En: Hoard's Dairyman. Wisconsin. (1988); p. 655.

La biotecnología animal y la industria lechera

Jorge A. Piedrahita
M.Sc., Ph.D.

Profesor Asistente de Embriología Molecular Escuela de Medicina Veterinaria y Centro de Biotecnología Animal Universidad de Texas A&M

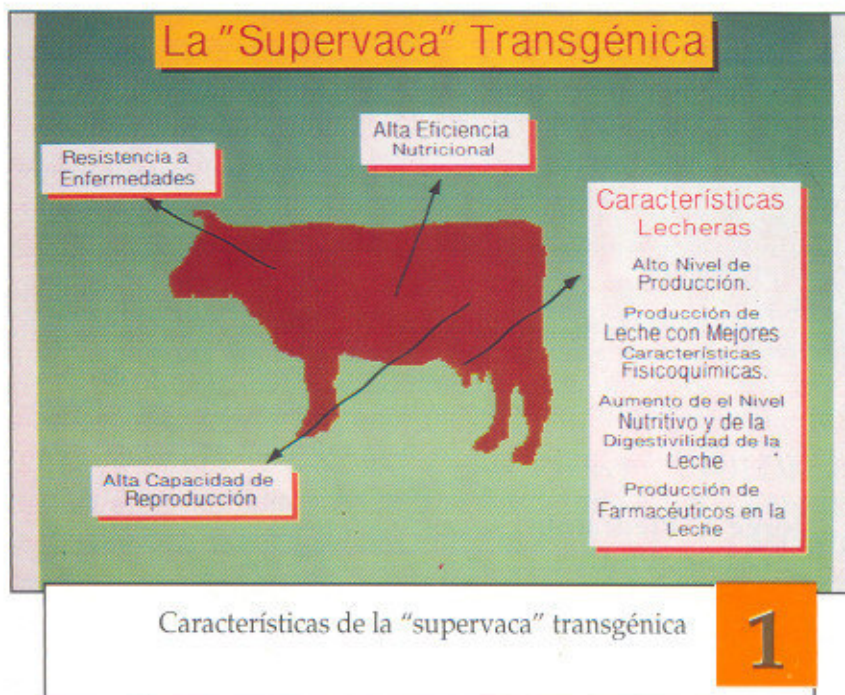
Introducción

Entre los años 1955 y los años 1980 el promedio de producción lechera por vaca aumentó el 100% (9). Este aumento fue debido tanto a mejoras en el manejo de ganado y mejoras en los niveles nutricionales, como a mejoras en la selección genética. De estos componentes el más influyente fue la selección genética, ya que durante estos años la técnica de inseminación artificial facilitó la expansión de material genético de alta calidad. Uno de los resultados de esta expansión fue el rápido aumento en los niveles de producción en los países con acceso a genética de alta calidad, in-

cluyendo Colombia. Aunque la inseminación artificial como parte de un sistema de mejoramiento genético seguirá vigente, los aumentos en nivel de producción debidos a selección animal se ven reducidos o desacelerados ya que el material genético existente es de calidad muy superior. En otras palabras, es más sencillo influenciar positivamente sistemas de nivel subóptimo que sistemas ya optimados.

Por otro lado, la biotecnología animal ofrece la posibilidad de mejoramientos a nivel genético muy específicos y en una sola generación. Esta habilidad de modificar fenotipos específicos, sin causar

modificaciones en áreas no relacionadas a la producción lechera, ofrece altas posibilidades para el mejoramiento a corto plazo de la eficiencia de la producción. Con esta tecnología pronto será posible producir la "supervaca" transgénica, aquella con fenotipos específicos que mantengan o aumenten el nivel de producción y al mismo tiempo sea resistente a enfermedades, posea una alta capacidad de reproducción, contenga cambios en la microflora del rumen para aumentar la capacidad nutricional, y produzca leche con contenido proteínico modificado de acuerdo a las necesidades de la industria láctea y el consumidor (figura 1) (2, 10, 11).



Áreas principales de investigación

En lo que respecta a los productos lácteos, dos áreas de utilización de animales transgénicos se planean: La primera, de aplicación biomédica, es la de la producción de proteínas de importancia en la medicina humana, en la glándula mamaria de los animales domésticos. Es así como proteínas de muy alto costo, utilizadas para la prevención o tratamiento de enfermedades humanas, están siendo producidas en las glándulas mamarias de ratones, cabras, y cerdos transgénicos (2, 11). Igualmente se predice en el futuro la habilidad de modifi-

car la caseína de la leche ya sea para cambiar sus propiedades físicoquímicas, de manera que produzcan productos procesados de mejor estabilidad o calidad, como para la producción, en vacas, de productos con propiedades similares a la leche materna humana para consumo de niños recién nacidos (10, 11).

Para lograr estos cambios genéticos se requieren avances en dos áreas de la investigación animal. Una de estas áreas es la identificación de genes únicos que sean capaces de causar cambios fenotípicos beneficiosos. Esta es un área de gran importancia debido a que la mayoría de fenotipos

de interés agrícola, como la producción lechera, son el resultado de expresión de múltiples genes y no de un gene únicamente. Por lo tanto la investigación está concentrada, en el momento, en el aumento a la resistencia a ciertas enfermedades (la cual ha sido correlacionada con cambios en un sólo gene) como brucelosis y aftosa, o con la identificación de mutaciones naturales que resulten en un fenotipo beneficioso. Por ejemplo, la oveja Booroola proveniente de Australia tiene una mutación, la cual causa aumento en su capacidad de reproducción. La expectación es que una vez identificado este cambio genético en el Booroola una modificación similar se podría introducir en el ganado lechero por medio de manipulación genética (1).

Aparte de la investigación en la identificación de los genes involucrados en impartir características de importancia agrícola, hay un gran empuje en el desarrollo de técnicas para incrementar la eficiencia de producción de animales transgénicos en bovinos, porcinos y ovinos. Esto se debe a que en el presente los costos de producción de animales transgénicos y ciertos problemas tec-

nológicos evitan la aplicación más generalizada de esta tecnología de punta.

Métodos de producción de animales transgénicos

En el presente, existen tres técnicas de producción de mamíferos transgénicos: La inyección pronuclear, el uso de vectores retrovirales y la recombinación homóloga en células embrionarias madres (células EM).

La Inyección Pronuclear

La inyección pronuclear se basa en la introducción de 150-200 copias de un gene "artificial" en el pronúcleo de un cigoto recién fertili-

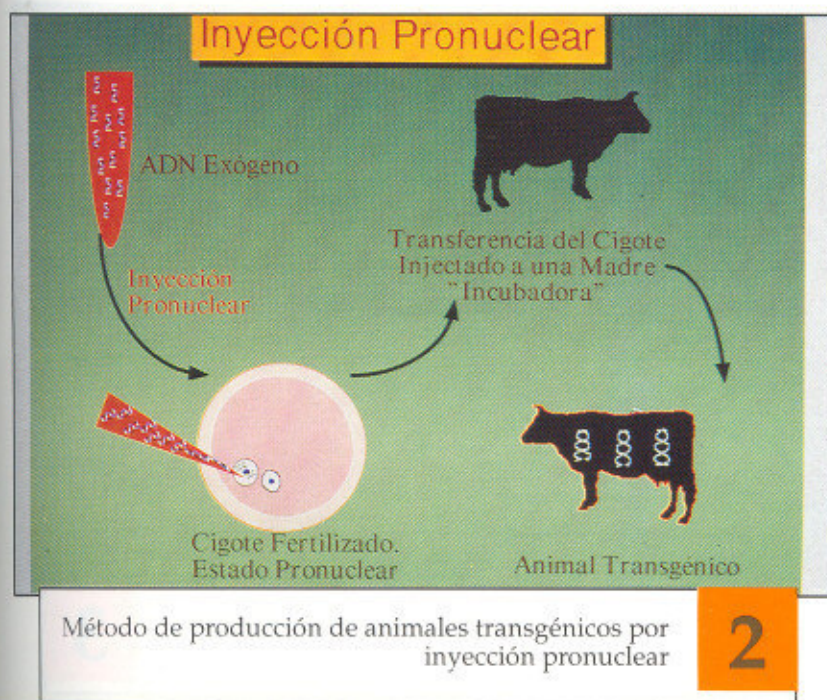
zado (Figura 2). Este ADN artificial, o exógeno, se integra en el ADN cromosómico, o endógeno, del embrión y una vez integrado es procesado de la misma manera que el ADN cromosómico. El resultado final es un cambio genético permanente, tanto en el animal modificado como en las futuras generaciones procedentes de ese animal. Esta técnica sufre de varios graves problemas, entre ellos: La baja eficiencia de inserción del ADN exógeno, con un promedio de un embrión en 100 inyectados resultando en el nacimiento de un animal transgénico; el problema es que el ADN se incorpora en el cromosoma

al azar, lo cual puede resultar en su incorporación en un lugar donde afecte genes importantes para la supervivencia del organismo; y la inhabilidad del gene artificial de funcionar de la manera planeada debido a problemas de regulación.

Un experimento típico de producción de animales transgénicos es el descrito por Shamay et al. (7). Este grupo de investigadores produjo cerdos transgénicos con capacidad de sintetizar una proteína específica en su glándula mamaria. De 1.582 embriones inyectados, 254 resultaron en crías, 14 eran transgénicos y sólo 8 produjeron la proteína en la glándula mamaria. El nivel de producción de el mejor transgénico fue de 1 gr/litro. En bovinos la técnica es igualmente ineficiente y hasta el momento no existe un programa de producción de ganado transgénico utilizando la técnica de inyección pronuclear que haya dado resultados económicos.

Los Vectores Retrovirales

La técnica de vectores retrovirales hace uso de un retrovirus artificial para la introducción del material genético dentro del cromosoma del embrión en desarrollo (8). Tiene la ventaja de que el virus es altamente



eficiente y es capaz de infectar el 100% de los embriones tratados. Desafortunadamente, tienen varias desventajas, entre ellas, la inhabilidad de controlar en qué lugar se inserta el retrovirus en el cromosoma, problemas de regulación del gene artificial, y problemas técnicos en la construcción de los vectores retrovirales. Debido a la combinación de estos problemas esta técnica es de muy poco uso en la biotecnología animal. Por el contrario los vectores retrovirales son frecuentemente utilizados en la medicina humana para la terapia genética, ya que en este caso se necesita una gran eficiencia y los posibles problemas de regulación y de inserciones genéticas, son de secundaria importancia, puesto que sólo se utilizan en tratamientos de enfermedades letales e incurables.

La Recombinación Homóloga

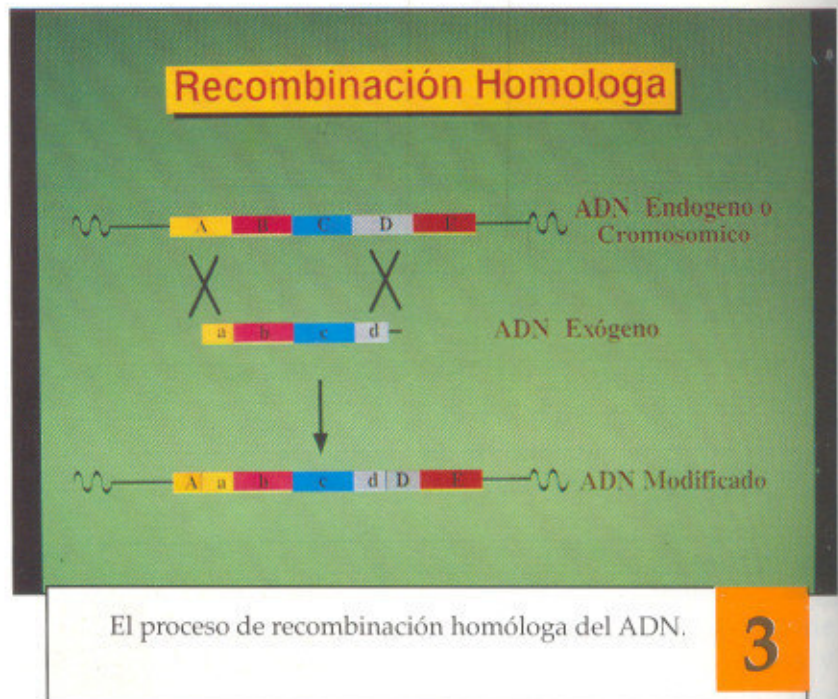
La técnica de recombinación homóloga en células embrionarias madres, aún siendo la más complicada, es la que tiene más potencial para revolucionar la biotecnología animal (3). El primer componente de esta técnica, la recombinación homóloga, hace uso, como su nombre indica, de regiones de homología entre el ADN exógeno y el ADN

endógeno, para insertar el ADN exógeno en áreas específicas del cromosoma. En otras palabras, usando esta técnica, se puede seleccionar el lugar en el cromosoma en donde el ADN exógeno irá a terminar.

Como se puede ver en la figura 3, el gene endógeno, o gene X, está compuesto de varias regiones que definen su identidad única (su "huella dactilar" genética). Utilizando métodos de ingeniería genética se construye el ADN exógeno conteniendo varias de las regiones que definen el gene X (se hace una copia de las "huellas dactilares"). Al introducir el ADN exógeno en

la célula, las regiones de homología entre el gene endógeno y el exógeno actúan como pequeños imanes y se atraen mutuamente. Esta atracción causa que el ADN exógeno identifique, entre el ADN cromosomal completo, el ADN endógeno conteniendo las mismas regiones de homología.

Una vez encontradas las regiones de homología, el ADN exógeno reemplaza a el ADN endógeno haciendo uso del proceso de recombinación homóloga. Este tipo de inserción difiere de aquel que ocurre en la inyección pronuclear y los vectores retrovirales en el que la re-



combinación homóloga el ADN es intercambiado y en los otros dos el ADN es añadido.

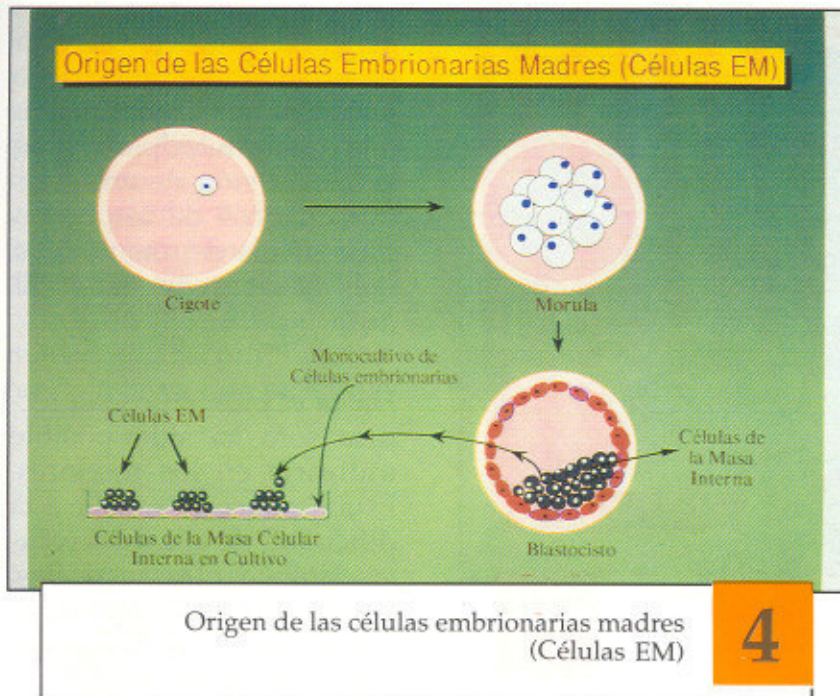
El gran poder de esta técnica es que permite la modificación específica de cualquier gene del animal, incluyendo el remplazo del gene original por un gene novedoso. Es así como ya ha sido posible modificar genes específicos con el propósito de estudiar los efectos de los cambios genéticos en la fisiología del animal. Por ejemplo, en estudios enfocados al discernimiento de la función de la apolipoproteína E en el proceso de transporte de colesterol en la sangre,

nuestro grupo de investigación demostró la posibilidad de introducir cambios específicos en el gene codificado por esa proteína (6) y como esos cambios resultaron en un cambio fisiológico afectando la arteriosclerosis prematura (12). Este tipo de modelos animales de enfermedades humanas permiten el análisis controlado de los efectos de terapias experimentales en el desarrollo de la enfermedad.

Lamentablemente, en el momento la eficacia (el número de eventos de recombinación homóloga por el número de células tratadas) de la técnica es en-

tre 1 en 10.000 y 1 en 1'000.000, por lo que no es posible utilizarla directamente en embriones. De ahí la importancia de las células embrionarias madres (células EM). Las células EM tienen propiedades muy especiales que las hacen claves para la producción de animales transgénicos. Estas células son obtenidas de embriones en los primeros días de desarrollo (el período preimplantatorio, estado de blastocisto). Durante este período el embrión está compuesto por dos tipos de células: La trofoblástica, y las células de la masa celular interna (figura 4). Las células de la masa interna son las que se convertirán en el organismo adulto durante el desarrollo embrionario. En otras palabras, estas células contienen toda la información genética para producir un organismo adulto.

Las células EM son derivadas directamente del cigoto en desarrollo (figura 4). Básicamente, las células de la masa celular interna son removidas del embrión y transferidas a un medio de cultivo especial que estimula su división pero inhibe su habilidad de diferenciarse en tejidos adultos. El resultado de esta doble inhibición/estimulación es



la proliferación de las células embrionarias madres en alto número y por tiempo indefinido sin pérdida de potencial genético. Debido a su habilidad de dividirse continuamente e indefinidamente es posible obtener en exceso de 100 millones de células en un plato de petri de 10 cm de circunferencia. Lo cual significa que, aún usando técnicas tan ineficientes como la recombinación homóloga en cada plato, se pueden obtener varios eventos positivos.

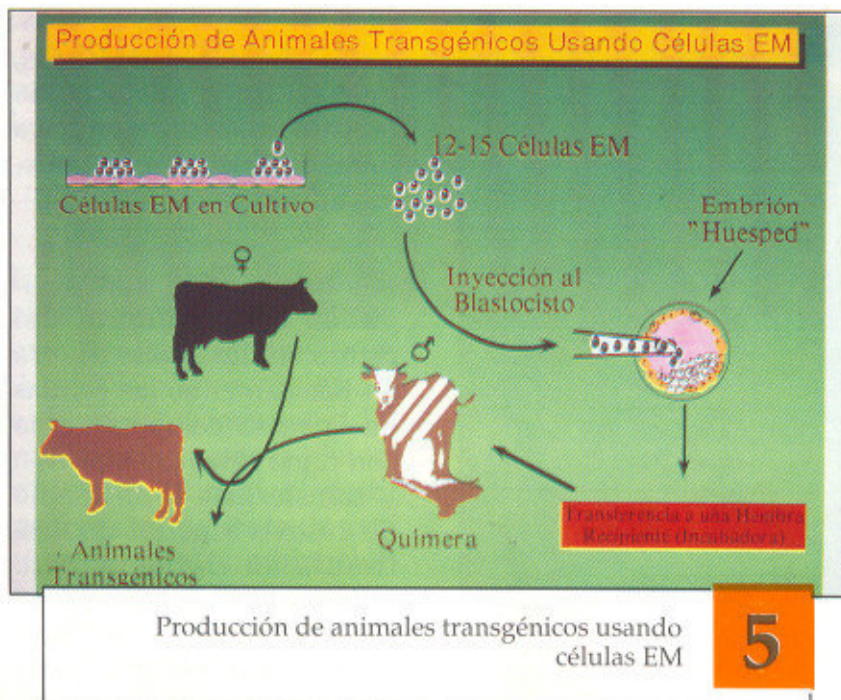
La propiedad más importante de las células EM es su habilidad de diferenciarse de una manera normal cuando son introducidas en

un embrión "huésped". Como se ve en la figura 5, un pequeño número de células EM son inyectados cerca a la masa celular interna de un embrión huésped. Este embrión inyectado, transferido a una hembra que actúa como incubadora, se desarrolla normalmente con las células del embrión huésped controlando el desarrollo de las células EM. El resultado de esta interacción es el nacimiento de una quimera, un animal compuesto por tejidos derivados del embrión huésped y tejidos derivados de las células EM. Ya que los testículos o los ovarios también pueden ser derivados de las células EM, cuando el

animal se reproduce pasan las características genéticas de la célula EM a la siguiente generación. O visto de otra manera, usando esta técnica, una célula en cultivo puede dar lugar a un organismo vivo.

Esta propiedad de poder producir un animal de una célula mantenida in vitro permite modificar genéticamente las células EM en cultivo, y sólo cuando los cambios genéticos han sido confirmados y analizados se continúa con la producción de una quimera. Por lo tanto, sólo animales transgénicos con la modificación deseada son producidos. Desde un punto de vista agrícola, la propiedad de poder preseleccionar in vitro las modificaciones genéticas antes de invertir altas cantidades de dinero en la producción de un animal transgénico, permitirán la producción de animales transgénicos de importancia agrícola de una manera más eficiente y generalizada.

Hasta el momento esta técnica sólo ha sido posible utilizarla en los roedores. Esta limitación se debe a la dificultad de aislar las células EM en otras especies. Previas investigaciones por nuestro grupo (4,5) han demostrado la posibilidad de



aislar células EM en porcinos, más no han logrado identificar las condiciones que ayuden a mantener estas células EM en un estado genéticamente estable por largos períodos de tiempo. En bovinos los problemas técnicos son similares con grupos reportando informalmente la habilidad de aislar las células más no de mantenerlas. En el momento, el enfoque de la investigación en el área del aislamiento de las células EM en bovinos, ovinos, y porcinos, es en el descubrimiento de proteínas embrionarias o uterinas que permitan la proliferación e inhiban la diferenciación de estas células EM in vitro.

A pesar de las dificultades existentes se prevé que en los próximos 5 años se van a elucidar las condiciones que permitan el aislamiento de células EM en los bovinos, ovinos y porcinos. Una vez las células EM sean aisladas no se prevé ninguna dificultad en producir los cambios genéticos por medio de recombinación homóloga ya que se ha de-

mostrado que las enzimas responsables de facilitar este tipo de recombinación están conservadas en las especies mamíferas.

Conclusión

La biotecnología animal, en particular la producción de animales transgénicos, tiene el potencial de revolucionar la industria lechera de una manera casi inconcebible. Utilizando estas técnicas será posible en unos años "diseñar" la composición de la leche para aumento o mejoramiento de las características ya sea nutritivas o fisicoquímicas. Es decir, habrá hatos especializados en producción de leche para productos procesados (quesos, yogures, kumis, etc.), hatos especializados en producción de leche para consumo de humanos recién nacidos, o hatos especializados en la producción de leche conteniendo proteínas de valor para la industria farmacéutica, por mencionar algunos.

Con el desarrollo de la tecnología que nos permitirá lograr todos estos avances, es imperativo comenzar a educar al consumidor sobre la sanidad y seguridad de los productos de animales transgénicos. Este proceso educacional debe comenzar años antes de la posible introducción de productos resultantes de la tecnología transgénica y debe consistir en una explicación en términos generales de la tecnología utilizada en la producción de animales transgénicos. Una vez el consumidor comprenda como son producidos estos animales, entenderá de que los animales transgénicos no son unos "monstruos" a los que hay que temer sino unos animales superiores con características específicamente diseñadas para el beneficio del consumidor. Tampoco hay que dejar olvidar que la aplicación de esta tecnología será para el beneficio no sólo de los productores y procesadores de productos lácteos sino para la sociedad en general.

Bibliografía

BINDON, B. M.; PIPER, L.R. Booroola (F) gene: Mayor gene affecting ovine ovarian function. En: Genetic Engineering of animal, and Agricultural perspective. (1986); p. 67 - 93.

EBERT, K.m.; J. P. Selgrat. Changes in domestic lives tock through genetic engineering. En: Snimsl Applications of Research in Mammalian Development. (1991); p. 233 - 266.

KOLLER, b.; O., Smithies. Altering genes in animals by gene targeting. En: Annual Reviews in Immunology. N° 10 (1992); p. 705 - 730.

PIEDRAHITA, J.A. et al. Generation of mice carrying a mutant apolipoprotein E gene inactivated by gene targeting in mouse embryonic stem cells. En: Proceedings of the National Academy of Sciences. New York. N° 89 (1992); p. 4471 - 4475.

PIEDRAHITA, J.A.; G.B., Anderson; R.M., Bon Durant. Influence of feeder layer type on the efficiency of isolation of porcine embryo - derived cell lines. En: Theriogenology. N° 34 (1990); p. 865 - 877.

PIEDRAHITA, J.A.; G.B., Anderson; R.M., Bon Durant. On the isolation of

embryonic stem (ES) cells: Comparative behavior of murine, porcine and ovine embryos. En: Theriogenology. N° 34 (1990); p. 879 - 901.

SHAMAY, A. et al. Production of the mouse whey acidic protein in transgenic pigs during lactation. En: Journal of Animal Science. N° 69 (1991); p. 4552 - 4562.

SORIANO, P. et al. Tissue specific and ectopic expression of genes introduced into transgenic mice by retroviruses. En: Science. N° 234 (1986); p. 1409 - 1413.

VOELKER, D.E. Dairy herd improvement associations. En: Journal of Dairy Science. New York. Vol. 64C (1981); p. 1269 - 1276.

WILMUT, I. et al. Modification of milk composition. En: Journal of Reproduction and Fertility. N° 43 (1992); p. 265 - 275.

WILMUT, I. et al. Production of pharmaceuticals in milk. En: Experientia. N° 47 (1991); p. 905 - 192.

ZHANG, S.H. et al. Spontaneous hypercholesterolemia and arterial lesions in mice lacking apolipoprotein E. En: Science. N° 258 (1992); p. 468 - 471.

Armenia

Francisco Uribe R.
Sandra Palacio C.
Médicos Veterinarios





2

El poeta Guillermo Valencia la bautizó "La Ciudad Milagro" debido a su alto crecimiento económico y administrativo.

El 14 de octubre de 1989 cumplió sus primeros 100 años de fundada, entre otros por varios colonos, uno de ellos Jesús María Ocampo.

Su altura sobre el nivel del mar es de 1.483 mts, una temperatura promedio de 20° C y una extensión territorial de 141 Km². Riegan su territorio los ríos Quindío y El Espejo, tiene un piso térmico templado.

Es una de las zonas grandes productoras de café, constituyéndose éste en eje de su economía; aunque la diversificación es muy variada así:

Plátano: 46.000 Hectáreas distribuidas de la siguiente manera:

41.000 Hectáreas asociadas 70% tradicional
30% barreras 5.000 Hectáreas independientes

Cítricos: 1.000 Hectáreas

Maracuyá: 320 Hectáreas

Papaya: 100 Hectáreas

Macadamia: 50 Hectáreas

Aguacate: 30 Hectáreas

Café: 62.100 Hectáreas

Pastos: 56.180 Hectáreas

Inventario Ganadero: 82.000 cabezas

Leche: 15.000 litros

En este momento a raíz del problema cafetero mundial, está llegando una muy buena diversificación con la producción de leche y con la entrada de La Cooperativa COLANTA al eje cafetero y el montaje de una



3

moderna planta de pasteurización, conseguida, especialmente, con la ayuda de la Federación de Cafeteros. Hoy los habitantes de Armenia y Municipios vecinos gozan de la excelente supercalidad de COLANTA.

También se estableció un almacén agropecuario al cual tienen acceso, con excelentes precios, los productores ganaderos del departamento del Quindío, los mismos que gozan de un eficiente servicio médico veterinario.

La ciudad ha alcanzado un gran desarrollo comercial y tiene una infraestructura oficial y privada eficiente. En los últimos años se ha convertido en un gran centro turístico, debido a las hermosas haciendas cafeteras con sus "casafincas" rodeadas de hermosos jardines y ese "olor" característico de las mismas, que llaman a la reflexión y a recordar que sus fundadores son de ancestro antioqueño y donde lo hacen sentir a uno como en su propia casa.

Lo mejor del Quindío es su gente!

Samuel Posada Saldarriaga: Un "hacedor" de hombres de campo

Cecilia Sofía Cardona E.
Comunicadora Social
Colanta

Pocos hombres han tenido el privilegio de ser orientadores y constructores de los otros hombres: De todas las promociones de Zootecnistas que durante 24 años, en la Universidad Nacional, pasaron por sus manos... por los tableros... por las prácticas..., a los cuales les enseñó disciplina, honradez, y honorabilidad y obviamente las materias técnicas. Sí, estamos hablando del precursor de la Zootecnia en el país: Samuel Posada Saldarriaga, a quien sus exdiscípulos llaman "Papá Posada".

Este hombre recio, de conversación serena, casado, con dos hijos y cuatro nietos, que hoy goza de buen retiro, es egresado de la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Medellín y Zootecnista de la Universidad del Estado de Michigan en 1953, porque en el país no existía esta carrera, sólo unas materias electivas en Agronomía. En 1961 retorna a Michigan para obtener su postgrado.

"Cuando volví al país me puse a trabajar conjuntamente con otras personas en una serie de disponibilidades en agricultura, porcicultura, en una plantación de leche, en ganadería de leche. El país estaba en pañales en estos temas, sólo en la lechería había un buen principio".

Al regresar del postgrado participó en las premisas o infraestructura, en los cimientos de la Facultad de Zootecnia: Se montó una sección de avicultura, planta de leche, una finca de ganadería de leche y se daba asesoría a los ganaderos. El doctor Carlos Garcés que era el Decano a través de un Acuerdo del Consejo Directivo fundó la carrera. En 1962 se abrió cupo para 25 estudiantes, pero fue tal la demanda que se amplió éste e iniciaron 54 estudiantes con la colaboración de los ganaderos y los empresarios agroindustriales. Hoy los egresados de esta primera promoción son gerentes de empresas, técnicos, administradores, en todos los campos de la carrera hay gente muy destacada.

El doctor Posada le gustó tanto la docencia que permaneció 24 años como profesor y otro como asistente de un grupo de profesores extranjeros. En este tiempo fue también Director Fundador, Decano, a veces cuidaba los cerdos y motilaba el ganado, hasta secretario, hacía de todo... "Había mucha pobreza, partimos de cuatro vacas y seis cerdos, lo demás estaba en cero, yo era un único profesor, luego fueron nombrando y salieron a especializarse fuera del país. Trabajé muy duro en la formación del profesorado, todas las asignaturas eran dictadas por un especialista", dice el doctor Posada con nostalgia y gran modestia.



1

Durante su ejercicio laboral recibió los premios Germán Saldarriaga del departamento del Valle; el premio de la Fundación de Estudios Superiores, FES; fue Ganadero del Año, nombrado por Fadegan. Además fue profesor emérito y honorario en Canadá.

Al retirarse de la universidad siguió trabajando en asesorías, aún después de haber perdido la vista progresivamente, él juzgaba una vaca con las manos, no había nadie mejor en este campo.

¿Y cómo está el país agrario?

En opinión del doctor Samuel Posada la avicultura del país hoy compite con cualquiera del mundo, pero tiene sus fallas muy graves: "mientras no haya un desarrollo agrícola, no puede haber un desarrollo pecuario, esa es la base de mi convicción sobre la zootecnia, no puede existir ganadería bien fundamentada, si no hay una gran agricultura".

"Hoy estamos en pañales porque estamos importando muchos productos necesarios para la agricultura, porque no producimos maíz, sorgo y otras materias primas. Igual sucede con los cerdos, los cuales dependen de alimentos concentrados. La ganadería de leche y la de carne, éstas dependen del pasto, producto agrícola que está muy lejos de ser bien manejado, bien explotado, le hace falta más fertilización, más aprovechamiento. Así se ve la relación de las ciencias pecuarias, la cual no existe en este país".

"La ganadería actual no ha avanzado porque todavía pensamos en la vaca mascota, es decir creer que la vaca campeona en exposiciones, es la que requiere el campesino. Los ganaderos verdaderos lo que necesitan es producir para progresar. Estas vacas masco-

tas son antieconómicas por muchos motivos. Yo soy enemigo de las técnicas no aclimatadas y de los ganados importados como buenos para que sirvan como imagen al ganadero, se trae ganado con un modelo extranjero: Europeo, canadiense, norteamericano. Producir con ese modelo cuesta mucha plata en mano de obra, concentrados y en alojamiento. Es un ganado muy grande, pero como no tiene comida se queda pequeño y tiene problemas de fertilidad y fracasos en las producciones. Hay que aterrizar: Usar la semilla importada con cautela. No soy enemigo de los concentrados, sino de su manejo, son convenientes, utilizados como complementos del pasto, no como base".

"En Colombia no hay una política agraria coherente, si se hiciera la operación maíz podríamos producir cerdos con menos del 50% de los alimentos concentrados; en avicultura, lo mismo, tal vez el 70% podría ser producido por los avicultores. La filosofía de la zootecnia no ha empezado. Lo que se necesita es una alta mística en el país y no una gran tecnología. Cuando hay mística los recursos se buscan", afirma con la convicción que da la experiencia y muchas horas de análisis.

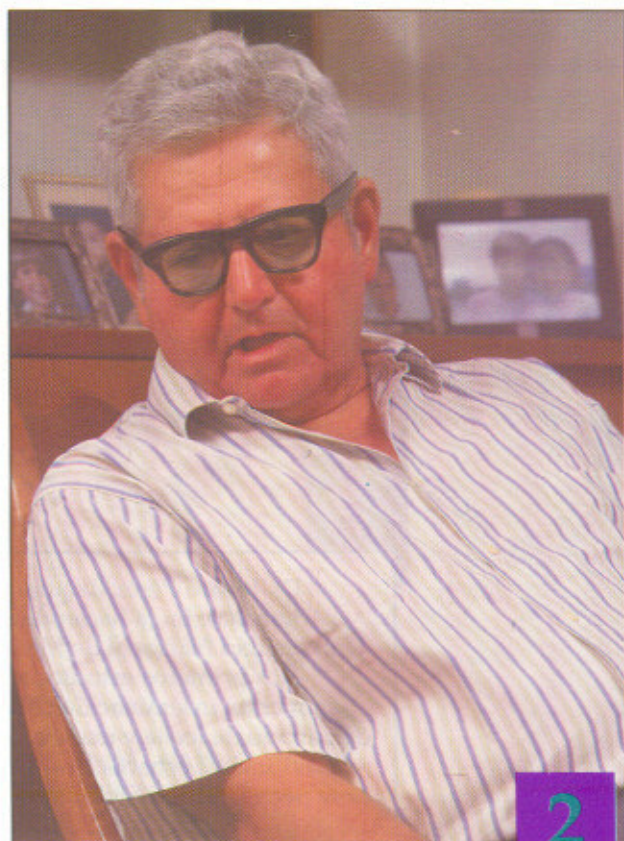
Su relación con Colanta

La relación del doctor Samuel Posada con Colanta data desde hace más de veinte años y tiene que ver mucho con nuestro Gerente.

El doctor Posada era amigo personal y gran admirador de Diego Calle Restrepo, cuando lo nombraron Gobernador, éste lo llamó para la Secretaría de Agricultura, no la aceptó por dedicarse a la naciente carrera de Zootecnia, pero recomendó al joven Médico Veterinario Jenaro Pérez G., quien estaba tra-

bajando en el Instituto Zooprofiláctico. Fue a la entrevista con el doctor Calle y salió nombrado Secretario de Agricultura, "sin ninguna intriga", puntualiza.

"Lo que más me preocupa de Colanta es quién, en un futuro pueda reemplazar al doctor Jenaro Pérez, es muy difícil encontrar una persona que tenga esa mística y esa concepción ganadera, porque el doctor Jenaro es un hombre que está con el campesino, con el sistema de explotación que éste puede tener, no con el que le vamos a imponer. El doctor Pérez tiene una concepción muy práctica de la producción de leche y de su mercadeo", afirma muy ceremonioso el doctor Posada.



"En mi opinión -continúa el doctor Samuel-Colanta debe tender hacia el manejo de los ganados en clima medio, ya que con buenas prácticas se pueden alcanzar muy buenas producciones con bajos costos. Los costos de producción en clima muy frío se están volviendo casi que insostenibles, debemos centrar la atención en aquellas zonas que se ayuden algo con su suelo, que produzcan pasto a más velocidad, de mejor calidad y a menor costo".

"Para mí el futuro de Colanta está en orientar su tecnología de producción a clima medio y templado para una mayor eficiencia y utili-

zación de los pastos y orientar al hombre que trabaja con la leche en este sentido".

El Buen Zootecnista

No podía faltar en la entrevista conocer qué es para el doctor Posada un buen zootecnista, como siempre con el pragmatismo que lo caracteriza no se demora en contestar, es como si muchas veces lo hubiera pensado o enseñado: "Es el profesional que produce buenos registros y los sabe manejar". Sencillo, no... Luego se apresura a intervenir y agrega: "Lo fundamental en toda profesión es la mística y, por sobre todo, la honestidad, todo se puede conseguir, pero si no hay responsabilidad y mística, no hay nada...".



Dr. Jenaro Pérez (izquierda) con el Dr. Samuel Posada (derecha). En la hacienda experimental San Pablo de la Universidad Nacional de Medellín, en donde se efectuaron los primeros estudios sobre industria lechera: Procesamiento, inseminación, alimentación, nutrición, manejo de ganado de leche y manejo de pastos. Programas de Pomicultura y Lechería. Era el año 1970, cuando el Dr. Pérez era Secretario de Agricultura y el Dr. Posada Decano de la Facultad de Zootecnia.

3

Enfermedad de Lyme

Francisco Uribe R.
Médico Veterinario
Secretaría de Agricultura

La enfermedad de Lyme es una spiroquetosis transmitida por garrapatas, que por primera vez apareció en Cape-cod en 1962 y en Lyme Connecticut en 1975, y ahora se reconoce en 33 estados.

La espiroqueta es *Borrelia burgdorferi*. La enfermedad se inicia por una característica lesión cutánea expansiva, el eritema crónico migratorio (ECM) acompañada de síntomas seudogripal o seudomeningítico (fase 1).

En la fase 2, semanas o meses más tarde, algunos pacientes desarrollan alteraciones cardíacas o neurológicas, episodios inter-

mitentes de artritis o síntomas musculoesqueléticos.

En la fase 3, los pacientes pueden desarrollar alteraciones cutáneas, del sistema nervioso o articulares crónicos.

La distribución geográfica de la enfermedad comprende más de 33 estados de U.S.A., Europa, Unión Soviética, Japón, Australia, etc.

Microorganismo causal: *Borrelia burgdorferi*, fue recuperada por primera vez en la garrapata *Ixodes dammini*. Se aísla de muestras de sangre, piel, líquido cefalorraquídeo y líquido ar-

ticular, aunque es un poco difícil, es más fácil su aislamiento de los ácaros ixodidos.

Vector de transmisión:

Los vectores de la borreliosis son varios ácaros ixodidos estrechamente relacionados.

Otras garrapatas como *Ixodes scapularis*, *Amblyoma americana* y *Rhipicephalus sanguineus* pueden ser responsables de la transmisión de la enfermedad.

El estado ninfal es primariamente responsable de la transmisión de la enfermedad pero todos los estadios de esta garrapata

se alimentan de sangre humana.

La *B. burgdorferi* parece ser transmitida por rejugitación del contenido del intestino medio o por la saliva espesa durante la alimentación.

Huéspedes animales

Dado que el 1 danmini inmaduro es agresivo e infecta a muchas especies animales, el potencial para crecimiento y diseminación del microorganismo es grande.

Los huéspedes se alimentan de roedores (ratones de patas blancas) igual que las larvas y las ninfas, los ácaros adultos se alimentan en mamíferos más grandes, en especial ciervos.

La garrapata se ha aislado y cultivado en muchos otros animales salvajes y domésticos incluyendo pájaros.

La enfermedad de Lyme Clínica se conoce también en forma de artritis en perros, vacunos y equinos.

Epidemiología:

La enfermedad fue identificada en los EE.UU., (1962-1965), ahora está en más de 33 estados, luego aparece en Europa y en Australia, recientemente en China, Japón y La antigua Unión Soviética.

La edad de los pacientes oscila entre los 2 y 88 años, promedio 28 años.

La relación entre sexos es 1:1

Manifestaciones clínicas:

En casi todas las espiroquetosis se producen estadios, con remisiones y exacerbaciones y diferentes manifestaciones clínicas en cada estadio.

Se clasifican así (Según su evolución y clínica):

Estadio 1. Eritema crónico migratorio ECM

Estadio 2. Semanas o meses más tarde, alteraciones neurológicas o cardíacas y episodios intermitentes de artritis.

Estadio 3. Meses o años después, pueden aparecer compromisos cutáneos, o articulares crónicos.

Diagnóstico de Laboratorio

La prueba más confiable en la actualidad es la determinación de títulos de anticuerpos.

Los anticuerpos para *B. burgdorferi* presentan reacción cruzada, con otras espiroquetas incluyendo *Treponema pallidum*, pero los pacientes con enfermedad de Lyme no tienen una prueba V.D.R.L. positiva.

Tratamiento:

En la enfermedad temprana se aconseja el uso de la tetraciclina por lo menos por 10 días o durante 20 ó 30 días si los síntomas insisten o recurren.

En niños menores de 12 años se aconseja amoxicilina o tenoximetil penicilina durante 15 días.

También se ha utilizado con buenos resultados la ceftriaxona.

Referencias:

STEERE AC., GRODZICKI RI,
KORNBLATT AN, et al. Lyme disease -
the spirochetal etiology of lyme disease.
N engl J. Med. 1983; 308: 733

BERARDI Ve, WEELS Le, STEERE AC.
Serodiagnosis of early lyme disease:
Evaluation of Igm and IgG antibody
responses by capture enzyme

immunoassay, L. Infect dises. 1988; 158:
754

BENACH jl, BOSTER EM, HANRAHAN
JP, et al. Spirochetes isolated from the
blood of two patients with lyme disease.
N. Engl J. Med. 1983; 308: 740

STEERE AC., BARTENHAGEN NH,
GRAFT JE et al. The early clinical
manifestations of Lyme disease, ann. Int
Med. 1983; 99: 76

(Viene de la página 42)

Cómo juzgar la vaca lechera por sus características

Su selección de la vaca lechera

Hemos podido observar en primer lugar, las fotos de cuatro ejemplares extraordinarios, que en una pista pondrían a analizar muy detenidamente a un juez. Posiblemente en la pista el orden sería distinto ya que como se anotó anteriormente, estamos condicionados a fotografías y de lo que aquí se trata es seleccionar para mejorar.

El orden en apariencia general es el siguiente:

1. La vaca No. 2
2. La vaca No. 4
3. La vaca No. 3
4. La vaca No. 1

Se coloca en primer lugar el ejemplar con el No. 2, porque tiene un extraordinario temperamento lechero, fortaleza moderada, con buena profundidad, excelente línea dorsal, con leve inclinación del anca, cabeza muy femenina y refinada; no se aprecian las ventanas de la nariz, hombros suavemente unidos al cuello el cual se ve descarnado y largo, sus costillas son bien arqueadas y separadas, dándole buena profundidad al cuerpo. A pesar de la posición del animal, no se nota la longitud proporcional al cuerpo.

La ubre aunque, un poco profunda, lo cual puede ser por el estado de la lactancia, nos muestra una adherencia anterior muy fuerte y de longitud moderada. Su piso es nivelado y con adherencia y amplitud posterior muy bien definida. Por lo alto del pasto no se aprecian bien los aplomos.

En segundo lugar se selecciona el ejemplar con el No. 4 por poseer un extraordinario temperamento lechero, línea dorsal muy fuerte y nivelada. Su cabeza nos muestra una gran amplitud de las ventanas de la nariz, aunque en conjunto es un poco tosca y sin mucho estilo, con cuello estrecho, muy buena unión de los hombros presentándonos una cruz angulosa; se nota amplitud de pecho, moderadamente fuerte, con gran profundidad asociada al temperamento lechero. A la vez leve inclinación del anca, pero sus patas tienen tendencia a remeterse, la ubre es muy buena con inserción anterior definida, bien nivelada, visualizándose perfectamente la división de los cuartos traseros como consecuencia de un buen ligamento central.

En tercer lugar se ha seleccionado la vaca con el No. 3. Un hermoso ejemplar que en la foto no fue muy afortunada. Ella resalta su fortaleza y profundidad corporal. El sistema mamario y en especial las venas mamarias, hacen presagiar una alta producción de leche, la cabeza es muy estilizada aunque su papada es prominente, pero las ventanas de la nariz son bastante amplias; el cuello es amplio y aparenta ser corto. Sus costillas están bien separadas y apropiadamente colocadas, fuerte en su línea dorsal y angulosa, con ubre delantera fina pero con falta de proyección hacia adelante. La ubre posterior aparece con una correcta altura. Las patas posteriores dan la impresión de juntarse en los corvejones.

En cuarto lugar se ubica la vaca No. 1. Tiene apariencia de edad madura. A su cabeza le falta más refinamiento. Muestra buen tem-

peramento lechero pero con una pequeña debilidad en su línea dorsal. Es angulosa y fuerte pero su ubre aparece carnosa, aunque no es muy grave; los cuartos laterales están divididos, aspecto que le quita puntos. Da la impresión de juntar corvejones al caminar.

Apreciación de las ubres:

1. La ubre No. 4
2. La ubre No. 2
3. La ubre No. 3
4. La ubre No. 1

Se selecciona como la mejor ubre la que aparece con el No. 4. Su longitud es intermedia, fuertemente sostenida y muy bien irrigada. Se aprecia perfectamente la altura y amplitud de la ubre posterior que la presenta con muy buen balance. Con los partos puede descolgarse un poco más para quedar con una mejor profundidad.

En segundo lugar se ubica la No. 2. Aunque es una ubre poco profunda, está muy bien adherida en su parte posterior, más no así en la parte anterior, muy buena irrigación y despejada de carnocidades.

En tercer lugar se seleccionó la ubre No. 3. que aunque aparece en estado muy seco, sí se definen sus características. Se aprecia el ligamento suspensorio fuerte y definido. La ubre anterior tiene fallas en su adherencia y longitud pero es limpia y con tendencia a la durabilidad.

En cuarto lugar se ubica la ubre No. 1, la cual es muy profunda y carnosa, con tendencia al desprendimiento muy rápidamente. La ubre posterior se presenta con ligamento central definido. La anterior muestra amplia separación de pezones.

Consideraciones generales:

En un estudio publicado recientemente en el Journal Of Dairy Science, nos demuestran cómo varias características de tipo afectan la producción y vida en el hato.

Apariencia general:

El tamaño del animal influye sobre la producción lechera. La vaca grande tiende a producir más y a criar terneros más grandes y es de un desarrollo más rápido, pero tiene a la vez que consumir más forraje para mantenerse y sostener su producción. También estas vacas se demoran más tiempo en alcanzar su desarrollo corporal y pueden producir terneros tan grandes que causen dificultad en el parto. Vacas con un promedio de estatura tienen una vida productiva más grande.

Altura y temperamento lechero puede ser una relación de vacas productoras, pero alta y fuerte es una pobre combinación de características.

La amplitud intermedia combinada con temperamento lechero nos estará indicando alta producción.

El temperamento lechero es la característica más asociada con producción, mas no con longevidad.

La profundidad del cuerpo asociada con producción es modesta y más aún cuando se habla de longevidad, combinada con temperamento lechero representa alta producción.

Ubre:

La característica individual más importante es la profundidad de la ubre. Lo ideal es que la ubre tenga una profundidad intermedia. Las ubres poco profundas están relacionadas con baja producción lechera. Las ubres profundas y colgadas sufren traumatismos, son más propensas a la mastitis y se descartan rápidamente.

El piso de la ubre debe estar ligeramente por encima del centro del corvejón.

La ubre delantera debe ser fuerte y bien adherida, lo cual nos indica longevidad en el hato.

No es sinónimo de longevidad una ubre posterior demasiado amplia y alta, una calificación intermedia es más recomendable.

En un artículo aparecido en el Hoard's Dayrman (Julio 1990. pág. 590) nos indican que una ubre con ligamento central quebrado, puede tener ligeramente una producción más alta, pero la duración en el hato es mucho más corta.

Bibliografía

CASSEL, B.G.; PEARSON, R.E. y SMITH, B.B. Genetics and breeding: Relationships between net income, days of productive life, production and linear type traits in grade and registered holsteins. En: Journal of Dairy Science. Illinois. Vol. 75, N° 12 (dic. 1992); p. 3.553 - 3.561.

ERBA, E.M.; FADEL, J.G. y FAMULA, T.R. The use of integer programming in dairy sire selection. En: Journal of

Dairy Science. Illinois. Vol. 74, N° 10 (Oct. 1991). p. 3.552 - 3.560.

FEDERATED GENETICS UNITED STATES. Criterios en la selección de toros para la mejora del rebaño. En: Frisona Española. Madrid. Vol. 11, N° 66 (nov. - dic. 1991); p. 116 -119.

JAMROZIK, J. et al. Threshold models applied to Holstein conformation traits. En: Journal of Dairy Science. Illinois. Vol. 74, N° 9 (sep. 1991); p. 3196 - 3201.

Indice acumulativo

Les ofrecemos un índice acumulativo de los artículos publicados en la revista DESPERTAR LECHERO. Esperamos sean de gran interés para Usted.

Si está interesado en algún artículo, favor solicitar fotocopia a la siguiente dirección:

Colanta
Biblioteca y Centro de Documentación
Calle 74 64A-51. Medellín.

Calidad del agua contaminación del agua

El agua / Jairo Alvear Restrepo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 103-104.

Agua contaminación del agua

El agua, fuente de vida / John Jairo Correa V., Rodolfo Sierra // En: Despertar

Lechero. __ Medellín. __ No. 9 (Oct. 1993); p. 61-67.

Garrapatas - control parásitos - control

Algunas consideraciones sobre el manejo del baño garrapaticida - mosquicida / Gustavo Cano // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 57 - 61.

Lactoreemplazadores

Alimentación y manejo de terneras con lactoreemplazador / Ricardo Martín // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 29-36.

Ganado lechero - alimentación y alimentos vaca seca.

Alimentación y manejo de la vaca seca en producción / Jaime Aristizábal Vallejo

// En: Despertar Lechero. __ No. 3 (1988); p. 23 - 28.

Nutrición animal

Bicarbonato de Sodio: Su importancia en la alimentación de la vaca lechera / Jaime Aristizábal Vallejo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 17.

Biotecnología

Biotecnología y producción lechera / Luis Londoño Jaramillo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 18 - 25.

Brucelosis bovina

Brucelosis bovina: Diagnóstico y control / Manuel Isaac Gallego M. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 7 (May. 1992); p. 7 - 18.

Calidad del agua contaminación del agua producción animal

Calidad del agua: Factor de primer orden en la producción animal / Luis Guillermo Matallana L. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 59-62.

Higiene de la leche

La calidad empieza en la ubre: Desinfección y desinfectantes / Luis Guillermo Matallana Londoño // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 18-20.

Garrapatas

Control de ectoparásitos del ganado bovino / Gustavo López Valencia // En: Des-

pertar Lechero. __ Medellín. __ No. 9 (Oct. 1993); p. 17 - 26.

Lactoreemplazadores

Cría de terneras con lactoreemplazadores / Luis Guillermo Isaza C. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 23 - 25.

Cruzamiento recíproco

El cruzamiento consanguíneo: Cuánto perjuicio puede causar? // Bennet G. Cassell // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 67 - 71.

Cuy

La cuyicultura: Nariño, principal consumidor en Colombia / Iván Fernando Barrera Cerón // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 93 - 96.

Inseminación artificial Reproducción animal

La detección de calores factor determinante en el éxito de la I.A. / Luis Emilio Trujillo Aramburo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988) p. 65 - 67.

Fasciola hepática

Distinga la mariposa del cáncer / Alvaro Mejía A. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 27 - 28.

Genética mejoramiento animal

Establecimiento de objetivos razonables de apareamiento del hato lechero / Bennet G. Cassell // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 6 (Oct. 1991); p. 13 - 21.

Estomatitis vesicular

Estomatitis vesicular bovina: Perspectivas de prevención y control / Alberto Urrego U. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 34 - 41.

Mosca casera

Estrategia de manejo integrado de mosca doméstica / Alejandro Madrigal C. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 7 (Nov. 1992); p. 61 -70.

Genética

Mejoramiento animal

Evaluación lineal del tipo en ganado lechero / Iván Darío Gutiérrez Uribe // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 36 - 43, 46 - 55.

Higiene de la leche

Factores que intervienen en la producción de leche de buena calidad / Fabio de la Cuesta E. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 31 - 32.

Ganado lechero - alimentación y alimentos

La fibra / Jaime Aristizábal Vallejo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 7 (May. 1992); p. 21 - 39.

Farmacología veterinaria

Formas farmacológicas de productos veterinarios / Víctor Raúl Londoño // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 37 - 38.

Nutrición animal

Minerales en la nutrición animal

El fósforo en la nutrición de los rumiantes / Afranio Cuervo Henao // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 6 - 16.

Fríjol - cultivo - Antioquia

El fríjol un cultivo potencial en el norte de Antioquia / Guillermo Osorio G. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 85 - 88.

Ganado blanco orejinegro

Ganado criollo blanco orejinegro / Oscar Arboleda Alzate // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 9 (Oct. 1993); p. 29 - 50.

Ganado lechero

mejoramiento animal

¿Hacia dónde va la ganadería de leche? / Lisardo Montoya Villegas // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 89 - 99.

Mejoramiento animal

Hormonoterapia controlada / Mauricio Arango // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 6 (Oct. 1991); p. 23-26.

Contaminación del agua ecología de ríos

Impactos ecológicos y productivos de la contaminación de los ríos (y planificación de su recuperación) / Alberto Uribe Londoño // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 6 (Oct. 1991); p. 63 - 72.

Genética

Mejoramiento animal

Interpretación de los catálogos de toros: Qué es y cómo se interpreta una prueba de progenie en toros de razas lecheras / Iván Darío Gutiérrez Uribe // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 51 - 59.

Helechos - control

Hematuria

Intoxicación con helechos: Sus diferentes formas y Control / Manuel Guillermo Jaramillo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 39 - 43.

Higiene de la leche

Importancia del enfriamiento de la leche cruda a nivel de finca / Marcela Londoño V. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 7 (May. 1992); p. 83 - 84.

Información

Producción animal

La inflamación y sus implicaciones en producción animal / Iván Darío Rodríguez V. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 7 (May. 1992); p. 43 - 57.

Pasto kikuyo pennisetum clandestinum

Kikuyo (Pennisetum Clandestinum): Pasto lechero por excelencia / José Saldarriaga R. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 13 - 16.

Higiene de la leche

Limpieza y desinfección en la industria láctea // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 33-34.

Magnetoterapia

Reproducción del ganado

Magnetoestimulación de la concepción en vacas en celo / Juan Guillermo Montoya Ferrer // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 9 (Oct. 1993); p. 69 - 73.

Magnetoterapia

Magnetoterapia en animales / Ramón Antonio Estrada M. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 82 - 89.

Minerales en la nutrición animal

Más leche, más carne, más crías con: Sales mineralizadas / Luis Guillermo Isaza // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 15 - 16.

Mastitis bovina

Mastitis: Azote de la lechería / Germán Rodríguez Martínez // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 21 - 22, 24 - 25.

Higiene de la leche

Mastitis bovina

La mastitis bovina / Germán Rodríguez M. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 6 (Oct. 1991); p. 45 - 53.

Mejoramiento animal Registro lechero

El mejor negocio: Registros / Juan Rodrigo Alvarez // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 29, 31 - 34.

Helechos - control

Métodos de control de helecho: Revisión de literatura / Carlos E. Suárez V. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 5 (Feb. 1991); p. 7 - 14.

Minerales en la nutrición animal

Microelementos / Carlos Eduardo Mesa // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 17 - 21.

Genética

Mejoramiento animal

El modelo animal: El mejoramiento genético moderniza el procedimiento para las pruebas de progenie en ganado lechero / Iván Darío Gutiérrez Uribe // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 5 (Feb. 1991); p. 39 - 47.

Nitratos pastos

Nitratos en praderas de clima frío / Francisco Hernando Orozco P. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 9 - 19.

Ganado normando

Normando: Otra buena alternativa / Juan Esteban Olarte P. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 28 - 33.

Calostro Cría de terneros

Nutrición animal // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 123 - 124.

Suero de leche

Obtención de queso proveniente del suero de quesería / Fabio de la Cuesta // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 43 - 47.

Minerales en la nutrición animal oligoelementos

Los oligoelementos / Jaime Aristizábal Vallejo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 5 (Feb. 1991); p. 17-30.

Ordeño mecánico

Ordeño mecánico: Tecnología al servicio de la calidad // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 27 - 29.

Papa - cultivo

La papa: Situación actual del cultivo y de la semilla en el país / Sonia Jaramillo Villegas // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 75 - 78.

Plantas tóxicas

Plantas tóxicas y la productividad animal / Carlos Alfonso Polo G. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 58 - 64.

Cercas eléctricas

¿Por qué utilizar las cercas eléctricas? / Gustavo Pérez Toro // En: Despertar

Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 20-24.

Trasplante de embriones

Presente y futuro de la transferencia de embriones en nuestra ganadería de leche / Hemerson Moncada Angel // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 68-74.

Reproducción del ganado - desórdenes

Principales problemas reproductivos del ganado de leche en Colombia / Manuel Isaac Gallego M. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Diciembre 1987); p. 44-50, 55-58.

Higiene de la leche

Producción de leche higiénica / Magdalena Henao Restrepo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 35-42.

Sanidad animal

Programa de sanidad animal / Rubén Darío Sánchez // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 45-48.

Genética

Mejoramiento animal

¿Qué nos dicen los catálogos de toros? / Iván Darío Gutiérrez Uribe // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Diciembre 1987); p. 64-70.

Yogurt

Quiere vivir 100 años, consuma yogurt desde el desayuno / Saúl Vélez, Gloria

E. López // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 1 (Dic. 1986); p. 56-58.

Ganado Ayrshire

La raza Ayrshire / Tulio Guillermo Ospina // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 111-112.

Lolium hybridum

Lolium multiflorum

Lolium perenne

Pastos raigrases

Los raigrases / Javier Gutiérrez Vargas // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 6 (Oct. 1991); p. 7-10.

Lolium hybridum

Lolium multiflorum

Lolium perenne

Pastos raigrases

Los raigrases, pastos para producción de leche / Javier Bernal E. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 7-15.

Aprovechamiento de desechos reciclaje

Reciclar, no desperdiciar los desperdicios / Jairo Alvear Restrepo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 3 (1988); p. 77-82.

Higiene de la leche

Mastitis bovina

Recuento celular somático / Julio Quiñones V. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 53-56.

Leche - producción

Relación de algunas características fisiológicas con la producción de leche / Gonzalo Monsalve V. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 2 (Dic. 1987); p. 34-35.

Nutrición animal Reproducción del Ganado lechero

Relaciones entre la nutrición y la reproducción en ganado lechero / Héctor José Anzola Vásquez // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 9 (Oct. 1993); p. 5-13.

Alelopatía

El revolcón verde: Alelopatías / Jaime Mejía Caicedo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 66-80.

Suelos ácidos

Los suelos ácidos: Un tesoro / Rodrigo Jaramillo V. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 9 (Oct. 1993); p. 51-55.

Leche - producción Reproducción del ganado

Tema de reflexión lechera / Roberto Aguilar // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 87-88.

Reproducción del ganado

Uso de PGF2 en el ganado bovino productor de leche para reducción de días abiertos / por Alvaro Mejía Gaviria // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 5 (Feb. 1991); p. 51-55.

Ganado lechero - alimentación y alimentos vaca seca

La vaca seca: Adelantos en la alimentación / Jaime Aristizábal Vallejo // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 6 (Oct. 1991); p. 29-41.

Inseminación artificial Reproducción del ganado

Vacas repetidoras de servicio en programas de inseminación artificial / Luis Emilio Trujillo A., Guillermo Henao R. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 4 (Jul. 1990); p. 79-83.

Pennisetum clandestinum porquinaza pasto kikuyo

Valor fertilizante del estiércol líquido porcino (ELP) porquinaza en pasto Kikuyo (Pennisetum Clandestinum, Hoechst) Francisco Hernando Orozco P. // En: Despertar Lechero. __ Medellín. __ No. 8 (Nov. 1992); p. 46-56.