



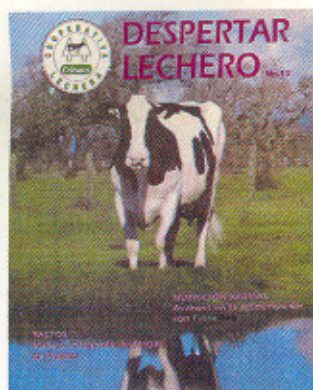
DESPERTAR LECHERO

No.12



NUTRICIÓN ANIMAL
Avances en la Alimentación
con Fibra

PASTOS
Manejo integrado de plagas
en Pastos



Revista Despertar Lechero
 Noviembre de 1995
 Edición No. 12

Cooperativa Lechera
 COLANTA
 Calle 74 No. 64A-51
 A.A. 2161 Medellín
 Teléfono: 441 41 41
 Fax 257 05 76

Licencia y Tarifa Postal en trámite

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

Fotografías:

Jaime Aristizabal V.
 Jorge Iván Zapata R.
 Luis A. Giraldo V.
 Claudia Martínez G.
 Jorge Cadavid M.
 Archivo Colanta

Foto Carátula

Jaime Aristizabal V.
 Reproducción del Hord's Dairyman



CONTENIDO

EDITORIAL	6
SECTOR LECHERO: La Organización Mundial del Comercio tras el GATT	9
NUTRICIÓN ANIMAL: Avances en la Alimentación con Fibra	19
SANIDAD ANIMAL: Campylobacteriosis Genital Bovina	43
RAZAS: La Raza Jersey es una Alternativa	53
ECOLOGÍA: La Contaminación Ambiental y la Industria Láctea	61
SUELOS: Cómo Hacer la Cría de Lombrices	69
PASTOS: Manejo Integrado de Plagas en Pastos	77
HIGIENE DE LA LECHE: Calidad Higiénica de la Leche	93
SALUD ES: La Piel y sus Cuidados	105
AVANCES: Insumos Técnicos para el Modelo de Sistemas de Producción Ganadera Sostenible.	113
ZONA LECHERA: Santa Elena: Un Balcón Lleno de Leche y Flores	125
ENTÉRESE: Resumen de Tesis Evaluación del Pasto Imperial Bajo Pastoreo en el municipio de Yarumal	134
ÍNDICE ACUMULATIVO	137



**PALABRAS DEL M.V. Z. JENARO PEREZ G.
EN LA INAUGURACIÓN DE LAS INSTALACIONES
DE COLANTA EN ARMENIA - QUINDÍO.
Agosto 11 de 1995**

En este significativo acto cooperativo, lamento la ausencia del Señor Presidente de la República, doctor Ernesto Samper Pizano, porque además de estar comprometido con la recuperación del campo, también es el único presidente colombiano, convencido de las bondades del cooperativismo.

En consecuencia, con estas dos características del mandatario, comprometido desde su campaña presidencial: con el sector rural y con el cooperativismo, quiero aprovechar la ocasión para felicitarlo por el gran acierto del nombramiento de un ministro probado como cooperativista y como conocedor de la problemática del agro, Gustavo Castro Guerrero.

Es muy significativa la inauguración de la pasterizadora de leche del departamento del Quindío, porque el sector cooperativo, en este caso COLANTA, está cumpliendo con una moderna planta en funcionamiento, con capacidad para pasterizar 360.000 litros diarios de leche. Así cumplimos al doctor Jorge Cárdenas Gutiérrez, Presidente de la Federación Nacional de Cafeteros, quien nos llamó para iniciar este proyecto con la ayuda cafetera.

Cumplimos también con el Comité de Cafeteros del Quindío, ya que los doctores Diego Arango y Oscar Jaramillo, siempre estuvieron ansiosos de hacer realidad este proyecto; cumplimos con todo El Quindío: con la Gobernación, la Asamblea, la Alcaldía y el Concejo de Armenia, que siempre han creído en la bondad del proyecto.

Y hoy más que nunca, la producción lechera como producto de exportación, es una clara alternativa para la diversificación como complemento del cultivo del café y para la creación de empleo, evitando así cultivos ilícitos.

Sé que ya muchos estarán dudando de la producción, pensando en los actuales sobrantes de leche que COLANTA año tras año, reparte en Bogotá, Medellín, Armenia, Pereira, etc., etc, pero ello es una situación coyuntural, debida a la falta de concertación y al abandono del campo colombiano, porque nadie entiende por qué mientras hay sobrantes de leche que se toman los terneros o que los campesinos cooperados tienen que regalarla por falta de mercado y de pulverizadoras de leche para secarla y exportarla, existe libertad para la importación de leche en polvo, y lo más insólito, sin licencia previa. Durante 1995, las importaciones llegan a 4.000 tons. de leche en polvo, que equivalen a treinta y seis millones de litros de leche líquida. En términos de mano de obra, equivale a 8.000 salarios mensuales de campesinos, que podrían ir a engrosar el número de desocupados o quizás el de los guerrilleros.

No podríamos omitir nuestra gratitud al gerente del IFI, Instituto de Fomento Industrial, Dr. Carlos Wolf, gracias a quien hoy, tenemos en marcha nuestro proyecto de pulverización, con la obtención de créditos para la financiación de esta apremiante necesidad, no sólo de los productores de leche, sino del país en general.

Es oportuno anotar que la actual tendencia de los países industrializados es a disminuir los subsidios al productor y a la exportación de leche en polvo, lo que tiende a no aumentar o a disminuir paulatinamente la competencia desleal para los productores de los países en vía de desarrollo, mientras los habitantes del mundo aumentan, mejorando por ende las perspectivas de la lechería.

Si Colombia no es competitiva en otros productos, por ejemplo trigo, lentejas, garbanzos, etc., si lo somos en leche, como lo demuestran los aumentos de la producción en los últimos 10 años, en que el país aumentó su producción 7% anual, y en el caso de COLANTA nuestras captaciones se incrementan 14% cada año, a pesar de no recibir subsidios de el Estado, como se hace en todos los países del mundo con la producción de alimentos, pues en Colombia, por el contrario, los impuestos y la inseguridad rural son alarmantes.

FE EN GUSTAVO CASTRO

Tenemos fe en el nuevo Ministro de Agricultura porque además de que domina el tema del sector agropecuario, con su brillante paso por: Cofiagro, Banco Ganadero, Ministerio de Agricultura, Caja Agraria, Directivo del sector algodónero y de otros gremios del agro, tiene gran experiencia administrativa y en la "tramitomanía" oficial. Además, tiene sentido práctico para hacer aterrizar al teórico y complicado Fondo Emprender, que aún no despega. Durante 1995 sólo aprobó 4 proyectos.

El incentivo a la Capitalización Rural, ICR, aun cuando ha mejorado, no es ágil tampoco, ya que en 1994 se aprobaron apenas 49 proyectos para todo el país.

FIEBRE AFTOSA

Es que Señor Ministro, si los cafeteros con sus problemas de mercado, de la broca y de la roya, están solicitando perdón para la deuda que el 86% de los cafeteros tiene con Caja

Agraria; deuda que alcanza a los \$280.000 millones de pesos, (unos \$729.000 por cafetero), la roya de las cooperativas pecuarias como COLANTA, después de la inseguridad, (secuestro, extorsión, etc.), es el impuesto parafiscal que recolecta Fedegán en forma discriminatoria, y que por ley, tiene obligación de invertir en el control de la fiebre aftosa, pero hasta la fecha, no ha aplicado ni una sola vacuna contra esta temible enfermedad vesicular, que nos limita las exportaciones de leche en polvo, quesos y otros lácteos.

Sería conveniente para el gobierno, para los ganaderos y para el país, que la Contraloría General de la República, investigara en qué se están invirtiendo cerca de \$9.000 millones de pesos que parece, Fedegán ha recibido del Fondo Nacional del Ganado.

Finalmente y como no podía perder esta oportunidad única y feliz de tener como interlocutor a un cercano colaborador, seré modesto en mis solicitudes:

1. Esperamos que el Señor Presidente y el Señor Ministro de Agricultura, nos acompañen el próximo año a la inauguración de las plantas de la Cooperativa Lechera COLANTA en:
 - a) San Pedro -Antioquia, la más moderna planta para la producción de quesos de exportación como el tipo mozzarella y otros, y la planta de pulverización de suero y leche.
 - b) Planeta Rica -Córdova, a la inauguración de la planta para pulverizar leche, también para exportar. Como se conoce, los equipos se encuentran en la zona franca de Cartagena esperando que se nivele el arancel con los de los pasteurizadores para cervecería, que es 0, mientras los equipos para lechería tienen un gravamen del 15%.
2. Como no podremos exportar mientras existan brotes de fiebre aftosa, solicitamos respetuosamente, que El Gobierno presente un proyecto de ley, por medio del cual se destine el 100% de los recaudos del Fondo Nacional del Ganado, a controlar la fiebre aftosa mientras desaparecen los brotes de la enfermedad y así, Colombia entrará a ser la tercera potencia exportadora de lácteos de América Latina.

JENARO PEREZ G.
Gerente General

AVANCES EN LA ALIMENTACIÓN CON FIBRA

S.C. ZVI EDELMAN M.
AGRONÓMO NUTRICIONISTA

La producción por vaca y por unidad de superficie en el SISTEMA PASTORIL se aumenta a través de los años, por el incremento en el valor genético de los animales y las mejoras en alimentación y manejo.

La suplementación de alimentos concentrados a vacas altas productoras en el sistema pastoril está difundida, y se han publicado muchos trabajos en lo referente a la influencia de suplementación alimenticia a ganado en pastoreo. La revisión de Rearte (20) con respecto al efecto de suplementos en la composición de la leche es excelente.

El nivel de producción por unidad animal es uno de los aspectos que influyen en la rentabilidad de la explotación ganadera, y su influencia en la rentabilidad depende de la relación costo-beneficio entre la inversión para la consecución del nivel de producción y el valor de la producción.

Otro de los factores que influyen en la rentabilidad de la explotación ganadera es el porcentaje de desecho en el hato que depende de la fertilidad e incidencia de enfermedades.

Estos factores aquí mencionados dependen de la salud y resistencia de los animales.

El balanceo de la ración es importante para cualquier nivel de producción, pero más aún en la alimentación de las vacas altas productoras, por su mayor sensibilidad general.

La relación entre nutrición y resistencia a inmunidad y enfermedades varias se esclarece a través de la información que se ha generado y se está generando continuamente.

El desbalance de la ración influye no sólo sobre el nivel de producción sino también sobre la salud de los animales. De los problemas varios que surgen por falta de balanceo de la ración, el desbalance de fibra es el más importante, por su influencia en el funcionamiento del rumen.

El funcionamiento normal del rumen es prioritario para obtener los resultados óptimos en la explotación ganadera, ya que la alteración del funcionamiento normal del rumen influye en sistemas varios del rumiante de tal modo que los resultados afectan la productividad total del hato.

La finalidad de este trabajo es analizar los problemas de alimentación con fibra en ganado lechero de alta producción en pastoreo sobre pasto templado de alta calidad (ryegrass), suplementado con concentrado.

EL PASTO VERDE FRESCO DE ALTA CALIDAD

Como alimento único, la combinación de nutrientes que el forraje verde contiene es la que más se aproxima a los requerimientos de los rumiantes.

La limitante nutritiva más importante de los forrajes es el poco consumo de materia seca de éstos por el volumen que ocupan en el rumen. Este efecto es denominado el efecto de relleno o "fill".

Esta característica de los forrajes es la que no permite satisfacer los requerimientos de energía a vacas altas productoras, como alimento único.

Por ese motivo la suplementación con concentrado es necesaria cuando la producción de leche por vaca es considerable. El límite por encima del cual es necesario suplementar con concentrado el pasto verde de alta calidad es variable y depende de diversos factores.

Cuanto mayor es la calidad del forraje o pasto, mayor es el consumo voluntario máximo de éstos por su menor contenido de fibra neutrodetergente (FND) y la correlación negativa existente entre FND del forraje o ración y el consumo voluntario de éstas (9).

La suplementación con concentrado produce merma en el consumo de pasto.

El grado de merma de consumo de forraje por la suplementación de concentrado está en relación directa con su calidad. Cuanta más alta es la calidad del forraje, mayor es la merma del consumo de éste por unidad de concentrado (22,23).



Combinación ideal, para alimentación de vacas: gramíneas y leguminosas

La proporción de fibra en el forraje es un criterio de su calidad. La proporción de fibra está en relación inversa con su calidad.

La fibra de mayor calidad promueve menos rumia o masticado comparada con la fibra de menor calidad.

El requerimiento de forraje de alta calidad para satisfacer las necesidades de fibra puede estar en contradicción con el requerimiento de energía para vacas de alta producción.

En vacas de alta producción, el consumo máximo de forraje, (dentro de los límites prácticos de consumo de éste) está limitado por la cantidad mínima de concentrado a dar en la ración, para que ésta satisfaga el requerimiento de energía.

En producciones de 36 kg de leche por día la cantidad de concentrado a dar debe ser de 12 kg de materia seca por vaca (5).

Sobre el efecto del pasto verde de alta calidad como único forraje que el ganado consume hay reportes variados.

Según Bernard y Col (5) en los casos en que el ganado pasta sobre pasturas de muy alta calidad, bien fertilizadas, la composición del pasto puede contribuir a problemas nutritivos relativamente serios como exceso de proteína y deficiencia de fibra.

Craplet (6) menciona la deficiencia de membranas estructurales en el pasto joven y de alta calidad: pasto joven (o pasto de alta calidad) contiene pocos carbohidratos estructurales (FND o fibra cruda). Esto puede presentar dificultades mecánicas y químicas al animal. Por la falta de estructuras fibrosas el pasto ingerido forma una masa compacta en el rumen, la cual no se mezcla bien

con la saliva, frena la evacuación de productos de fermentación y favorece la retención de burbujas de gas; en esta situación disminuye la rumia y la peristáltica intestinal. Desde el punto de vista químico, la deficiencia de fibra altera el patrón de fermentación y se produce menos ácido acético con las consecuencias de la alteración de la composición de la leche.

Craplet cita a Hancock quien señala que "parece ser que el más alto nivel de salud y bienestar de los animales es alcanzado por vacas ingiriendo pasturas abundantes, tanto por unidad de superficie como por cabeza, de calidad relativamente mediocre, conteniendo una cantidad bastante alta de fibra y una baja digestibilidad. Bajo estas condiciones las vacas ganan peso y no muestran signos de disturbios digestivos, aunque vacas de mediana calidad genética no llegan a manifestar su potencial de producción lechera".

Obviamente, tomando en cuenta entre otros aspectos la calidad genética del ganado lechero de hoy día, no es rentable sacrificar la producción posible en la forma mencionada para asegurar la salud de los animales. Sin embargo, el problema de las pasturas de alta calidad es el mismo, hoy día, que cuando Hancock hizo su comentario y la necesidad de evitar problemas nutritivos es mayor aún.

Otro problema de las pasturas de alta calidad o jóvenes, es la gran cantidad de agua

que contiene el pasto tierno según Frens (1955)- mencionado por Craplet.

El agua del pasto impone una carga alta sobre el intestino grueso del rumiante, que no es tan apto como el de los monogástricos para absorber el agua que no fue absorbida en el omaso. Puede entonces el intestino ser inundado hasta cierto grado por las altas cantidades de agua consumidas en el pastoreo, la mayoría como bolo de origen dietario altamente digestible y de elementos fibrosos que pasan rápido por el intestino. El exceso de agua pasa a las heces produciendo la consistencia blanda de éstas. La reabsorción del agua de un alimento muy húmedo y de excepcional digestibilidad impone un stress sobre las reservas del elemento cobre en el animal, que el cobre absorbido con el pasto ingerido no puede satisfacer.

Datos de Europa demuestran que las reservas hepáticas de cobre merman cuando el ganado está en pastoreo. La merma es más rápida sobre pasto joven que sobre pasto maduro. La disponibilidad del cobre aumenta con la maduración del pasto (2).

El exceso de agua contiene altas cantidades de sales que no fueron absorbidas por el pasaje rápido (particularmente sodio en alta cantidad cuya pérdida alcanza a 45 gr). Los requerimientos de sodio son incrementados considerablemente. Los aumentos en el consumo están relacionados con el incremento en la tasa de pasaje del

rumen de los alimentos, mermando así la digestibilidad de la fibra (1).

Journet y Col (12) reportan que en ganado consumiendo pasturas altamente fertilizadas no se detectaron problemas de salud, inclusive durante largos períodos (8 años). Con todo, señalan los autores, se observaron ciertos cambios: aumento de la metahe-moglobina, úrea, potasio y magnesio en la sangre, reducción de la actividad enzimática del hígado y otros cambios en la composición de la leche.

Los autores mencionan que en Europa Oriental las anomalías descritas anteriormente se eliminaron, la persistencia de la producción mejoró y hubo un incremento de peso de las vacas cuando se probó suplementar el pasto con suplementos varios, entre ellos de 2 a 3 kg de paja que reemplazó parte del suplemento protéico que se daba a las vacas allí.

Morrison (16) recomienda el uso de heno u otro forraje seco en lugar de parte del concentrado, cuando el ganado pasta sobre pastos exuberantes y fertilizados intensamente. Menciona el trabajo de Foley, quien suplementó con heno que reemplazó parte del concentrado dado a ganado que pastaba sobre pasto verde. La producción de leche se redujo poco.

Mc Cullough (14) menciona que el pasto tierno es un alimento de excepcional cali-

dad alimenticia, si se lo suplementa con forraje adecuado.

Craplet (6) plantea dos posibilidades para evitar los problemas que acarrea el uso de pasturas jóvenes de alta calidad:

a) Limitar el pastoreo en pastos de alta calidad a un número limitado de horas y el resto del día pasar el hato a pastos más maduros.

b) Suplemento de forrajes fibrosos. El autor señala la dificultad para que el ganado consuma suficientes cantidades de este alimento.

A través de los años se han hecho experimentos con la finalidad de estudiar los efectos de la suplementación con alimentos varios al ganado en pastoreo, entre ellos forrajes. Rearte y Col (19) probaron suplementar con heno a vacas que después de haber estado confinadas en invierno (en clima del norte de EEUU) fueron liberadas a pastura de composición botánica mixta, para evitar la merma del contenido de grasa en la leche, típico en esas condiciones en la región. Los autores mencionan que la suplementación no tuvo efecto sobre el contenido de grasa en la leche. El heno fue de alfalfa.

El porcentaje de grasa en la leche de las vacas suplementadas con heno fue de 3.4%, comparado con 3.36% en el grupo testigo. La falta de diferencia estadística

significativa pudo deberse al número reducido de animales (7 en cada grupo).

Gordon (10) suplementó a vacas que pastaban sobre ryegrass verde fresco con el mismo pasto secado, molido (3 mm) y peletizado, y no obtuvo más leche en el grupo experimental que en el grupo testigo. Es de tomar en cuenta que si la falta de fibra efectiva en el pasto es limitante del grado de rumia requerido, la suplementación de forraje molido y peletizado no puede mejorar la situación ya que en el forraje molido a 3 mm la condición de fibra efectiva se pierde.

El forraje seco de por sí en este caso no influyó en los resultados. Tampoco en este trabajo se compararon forrajes de diferentes especies botánicas.

En una revisión de literatura resumen Leaver y Col (13) que: "hay poca evidencia de que la suplementación de forraje a vacas en pastoreo abundante tenga algún efecto en la producción de leche, a pesar de que en la práctica ha sido recomendada a menudo".

En cierto trabajo (3) con vacas de raza Ayrshire que en promedio tenían 3.75 lactancias, sobre pastura compuesta por ryegrass, trébol y thimoty, la suplementación con paja no tuvo efecto sobre la producción de leche, pero los animales en los grupos suplementados incrementaron su



peso en forma muy significativa, comparados con los grupos testigos. Las vacas suplementadas con paja incrementaron alrededor de 1 kg por día, comparado con incremento en 0.1 a 0.2 kg en el grupo testigo. Los autores no pueden explicar el significado de este efecto, pero no es posible ignorarlo.

Resumiendo, la suplementación al pasto de alta calidad en los trabajos citados fue variada. Cuando la suplementación es de heno de fibra larga pero de buena calidad de fibra (alfalfa) o el trabajo experimental fue de corto plazo, o el número de animales en el experimento fue reducido, no hubo cambios que indicaron un mejoramiento en los parámetros ruminales.

Los resultados con la suplementación de forraje seco peletizado señalan que éste no es el indicado para obtener el efecto buscado, lo cual ya era previsto por los resultados de trabajos anteriores.

El parámetro de incremento de la producción de leche, como índice de respuesta a la suplementación de fibra tosca, no necesariamente es el más adecuado ya que la recuperación del funcionamiento normal del rumen puede no traducirse en aumento de producción a corto plazo, aunque a largo plazo debe ser así.

Existe mayoría de opinión a priori de que el pasto templado de muy buena calidad debe ser suplementado con forraje adecuado.

Esta opinión es corroborada por la experiencia acumulada.

El problema es de fibra.

NORMAS DE FIBRA

Se han hecho cantidades considerables de trabajos sobre aspectos de tamaño de fibra (largo de fibra) sobre su influencia en el proceso de rumia en los animales.

Sobre los otros aspectos físicos de la fibra, como fibra de forrajes secos en su norma natural de fibra larga, fibra de forrajes frescos como pasturas verdes y su influencia, no se sabe mucho.

El término de fibra efectiva entró en uso para definir fibra de cierto largo, alrededor de media pulgada, que es el largo mínimo de fibra que permite al rumiante ejercer la acción de rumia. A diferencia de la fibra molienda, de largo menor, que pierde su propiedad de promover rumia.

El parámetro aceptado para determinar el requerimiento mínimo de forraje es el grado mínimo de rumia, que de acuerdo a trabajos varios es indicio del buen funcionamiento del rumen. Se considera que la ración que recibe el ganado debe producir 30 minutos de masticado por cada kg de materia seca que ésta contiene.

Según la información existente, la cantidad mínima de fibra efectiva que el ganado debe

ingerir para evitar problemas digestivos y de salud es determinada por el grado de masticado producido en el animal por el alimento que contiene esa fibra.

Mertens (15) señala diferencias en la masticación (minutos de masticación por Kg de materia seca) entre forrajes de diferentes especies botánicas y de diferentes cualidades físicas. El heno en su forma natural produjo un grado de masticación muy alto en comparación con otros forrajes. La paja fue más útil aún como fuente de fibra efectiva, si se juzga por el tiempo de masticación por kg de materia seca.

El N.R.C. (Normas de Alimentación para Ganado Lechero 1989) (17) menciona que por lo menos un tercio de la materia seca total en la ración debe ser aportada por heno en su forma natural (fibra larga) o su equivalente en ensilaje picado en forma tosca o semitosca.

Alternativamente se menciona en el NRC que se debe incluir fibra en la ración como materia seca en equivalente de heno a un mínimo del 1.5% del peso vivo del animal, a pesar de que "es difícil determinar el equivalente de heno de diferentes alimentos y esos equivalentes no dan una apreciación exacta de la cantidad de fibra a dar a las vacas lecheras".

Es interesante que después de tantos años de haber sido propuesto el término de "equivalente de heno", años en los que se publicó



Pasto Kikuyo con fibra larga. Nótese el tamaño del pasto así evitará problemas de vacas diarreicas

una considerable cantidad de trabajos al respecto, los autores del NRC todavía recurren a él.

Esto es un indicio del problema que existe para definir correctamente la fracción de fibra o forraje en su influencia específica sobre el aparato digestivo de los rumiantes, y

en determinar la cantidad mínima de fibra que evitará problemas en el funcionamiento normal del rumen.

Las dos principales funciones de la fibra son: estimular salivación y rumia y formar en el rumen un "colchón" (mat) normal, es decir, una capa flotante de residuos de forraje ingerido, que funciona como un sistema de filtrado y evita un pasaje demasiado rápido de partículas y pérdida de nutrientes (1).

Rumiantes en general y ganado vacuno lechero en particular, requieren de fibra insoluble tosca, adecuada para el funcionamiento normal del rumen y el mantenimiento del porcentaje normal de grasa en la leche (1,24).

La inclusión de forraje tosco disminuye la velocidad de pasaje de la ración cuando ésta

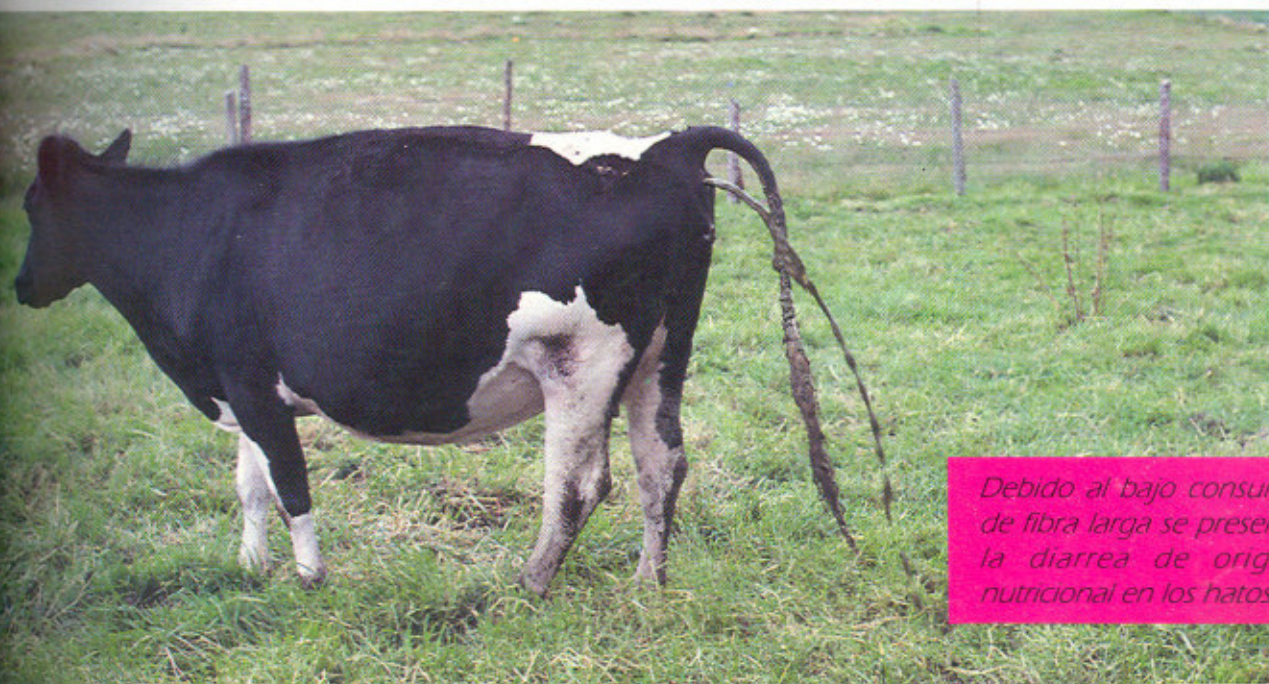
contiene fibra de alta calidad y así aumenta la tasa de digestión de los componentes del alimento.

El pasto de alta calidad no contiene fibra tosca insoluble o la contiene en ínfima cantidad y por lo tanto, el ganado que consume ese pasto como único alimento no recibe fibra tosca insoluble que es requisito para el buen funcionamiento del rumen.

No hay conocimiento sobre la cantidad mínima de fibra tosca insoluble necesaria.

En una vasta variedad de forrajes la fibra es de calidad intermedia y por ello, siguiendo los mínimos requerimientos de fibra fijados por las normas, se asegura el funcionamiento normal del rumen.

El énfasis que generalmente se pone en maximizar el uso de fibra de alta calidad



Debido al bajo consumo de fibra larga se presenta la diarrea de origen nutricional en los hatos

está plenamente justificado por el hecho de que en vastas regiones del mundo la calidad de la fibra que se da al ganado es baja.

El reto en amplias regiones del mundo es producir forrajes de buena calidad.

En las regiones en las que se usan subproductos (restos de cosechas agrícolas de baja calidad), como forraje en la ración de vacas lecheras, la inclusión de una pequeña cantidad de fibra de alta calidad (no lignificada) aumenta la eficiencia de la digestión de la ración total (18).

En el caso de uso de pasto de alta calidad la fibra altamente digestible existe en gran proporción, pero puede faltar fibra tosca para el buen funcionamiento del rumen.

El aspecto de calidad de fibras en el rumen se manifiesta parcialmente en la cantidad y proporción de fibra en la ración.

El análisis de fibra detergente que determina el contenido de FND y FDA en los alimentos en general y en los forrajes en especial, permite calcular con mayor exactitud el consumo voluntario máximo de forrajes y raciones.

El uso de las computadoras y programas lineales para cálculo de raciones balanceadas de mínimo costo está difundido hace ya muchos años en ganado confinado de diferentes clases que recibe toda su ración en el comedero.

En este trabajo se analizaron raciones, especialmente en su composición de fibra, a vacas lecheras en pastoreo, utilizando un programa lineal de cálculo de raciones.

Tomamos el ryegrass como el pasto representativo de alta calidad.

No se calcularon minerales, vitaminas y otros parámetros nutritivos.

FORRAJE SECO COMPARADO CON FORRAJE HÚMEDO

La humedad de las pasturas de alta calidad es una característica bien conocida de ellas y fue mencionada anteriormente.

En este trabajo se analiza la inclusión de un forraje seco: la paja, como fuente de fibra.

Se ha analizado la influencia de suplementación de forraje seco a pasto húmedo de alta calidad.

La mayor parte de los trabajos que se efectuaron para conocer las diferencias en el comportamiento y aporte de ambas formas físicas se hicieron moliendo el forraje. En estos estudios se peletizó el forraje seco después de molido para evitar problemas de consumo en el forraje molido sin peletizar.

El molido del forraje incrementa la tasa de pasaje ruminal y por ello el valor energético

del forraje seco molido es menor que el mismo forraje original en forma húmeda.

El forraje seco en su forma de heno tiene un valor energético levemente menor que el mismo forraje húmedo.

Los estudios más extensos del metabolismo de los forrajes en el aparato digestivo se hicieron en países de clima templado donde los pastos prevalentes son los forrajes de zonas templadas, los conocimientos que se tienen son mayormente de esos forrajes. Por el hecho de que el tema, aquí tratado, se refiere a forraje de alta calidad en zonas no tropicales, consideramos que los datos son relevantes a esta discusión.

Las pérdidas por fermentación en el rumen son mayores en el forraje fresco que en el forraje seco. Gran parte de las pérdidas del forraje fresco en el rumen se deben a la alta cantidad de proteína cruda, en su mayoría degradable, que contiene este pasto.

La proteólisis en el rumen, en este caso, es más alta que en el pasto seco.

El secado, molienda y peletización de pasto (ryegrass y timothy) redujo significativamente la digestión de la materia orgánica, los carbohidratos estructurales y la síntesis de ácidos grasos volátiles en el rumen. Hubo mayor digestión en la parte posterior del aparato digestivo. En general, existe una merma en la digestibilidad de la dieta peletizada.

La peletización (y secado) redujo la degradabilidad de la proteína cruda de 69 a 47%, y la proteína que llegó al duodeno de origen dietario representó significativamente mayor proporción que en el caso de pasto húmedo (3).

En total, la molienda y peletizado redujo el total de energía absorbida en 10% pero aumentó el abastecimiento de proteína absorbida en 15% comparado con el pasto fresco (4).

Los autores no analizaron en éste trabajo el efecto del secado por separado de la peletización.

En general el secado reduce la proteólisis y la actividad microbial en el rumen. Reduce la producción de ácidos grasos volátiles, pero mas aún, el desperdicio de energía en el rumen proveniente de la proteólisis.

CÁLCULO DE RACIONES

Las raciones son de mínimo costo calculadas por computadora en el programa lineal de Cálculo de Raciones de Mínimo Costo "GAVISH" (7).

COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

En la tabla 1 figura la composición de los alimentos usados en la base de datos para el cálculo de las raciones.

(Ver tabla página siguiente)

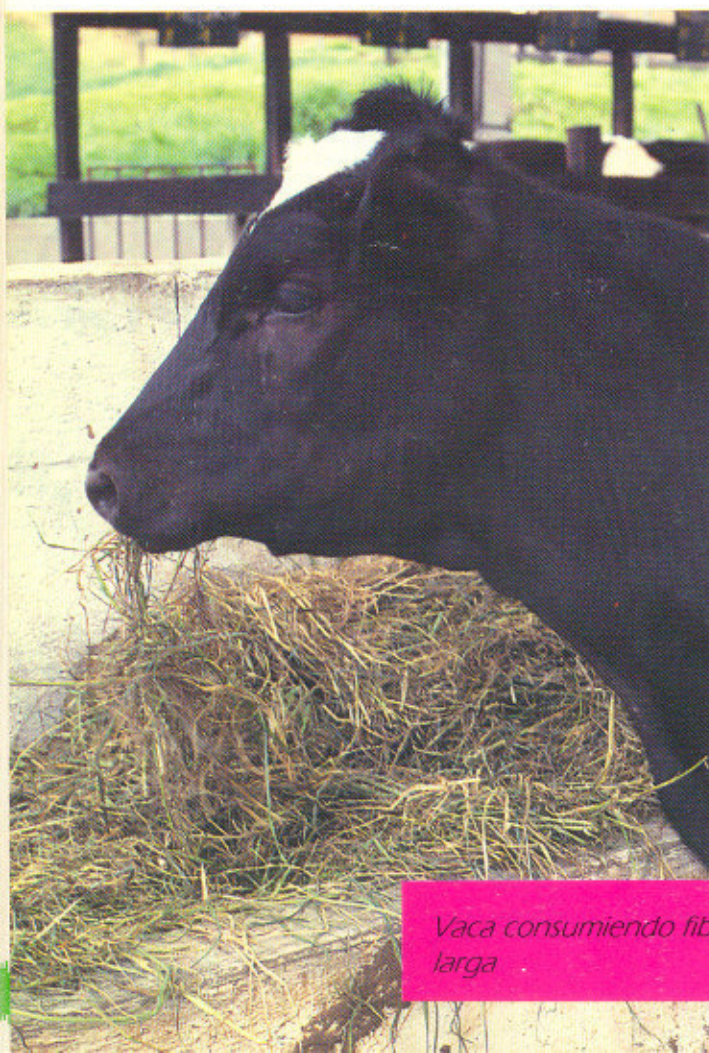
Tabla 1. **Composición de alimentos (a base de materia seca)**

ALIMENTO	En Neta lactanc. Mcal/kg (M.S)M.	Prot Cruda % de Seca M.	Fibra Cruda % de Seca M.	FND* % de Seca M.	FDA** % de Seca
Ryegrass	1.45	20	22	42	30
Concentrado (ver tabla 4)					
Paja	0.99	4	41	82	54

*FND - Fibra neutrodetergente

**FDA - Fibra detergente ácida

Los datos son promedios de análisis de fuentes varias.



Vaca consumiendo fibra larga

En la base de datos se incluyeron los siguientes alimentos concentrados: maíz grano, cebada grano, torta de soya, torta de algodón y salvado de trigo. La computadora elige la combinación necesaria de ingredientes de concentrado de mínimo costo para componer la ración balanceada, de acuerdo a las limitantes fijadas y a los requerimientos de nutrientes.

INCLUSIÓN DE PAJA

La paja se incluyó en la base de datos para aportar fibra tosca efectiva a la ración en caso de que fuera necesario.

Tal como fue señalado anteriormente puede haber deficiencia de fibra efectiva cuando la pastura es de alta calidad. Para balancear la fibra en la ración se incluyó una fuente de fibra efectiva cuyo aporte nutritivo es casi exclusivamente fibra, como lo es la paja. No se define en los datos la especie botánica de la paja, pero los datos de ésta son datos de paja de gramínea (trigo).

Tabla 2. **Precios de alimentos en base de datos para cálculo de raciones de mínimo costo a ganado en pastoreo.**

ALIMENTO	Precio relativo materia húmeda	Precio relativo materia seca	Relación de precios materia seca*
Ryegrass	10	50	100
Grano maíz	180	204	408
Grano cebada	150	170	340
Torta de soya	350	398	796
Salvado de trigo	130	151	302
Torta de algodón	280	311	622
Paja	80	88	176

* En relación con ryegrass = 100

PRECIOS DE INGREDIENTES

En la tabla 2 figuran los precios de los alimentos. Los precios no figuran en ninguna moneda determinada. Son precios de valor relativo. La relación de precios se fijó de tal modo que favoreciera al ryegrass con respecto al concentrado, evitando "preferencias" de la computadora al concentrado por precio más favorable en el cálculo de las raciones de mínimo costo.

Datos básicos

- * Peso Vivo 600 kg
- * Producción leche/día 36 kg
- * Grasa butirométrica 3.5%
- * Requerimiento adicional de energía por pastoreo 20% de mantenimiento consumo de ryegrass por cabeza por día.

Bernard y Col (5) calculan un máximo consumo de forraje de 1.82 % del peso vivo, en pastoreo, tomando en cuenta que para una producción de 36 kg de leche se requiere que la vaca consuma 12 kg de concentrado.

En INRA (10) figura un consumo de (materia seca) 70 a 78 g/kg. P. Vivo 0.75 para ryegrass verde, calculado en corderos de raza Texel en período avanzado de crecimiento.

Si calculamos un consumo promedio de 75 gr/kg de peso vivo elevado a 0.75 potencia, obtendríamos según los datos de INRA para los pesos vivos que se calcularon en este trabajo, los siguientes datos:

Tabla 3. Consumo voluntario de pasto verde (ryegrass) según INRA 1981 (11)

Peso vivo Kg	600
Peso Vivo Kg 0.75	113,57
Consumo M. seca gr/kg.	
P. Vivo 0.75	75
Consumo de pasto Kg M. seca	8,5
Pasto M. seca Kg/P.Vivo	1,41

Rearte y Col (19) mencionados más arriba reportan un consumo de 3.08 % de M. seca de forraje (Kg 18.49 de materia seca total, de los cuales 15.8 kg fueron de pasto en pastoreo y 2.7 kg de heno de alfalfa que se dio como suplemento, aparte de 8.21 kg de concentrado).

El consumo total de alimento que reportan estos autores es sumamente elevado (26.7 kg de materia seca para vacas de 36 kg de producción diaria de leche).

Tabla 4

Limites de nutrientes y alimentos para cálculo de raciones.

Nutrientes	Límite inferior	Límite superior
1- Materia seca Kg	0	22.2
2- Energía N.Lact.(Mcal)	36,48	Libre
3- Proteína cruda %	17	Libre
4- Fibra neutrodetergente Kg	0	6.6
5- Fibra neutrodetergente %	25	Libre
6- Fibra cruda %	0	Libre
7- Fibra detergente ácida	0	Libre

Journet y Col (12) mencionan que el consumo de forraje verde cortado y ofrecido en comedero a vacas de 600 kg de peso vivo y produciendo de 15 a 20 kg de leche/día es muy variable de 8 a 17 kg de materia seca. Tomamos aquí el valor de 1.818 kg de consumo de materia seca de ryegrass con base en el peso vivo del animal por 100 kg de peso vivo, tomando en cuenta que para obtener la producción de leche estipulada la vaca debe ingerir una cantidad considerable de concentrado.

(Bernard) Parámetros nutritivos de la ración, limitantes fijadas en la tabla 3, figuran los límites inferiores y superiores que se fijaron para el cálculo de las distintas raciones.

A) Consumo de materia seca de acuerdo a tabla 6-1 del NRC 1988. Se tomaron los datos relevantes como límite superior de consumo.

Alimentos	Límite inferior	Límite superior
1-Ryegrass M.seca/P.Vivo		
M.seca/P.Vivo	0	1.82
Concentrado kg	0	Libre
Paja kg	0	Libre

Es de anotar que los datos de la tabla 6-1 toman en cuenta también suficiente materia seca para los requerimientos de incremento de peso diario de 0.055 % del peso vivo del animal. En el cálculo aquí presentado no se tomaron en cuenta cambios en el peso vivo.

B) Porcentaje de FND en la ración (a base de materia seca). En el cálculo de las raciones se incluyó un límite mínimo de 25% de FND de acuerdo al NRC 1989, siendo el límite máximo de FND el de Kg de FND total en la ración (1.1% del peso vivo), sin fijar límite máximo de porcentaje de FND. La mínima cantidad de energía estipulada limita también la máxima cantidad de FND en la ración (en alimentos convencionales).

C) Cantidad de fibra neutrodetergente (FND) total en la ración.

La FND sirve como parámetro de evaluación de consumo máximo de alimento y raciones. Por el hecho de que el consumo máximo de FND es fijo, el contenido de FND de los alimentos está en relación inversa al consumo voluntario de éstos (9), el con-

sumo voluntario máximo de raciones mixtas es obtenido cuando el animal ingiere aproximadamente 1.2 Kg de FND de promedio durante la lactancia, siendo el consumo de FND (y también de la materia seca) menor al principio de la lactancia y mayor a mediados de ésta. Tomamos como dato de consumo máximo de FND el 1.1 % del peso vivo del animal, lo que permite un límite de seguridad ya que la variabilidad en el consumo de los animales es alta (15).

D) Porcentajes de fibra cruda y fibra detergente ácida. El NRC 1989 determina una norma mínima de 15% de fibra cruda y 19% de fibra detergente ácida para los niveles de producción y peso vivo que se tomaron en este trabajo.

Por haber tomado como parámetro mínimo de fibra el de FND, los otros parámetros de fibra no fueron limitados.

Los resultados de las raciones en estos parámetros serán discutidos en la parte correspondiente.

En la tabla 5 figuran las raciones calculadas sin paja y con cantidades crecientes de paja hasta 2 kg.

Tabla 5. **Contenido de ingredientes y nutrientes de raciones de mínimo costo con cantidades crecientes de paja.**

Nutrientes a base de materia seca.
Ingredientes y precios "as fed"

Ración	1	2	3	4	5	6
Composición						
Ryegrass	54,6	54,6	54,6	54,5	53,9	49,4
Concentrado	12,3	11,6	11,4	11,2	11,5	11,9
Paja	0	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
Nutrientes en ración						
1- M,seca	21,8	22,0	22,1	22,1	22,1	22,1
2- E,Neta L, (Mcal,)	36,48	36,48	36,48	36,48	36,48	36,48
3- Prot, crud %	17	17	17	17	17	17
4- FND %	30,3	30,0	29,9	29,8	29,8	30,0
5- FND Kg	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
7- FND forraje/FND total(%)	69,5	80,8	83,6	86,3	85,9	85,8
8- FND Kg/P,V,	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
9- Fibra cruda %	14,0	14,3	14,4	14,5	14,5	14,4
10- FDA %	18,3	20,1	20,2	20,4	20,3	20,2
11- E,Neta/kg,M,S	1,68	1,66	1,65	1,65	1,65	1,65
12- Forraje kg	10,8	11,8	12,1	12,2	12,0	11,68
13- Forraje / Mat,seca(%)	50,1	53,7	54,6	55,3	54,1	52,8
14- Forraje / P, Vivo (%)	1,82	1,97	1,94	1,89	1,84	1,71
15- Precio ración	2471	2797	2878	2690	3044	3128
16- Relación de precios	100	113	116	120	123	127

Tabla 6. **Párametros nutricionales en concentrado**

Nutrientes a base de materia seca. Precios "as fed".

Concentrado de ración	1	2	3	4	5	6
1- En Net, Lact,	1,85	1,89	1,90	1,90	1,90	1,90
2- Mcal,/Kg, M,S,						
3- Prot, cruda %	14,0	14,9	15,2	15,5	15,9	16,4
4- Fibra cruda %	5,9	3,7	3,2	2,6	2,6	2,7
5- FND Kg	18,6	12,4	10,8	9,1	9,2	9,2
6- FDA %	8,0	5,4	4,7	4,0	4,1	4,2
7- Precio de concentr, (Kg)	156,4	187,61	196,1	204,4	206,5	208,6

El porcentaje de FND y FDA está en todas las raciones por encima del mínimo requerido según las normas de NRC, pero todas las raciones contienen menor porcentaje de fibra cruda que el mínimo recomendado en las normas.

Esta discrepancia entre los dos diferentes parámetros de fibra no es común en raciones para ganado lechero en confinamiento, que recibe raciones en las que los forrajes son ensilajes de diferentes tipos y que a veces contienen también heno.

Las normas de uso de FND como parámetro de fibra en composición de raciones, estipulan que el FND de forraje en la ración debe constituir el 75% del total de FND de la ración.

La ración 1 (sin paja) contiene 69.5% de FND de forraje (parámetro 7 en tabla 4), a pesar de contener porcentaje total de FND aparentemente apropiado, el análisis de relación de FND de las diferentes fuentes revela que la ración es deficiente en forraje.

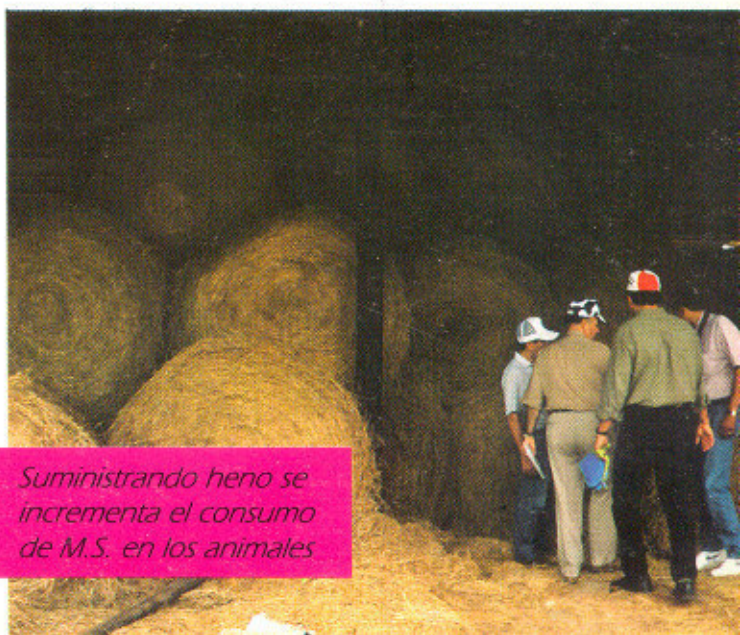
Dado el consumo máximo de FND total en la ración (6.6 kg) la cantidad de FND de forraje debe ser 4.95 Kg para llegar al 75% del FND total. La cantidad de ryegrass incluida en la ración (54.6 kg) proporciona 4.58 kg de FND por lo cual faltan Kg 0.364 de FND de forraje. Para abastecer esa cantidad de FND de ryegrass adicional son necesarios 4.33 kg de ryegrass verde.

Aritméricamente el incremento de ryegrass en la ración satisfaría los parámetros de FND requeridos.

Pero el problema no es solamente de cantidad sino de calidad de fibra, por no contener el pasto de alta calidad fibra tosca insoluble.

La ración 1 es característica de muchos hatos. En las raciones con más de 1 kg de paja el porcentaje de FND de forraje está por encima del mínimo necesario. La inclusión de cantidades adicionales de paja incrementa esa relación pero disminuye la cantidad de pasto incluida y es probable sobre el terreno que el ganado no reduzca el consumo de ryegrass sino el de paja.

En la relación de precios que se determinó y de acuerdo a las limitantes fijadas, la paja no es incluida en las raciones por la computadora, dado que encarecería la ración.



Suministrando heno se incrementa el consumo de M.S. en los animales

La posibilidad de inclusión de la paja en la ración balanceada depende, aparte de la relación de precios de los ingredientes en la ración, de la composición del concentrado que suplementa el pasto. Los tres parámetros nutricionales del concentrado que afectan la inclusión de paja en la ración y su cantidad son:

- 1- El contenido de FND
- 2- El contenido de energía
- 3- El contenido de proteína cruda.

El contenido de FND del concentrado es fundamental para asegurar que el animal ingiera el suplemento forraje a ofrecer; en este caso, de paja, tomando en cuenta que el consumo voluntario de pasto será siempre el máximo de acuerdo a los datos de consumo de ryegrass presentados arriba, y el consumo de concentrado será siempre el máximo ofrecido.

En esas condiciones debido a la limitante de consumo máximo de FND (6.6 Kg en el caso presentado aquí) para que la ración sea consumida en su totalidad es necesario que no contenga más de esa cantidad (1.1% del peso vivo).

El aumento de FND por inclusión de la paja debe ser contrarrestado por la disminución del FND del concentrado.

Las cantidades de FND que contiene el concentrado en cada una de las raciones es el

máximo de fibra que puede contener para permitir la inclusión de la porción fijada de paja, conteniendo la ración el máximo posible de FND para asegurar el consumo de ésta.

Con el incremento de paja en la ración, no aumenta la cantidad de concentrado que la computadora incluyó en dicha ración, pero aumenta la concentración de energía en él, de 1.85 a 1.9 Mcal., debido al efecto de dilución de energía en la ración que produce la inclusión de la paja.

Así aumenta el aporte de energía del concentrado, con el incremento de paja.

Con el incremento de paja la composición del concentrado varía también en proteína por el mismo efecto de dilución de la paja.

El contenido menor de fibra, el mayor valor energético y protéico del concentrado, aumentan su precio por variar los ingredientes necesarios a incluir, para obtener el perfil nutritivo necesario.

El parámetro de FND es el que guarda la mayor correlación con el consumo voluntario máximo de los forrajes y de la ración total (15).

La inclusión del parámetro de kg de FND total en la ración (6.6 Kg) permite el cálculo de raciones que pueden ser consumidas por el ganado, aparte de las guías de consumo máximo que se presentan en el NRC.

La alta calidad de fibra que se busca para poder incluir máxima cantidad de forraje en la ración, constituye un problema cuando éste es el único forraje en la ración.

La inclusión de cierta cantidad de forraje o fibra tosca mejora en el rumen las condiciones que permiten un funcionamiento normal de éste.

Como se mencionó, alteraciones en el funcionamiento normal del rumen causan cambios que afectan el desempeño normal de sistemas varios del animal y como consecuencia de ello se afecta la productividad.

Por la necesidad de satisfacer los requerimientos de energía del ganado de alta producción, como es el caso que tomamos aquí (36 kg de leche/día), no es posible dar sino cantidades reducidas de forraje tosco.

No se puede predecir la cantidad de forraje tosco a incluir en la ración para producir el funcionamiento óptimo del rumen, pero es factible con base en la experiencia acumulada, que la influencia específica del primer kg de paja produzca una mejora notable en el funcionamiento del rumen y como consecuencia en la productividad del hato.

Aparentemente, la influencia principal del suplemento de forraje tosco (paja) no se puede medir únicamente en los parámetros de fibra en la ración, tal como ya se mencionó.

FUENTES DE FIBRA TOSCA

Hasta ahora se mencionó como fuente de fibra tosca la paja, como el alimento que contiene más fibra.

Existen otras posibilidades de uso de fuentes de fibra tosca efectiva. En cierto grado alimentos alternativos (AA) pueden aportar fibra efectiva. Los AA son alimentos no convencionales que contienen nutrientes



La paja, alternativa de fibra tosca

varios en proporciones diferentes de los alimentos convencionales, como granos de cereales o forrajes convencionales, henos, ensilajes o forrajes verdes.

La combinación de nutrientes que contienen los AA puede ser muy particular, como alta cantidad de fibra y alto contenido de energía (por ser la fibra altamente digerible).

La semilla de algodón es una de los AA más atractivos para suplementar el pasto verde con fibra tosca. Contiene menos fibra que la paja pero por tener un valor energético muy alto (2.23 Mcal. de energía neta de lactancia/kg de materia seca) es posible incluirla en la ración reemplazando parte del concentrado convencional y en esa forma aumentar la cantidad de fibra efectiva en la ración sin disminuir la cantidad de pasto, y a la vez aumentando la energía de la ración.

Otros AA son la pulpa de cítricos, la pulpa de remolacha, y los granos de destilería. Ninguno de éstos se asemeja a la semilla de algodón y tienen menor efecto que el de la paja sobre el funcionamiento del rumen. Las cantidades a incluir y otros aspectos de uso de éstos son temas que trascienden de los límites de esta disertación.

La inclusión de AA en lugar de parte del concentrado convencional, en raciones de ryegrass en pastoreo, probablemente no eleva el nivel de producción de cada vaca en comparación con raciones de ryegrass y

concentrado de ingredientes convencionales como fuente de energía.

Esto se debe a que raciones con forraje de alta calidad, aparte del concentrado, aportan suficiente energía, inclusive para altas producciones.

Según Mertens (15) en el caso de uso de AA en raciones se deben reducir los requerimientos de fibra de forraje por el efecto de los AA sobre el rumen.

El uso de heno como fuente de fibra tosca es otra de las posibilidades. Es importante la uniformidad en la composición de éste.

El mejoramiento de la actividad del rumen contribuirá al aumento de la producción por la menor incidencia de problemas digestivos, menor tasa de desecho involuntario y mayor persistencia en la producción.

LA PAJA COMO FUENTE DE SUPLEMENTACIÓN DE FIBRA

La elección de la paja para agregar fibra a la ración, se debe a varias razones relacionadas con las propiedades de ésta, aparte de ser la paja una fuente de alto contenido de fibra.

Uniformidad de composición de la paja. En los datos presentados aquí, la paja suplementa al pasto verde el cual tiene gran variabilidad en composición de acuerdo a las condiciones climáticas como precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa.

Mc Cullough (14) señala esta variabilidad de composición del forraje fresco, mencionando la dificultad de componer raciones balanceadas con este forraje.

Como consecuencia de esto, cuando el forraje principal en la ración lo constituye el forraje verde, la producción de leche es más errática que cuando se usan forrajes como ensilajes que tienen una composición más uniforme que el forraje verde.

Inclusive en los casos en que el forraje constituye menos de la mitad del alimento total que ingiere el rumiante, sus características influyen marcadamente en el metabolismo del rumen.

Una condición importante para obtener la máxima eficiencia ruminal, aparte del ba-

lanceo de la ración, es la uniformidad en el tiempo de la composición de la ración en general y del forraje que compone la ración en particular.

La inclusión de un forraje de composición uniforme actúa como un factor de estabilización de la fermentación en el rumen.

Una de las características de la paja es su uniformidad en la composición. La definición del alimento paja implica que se trata de tallos y hojas secas de una planta que ha terminado su ciclo de crecimiento, ya ha madurado su semilla y ésta ha sido recogida.

Este es un estado fisiológico definido: maduración completa. El estado fisiológico



El pasto es otra fuente de fibra efectiva para los rumiantes.



El heno es fuente importante para suplir fibra a las vacas en sus raciones

influye mucho en la composición de la planta. Por representar siempre la paja un estado fisiológico uniforme de la planta, la composición de ella es uniforme.

Por ser la paja de muy bajo contenido energético su uso en raciones para vacas altas productoras es muy reducido, especialmente en condiciones de abundancia de forraje de buena calidad. En las condiciones de pastoreo de ganado de alta producción sobre pasturas de alta calidad, con suplementación de concentrado, la adición de una fuente de fibra de alta uniformidad en su composición, aún cuando lo sea en cantidades reducidas, aparte de aportar fibra tosca a una ración cuyo forraje no la tiene, aporta una contribución específica de alto valor a las condiciones ruminales, estabilizando la fermentación ruminal y así puede mejorar la producción de los rumiantes y evitar problemas digestivos y otros.

LÍMITES DE FIBRA EFECTIVA

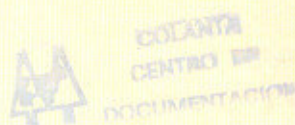
El límite inferior de fibra citado por el NRC 1988 de un tercio de la materia seca de la ración en "equivalente heno", es difícil de traducir en cantidades equivalentes de los diferentes forrajes y en nuestro caso particular tratado aquí, en cantidad de forraje tosco, paja, heno u otros, a ser agregada al pasto ingerido por el ganado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Allen M.S. y Mertens D.R. (1988) Evaluating constraints on fiber digestion by rumen microbes. *J. Nutr.* 118:221.
- 2- A.R.C. (1980) *The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock.* Commonwealth Agricultural Bureau.
- 3- Arnold G.W., Holmes W. (1958) *J. Agric. Sci. Camb.* 51:248.

- 4- Beever D. E., Cammell S.B. & Wallace A.S. (1974) The digestion of fresh frozen and dried perennial ryegrass. Proc.Nutr.Soc. 33:73A-74A.
- 5- Bernard J.& Chandler P.(1994)Use of pasture as nutrient source for lactating dairy cows reviewed. Feedstuffs Dec.15.
- 6- Craplet N. (1963) The Dairy Cow.Edward Arnols(Ed.)
- 7- Gavish. Programa linear rationally. Programa linear de cálculo de raciones (en idioma Español). Kibutz Guivat Brenner.Guivat Brenner 60948.Israel.
- 8- Howard W.T.,Wollenzein A.C.(1986) Improving the proffessionalism of Wisconsin County Extension faculty through use of forage analyses and computer ration formulation programs.S.Afr.Tydskr Veek.16:118-122.
- 9- Howard W.T. & Melbye J.(1987) Neutral Detergent Fiber. An improved measure of forage quality. Hoard's Dairyman Sept. 10.
- 10-Gordon F.G.(1975) The effect of including dried grass in the supplement given to lactating cows at pasture. J.Br.Grassland Soc. 30:79-83.
- 11-INRA (1981) Alimentación de rumiantes. Mundi-Prensa. Madrid.
- 12-Journet M.& Demarquilly C. (1979) Grazing.In Broster Swan H.(eds.) Feeding strategy for the high yielding cow 295-321 .Granada Publishing Co.St.Albans.
- 13-Leaver J.D.,Campling R.C.& Holmes W.(1968) Use of supplementary feeds for grazing dairy cattle. Dairy Science Abstract 30:355-61.
- 14-Mc Cullough M.E. Optimum feeding of dairy animals University of Georgia Press. Athens second ed. 1973.
- 15-Mertens D.R.(1990) Using NDF as a measure of forage quality in dairy ration balancing.Georgia Nutrition Conference.
- 16-Morrison F.B.(1965) Alimentos y alimentación del ganado. Tomo II p.811 ED. UTEHA. México.
- 17-National Research Council (1988) Nutrient requirements of dairy cattle. National Academic Press.Washington D.C.1988 Update 1989.
- 18-Preston T.R.& Leng R.A.(1990) Ajustando los Sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultorías para el desarrollo rural integrado en el trópico (Condit Ltda. Cali. Colombia).

- 19- Rearte D.H., E.M. Kessler, and G.I. Hargrove (1986) Response by dairy cows to hay supplement with early spring grazing or to delay in turning to pasture. *J. Dairy Sci.* 69:1366-1373.
- 20- Rearte D.H. (1992) Alimentación y Composición de la leche en los sistemas pastoriles. E.E.A. Balcarce Cerbas INTA.
- 21- Shaver R.D., A.J. Nytes, L.D. Satter y N.A. Jorgensen (1988) Influence of feed intake, forage physical form, and forage fiber content on particle size of masticated forage, ruminal digesta and feces of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71:1566-1572.
- 22- Tayler J.C. y Wilkinson J.M. (1972) The influence of level of conc. Feeding on the voluntary intake of grass and on liveweight gain by cattle. *Anim. Production.* 14:85-96.
- 23- Vadiveloo J. y Holmes W. (1979) The effect of forage digestibility and concentrate supplementation on the nutritive value of the diet and performance of finishing cattle. *Anim. Prod.* 29:121-130.
- 24- Van Soest P.J. (1965) Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants : voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility *J. Animal Sci.* 24:834.
- 25- Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A. (1991) Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Science.* 74:3583-3597.
- 26- Welch J.G. (1982) Rumination, particle size and passage from the rumen. *J. Anim. Sci.* 54:885-894.
- 27- Welch J.G. (1986) Physical parameters of fiber affecting passage from the rumen. *J. Dairy Sci.* 69:2750-2754.
- 28- S.T. Woodford & M.R. Murphy (1988) Dietary alterations of particle breakdown and passage from the rumen in lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 71:687-696.



CAMPYLOBACTERIOSIS GENITAL BOVINA

M.V. ORLANDO SALAZAR RAMÍREZ
ASISTENCIA TÉCNICA COLANTA

Uno de los microorganismos que afecta el tracto reproductivo del ganado bovino es el bacilo *CAMPYLOBACTER FETUS*, de distribución mundial, fue identificado por primera vez en Inglaterra por Mc Fadyean y Stockman cuando lo aislaron del líquido abomasal de un feto ovino abortado, repitiendo esta observación en 1913 en un feto bovino. Esta enfermedad produce infertilidad en el hato, traducándose en un problema económico grave cuando no se le controla a tiempo.

ETIOLOGÍA

La Campylobacteriosis genital bovina es una enfermedad infecciosa causada por el *CAMPYLOBACTER FETUS* subespecie *Veneralis* y su biotipo *Intermedius*. Esta bacteria es un bacilo en forma de coma o de S, son cortos, finos y poseen movilidad gracias a un flagelo polar. Son gramnegativos y microaerófilos estrictos. Para su cultivo es importante tener la siguiente relación de gases: 5% de oxígeno, 10% de CO₂ y 85% de nitrógeno. Se necesita una temperatura de 25 a 37 grados centígrados y un pH de 6.8 a 7.6 para su crecimiento.

El nombre de *Campylobacter* se propuso en 1963, debido a que poseen una propiedad microaerofílica, condición que no poseen los vibrios verdaderos que son anaeróbios facultativos; esta diferencia fue fundamental para separar estos dos géneros.

EPIDEMIOLOGÍA

La enfermedad se ha reportado en todo el mundo.

En Colombia, según reporte de Griffiths y col. 1982, encontraron un 22.4% de toros en la zona Andina, 4.4% en la región Caribe y 10% en el Pie de Monte Llanero. Según reportes del Instituto Colombiano Agropecuario en Colombia esta enfermedad se considera permanente, extendida y prevalente.

La bacteria sobrevive en los órganos genitales de los bovinos, mucosas del tracto genital de las hembras y mucosa prepucial de los toros, igualmente, en algunos órganos del feto sobrevive muy poco tiempo por fuera del organismo, necesitando para esto un medio húmedo y pobre en oxígeno.

La transmisión se hace por monta natural, donde el toro es el principal medio para difundir el germen. Es improbable la diseminación de una hembra a otra, pero puede ocurrir el contagio entre los toros si éstos son muy activos. Puede existir infección en inseminación artificial cuando se utilizan semen o instrumentos contaminados. Hay reporte de sobrevivencia del *Campylobacter Fetus* a temperaturas de -196 grados centígrados.

Los bovinos son susceptibles a cualquier edad y su diseminación es rápida en los hatos recientemente infectados.

PATOGENIA

El *Campylobacter fetus* subespecie *venerealis* sólo es patógeno en el bovino por vía vaginal o intrauterina; ninguna otra especie doméstica es susceptible, salvo el hámster y el cobayo.

Los toros pueden estar transitoria o crónicamente infectados sin mostrar signos aparentes de la enfermedad, solamente se hace notorio en el hato la repetición de servicios y los problemas de infertilidad que esto conlleva.

Se ha encontrado que los títulos de anticuerpos en el fluido prepuccial contra *Campylobacter fetus* son bajos en muestras obtenidas después de la infección. Esta ausencia de suficiente estimulación antigénica por parte del microorganismo, el cual se localiza solamente en la superficie de las criptas del epitelio del pene puede explicar la falta de formación de anticuerpos, factor que puede ser importante en la supervivencia prolongada del germen en la cavidad prepuccial.

La Patogenia de las hembras varía especialmente por su sensibilidad a la enfermedad y por la capacidad del microorganismo para infectar, de ahí que se encuentren animales en el hato que no muestren signos, otros con repetición de servicios, abortos, endometritis, etc.

Normalmente el *Campylobacter fetus* que es depositado en la vagina durante la mon-

ta, se multiplica y alcanza el cuerpo del útero al quinto día, el cuerno uterino de 12 y 14 días y puede detectarse en el oviducto de algunos animales a los 20 días postinfección.

Después de colonizar el útero se inicia una respuesta inmune en donde son sintetizadas inmunoglobulinas A-G y M importantes para el control del germen. Corbeil y col. encontraron que la inmunoglobulina G fue la que predominó en las secreciones uterinas de animales convalecientes, a su vez la inmunoglobulina A fue la primera que se encontró en el moco cérvico-vaginal. La inmunoglobina G actúa como una Oponina y de esa manera ayuda a los macrófagos y neutrófilos en la fagocitosis de la bacteria. Por su parte la inmunoglobulina A inmoviliza el microorganismo, esto explica la habilidad del *Campylobacter fetus* para permanecer en el área cérvico-vaginal de algunos animales, manteniéndose como portadores. Es muy probable que exista una inmunidad celular, en una fase posterior cuando los linfocitos son numerosos, en la cual está implicado el complemento.

SIGNOS CLÍNICOS

La *Campylobacteriosis Genital Bovina* produce como principal característica la infertilidad, acompañada de un incremento en los servicios por concepción con ciclos estrales que pueden ser irregulares. El *Campylobacter* permanece localizado en vagina y cérvix durante el período del es-

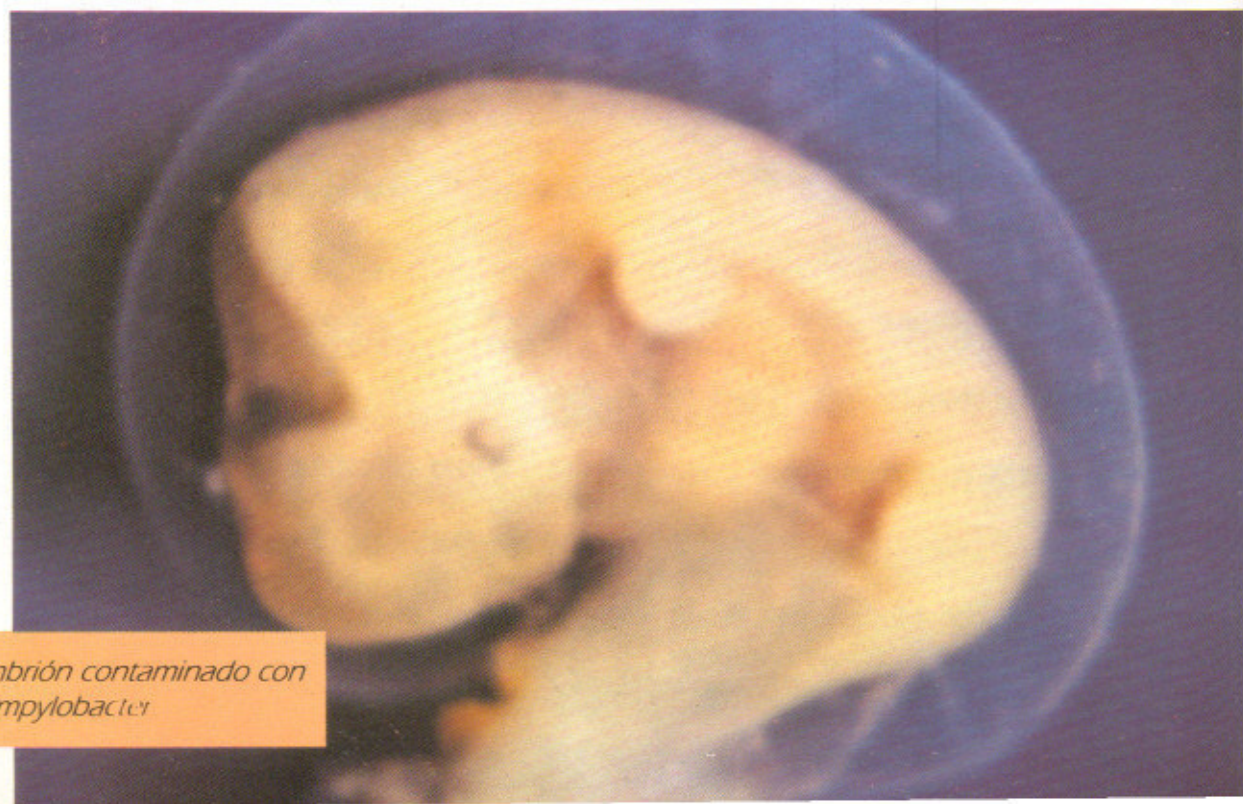
tro, al final del cual inician su traslado al interior del útero donde entran a competir con el embrión. Si el número de microorganismos es reducido, el embrión puede continuar su desarrollo hasta que los gérmenes lo interrumpen. Como consecuencia, se observa la repetición del calor, el cual puede estar dentro del período normal (17 - 21 días) o presentarse posteriormente dependiendo el momento en que muera y entre en proceso de reabsorción. La pérdida gestacional puede ocurrir desde la concepción hasta el último día de preñez. Para algunos autores los abortos son esporádicos y ocurren entre el tercero y octavo mes de gestación. Se pueden producir algunas ligeras vaginitis, cervicitis y endometritis que pueden pasar desapercibidas.

Dependiendo de algunos factores como el porcentaje de portadores, la susceptibilidad de los animales, el status inmunológico y aspectos de manejo, los porcentajes de preñez pueden variar en los hatos afectados por esta enfermedad del 30 al 85 %.

En ocasiones la voz de alerta la dan los ganaderos cuando informan sobre el problema de infertilidad en sus fincas con un número alto de vacas que repiten servicios, sin otros signos aparentes.

En esta enfermedad como en la trichomoniasis, los toros pasan asintomáticos.

Las lesiones patológicas en la hembra se reduce a un ligero enrojecimiento del cérvix



Embrión contaminado con campylobacter

con un pequeño exudado mucopurulento en el útero que se extiende por el cérvix hasta la vagina.

Los cambios histológicos no son notables y consisten la mayoría de las veces, en una descamación del epitelio superficial y cambios vasculares no significantes. La complicación endometrial es mínima, sin embargo, pueden aparecer algunas glándulas quísticas con ligera fibrosis periglandular. La mejor indicación de endometritis es la infiltración de células plasmáticas en el estroma.

No se observan grandes anomalías en el prepucio y mucosa peneana de los toros infectados, las células plasmáticas están localizadas generalmente en racimos o gru-

pos en el ápice de la papila dermal, especialmente en los toros viejos.

DIAGNÓSTICO

En los hatos, la Campylobacteriosis Genital Bovina se puede diagnosticar acompañando la historia recolectada en la finca con los síntomas y signos clínicos de las hembras, confirmándolo luego con exámenes de laboratorio.

Hay una similitud en la clínica de la Trichomoniasis y la Campylobacteriosis Bovina. Se diferencian en que la Campylobacteriosis no produce piometra y los abortos por Trichomoniasis se producen antes del quinto mes de gestación.



*Aborto producido por
Campylobacter*

En ganado lechero donde es usada la inseminación artificial exclusivamente, la Campylobacteriosis es rara, pero algunos hatos utilizan los toros "repasadores" para atender aquellas vacas y novillas que repiten inseminaciones y es allí donde existe el riesgo de adquirir la enfermedad y su posible difusión.

Las pruebas utilizadas en el laboratorio para confirmar el diagnóstico de Campylobacteriosis son: Seroaglutinación, Aglutinación de moco cervical, Anticuerpos Fluorescentes y cultivo bacteriológico. Todos estos métodos tienen sus limitaciones y el diagnóstico definitivo sólo lo produce el cultivo bacteriológico a partir de fetos abortados, exudados cérvico-vaginales en hembras, muestras de esmegma y lavados prepuciales en toros.

La Seroaglutinación es una prueba que no es muy confiable, ya que la Campylobacteriosis Genital Bovina no es una enfermedad sistémica y los anticuerpos son escasos en la corriente sanguínea.

La Mucoaglutinación es una técnica que se basa esencialmente en la detección de Inmunoglobulina A que puede ser útil para dar un diagnóstico colectivo del hato, pero no tiene valor práctico en la identificación individual de animales infectados, ya que sólo el 50% de las vacas reaccionan positivamente. Las pruebas pueden dar falsos negativos durante el estro y falsos positivos por contaminación con sangre.

El examen de Anticuerpos Fluorescentes ha sido utilizado para el estudio de muestras provenientes de fetos abortados, lavados prepuciales de toros y moco vaginal de hembras. Las ventajas de este método son la rapidez y la mejor eficiencia para detectar el Campylobacter, además, de poder guardar la muestra hasta por 7 meses a 5 grados centígrados sin modificar el diagnóstico. El gran inconveniente de esta prueba radica en que el suero preparado no distingue entre los diferentes tipos de Campylobacter y pueden resultar falsos positivos cuando hay contaminación fecal. Sin embargo, esto último puede ser remoto en la práctica, ya que según parece, la vagina no es el hábitat normal para el Campylobacter fetus subespecie intestinal.

El cultivo bacteriológico se ha utilizado para el diagnóstico de Campylobacter fetus a partir de fetos abortados, esmegma y lavados prepuciales, secreciones procedentes de útero y vagina.

El procedimiento más eficaz y específico es el aislamiento del germen causal de toros que son los principales portadores, las vacas y los abortos constituyen la segunda fuente de material para el diagnóstico bacteriológico.

Por la sensibilidad de los Campylobacter a los niveles atmosféricos de oxígeno, las muestras deben cultivarse muy rápidamente, si no es posible lo anterior, se han utilizado medios de transporte como: Cary-Blair.



Cultivo de Campylobacter fetus agente etiológico de la Campilobacteriosis o Vibriosis genital.

Campy - thio y el medio Tiol que permiten que el germen sobreviva en ellos hasta por varios días antes de ser sembrados en el laboratorio.

TRATAMIENTO Y CONTROL

Si no se presentan alteraciones uterinas graves y se controla para que las vacas no se estén reinfectando, el 75% de las hembras se recuperan en corto tiempo, el 25% requerirán de 2 a 12 meses para su recuperación y unas pocas portarán la infección a través de una gestación normal y pueden albergar el germen después del parto. Un hato puede considerarse libre de la infección al cabo de 2 años.

El mejor sistema para controlar la enfermedad es utilizando la inseminación artificial en el hato, con semen de toros que no estén infectados.

Los toros se tratan utilizando una solución acuosa al 50% de Dihidroestreptomicina en

dosis de 22 miligramos por kilo de peso vivo, vía subcutánea, con repetición a las 48 horas.

A las hembras no se recomienda la aplicación de antibióticos porque la mayoría desarrollan inmunidad suficiente para autocurarse.

Si no es posible utilizar la inseminación artificial en el hato, se recomienda emplear toros jóvenes que se diagnostiquen libres de la enfermedad. En último caso, se puede controlar, vacunando la totalidad del hato cada año contra la Campylobacteriosis Genital Bovina.

Se está realizando un trabajo con la participación de entidades como Colanta, Facultad de Medicina Veterinaria de la U de A, Instituto Colombiano Agropecuario, Secretaría de Agricultura de Antioquia y las Umatas municipales en la zona lechera del Departamento de Antioquia, con el fin de realizar un diagnóstico de las posibles cau-

sas del problema de infertilidad en el ganado lechero. Para identificar el *Campylobacter* se está empleando una técnica que viene siendo utilizada con buen éxito por el Dr. Manuel I. Gallego en su laboratorio en la ciudad de SantaFé de Bogotá. Se espera que los resultados obtenidos en este trabajo interinstitucional puedan ser aprovechados en un futuro para otros proyectos de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- MORALES, C.A, NARANJO R.A, YEPES. Aislamiento e Identificación de *Campylobacter* en toros de hatos lecheros del departamento de Antioquia. Medellín, 1990. Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Antioquia.
- GALLEGO, M.I. Diagnóstico y Clasificación del género *Campylobacter*.
- El Manual Merck de Veterinaria. segunda edición. Ney Jersey: Merck, 1991. p.315 - 317.
- STOESSEL.F. Las enfermedades venéreas de los bovinos Trichomoniasis y Vibriosis genital. Zaragoza: Acribia, 1982. 159p.
- GALLEGO, M.I. Manejo del problema reproductivo en el ganado de leche. Bogotá: CEGA, 1988. 22p.
- GALLEGO, M.I. Principales problemas reproductivos del ganado de leche en Colombia. En: *Despertar Lechero*. No.2 (1987), Medellín.p.44 - 58.

LA RAZA JERSEY ES UNA ALTERNATIVA

MARCELA RESTREPO
ING. AGRÓNOMA
MARÍA JOSÉ PITA
ZOOTECNISTA

En el mundo de hoy, crece rápidamente la preocupación de que la humanidad se quede algún día sin alimento; y esto es, por que cada vez es más difícil la producción del mismo, por problemas de todos bien conocidos, como el agujero en la capa de ozono, la escasez de agua, la deforestación, el crecimiento incontrolado de las grandes metrópolis, el incremento igualmente desproporcionado de la población, etc.. En nuestro caso debemos sumarle los altos costos de producción (insumos agropecuarios) y obviamente el problema de la inseguridad en el campo.

Teniendo en cuenta las dificultades anteriores, en lo que se refiere al sector agropecuario, debemos buscar la eficiencia; lo que implica bajar los costos de producción y mejorar la calidad de los productos, con lo cual podríamos llegar a ser competitivos en el mercado.

Para ser eficientes en la producción lechera, debemos tener en cuenta los siguientes aspectos: producción por unidad de superficie, calidad de la leche, rendimiento en los procesos de producción de los derivados lácteos, desempeño reproductivo, capacidad de adaptación, costos sanitarios, etc. La vaca Jersey es el animal con el cual podemos lograr estos objetivos.

ORIGEN DE LA RAZA JERSEY EN EL MUNDO

La Raza **Jersey**, proviene de la Isla de Jersey, ubicada en el Canal de la Mancha,

entre Inglaterra y Francia. Según algunos historiadores, la isla estuvo geográficamente unida a Francia hasta el año 709 A.C. y existen 3 teorías en relación con el origen de la raza allí mismo:

La primera opina que procede de la India, la segunda que se trata de descendientes de la raza Pardo Suiza alpina y la tercera, que surgió del refinamiento genético del ganado manchado de Normandía y de Bretaña. Lo cierto es que cuando desapareció la franja de tierra que la unía a Francia, los habitantes de la Isla se concentraron en la cría y desarrollo de la raza.

Como raza pura se sabe que existe hace más de 500 años, lo que le da un buen poder genético.

ORIGEN DE LA RAZA EN COLOMBIA

En el año 1946, los señores López Pumarejo, en su Hacienda Timiza de la Sabana de Bogotá, importaron por primera vez la raza pura a nuestro país. Luego, en 1951, el Ministerio de Agricultura trajo del exterior, para la Granja de Armero animales de la raza.

Más tarde, en 1960, la Secretaría de Agricultura del Tolima trajo de la propia Isla de Jersey un núcleo de ganado puro, también para la Granja, con el propósito de fomentar los cruces con los animales de la zona.

En 1963 la Federación Nacional de Cafeteros promovió la importación de ganado

Jersey puro de los Estados Unidos, en octubre de 1980 se formó la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Jersey.

CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA

Es una raza de talla pequeña, las crías al nacer pesan entre 20 y 35 Kg. brindando una buena facilidad de parto. Las vacas pesan entre 350 y 450 Kg. Los toros entre los 600 y los 750 Kg.

El pelaje original es amarillento, marrón, castaño o con tendencias al negro aceptándose manchas blancas. Sus mucosas son pigmentadas, generalmente negras o de color gris pizarra. Los machos son de colores más oscuros.

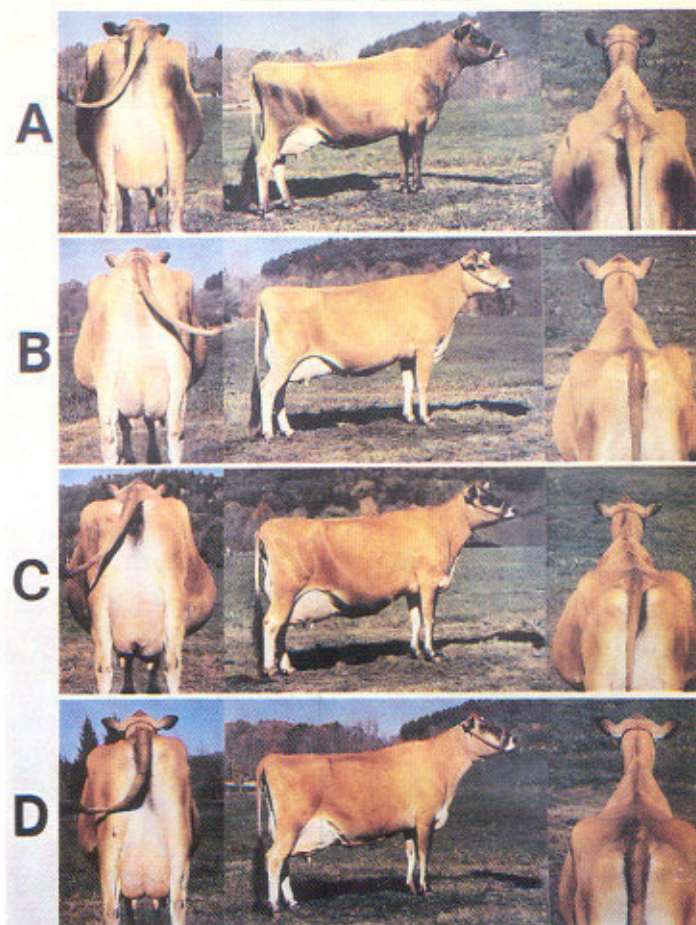
Su cabeza es mediana, cara cóncava y ancha entre los ojos, los cuernos curvos y en forma de corona. Ojos con mirada tranquila, orejas medianas y finas, hocico con hollares amplios y mandíbulas fuertes.

El cuello es fino y largo, profundo y descarnado, con papada limpia y de empalme suave a la cabeza y al tronco.

El cuerpo es dorso anguloso a la altura de la cruz, pecho profundo y relativamente ancho. Costillas separadas, fuertes y profundas, el abdomen tiene buen desarrollo. Dorso fuerte y largo, lomo ancho y anca larga con ligera caída. Isquiones marcados y separados, muslos amplios. Piernas profundas, suaves y resistentes para dar amplio espacio a la ubre.

Las extremidades son de tamaño proporcionado, hueso fino y magníficos aplomos, las pezuñas son fuertes y oscuras. La cola es larga, fina y bien insertada. La borla es generosa.

JERSEY CLASS



El sistema mamario es sobresaliente. Está firmemente adherido y con abundante tejido glandular flexible, sin manifestaciones de grasa o musculatura. Bien balanceado, nivelado y simétrico, textura fina como indicativo de buena producción y larga vida útil. Ligamento central fuerte y definido. Ubre posterior con inserción amplia y alta. Cuartos proporcionados y balanceados. Implantación anterior fuerte pero suave. Pezones de tamaño, forma y colocación proporcionada, con buena irrigación sanguínea.

Cuadro No. 1

COMPOSICIÓN DE LA LECHE POR RAZAS

RAZA	% Prot. ₁	% Grasa ₁	% Lactosa ₂	S.N.G. ₂
Jersey	3.80	4.76	4.93	9.42
P.Suizo	3.56	4.02	4.94	9.13
Guernsey	3.55	4.54	4.87	9.13
Ayrshire	3.39	3.93	4.29	8.88
Holstein	3.19	3.66	4.89	8.58

Fuente: 1 Grasa y Proteína USDA Sumario 1991
 2 Comunicación DHI, 60 (2) : 1 1994

Adicionalmente, la leche Jersey comparada con la leche común posee un 20% más de proteína, 15% más de calcio, más energía, más vitaminas y más minerales.

Comparando los productos elaborados con leche Jersey y con leche de otras razas, te-

nemos que con 20,000 Kgs. de leche Jersey producimos 1,176 Kgs. de mantequilla y 1,888 Kgs. de leche en polvo, en cambio con otras leches necesitaríamos aproximadamente 26,300 Kgs. para producir las cantidades anteriores.

Cuadro No. 2

RENDIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE DERIVADOS LÁCTEOS CON LECHE DE LAS DIFERENTES RAZAS.

Cantidad de producto obtenido por cada 100 Lbs. de leche.

Raza	Cheddar	Cottage	Suizo	Mozzarella	Mantequilla
Jersey	12.35	16.26	10.05	10.92	5.83
Holstein	9.85	13.51	8.17	8.94	4.39
Guernsey	11.58	15.27	9.37	10.21	5.65
P.Suizo	10.94	14.97	9.15	9.97	4.88
Ayrshire	10.48	14.11	8.58	9.37	4.73



Además, la leche Jersey tiene 2.05% menos de agua que las otras leches; esto es importante cuando se analizan los costos de transporte.

La raza Jersey es la que más ha progresado en términos de proteína (caseína), mostrando un incremento de 0.79% entre 1985 y 1992.

En el mundo se está haciendo un gran esfuerzo genético para mejorar la proteína de

la ganadería de leche, la selección se lleva a cabo con este objetivo buscando el gen B de la caseína Kappa, la cual incrementa la cantidad de queso. La leche procedente de estas vacas forma una mejor cuajada haciéndola más densa y dando como resultado un aumento en el rendimiento del queso del 3 al 5%; la raza Jersey tiene la mayor frecuencia de este gen.

Cuadro No.3

DESEMPEÑO REPRODUCTIVO

Promedios	Jersey	Holstein	Guernsey	P.Suizo	Ayrshire
Edad 1er Parto	25	27	28	29	28
Días 1er. servicio	81	89	89	95	87
No. servicios por preñez	2,3	2,4	2,9	2,4	2,1
I.E.P.	13,4	14,1	14,3	14,3	13,3
% Vacas problema	18	24	27	25	20

Fuente: North Carolina State Dairy Record Processing Center, 1991 Herd Summary by Breed.

En cuanto a la reproducción, como podemos ver en el cuadro anterior, es más precoz que las demás. Las novillas están listas para ser servidas entre los 14 y los 16 meses, esto es cuando alcanzan un peso aproximado de 260 Kgs., por lo tanto es un animal que empieza a ser productivo alrededor de los 24 a 25 meses.

Los promedios nacionales para Edad a la Concepción, Edad al Primer Parto, e Intervalo entre Partos son: 17.3 meses, 26.3 meses y 12.6 meses, respectivamente.

Igualmente después del parto, la aparición del primer celo es más temprano y la

involución uterina es más rápida, permitiendo que estén listas para ser servidas mucho antes que las otras razas. En Colombia tenemos ganaderías en donde el intervalo entre partos es de 11 meses.

Otra ventaja de la raza es la inclinación del anca, lo que facilita la salida del ternero, y la evacuación de la placenta y los líquidos post-parto.

Pasando a la parte de adaptación, si tenemos en cuenta su tamaño, su peso (400 Kgs.) y la finura de su hueso, encontramos que la raza tiene un excelente desempeño en terrenos pendientes. No tiene problemas de



pezuñas, pues como lo demuestra la coloración de las mismas son bastante duras. Tiene resistencia moderada a la garrapata.

Son animales muy rústicos y poco selectivos a la hora de buscar la comida, resisten altas y bajas temperaturas, sin presentar modificaciones sustanciales en su comportamiento. En el país encontramos ganaderías desde los 500 hasta los 3.100 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto al aspecto nutricional, es la raza que posee la mejor conversión de alimento con relación a la producción de leche. Consume menos cantidad debido a su peso, al primer parto tiene un peso de 360 Kgs, y al tercer parto 450 Kgs, por lo tanto necesita menor cantidad de alimento para mantener sus requisitos corporales. Los requerimientos de energía de mantenimiento son menores porque la producción de calor basal es menor.

La vaca Jersey convierte un 10% mejor la energía ingerida en una dieta a base de concentrado, y un 33% mejor convertidora de energía en una dieta a base de forrajes, a diferencia de las razas de mayor tamaño que la convierten mejor, en una dieta a base de concentrados. Por lo tanto, para el caso

colombiano, lo óptimo sería la vaca que mejor responda a lo que podemos ofrecerle y lo que podemos producir más económicamente, que es el forraje.

En conclusión obtenemos lo que perseguimos, pero debemos perseguir lo adecuado.

La raza Jersey es la única que puede responder a los desafíos de nuestra industria lechera.

BIBLIOGRAFÍA

- ARENAS, Jaime. La vaca Jersey. Rev. Jersey Colombia, No. 3. 1985. pp.16 - 17.
- ASOJERSEY, Folleto Institucional Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Jersey, 1994
- JERSEY HANDBOOK. The American Jersey Cattle Club. National. Jersey Ohio, Estados Unidos. 1989-1990 pp. 7-20
- LE RUEZ , Elizabeth. The Jersey Cow and its Island Home. Royal Jersey Agricultural and Horticultural Society. 1992.
- WORLD JERSEY CATTLE BUREAU BULLETIN, 1994.

LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y LA INDUSTRIA LÁCTEA

JORGE IVAN ZAPATA RAMÍREZ
INGENIERO SANITARIO U. DE A.
DIRECTOR DIVISIÓN ATENCIÓN AL
MEDIO AMBIENTE - METROSALUD

LA CRISIS AMBIENTAL

Los seres humanos actúan y se comportan, a menudo, como si vivieran aparte de la naturaleza. La explicación de este comportamiento se encuentra en la noción misma de "Conquista de la Naturaleza" que ha constituido el empeño de la tecnología durante más de tres siglos. Esta separación entre el ser humano y la naturaleza se puede observar en la alta proporción de desperdicios que una sociedad urbana y tecnificada deposita o arroja en el ecosistema. Estos son de un volumen mayor del que pueden asimilar los procesos naturales del ecosistema. Como resultado se tiene el agotamiento del oxígeno en las corrientes de agua y la presencia de contaminantes atmosféricos, en concentraciones nocivas para la salud. El medio ambiente se deteriora perdiendo su capacidad de albergar y sostener la vida, amenazando seriamente la supervivencia de la humanidad.

Las perspectivas de la humanidad hoy día son las más oscuras y brillantes de toda su historia. Está acorralada entre los profetas del desastre y los profetas de la utopía tecnológica, vive en un mundo que a menudo parece absurdo. Una cuarta parte de la población mundial consume más de las tres cuartas partes de los recursos naturales, y los desechos producidos erosionan la posición de los ricos y las esperanzas de los pobres. Se usa la medicina moderna para rebajar tasas de mortalidad, pero se presenta la explosión demográfica. Los pesticidas y

fertilizantes ayudan a producir más alimentos, pero matan los peces, las aves, contaminan los alimentos y el agua. Los procesos de combustión producen energía, transporte, productos industriales; pero contaminan el aire, el agua, la tierra y amenazan la salud.

La avalancha de complejos problemas interrelacionados se puede describir como crisis. Mientras que la tecnología resuelve muchos problemas, también crea nuevos, que requieren a menudo tecnologías más elaboradas y costosas para su solución. Como resultado, se gasta más dinero, recursos, energía y creatividad para corregir los problemas, antes que para nutrir el espíritu; el recurso más valioso. Pero una crisis es también una oportunidad para cambiar el modo de pensar y de actuar.

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Se puede definir como un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, el agua y los suelos, pudiendo afectar la salud de las personas, los animales, las plantas y deteriorar los elementos físicos o simplemente interferir con el bienestar.

FORMAS DE CONTAMINACIÓN

Del aire o atmosférica.

Es la presencia en el aire de sustancias o formas de energía, en concentraciones ta-

les y durante tiempos de exposición, que pueden causar daño.

Las principales actividades contaminantes son:

- Transporte
- Industria
- Construcción y Demolición
- Generación de Energía
- Incineración de Residuos

Clases de Contaminantes del Aire.

- Material Particulado
- Oxidos de Carbono: CO, CO₂
- Oxidos de Azufre: SO₂, SO₃
- Oxidos de Nitrógeno: NO, NO₂, N₂O
- Hidrocarburos
- Oxidantes: O₃
- Compuestos Orgánicos: Plaguicidas
- Compuestos Inorgánicos: H₂S, H₂SO₄, NH₃, HF
- Ruido y Vibraciones
- Calor
- Radioactividad

Contaminación de las aguas

Una corriente o masa de agua se considera contaminada cuando pierde los usos para los cuales servía; por adición de sustancias, microorganismos o formas de energía.

Fuentes de contaminación del agua.

La lista de los contaminantes del agua es muy extensa, pero es importante recalcar los siguientes:

- Desechos orgánicos de las plantas industriales.
- Desechos inorgánicos industriales, ejemplo: cromo, mercurio, metales pesados, químicos desconocidos.
- Calor de desecho que afecta drásticamente la ecología de ríos y lagos, disminuye el oxígeno disuelto.
- Desechos domésticos, orgánicos principalmente. Un problema presente en los desechos domésticos es el uso del mismo sistema de alcantarillado para las aguas lluvias y las aguas de desecho, lo cual dificulta en gran medida la instalación de plantas para controlar la contaminación de las aguas.
- Desechos de las actividades agrícolas: sedimentos de erosión, establos, chiqueros, caballerizas.
- Contaminación originada en los compuestos del petróleo. Grandes cantidades de petróleo se transportan por ríos y mares, y ocurren muchos accidentes que producen derrames.
- Desechos ácidos de minas viejas.

Además de los efectos de los materiales tóxicos tales como metales pesados y orgánicos refractarios (materiales orgánicos artificiales tales como el pesticida DDT que se descomponen muy lentamente en el ambiente), el efecto más



grave de la contaminación es la depresión del oxígeno disuelto (libre). Generalmente, todas las corrientes naturales son aeróbicas (contienen oxígeno disuelto), entonces la ecología completa cambia para hacer el agua desagradable o insalubre por la contaminación.

Contaminación de los suelos

Se refiere a los procesos de desforestación y posterior erosión e igualmente al manejo inadecuado de los desechos sólidos (D.S.).

El aire y el agua se han venido envenenando y corrompiendo. Pero el suelo no ha sido una excepción a la regla del deterioro del medio ambiente. El gran énfasis puesto últimamente sobre los desechos sólidos y la metafórica representación de un mundo ahogado en su propia basura, han hecho emerger este problema como la "tercera contaminación". Y en verdad esta ubicación de los desechos sólidos como una forma de contaminación, ha convertido el asunto en uno de la mayor importancia para mucha gente. Consecuentemente la investigación se ha incrementado en forma considerable, permitiéndonos ahora una aproximación más racional en este problema sanitario de vieja data, aunque nuevo en la forma de contaminación.

Grupos ambientalistas han tomado posiciones extremas sobre el punto. Se ha llegado a renegar de la civilización, invocando una vuelta al pasado. El reciclaje súbitamente adquirió gran importancia. Pero, fuerza es reconocerlo, la humanidad no puede existir sin generar desechos sólidos y aún más, no es necesario que estos desechos produzcan contaminación. En realidad, estudios juiciosos permiten conocer formas adecuadas de disposición de los desechos sólidos Y métodos más avanzados de la producción

abrirán mejores posibilidades para el reciclaje.

En los países pobres, ya se conocen los desechos sólidos como una forma de contaminación. Los primeros esfuerzos se están ejecutando, y es de esperar, que con directivos prudentes, nuestros países podrán salir adelante de la crisis ecológica que amenaza al mundo contemporáneo.

CLASIFICACIÓN SEGÚN ORIGEN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Residencial

Desperdicios de comidas, desechos combustibles, cenizas, desechos especiales.

Comercial

Desperdicios de comidas, desechos combustibles, cenizas, desechos de demolición y construcción, desechos especiales, sustancias peligrosas.

Municipal

Combinación de residencial y comercial.

Industrial

Desperdicios alimenticios, desechos combustibles, cenizas, desechos de demolición y construcción, desechos especiales, sustancias peligrosas.

Áreas Abiertas

Desechos especiales, desechos combustibles.

Plantas de Tratamiento

Lodos residuales y basuras gruesas.

Agricultura

Alimentos dañados, desperdicios agrícolas, desechos combustibles, sustancias peligrosas.

Minería

Escorias.

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Es importante considerar como industria láctea todo el proceso desde el manejo de los hatos lecheros, hasta la entrega de los productos finales (leche y derivados) al consumidor.

Contaminación del aire

Está relacionada esta forma de contaminación principalmente con algunas actividades que se adelantan al interior de las plantas procesadoras así: Sistemas de combustión accionados para generar vapor o energía (calderas), en las cuales se consume combustible el cual puede ser líquido (ACPM, crudo), sólido (carbón) o gas propano.

El tipo y cantidad de contaminantes dependerá de la calidad y limpieza del combustible, siendo el gas el más limpio, luego los líquidos y finalmente el carbón.



- Oxidos de Azufre
- Oxidos de Nitrógeno
- Monóxido de Carbono
- Hidrocarburos

Bajo condiciones óptimas de operación de la caldera, se presentará una producción de contaminantes por debajo de las normas, o sea que se cumple con la legislación.

Se presenta la generación de ruido en muchos lugares de la planta procesadora, especialmente donde se tienen compresores, bombas, plantas generadoras de energía, recepción de tinajas o canecas, punto de alivio de presión de las líneas de vapor y de la caldera.

Esta forma de contaminación afecta tanto al interior como al exterior de la planta y si no se maneja con cuidado, puede generar conflictos con los vecinos.

También tenemos generación de calor que afecta exclusivamente a los operarios que trabajan con equipos y en zonas calientes.

Otra forma de contaminación del aire, en las plantas procesadoras de leche y sus derivados, se relaciona con el alto flujo automotor que esta actividad exige y que en las zonas urbanas generan problemas. La agilidad en el tráfico disminuye notablemente las molestias por los principales contaminantes de los vehículos.

Normalmente se descarga a la atmósfera por las chimeneas de las calderas afectando el ambiente externo:

- Material particulado (humo, hollín)



- Monóxido de Carbono
- Oxidos de Azufre
- Material Particulado (Humo)
- Oxidos de Nitrógeno
- Hidrocarburos

Se recomienda que el área de movilización de los camiones esté bien ventilada.

Contaminación de las aguas

Desde el manejo de los hatos lecheros en los centros de ordeño y lugares con pisos duros se inicia la contaminación. Cuando descargamos las aguas de lavado de estos lugares a una corriente de agua; lo cual debemos evitar y procurar aplicar algún sistema de infiltración en el subsuelo.]

La utilización de productos químicos como desinfectantes y plaguicidas, exige mucho

cuidado con las aguas residuales y por ningún motivo se deben descargar a un cuerpo de agua, dado que otras personas lo pueden utilizar para consumo o recreación, al igual que nuestro propio ganado.]

En las plantas procesadoras se generan aguas negras (proceden de los sanitarios, baños, cocinas) y aguas residuales industriales (lavado de equipo e instalaciones). Adicionalmente se producen subproductos (suero) que no se comercializa y se descarga al alcantarillado.]

Las aguas negras y residuales de la industria láctea son muy similares en su composición por el alto contenido de materia orgánica, lo cual permite que sean sometidas a un proceso de tratamiento o descontaminación en forma conjunta o sea mezcladas, igualmente son aptas para un tratamiento biológico de descontaminación.]

Descontaminación de los suelos

En los hatos lecheros se puede presentar deterioro de los suelos por el mal uso de los insecticidas y plaguicidas en general, lo cual exige mucho cuidado con el manejo de recipientes y residuos.

En las plantas procesadoras se generan desechos sólidos de muy variada composición tales como: papelería de las oficinas; material del barrido de las instalaciones y material de empaque.

Algunos elementos son reciclables y en tal sentido se procede.

Los demás desechos sólidos son evacuados por la empresa que presta el servicio de aseo, sin dificultades con su manejo. Se pueden manejar los desechos sólidos en la planta, si no se posee el servicio de recolección, utilizando un pequeño relleno sanitario o un sistema de incineración controlada.

En términos generales la industria de la leche y sus derivados se considera una activi-

dad poco impactante sobre el ambiente, con efectos fácilmente mitigables, adelantando campañas inicialmente de educación y aplicando correctivos en los puntos del proceso que descargan contaminantes al ambiente.

BIBLIOGRAFÍA.

Lund Hebert F., Manual para el Control de la Contaminación Industrial. New York. 1974.

Orozco J. Alvaro, Salazar Alvaro, Tratamiento Biológico de las Aguas residuales. Medellín. Universidad de Antioquia. 1995.

Orozco Alvaro, Desechos Sólidos una Aproximación Racional para su recolección, Transporte y Disposición Final. Medellín. Universidad de Antioquia. 1980.

Salazar, Arias Alvaro. Manual de Contaminación Atmosférica. Medellín. AINSA. 1985.

CÓMO HACER LA CRÍA DE LOMBRICES

**"Nunca es tarde para empezar, pero
ojalá no lo deje
para muy tarde"**

OSCAR ALVAREZ ANGEL
ZOOTECNISTA U. NACIONAL
ELECTROQUÍMICA WEST S.A.

Para realizar el criadero de lombrices debemos tener en cuenta algunas consideraciones como:

- El tamaño de la explotación debe ser igual a la cantidad de alimento que la finca pueda suministrar, para así estar seguros de que el lote de lombrices tiene capacidad de procesarlos rápidamente.
- El terreno debe estar cerca del sitio donde se produce la máxima cantidad de alimento.
- El terreno debe tener pendiente para permitir un buen drenaje.
- Debe estar cerca de una fuente de agua para regarlo continuamente en épocas de verano, ya que la cama debe permanecer húmeda.

cas de verano, ya que la cama debe permanecer húmeda.

- El terreno del criadero debe estar cercado para evitar daños producidos por animales grandes.
- En caso de tener gallinas sueltas, debe taparse las camas con costales viejos, cartones o anejo.
- Tener presente que cerca del terreno no pasen arroyos de agua que puedan inundar o arrastrar las camas en épocas de invierno.

Definido el sitio adecuado, acordamos en qué forma vamos a hacer el cultivo: En eras, en cajas, en canecas, en pilas, etc.



La explotación debe estar cerca del sitio donde se produce la máxima cantidad de alimento.



Definido el sitio adecuado, acordamos en que forma vamos a hacer el cultivo; eras, cajas, canecas, pilas, etc.

- **En eras** de 1.20 de ancho por 3.00 de largo o más.



- **En cajas o canecas** que deben ser del mismo tamaño, para facilitar el manejo, y perforadas por debajo para permitir un mejor drenaje y el paso de las lombrices.

- **En pilas** sobre el suelo.

- Bajo techo o a la intemperie.
- Con piso en tierra, plástico o cemento.

De todas estas formas lo podemos hacer, tan costoso, barato o sofisticado como queramos, pero lo más importante es que nunca falte el alimento porque la lombriz se aleja. Tampoco debemos pecar por exceso de alimento, ya que ésto facilita la entrada de plagas que acaban con la lombriz.

Con esta etapa ya definida, hacemos lo siguiente:

- Cubrimos el suelo de la era o el fondo de las cajas o canecas con una capa de 10 cm. de boñiga u otra clase de abono orgánico y esperamos entre 15 y 20 días (si se usa cagajón no hay que esperar este tiempo).

- Conseguimos las lombrices con un criador responsable y compramos los kilos que nuestra capacidad económica nos permita.

Un kilo de lobricompuesto, es decir: Lombriz adulta, más lombrices pequeñas, más huevos, más estiércol, hoy vale entre \$1.200 y \$1.500.

Con 3 ó 4 kilos podemos iniciar nuestro criadero, aprendemos a manejar la lombriz y nos vamos creciendo sin arriesgar un gran capital.

Utilizaremos 2 kilos por metro de cama (por caneca o por cajón) y lo sembramos sobre la capa de estiércol preparada con anterioridad en horas de poco sol pues los rayos ultravioleta las puede matar.



Las capas de alimento deben ser de 10 cm. máximo y que cubran sólo la mitad de la cama a lo largo

La sembrada consiste en vaciar las bolsas sobre la capa de estiércol, revisando que no queden lombrices pegadas al plástico o al recipiente en que se transportaron. Las lombrices penetrarán la capa de estiércol, huyendo de la luz.

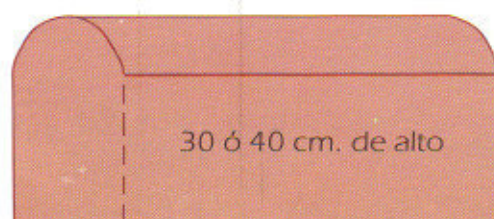
A la semana revisamos cómo están trabajando en nuestra era, cajón, caneca o montón. Y de ahí en adelante adicionamos poco a poco la comida, calculando que les dure de 3 a 4 días. La cantidad se irá aumentando a medida que las lombrices sean capaces de comerlo. La capa de alimento debe ser de 10 cm. máximo y que cubra sólo la mitad de la superficie a lo largo.



Si en los 3 ó 4 días siguientes no consumieron la capa de alimento, esperamos que lo hagan antes de echarles más, para evitar los excesos.

La segunda capa de alimento se echará al lado contrario de donde echamos la primera capa y así se seguirá alternando los lados para evitar el calentamiento de toda la cama que es mortal para la lombriz.

Con este manejo seguimos hasta llenar la era totalmente, 30 ó 40 cm. de alto.



Estas estarán llenas de humus listo para ser sacado y utilizado

Cómo extraer el humus.

Pasamos a sacar el humus para abonar nuestras tierras o separar la lombriz para utilizarla en la alimentación de otros animales o seguir aumentando el criadero.

Cuando es en eras, el mejor sistema es el hambre.

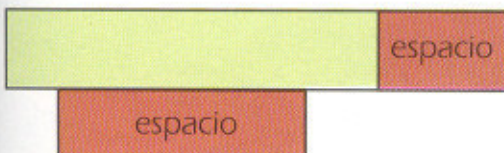
- Tener una era lista para iniciar el proceso: La era que está llena se deja una semana sin alimentación, al cabo de la cual se le echa el alimento y a los dos días se retira el alimento rápidamente y se pasa a la era que está lista esperando lombrices, este procedimiento lo realizamos por 3 ó 4 oportunidades en una semana. Con esto garantizamos remover el 95% de las lombrices adultas y jóvenes. A las que queden podemos echarle alimento y esperar unos 15 días para regar el humus a potreros y cultivos, llevando a estos un gran número de lombrices infantiles y huevos que harán un gran trabajo en estos terrenos.

- Se deja entre eras un espacio en donde podamos dar alimento. Cuando las eras con lombrices estén llenas, dejamos de darles alimento y surtimos de comida el espacio intermedio. Las lombrices se pasarán buscando qué comer. Este procedimiento se puede hacer por espacio de un mes, al cabo del cual retiramos el humus y preparamos camas de nuevo, recogiendo el material que hay en el espacio que estábamos alimentando y depositándolo en las eras, repartiéndolo a lo largo, iniciando de nuevo otro proceso.



Para extraer el humus, el mejor sistema es el hambre

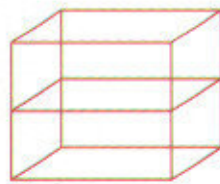
Si es en cajas o canecas, éstas deben estar perforadas en el fondo para el drenaje del agua, al estar llena una, se le coloca encima otra con alimentación y ellas se pasan por hambre; por los agujeros del desagüe. Así seguimos hasta que la otra caneca esté llena, cuando esto suceda, se baja al suelo la que estaba encima y a la que está debajo llena de humus y sin lombrices, se le saca el humus y se utiliza. Esta caneca vacía la



ponemos encima de la que está llena con alimentación y empezamos un nuevo proceso.



Canecas



Cajones

Con estos sistemas de cría, podemos manejar nuestro cultivo de lombrices tan grande, como alimento podamos suministrarles.

Para finalizar, en las lecherías en donde la producción de pastos es abundante y se

maneja el ganado comiendo por áreas, es decir, rotando en franjas pequeñas con acumulaciones de boñiga grandes, y si a esto agregamos riegos con porquinaza, tendremos que tener nuestro criadero de Lombriz Roja Californiana para tirar a los potreros lombrices que en compañía de la Lombriz Brincona o común, cucarrones, insectos, microorganismos degradadores de estiércoles y otros materiales orgánicos que caen al suelo, nos evitarán:

- Tener que regar con chiva o con agua estas acumulaciones de estiércol.
- Que el pasto o la leguminosa sean comidos a medias en el próximo pastoreo en los sitios en donde cayó la boñiga.



Para el año 2000 el que no esté trabajando con lombrices, estará atrasado en lechería.

- Las intoxicaciones producidas por los excesos de estiércol en el suelo.

Además mejorará la fertilidad del suelo por convertir rápidamente la boñiga, la

porquinaza, las sobras de pasto o cualquier otro material orgánico en humus mejorados y aptos para que el pasto o gramínea, y la leguminosa lo utilicen y mejoren su calidad nutricional y su cantidad.

Es así como:

Vaca → boñiga → lombriz → humus → más y mejor pasto y leguminosa → más leche y mejor estado de la vaca → mejor calidad de suelo

Para el año 2000 el que no esté trabajando con lombrices, estará atrasado en lechería.

BIBLIOGRAFÍA

ARTEAGA, et al Consideraciones sobre el uso del estiércol vacuno como fertilizante para pastos, Boletín de reseñas suelos y agroquímicos # 4 7-27, 1981.

BETANCUR Hugo, Restrepo Luis. La utilización de la lombriz de tierra en la obtención de humus a partir del estiércol bovino. Universidad Nacional de Medellín 1993 - pag. 76

COMPAGNONI, Luigi, Cría moderna de las lombrices y utilización rentable del humus, Editorial Devenchi Barcelona 1985 - pag. 127

CRUZ M. Evolución de diferentes sustratos en el cultivo de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia Foetida*) CID AV, Cali, 1987 - pag. 10

Federación Nacional de Cafeteros. La lombriz una fábrica de vida, 1990 - pag. 10

PERRUZZI, Carlos Manuel de. Lombricultura Ed. Mundiprensa, Madrid 1986 - pag. 135

MADRID, Luz Elena y Mesa, Héctor. Lombricultura otra fuente promisoriosa de explotación comercial. La alternativa ecológica para el futuro. Medellín 1982 - pag. 117.

CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PASTOS

RODRIGO VERGARA RUIZ ✓
INGENIERO AGRÓNOMO, PROFESOR ASOCIADO,
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS,
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA,
SEDE MEDELLÍN.

INTRODUCCIÓN

Es indudable que de los productos de origen animal, la carne y los lácteos tienen una alta participación en la canasta familiar de la población, tanto urbana como rural. Estos alimentos se constituyen en elementos de primera necesidad en la dieta, pero los altos precios que alcanzan hacen que su consumo tienda a disminuir. Quizás con una mayor productividad ganadera a bajos costos podría incrementarse la demanda.

La modalidad de una ganadería extensiva, aunada a factores de composición genética de los hatos, y a unas condiciones nutricionales de los suelos muy pobres; en zonas de vida con características climáticas difíciles, determinan que la producción, calidad y disponibilidad de pastos para los animales sean precarias. Dentro de las recomendaciones para un óptimo manejo de los potreros, no sólo se incluirían las que solucionen los problemas anteriores, es también necesario buscar un adecuado manejo de los problemas fitosanitarios y dentro de éstos, los ocasionados por las especies insectiles. Para que el productor y el técnico puedan adelantar correctas prácticas de control de plagas, necesitan reconocer cuales son los insectos fitófagos más incidentes y en especial desarrollar métodos de evaluación, que les permitan con oportunidad establecer los focos o sitios donde se inician los daños.

ASPECTOS GENERALES

Cronológicamente, los pastos se originan en la era terciaria (hace 70 millones de años) y su evolución ha estado asociada al pastoreo de animales. Vargas (12) afirma que existen unos 700 géneros de gramíneas con 10.000 especies de los cuales son importantes unas 40. Destaca los géneros *Agrostis*, *Andropogon*, *Axonopus*, *Bracharia*, *Cenchrus*, *Choris*, *Cynodon*, *Dactylis*, *Digitaria*, *Festuca*, *Lolium*, *Melinis*, *Panicum*, *Paspalum* y *Pennisetum* entre otros. Aunque se ha desarrollado investigaciones entomológicas en varios de estos géneros, cuando se hace un inventario de entomofauna no se especifica la relación planta-insecto.

Posada (10) entrega un total de 87 especies atacando pastos en Colombia, ubicadas en 70 géneros y pertenecientes a 33 familias y 8 órdenes. En cambio Zenner y Saldarriaga (15) mencionan 21 especies, las cuales incluyen en 7 grupos a saber: Chisas; trozadores o tierreros; comedores de follaje; cucarroncitos del follaje; chupadores; miones o salivitas, y hormigas. En cada uno de ellos destacan las especies de interés económico.

CIAT (3) ordena las plagas de los pastos según las etapas vegetativas en diferentes grupos: Plagas durante el establecimiento (trozadores y comedores de follaje) y plagas de praderas establecidas (1. Plagas que atacan el follaje; masticadores; raspadores,

chupadores. 2. Barrenadores del tallo. 3. Perforadores de botones florales y 4. Plagas que atacan la raíz).

Navas (9) presenta la entomofauna de los pastos agrupada en sólo tres plagas principales a saber: saliveros a los cuales llama también salivazo, mosca pinta, chinche salivosa o miones y relaciona los géneros *Prosapia*, *Tomaspis* y *Aeneolamia*; Chinche de la grama o chinche de los pastos: *Blissus insularis* Barberly los gusanos cortadores con las especies *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y *Mocis latipes* (Guen).

En zonas del Tolima, Esguerra, Laiseca y Vergara (6) precisaron que el principal problema en los pastos está representado por las especies *Aeneolamia reducta* Lallemand, *Aeneolamia flavilatera* Urich y *Zulia colombiana* Lallemand. Recientemente en Antioquia, Yepes (14) demostró que el insecto más común en los pastos es *Collaria* sp (Hemíptera: Miridae), reconocido como tal en 18 de 32 explotaciones pecuarias evaluadas; *Draeculacephala* sp (Homóptera: Cicadellidae) de importancia económica en varias fincas y zonas, y además los miones *Zulia colombiana* y *Zulia pubescens* F.

GRUPOS MÁS IMPORTANTES DE INSECTOS - FITÓFAGOS

Debido a las complejas relaciones existentes entre diversas especies de pastos y la entomofauna asociada, se presentará infor-

mación sobre los grupos insectiles de mayor importancia económica.

Complejo de hormigas

Constituyen un problema importante en las praderas, abundan con preferencia en las sabanas nativas y ocasionan daños graves en la fase de establecimiento de las praderas. Su daño consiste en trozar las plántulas recién emergidas, bien sea de gramíneas o leguminosas, las plántulas mueren porque no compensan el daño mediante su rebrote. Las hormigas son también plagas en potreros establecidos de leguminosas o gramíneas.

Las especies mencionadas con mayor frecuencia son: *Acromyrmex landolti*, *Atta cephalotes* (L.) y *Atta laevigata* (Smith); estas plagas viven bajo la superficie del suelo en hormigueros densamente poblados, especialmente por obreras, pero en las colonias hay además una o más hembras fértiles (reinas) y los machos o zánganos; King y Saunders (7) afirman que la población puede alcanzar el millón o más individuos y Vélez (13) quien cita a Wille, dice que una colonia requiere para alcanzar su máximo desarrollo 10 años y para ese tiempo el nido puede alcanzar una superficie de 100 m² y con unas 100 cámaras, con unos 3 millones de obreras con una reina única.

Las hormigas defolían los cultivos haciendo cortes semicirculares en los márgenes de las hojas, son activas y laboriosas, recorren grandes distancias a través de senderos que

marcan para así poder transportar a sus hormigueros el material que cortan, el cual mastican y preparan para que les sirva de sustrato para cultivar el hongo *Pholiota* (Rhozites) *gongylophora* u otros, el cual sirve para alimentar las formas inmaduras y obreras. Hay especificidad entre hongos cultivados y hormigas (7, 13).

El control de este grupo se dificulta por cuanto sus hormigueros son profusos (hasta 20 por hectárea) donde se han establecido; por esta razón se investiga la actividad de plantas con efectos repelentes o fúngicos, como *Tagetes sp* y *Canavalia ensiformis* y estudios sobre tolerancia de especies vegetales como *Brachiaria humidicola* en lugar de susceptibles como *Andropogon gayanus* (7, 3).

El control químico debe hacerse con preferencia empleando cebos tóxicos elaborados en una matriz (pulpa de naranja o pasto seco y melaza como atrayentes; ácido propiónico como preservativo y una sustancia tóxica que puede ser un insecticida microencapsulado. Estos cebos son más ventajosos porque se pueden hacer en cada localidad; la microencapsulación facilita la liberación sostenida del insecticida y reduce la toxicidad; las hormigas son atraídas y llevarán el cebo a sus cámaras; se reduce la persistencia y destrucción de fauna benéfica, en especial parasitoides y predadores (3).

Especies insectiles tierreros

En los potreros recién establecidos se presentan con frecuencia ataques de larvas de



Adulto del "Verraquito de tierra", ataca raíces

lepidópteros (especialmente) que cortan las plántulas a ras del suelo en daños por parches. Se han detectado haciendo este daño especies como: *Agrotis ipsilon*, *Spodóptera frugiperda*, *Feltia sp.*, estas larvas se encuentran bajo la superficie del suelo.

Los tierreros son de hábitos nocturnos o crepusculares tanto en su estado causante del daño o sea larvas y en el estado adulto. Las hembras depositan los huevos en grupos, en hojarasca, en cavidades del suelo y en residuos de cosecha, pudiendo una especie colocar de 200 y 1.000 huevos durante unos 8 días. Estos huevos incuban entre 6 a 10 días, son estriados radialmente y las larvas que de allí emergen son eruciformes y poseen 3 pares de patas en el tórax, 4 pares de pseudopatas abdominales y un par anal o telson, alcanzan a medir hasta 4.5 cms en su máximo desarrollo, empupan en el suelo en celdas elaboradas con terrones y material vegetal. La larva puede vivir entre 20 a 25 días y la pupa de 15 a 25 días de acuerdo a las condiciones climáticas (13).

El control de estas especies debe basarse en estrategias combinadas que conduzcan a un MIP (Manejo Integral de Plagas) y por esto debe pensarse en respetar la abundante fauna benéfica que las controla tal como los parasitoides: *Gonia sp*; *Incarnya sp*, *Eucelatoria sp*, *Archytas sp* (Diptera-Tachinidae); *Apanteles sp*, *Meteorus sp* (Hymenoptera: Braconidae) y predadores como: *Polistes sp* (Vespidae), *Calosoma sp* (Carabidae), *Zelus sp* (Reduviidae), así como

entomopatógenos en especial *Metarhizium sp.*

En el control cultural debe pensarse en el empleo de prácticas como sobrepastoreo, riego, preparación del suelo, etc. y si se requiere un control químico lo más prudente es acudir al uso de cebos envenenados a base de *Bacillus thuringiensis* Berliner (13).

GRUPO DE CRISOMÉLIDOS

Llamados también cucarroncitos del follaje, estos insectos según Zenner y Saldarriaga (15) podrían constituirse en un problema de importancia económica durante veranos prolongados, y presentan como especies más comunes: *Diabrotica sp*, *Maecolaspis sp*, *Diphaulaca aulica*; y *Megascelis integra*. En cambio CIAT (1) referencia a *Diabrotica sp*, *D. gratiosa* Baly; *D. speciosa* Germar; *Gynandrobrotica sp*; *Cerotoma salvini* Baly; *C. fascialis* Erichson; *C. arcuata* (Oliv.); *Colaspis sp* y *Chaetonecma sp*.

Estas plagas en su estado larval destruyen los sistemas radiculares y podrían trozar plántulas, los adultos consumen áreas foliares entre las nervaduras secundarias y pueden dejar perforaciones más o menos circulares. La dinámica poblacional de estas plagas según CIAT (1,2) se presenta en sus mayores intensidades durante la época lluviosa, pero los daños más severos ocurren en épocas de sequía, cuando las plantas no tienen poder de recuperación. Los daños se presentan por igual en praderas en establecimiento como en potreros asen-



Larva o gusano de chisas

tados. Las pérdidas de área foliar disminuyen el área fotosintética de la planta con la consecuente pérdida de vigor y retraso en el crecimiento.

La biología y el comportamiento de estas especies es muy similar. De su ciclo de vida, los estados de huevo, larva, prepupa y pupa transcurren en los suelos. Los huevos vistos individualmente son óvalos, con su superficie reticulada, color anaranjado o ladrillo y miden un poco menos de 1 mm; las larvas tienen diez segmentos abdominales, en el noveno se encuentra la placa anal y en el décimo se observa una transformación en una falsa pata que emplean para locomoción. La cápsula cefálica es grande y al igual que la placa anal está bien esclerotizada y de color café. Tienen tres pares de patas torácicas. Empupan en el suelo, es exarata, de color cremoso con ojos café. El ciclo de vida se puede desarrollar según la especie, la zona de vida y las condiciones climáticas

entre 20 a 40 días. Los huevos incuban entre 5 a 7 días, las larvas viven entre 10 a 15 días, lo mismo que las pupas y los adultos viven como mínimo 25 días (13).

Los controles están apoyados inicialmente en enemigos naturales como arácnidos de varias familias, predadores insectiles como *Geocoris sp* y entomopatógenos como *Metarhizium*, *Beauveria* y *Entomophthora*; pero las prácticas culturales constituyen el fundamento y se recomienda el riego si existe esa posibilidad (2, 13).

Plagas de hábitos chupadores

■ Complejo de Hemipteros

Las plagas del orden Hemiptera que son señaladas como de importancia económica en los pastos son: *Blissus spp* (Lygaeidae), *Collaria spp* (Miridae).



Adulto de la chinche
Collaria sp.

En estas especies tanto los adultos como las ninfas succionan la savia de las partes que atacan. En el caso de *Blissus* las lesiones las producen en raíces, bases de los tallos, ocasionan marchitez, amarillamiento, desecación del follaje, achaparramiento y en ocasiones muerte de la planta; en los ataques de *Collaria* cuando se produce la alimentación se observan puntos blancos en el follaje, el daño retarda el crecimiento de los pastos y reduce su calidad y palatabilidad para el ganado (7,8).

La distribución de los daños de estos insectos en los potreros es por focos, parches o manchas, lo cual facilita su detección ya que pueden visualizarse en forma rápida. Esta situación señala el procedimiento de control cuando se acude a productos químicos y no hacerlo en forma generalizada.

Las hembras de *Blissus* depositan sus huevos debajo del follaje cercano a la base de los tallos, o si el suelo está suelto en o cerca

a las raíces, estos huevos incuban entre 8 a 10 días y las ninfas recién nacidas tienen la cabeza y el tórax color marrón, el abdomen varía del rojo al anaranjado, con una mancha casi negra al final del abdomen, pasan por 5 instares, pueden vivir unos 25 a 30 días en estado y en el último estadio adquiere las alas. Los adultos tienen el cuerpo negro, las cubiertas de las alas son blancas y cada una de ellas está marcada con una mancha negra triangular a la mitad de sus márgenes externos. Las patas son color rojizo a amarillo rojizo, alcanzan a vivir más de 90 días (7,8).

Los adultos de *Collaria* miden de 7 a 9 mm de largo, delgados, elongados y con sus patas largas. El pronoto, la cabeza y las patas son de color café-anaranjado, el pronoto presenta 2 puntos negros, las alas son café-gris a negro; las ninfas son café pálida a café verdosa y se localizan en el envés de las hojas.

En Antioquia, Yepes (14) afirma que el establecimiento de praderas donde predomina el *Pennisetum clandestinum*, la muy baja población de leguminosas, la ausencia de cultivos agrícolas para programar rotaciones periódicas y la excesiva utilización de fertilización nitrogenada, con la exclusión permanente del potasio, está condicionado al incremento de las poblaciones de *Collaria* y otros insectos chupadores (7,8).

▪ Saltahojas

Llamadas también Chicharritas, son insectos Homópteros de la familia Cicadellidae, pueden afectar las leguminosas y gramíneas forrajeras, tanto los adultos como las ninfas chupan la savia, el CIAT (2) plantea que las especies más frecuentes son, *Hortensia simi-*

lis (Walker); *Empoasca* sp; *Agallia lingula* Van Duzee; *Erythrogonia quadriplagiata* (Walter); *Parallaxis donalsoni* Baker, *P. guzmani* Baker y *Graminella* sp; en cambio Zenner y Saldarriaga (15) sólo mencionan: *Dicranotropis bipectinata*, *Cicadulina pastusae*, *Paratanus yustiy* *Draeculacephala* sp, éste último señalado como plaga principal en varias fincas ganaderas en Antioquia, por Yepes (14).

Cuando las ninfas y adultos se alimentan extraen con su estilete, los jugos vegetales de las hojas y partes tiernas de las plantas, observándose en estas partes puntos o manchas blancas alrededor de los sitios de succión, con ataques severos puede ocurrir decoloración total de la lámina foliar. En



Adulto del chupador
Draeculacephala sp.

el caso de Empoasca, el CIAT (2) documenta un daño físico ya que la penetración del estilete ocasiona desorganización y granulación de los plastidios celulares y taponamiento de los haces conductores, lo que se traduce en malformación de las hojas y cuando los ataques son severos, en una necrosis moderada. Los daños de los saltahojas deterioran severamente la calidad del forraje, disminuyen el rendimiento y causan retraso en el desarrollo de las plantas (2, 13).

El ciclo de vida de los saltahojas es muy similar, los huevos son insertados dentro de los tejidos en el envés de las hojas, de nervaduras, peciolos o tallos de los pastos; estos huevos eclosionan en 1 ó 2 semanas; las ninfas pasan por 5 instares, ápteras, se

alimentan en el envés y pueden llegar a vivir de 8 a 20 días; los adultos tienen una forma general de cuña, colores variados y con pintas y máculas sobre sus elitros, viven entre 2 a 3 meses.

El control de estas plagas está relacionado con prácticas como manejo de la fertilización (no exceder el nitrógeno), uso del riego y favorecer la acción de control natural de hongos como *Entomophthora*, predadores como las arañas y chinches de las familias Nabidae y Reduviidae (2, 13).

- **Miones de los pastos (Salivazos-Saliveros).**

Este es el grupo de homópteros que se considera la principal plaga de las gramíneas



Especimen adulto de mion de los pastos

forrajeras. CIAT (2,3,4,5) dice que se les llama además salivitas, "candelilla" (Venezuela), "Mosca pinta" (México), Cigarrinha (Brasil) y se registran diversas especies de los géneros *Aeneolamia*, *Zulia*, *Deois* y *Maharva*, así mismo de esta familia Cercopidae se tienen los géneros *Clastoptera* y *Sphenorrhina*.

El ataque que producen se traduce en la extracción de savia ocasionando pérdida de vigor de las plantas disminución en el rendimiento, pérdidas en la calidad del follaje que repercute en la palatabilidad, además de disminuir en forma significativa al contenido de nitrógeno y azufre en las hojas atacadas. Las ninfas que se encuentran recubiertas de una secreción húmeda similar a una saliva, pican las partes descubiertas de las raíces y las zonas bajas del tallo alcanzando los haces vasculares, restringiendo el paso del agua y nutrientes y por los efectos de la succión de savia producen clorosis intensa en los pastos afectados (1,2,3). Pero el CIAT (2), anota que los daños más severos son causados por los adultos, ya que provocan el secamiento del follaje produciendo un síntoma típico de quemazón, esto por cuanto el adulto al alimentarse inyecta sustancias cáusticas que afectan el parénquima foliar; se afirma que en su saliva hay presencia de enzimas amilolíticas y oxidantes y varios aminoácidos con efectos tóxicos de acción sistémica en el tejido de la planta.

Las hembras colocan los huevos en el suelo a 1 ó 2 cms de profundidad o los pone so-

bre la superficie del suelo o en residuos vegetales, son de forma alargada, color amarillo cremoso y cerca a la eclosión son rojizos y con un 80 a 90% de humedad eclosionan en 15 días, el número de huevos por hembra es variable y puede ser de 30 a 300. Las ninfas son pequeñas con una longitud promedio de 1 mm y se caracterizan por no poseer zonas quitinizadas y estar rodeadas por las sustancias viscosas como tipo salivas; pasan por cinco instares y viven de 35 a 60 días. Los adultos tienen hábitos aéreos, son de frente convexa y sobresaliente con dos pequeños ocelos en medio de los ojos compuestos que son más protuberantes. Antenas cortas y cetáceas con dos segmentos basales cortos y el resto filiforme. Pronoto grande, hexagonal o trapezoidal. Sus colores son variados y pueden vivir entre 15 a 25 días (2,13).

El control de los miones debe enmarcarse en un MIP, iniciando con la siembra de gramíneas tolerantes o resistentes a los daños y que tengan capacidad de rebrote. Entre los enemigos naturales se referencia por Vélez (13) *Salpingogaster spp* (Syrphidae) depredador muy activo, lo mismo que los chinches: *Castolus sp*, *Zelus sp* y *Apiomerus sp* (Reduviidae) y entre los entomopatógenos el hongo *Metarhizium anisopliae*. El control cultural basado en la selección de gramíneas propias para cada región; la diversificación de pastos; el establecimiento de praderas mixtas; usar el pastoreo estratégicamente; hacer quemas

dirigidas y manejar la fertilización puede complementar la estrategia de MIP.

Comedores de follaje

Un grupo de interés económico conformado por larvas de lepidópteros es el de los comedores de follaje, llamados además gusanos cortadores (9) y en el cual las especies mencionadas por diferentes autores (2,7,8,13) son: *S. frugiperda*, *Mocis spp* y *Antarctia sp* o *Arctia sp*, de las tres especies es característico el hecho de que se presentan con más frecuencia durante los veranos prolongados.

De acuerdo con lo expresado por CIAT (2) los llamados gusanos "Santa María" *Antarctia sp* (Arctiidae) atacan el follaje de las gramíneas, la larva es negra con franjas transversales de color rojo anaranjado y el cuerpo cubierto totalmente de setas largas y negras; con estas y la seda, teje un capullo sobre el follaje o tallo de las plantas, dentro del cual empupa. Tiene hábitos gregarios y ataca por focos.

Como plaga severa cuando hay irrupciones, califican a *Mocis latipes* Guenee, King y Saunders (7), que es conocido como el falso medidor de los pastos. Las hembras colocan huevos en forma aislada en el envés de las hojas cerca a la nervadura central, durante los primeros 8 días de los 10 a 15 que viven los adultos. Los huevos son redondeados con estrías radiales, pasan por diferente color cuando recién puestos son

cremas, luego verde pálido y cerca a la eclosión verde grisáceo; entre 150 a 400 huevos son generados por cada hembra, eclosionando en unos 10 días.

Las larvas son eruciformes, con 3 pares de patas torácicas, 2 pares de pseudopatas abdominales que se ubican en los segmentos 5 y 6, un par anal o telson. Su color puede ser verde oscuro con rayas longitudinales castaño oscuro, separadas por bandas amarillas, se desplaza arqueándose y como de los bordes de la hoja hacia la nervadura central, pueden alcanzar a medir hasta 50 mm, pasan por 7 instares y pueden vivir entre 15 a 40 días. Empupa en un capullo envuelto en el follaje, son las pupas tipo obrecta, color café oscuro. Alcanzan a durar como tales entre 8 a 15 días. El daño de esta plaga es el inicio en focos o calvas y luego en un corte uniforme. Se afirma que una larva puede consumir en promedio 442 mg. de pasto San Agustín *Stenotaphrum secundatum* durante su vida (13).

Quizás no existe otro grupo de plagas de los pastos que posea tantos enemigos naturales como este, en el caso de *S. frugiperda*, los interesados pueden consultar el trabajo de Uribe (11) y para *Mocis latipes*, Vélez (13) da referencias de los parasitoides *Spilochalcis spp*, *Brachymeria spp*, (Chalcididae), *Euplectrus sp* (Eulophidae); *Emicospilus spp* (Ichneumonidae) y además los Tachinidos: *Archytas sp*, *Atacta sp*, *Oxysarcodexia sp* y *Winthemia sp*, esto sin mencionar predadores y patógenos.

EVALUACIÓN

La magnitud de los daños ocasionados por las plagas de los pastos puede hacerse utilizando la escala propuesta por CIAT (2):

Grado	Observaciones
1	Presencia de insectos, daño menor del 1% o ausencia de daño.
2	Daño leve
3	Daño moderado
4	Daño grave

PARA INSECTOS MASTICADORES (HORMIGAS, CRISOMÉLIDOS, COMEDORES DE FOLLAJE)

Grado	Observaciones
1	Ausencia de daño. Plantas con el área foliar completa y ausencia de perforaciones.
2	Daño leve: los insectos han hecho perforaciones o han consumido entre el 1 y 10% del área foliar.
3	Daño moderado: los insectos han consumido entre el 11 y 20% del área foliar.
4	Daño grave: los insectos han consumido más del 20% del área foliar.

PARA TROZADORES

Grado	Observaciones
1	Ausencia de daño; no se encuentran plántulas trozadas.
2	Daño leve: menos del 10% de plántulas trozadas.
3	Daño moderado: entre 11 y 20% de plántulas trozadas.

PARA CHUPADORES (CHINCHES Y SALTAHOJAS)

Grado	Observaciones
1	Ausencia de daño: color de las plantas normal, sin decoloraciones, ni moteados.
2	Daño leve: algunas hojas con decoloración o moteado, en no más de una tercera parte del follaje.
3	Daño moderado: manchas de color amarillo o blanquecinas que cubren entre 1/3 y 2/3 del área foliar. Hay inicio de amarillamiento y necrosis.
4	Daño grave: hay amarillamiento casi total del follaje y se observa defoliación.

PARA MIONES

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

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

Los pastos deben manejarse como cualquier cultivo agrícola y cada práctica que se introduzca debe ser considerada en relación

con los posibles efectos sobre los componentes del agroecosistema. Es así como la excesiva aplicación de productos nitrogenados estimula un crecimiento vegetativo exagerado, creando mayor humedad al-



Control técnico de plagas

rededor de las plantas, conduciendo a un acolchonamiento de los pastos y facilitando la infección de hongos fitopatógenos, en cambio el potasio contribuye a la firmeza de los tejidos y mejora la tolerancia a los fitopatógenos.

El azufre es fundamental en el metabolismo del nitrógeno y permite una rápida conversión de los nitratos en aminoácidos y proteínas, disminuyendo así los riesgos de acumulación de nitritos y nitratos, éstos últimos como resultado del uso frecuente y excesivo de materia orgánica en la porquinaza líquida.

En Antioquia se han detectado como en otros lugares del país, incrementos de insectos-plagas chupadoras motivadas en el uso irracional de fertilizantes orgánicos, lo cual ha llevado al empleo de insecticidas con las consecuentes implicaciones en los desarreglos de la salud animal, presentando los animales niveles anormales de la actividad de la colinesterasa.

BIBLIOGRAFÍA

1. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Principales crisomélidos que atacan el frijón y su control. Cali: CIAT, 1981. 24 p.
2. ————. Cercópodos plagas de los pastos en América Tropical: Biología y Control. Cali: CIAT, Dic. 1982. p. 28.
3. ————. Informe anual 1985. Pastos tropicales. Cali: CIAT, 1986. p. 135-174 (Documento de trabajo No. 17).
4. ————. Informe anual 1986. Pastos tropicales. Cali: CIAT, 1986. p. 131-149 (Documento de trabajo No. 24).
5. ————. Informe anual 1987. Pastos tropicales. Cali: CIAT, 1988. p. 8-1 (Documento de trabajo No. 45).
6. ESGUERRA, P.J.F.; LAISECA, H.G. y VERGARA, R.R. Reconocimiento e

identificación de las especies de mion de los pastos en tres pisos térmicos del departamento del Tolima. Ibagué, 1991. 116 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad del Tolima.

7. KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. O.D.A.-TDRI-CATIE. Londres, 1984. 182 p.
8. METCALF, C.L. y FLINT, W.P. Insectos destructivos e insectos útiles: sus costumbres y su control. México: Continental, 1977. 1208 p.
9. NAVAS, D. Pastos en Manejo Integrado de Plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. Tegucigalpa, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. 1989.
10. POSADA, O.L. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, 1989. p. 662. (Boletín Técnico No. 43).
11. URIBE L, A.M. Enemigos naturales del gusano cogollero del maíz. Fundación de Fomento Agropecuario Buen Pastor. Medellín: Colina, 1993. 16 p.
12. VARGAS, R.B. Agrostología. Ibagué: Universidad del Tolima, 1984. p. 16-28 (Conferencias).
13. VELEZ, A.R. Notas sinópticas de Entomología Económica Colombiana. Bogotá: J.C. Producciones Gráficas Ltda., 1985. 258 p.
14. YEPES, R.F.C. Contribución al conocimiento de la situación actual del manejo de los pastos de clima frío del departamento de Antioquia. Medellín: Secretaría de Agricultura, Antioquia, junio 1993. 21 p. (Informe de Trabajo).
15. ZENNER, I. DE P. y SILDARRIAGA, A. Guía para el control de plagas. Bogotá: ICA-SOCOLEN, 1987. 401 p. (Manual de Asistencia Técnica No. 1).



HIGIENE DE LA LECHE

**CALIDAD HIGIÉNICA
DE LA LECHE**

ASTRID PATRICIA LOPEZ TORRES
BACTERIÓLOGA Y LABORATORISTA CLÍNICA C.M.A.

INTRODUCCIÓN

Al tratar el tema de la calidad bacteriológica de la leche, es necesario hablar de higiene en todo el proceso, desde el ordeño hasta el consumidor final.

La leche recién ordeñada, procedente de vacas sanas, presenta un bajo contenido de microorganismos, aproximadamente 1500 U.F.C, Unidades Formadoras de Colonias en condiciones normales. Durante el proceso de ordeño, manipulación, almacenamiento en malas condiciones, aumenta el contenido bacteriano hasta varios millones por ml. de leche.

De ahí, la importancia del lavado y desinfección adecuada de manos, pezones, equipo de ordeño y utensilios, evitando aumentar la carga bacteriana.

REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO DE LAS BACTERIAS:

Las bacterias normalmente se reproducen en forma asexual, o división binaria. El resultado de este proceso reproductor es que la célula individual se divide en dos, después de separarse sus contenidos celulares.

En la división binaria se pueden suponer las siguientes etapas de desarrollo: los elementos nutritivos del medio pasan al interior de la célula, transforman los nutrientes complejos en compuestos asimilables para la bacteria. Se aumenta la sustancia nuclear y se alarga la célula.

Cuando las sustancias están perfectamente distribuidas se forma el septum (tabique transversal) por invaginación de la membrana citoplasmática.

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO:

Si las bacterias se reproducen por división celular, el incremento de la población será geométrico 1, 2, 4, 8, 16... n.

El tiempo que se requiere para que se duplique la población microbiana, se conoce con el nombre de tiempo de generación y éste es diferente para cada especie y depende también de las condiciones de desarrollo de los microorganismos.

Sin embargo, la velocidad de crecimiento puede ser inhibida por defensas de la leche, falta de alimento, acumulación de sustancias tóxicas, productos de desechos metabólicos, temperatura desfavorable y desecación. Véase cuadro 1 y 2.



Crecimiento de Bacterias



Cuadro 1

Relaciones entre velocidades de las bacterias y temperaturas de incubación

GRUPO	TEMP. MÍNIMA °C	TEMP. ÓPTIMA °C	TEMP. MÁXIMA °C
Termófilo	35-45	45-70	60-80
Mesófilo	5-20	30-45	40-50
Psicrótrofo	0-5	20-35	25-40

Cuadro 2

Velocidades de crecimiento de un mesófilo (E.COLI) y un Psicrótrofo (Pseudomona) a distintas temperaturas.

E COLI		PSEUDOMONAS	
TEMPERATURA °C	TIEMPO DE GENERACIÓN MINUTOS	TEMPERATURA °C	TIEMPO DE GENERACIÓN MINUTOS
47	NG	35	NG
46	32	34	180
44	22	32	34
40	21	28	45
38	22	24	51
34	28	20	77
30	33	16	100
26	56	12	130
22	96	8	240
18	260	4	440
14	400	0	1200
10	1200		

CURVA DE CRECIMIENTO EN UN CULTIVO ESTÁTICO:

En una solución nutritiva (leche por ejemplo) con bacterias, éstas por lo general se desarrollan hasta alcanzar una concentración máxima. En este punto se limita el crecimiento.

Si durante este proceso no se aporta ninguna sustancia nutritiva al medio, ni se eliminan las sustancias tóxicas, se dice que el



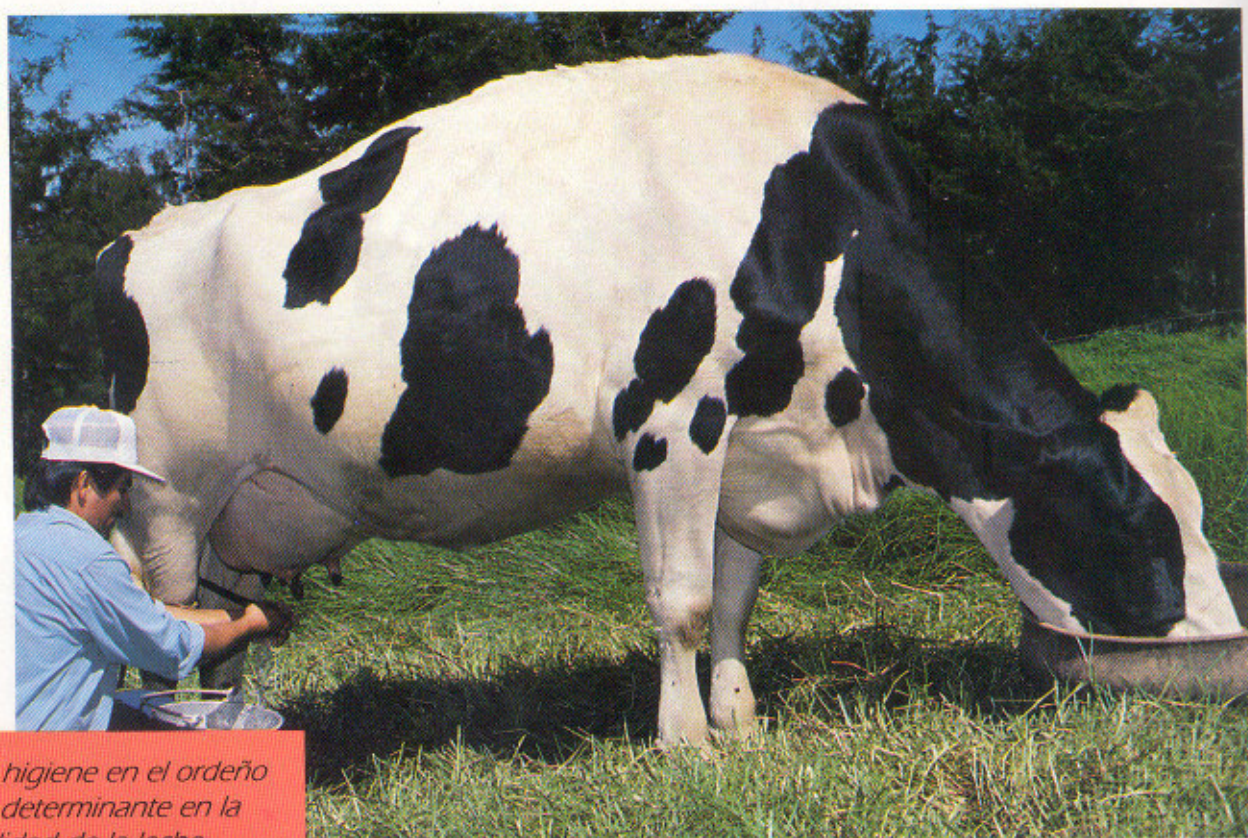
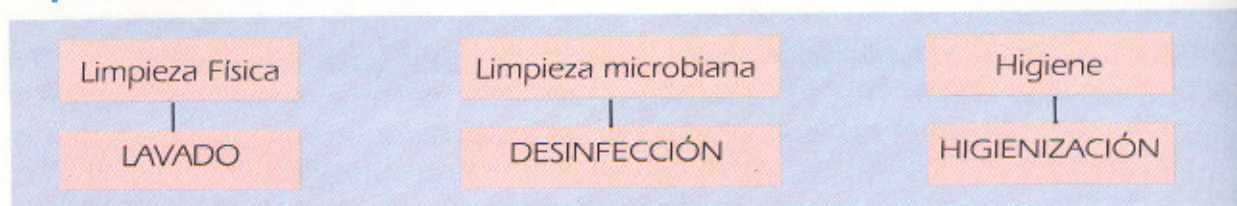
Bacterias Mesófilas

crecimiento en ese espacio vital dado, constituye un cultivo estático.

El crecimiento de un cultivo de bacterias puede graficarse expresando el logaritmo

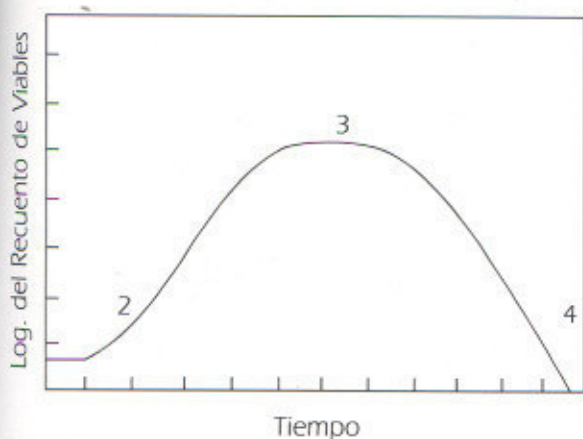
del número de bacterias en función del tiempo. Una curva de crecimiento típica tiene forma sinusoidal y permite diferenciar varias fases de crecimiento.

Esquema 1



La higiene en el ordeño es determinante en la calidad de la leche

Curva de crecimiento en un cultivo estático



■ **FASE DE LATENCIA:** Aún no hay tiempo de reproducción, es un período de adaptación, acumulación de coenzimas y que llevan a la reproducción más o menos en un tiempo de 30 min. - 3 horas.

■ Se da alguna reproducción constante de las células.

■ producción bacteriana, pero éstas empiezan a morir.

■ ras el número de células viables disminuyen en forma exponencial.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CONTAMINACIÓN DE LA LECHE:

CONTENIDO INICIAL:

La contaminación inicial es del orden del 10%, los gérmenes entran en la leche en el curso del ordeño, la piel del pezón, el aire del establo o potrero y los cuartos enfer

Cuadro 3

Colonias bacterianas y capacidad de conservación de la leche cruda después de su almacenamiento a diversas temperaturas durante 22 horas.

Porción mantenida a:	LECHE BUENA CALIDAD HIG.		LECHE MALA CALIDAD HIG.	
	Cuenta Bacteriana (30 °C)	Capacidad de conservación 18°	Cuenta Bacteriana (30 °C)	Capacidad de conservación 18°
°C	x mililitro	Horas	x mililitro	Horas
4.5	1.900	46	270.000	24
10.0	1.700	44	740.000	20
15.5	15.100	40	17.000.000	8
21.0	700.000	22	200.000.000	ácida

mos. Alrededor del 90% proceden del manipulador, máquinas y utensilios de ordeño.

La calidad higiénica satisfactoria depende, en primer lugar, de evitar la contaminación de la leche (por microorganismos), lo cual se logra asegurando la mayor limpieza en todo momento durante el ordeño y la manipulación.

La leche debe enfriarse lo antes posible, después del ordeño. Los microorganismos empiezan a multiplicarse pronto en la leche a temperatura del ambiente, y su número crece a un ritmo logarítmico.

El enfriamiento retrasa la proliferación de los microorganismos pero no los destruye.

Nunca podrá el enfriamiento mejorar la calidad higiénica inicial de la leche. (Véase cuadro 3)

▪ CLASES DE BACTERIAS:

Las bacterias de interés se agrupan de acuerdo con las variaciones de temperatura y fermentación. Con base en esto se distinguen:

Psocrótrofos: Microorganismos capaces de crecer relativamente rápido a temperaturas bajas, dentro de los 2 a 10° C.

Termodúricos: Microorganismos capaces de crecer en amplio rango de temperatura, mayor de 7° C.

Termofilicos: Microorganismos capaces de desarrollarse a temperaturas de pasteurización. Crecen en temperaturas que oscilan en 32 y 35° C.

EFFECTOS DE ESTOS MICROORGANISMOS SOBRE LA LECHE

▪ **Microorganismos Psicrótrofos:** Estas bacterias son destruidas por la pasteurización. Por lo tanto, su presencia en leches pasteurizadas significa que ha habido contaminación posterior al proceso, o que se pasteurizaron leches altamente contaminadas. Las bacterias psicrótrofas no son patógenas.

▪ **Microorganismos Termodúricos:** Al igual que los psicrótrofos se destruyen por la pasteurización. Su desarrollo en la leche es un proceso lento. Por lo tanto, una contaminación abundante indica una violación continua de los procesos adecuados, de manejo y tratamiento de la leche.

▪ **Microorganismos Termófilos:** Representan un problema del industrial y no del productor, aparecen cuando el tratamiento térmico de la leche o productos es prolongado, tal como ocurre en la leche procesada por evaporación, condensación o leche en polvo. No son patógenos.

Su crecimiento puede provocar olores anormales, acidez alta y coagulación durante el calentamiento.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:

La calidad higiénica de la leche depende del grado de limpieza e higienización de los

utensilios, del equipo de ordeño empleado para su recolección y almacenamiento; del estado de salud del animal; del cumplimiento de las buenas prácticas en la obtención - almacenamiento, conservación y despacho de leche.

La limpieza tiene por objetivo la eliminación de las suciedades macroscópicas presentes.

La desinfección está destinada a destruir los microorganismos presentes que pueden permanecer después de la limpieza. La desinfección puede hacerse por medios físicos (temperatura) y químicos (desinfectante clorados, yodoforos y amonios cuaternarios, entre otros).

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA LIMPIEZA

- **Mecánica:** Un aspecto importante de la limpieza es el contacto entre la solución de jabón y la superficie que se trata de limpiar, para facilitar la remoción de la suciedad.
- **Química:** Los sedimentos calcáreos, el lactato cálcico (piedra leche); insolubles en agua, pueden removerse con soluciones ácidas.
- **Tiempo:** El factor tiempo influye directamente en el efecto de limpieza. Para poder limpiar sin dejar ningún recubrimiento,



Elementos para una limpieza adecuada

se precisa un tiempo de contacto entre 10 y 20 minutos.

- **Temperatura:** En la teoría, la temperatura en el agua debe encontrarse máximo a 4° C ya que en caso contrario, la grasa adherida de la leche, no se puede emulsionar con las soluciones de limpieza.

Veáse cuadro 4: **Características de los desinfectantes químicos.**

LAVADO Y DESINFECCIÓN DEL TANQUE DE ENFRIAMIENTO

Los productos que se utilizan no difieren de los que se usan en limpieza de máquinas, aunque hay formulaciones específicas para tanques.

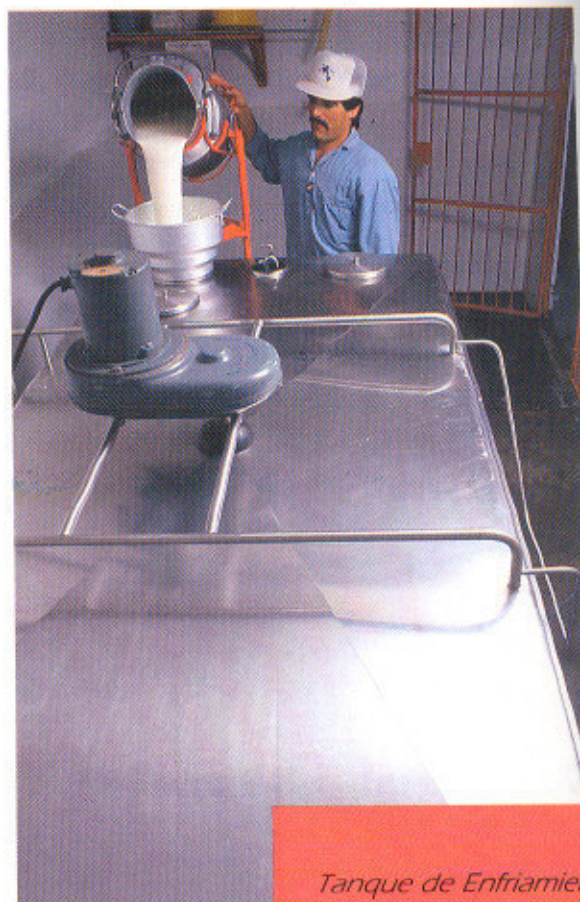
Los tanques pueden ser cerrados o abiertos. Los primeros tienen sistema de lavado automático. El volumen del agua, la secuencia de los lavados y las concentraciones de los productos de limpieza son variables, de acuerdo con la capacidad del tanque.

La concentración del jabón debe vigilarse estrictamente porque el uso de soluciones muy diluidas o muy concentradas no cumplen la función de remover y arrastrar la suciedad.

El volumen del agua por cada operación es aproximadamente 1% de la capacidad del tanque, por cada secuencia.

Secuencia sugerida y el tiempo de recirculación:

1. Pre-enjuague: 2 a 3 minutos.
2. Lavado alcalino o aplicación de la solución de jabón: 10 minutos.
3. Enjuague: 2 a 3 minutos.
4. Desinfección (desinfectante a base de yodo): 5 minutos.



Tanque de Enfriamiento

El aseo y la desinfección se hacen después de cada vaciado del tanque.

Una vez por semana se agrega un lavado ácido después del paso 3. Aplicando otros pasos: 4. Lavado ácido - 10 minutos, 5. Enjuague: 2 a 3 minutos y por último desinfección.

Es importante controlar las concentraciones de productos y los tiempos de recirculación

CARACTERÍSTICAS DE LOS DESINFECTANTES QUÍMICOS

Esta tabla compara las características químicas y de funcionamiento de los cuatro grupos principales de los compuestos desinfectantes

Hipocloritos (Líquidos)	Yodoforos	Compuestos de amonio cuaternario	Agentes tensoactivos ácido amonios
Son activos contra todos los microorganismos y bacteriófagos. Son activos contra las esporas a altas temperaturas y largo tiempo	Son activos contra todos los microorganismos excepto las esporas bacterianas y los bacteriófagos	Son activos contra muchos microorganismos. Son lentos contra la coliformes y las bacterias putrefactas de alimentos marinos. No son efectivos contra las especies y los bacteriófagos.	Son activos contra muchos microorganismos y bacteriófagos
No son costosos	Son costosos	Son costosos	Son costosos
No se pueden almacenar por largo tiempo. No son estables	Se pueden almacenar por largo tiempo. Son estables	Se pueden almacenar por largo tiempo. Son estables	Se pueden almacenar por largo tiempo. Son Estables
Se dispensan y se controlan fácilmente	Se dispensan y se controlan fácilmente	Se dispensan y se controlan fácilmente	Se dispensan y controlan fácilmente
Son corrosivos a algunos metales	No son corrosivos	No son corrosivos	No son corrosivos al acero inoxidable. Son corrosivos a otros metales
Irritan la piel	No son irritantes a la piel	No irritan la piel	Irritan la piel
No forman espuma	No forman espuma	Forman espuma cuando se usan a presión	Forman espuma cuando se usan a presión
No forman filamento	No forman filamento	Dejan un filamento	Dejan un filamento
Olor a cloro	Olor a yodo	No tiene olor	No tiene olor
Muy buenas cualidades de penetración	Muy buenas cualidades de penetración	Muy buenas cualidades de penetración	Muy buenas cualidades de penetración
Disminuye la efectividad en la presencia de materias orgánicas	Disminuye la efectividad en la presencia de materias orgánicas	Es efectivo en la presencia de materias orgánicas	Es efectivo en la presencia de materias orgánicas
No es efectivo en un pH mayor a 8.5	Actividad lenta a un pH mayor de 7.0	Es efectivo sobre una gran variedad de pH ácido y básico	Efectividad óptima en pH de 1.9 - 2.2. No es efectivo a un pH mayor de 3.0

indicados por el fabricante, pues la mala dosificación puede acarrear daños al equipo y la pérdida de calidad de la leche.

Tampoco deben usarse las soluciones de lavado a más de 50° C de temperatura.

Para el caso de equipos sin lavado automático, el proceso es manual y se requiere constancia por parte del personal.

Secuencia y tiempo sugerido:

1. Pre-enjuague : Con abundante agua limpia para retirar los residuos.

2. Lavado: Remoje con el jabón líquido diluido (200 cc. de jabón líquido Colanta para 10 litros de agua, obteniendo una concentración de 50 p.p.m.), toda la superficie interior del tanque, déjelo actuar 10 minutos. Remueva la suciedad frotando con una esponja no abrasiva y cepillo de cerdas SUAVES toda la superficie interior, válvulas y empaques.

3. Enjuague: Con abundante agua limpia para retirar todos los residuos de jabón, déjelo escurrir. Secar el tanque con trapos, es sólo una fuente más de contaminación, EVÍTELO.

4. Desinfección: Después de enjuagar el tanque aplique inmediatamente por aspersión el desinfectante: 2 ml. de desinfectante yodado por litro de agua, obteniendo una concentración de 50 p.p.m.), impreg-

nando toda la superficie interna. Deje actuar y luego retire el remanente sin requerir un enjuague posterior.

- Desinfecte nuevamente 5 minutos antes de vaciar la primera leche al tanque, en concentración indicada: 2 ml. de desinfectante yodado por cada litro de agua, dejándolo escurrir libremente por las paredes interiores y fondo del tanque, retire el remanente del desinfectante. No requiere enjuague posterior.

PUNTOS IMPORTANTES EN LA REFRIGERACIÓN DE LA LECHE

- Rápida refrigeración durante las primeras tres (3) horas.
- Para la producción continua de la leche de primera calidad, no sólo es importante la alimentación, sino el cuidado integral; y el estado de salud de las vacas.
- El enfriamiento es garantía de conservación de la leche obtenida en buenas condiciones higiénicas, pero no puede ser utilizado como panacea para corregir los deméritos en la calidad de la leche, cuando se han descuidado las buenas prácticas de ordeño y manejo del hato.

BIBLIOGRAFÍA

CALIDAD DE la leche / Fernando García //
En: Frisona Española. Madrid. N 76 (Jul.
-Ago. 1993); p. 82, 83, 86, 87.

- CURSO LATINOAMERICANO de control de calidad de leche / Centro de investigaciones Tecnológicas de la Industria Láctea. Buenos Aires: CITIL, 1993. 2V.
- DESINFECTANTES / Coopers. Bogotá: Coopers, 1994. 15 p.
- FACTORES CLAVES en la higiene de la industria láctea / María José Collado Fábregas // En: Industrias Lácteas Españolas. Madrid N 155 / 156 (Ene. - feb. 1992); p. 66 - 67.
- FRÍO EN tambos: 20 preguntas y respuestas / Raúl Rochía // En: Revista Sancor. Buenos Aires. (1994); p. 28 - 32.
- INFLUENCIA DEL ordeño mecánico sobre la calidad de la leche y la salud de la ubre / José A. Martínez Santesteban, Pastor Ponce Ceballos. La Habana: Censa, 1992. 79 p.
- LA CALIDAD de la leche y los factores que influyen en ella / Pedro Casado Cimiano. Madrid: Industrias Lácteas Españolas, 1986. 311 p.
- LA MAQUINA de ordeño y el tanque refrigerante, factores fundamentales para obtener leche de calidad para la industria / José Luis Ponce de León // En: Industrias Lácteas Españolas. Madrid. N 169 (Mar. (1993); p. 33 - 42.
- MANUAL CORRESPONDIENTE al módulo I microbiología de la leche / FAO. Roma: FAO, 1981. 120 p.
- MANUAL PARA la obtención de leche de calidad / New Zeland Farmer. Montevideo: Hemisferio Sur, 1984. 55 p.
- PAGO DE leche según calidad / FAO, 1973. 98 p.
- PRODUCCIÓN DE leche de calidad / A. Franch // En: Frisona Española. Madrid. N 77 (Sep. - Oct. 1993); p. 122, 123, 126.
- RAPIDYNE: Industria alimenticia/ Electrowest, 1985, 1 p.
- SEPTYL (R): El desinfectante efectivo y económico, ideal para industrias de alimentos. Bogotá: Specia, 1989. 4 p.
- UNA GUÍA de saneamiento para plantas alimenticias / George K. York. Milwaukee (USA):CHR Hansen's Laboratory, 1993. 6p

**LA PIEL
Y SUS CUIDADOS**

GLADYS ARROYAVE E.
MEDICO CIRUJANO

Los productores de leche trabajan la mayor parte de su tiempo, expuestos al sol; al igual que sus esposas, en la labores propias de la huerta y la casa. Es por ello que queremos llamar la atención sobre el cuidado de la piel de manera preventiva.

Esas pequeñas «manchas» que van apareciendo con el paso de los años, pueden convertirse, en un futuro, en un cáncer de piel. Hay que cuidarse, protegiéndose del sol, un gran amigo, pero que al «tomarlo» en exageración, se convierte en un terrible enemigo

CARACTERÍSTICAS GENERALES

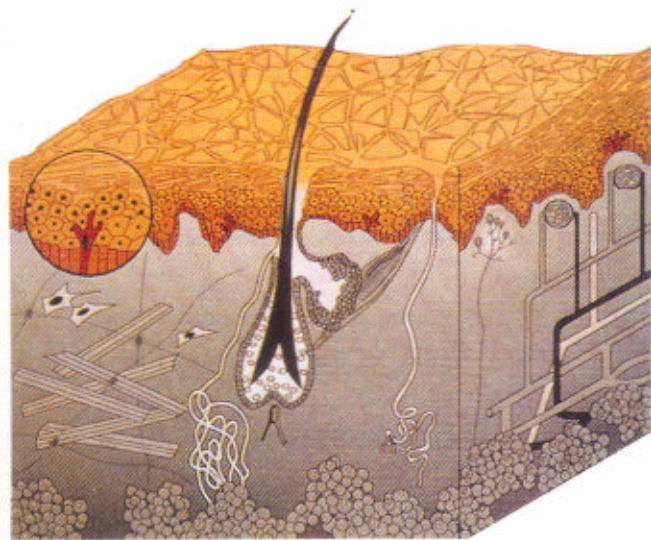
La piel es una coraza protectora, sin la cual la vida sería imposible, conforma una barrera protectora y es el principal órgano de comunicación con el exterior.

Tiene varias capas o divisiones:

- **Epidermis** (parte externa): Tiene una escama (queratina) que protege del medio ambiente.

Las escamas córneas se van desprendiendo de manera imperceptible y son reemplazadas en forma continua por otras células provenientes de capas inferiores.

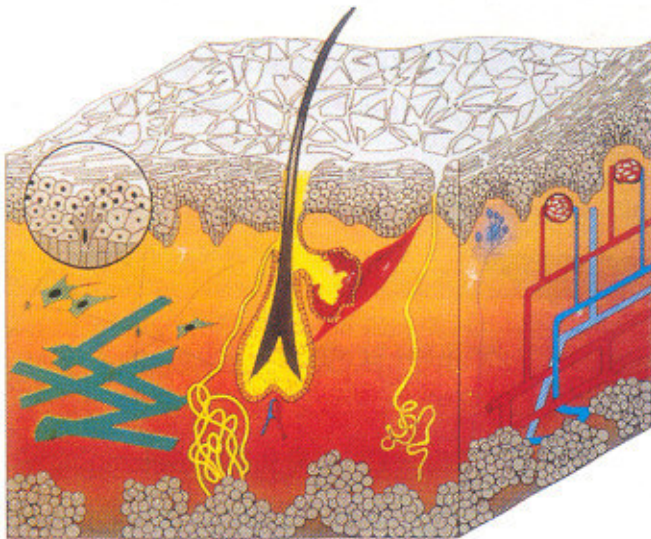
La piel es el órgano más grande del cuerpo y corresponde al 15 % del peso total. A este nivel se registran los síntomas de dolor, tacto, calor y frío, alertando al cuerpo para que se defienda. En un adulto de estatura y peso mediano, la superficie de la piel es de 2 m cuadrados, con un peso de 4,2 kgs aproximadamente. Esta capa es más gruesa en la palma de la mano y la planta de los pies.



EPIDERMIS

- **Dermis:** Contiene los anexos cutáneos que son de 2 tipos: Córneos (pelos y uñas) y glandulares (glándulas sebáceas y

sudoríparas). La dermis cumple una función protectora, siendo la segunda línea de defensa contra los traumas.



DERMIS

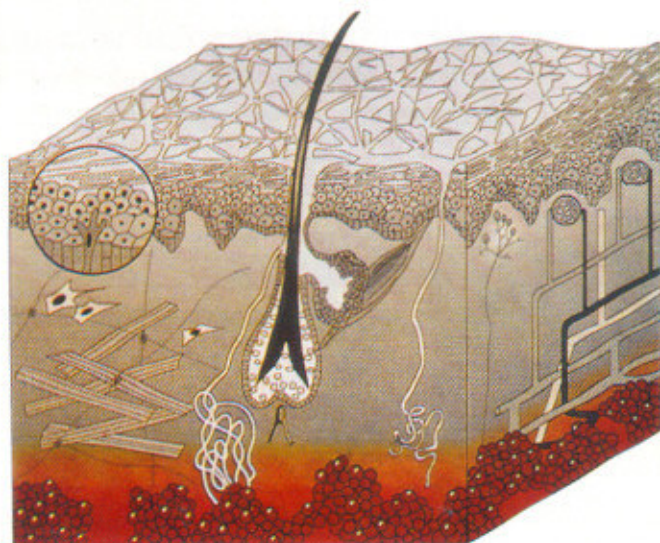
- **Hipodermis:** Es la grasa que protege contra el calor y ayuda a mantener la temperatura del cuerpo. Además es un depósito de calorías. El ejemplo más claro lo tiene el camello el cual en su joroba almacena calorías que son depósitos de grasa y le sirven como mecanismo de protección en períodos de ayuno.

La melanina es la sustancia que le da el color a la piel. Es un pigmento fotoprotector, de importancia decisiva en el mecanismo de absorción y reflexión de la luz solar. Es un verdadero filtro óptico, absorbe las radiaciones transformándolas en calor, capta

la energía, estabiliza los radicales libres originados por la radiación y además dispersa la luz.

En seres inferiores, los melanocitos (células que producen esta sustancia) desempeñan un papel en los cambios de color y en la protección contra la radiación ultravioleta. Entre los intervertebrados marinos, los Cefalópodos (calamares y pulpos) excretan una nube de tinta (melanina) cuando son atacados.

En el hombre la pigmentación cutánea es una defensa contra la acción productora del cáncer de la luz solar.



HIPODERMIS

La penetración de la luz depende de factores individuales como: la raza, el sitio de procedencia y los factores anatómicos. Fuera de la atmósfera terrestre, la exposición directa a la luz solar sería fatal debido a la energía radiante que sale de las reacciones termonucleares del sol. Afortunadamente estamos protegidos por la acción de «filtro» del oxígeno. Las ondas de menos de 240 nm (U.V.C) convierten el oxígeno en ozono; éste absorbe todas las longitudes de onda inferiores a los 290 nm y al hacerlo se reconvierte en oxígeno.

Ciertas superficies como la arena blanca, nieve, cemento, metales brillantes, puede aumentar el riesgo al reflejar los rayos U.V. Por el contrario, la superficie del agua no aumenta mayormente el efecto. Las ropas

en general, absorben o reflejan los rayos ultravioletas (U.V) mientras que los tejidos blancos, como el de las camisas, transmiten una alta proporción de luz U.V particularmente cuando están mojados. Como no hay ninguna manera de determinar cuando hay sobredosis de U.V, es posible que recibamos dosis altas con escasas molestias. Afortunadamente la radiación infrarroja visible que se manifiesta por enrojecimiento y calor, ayuda a prevenir este peligro.

La melanina, es muy importante en el mecanismo de absorción y reflexión de la luz solar. Actúa como un verdadero filtro óptico, absorbe las radiaciones transformándolas en calor (descomposición térmica), capta energía y estabiliza los radicales libres que se liberan por la radiación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CAMBIOS DE LA PIEL

El proceso de envejecimiento de la piel se puede comprobar a los 30 años o faltar a los 70 años. Existen factores de riesgo como la exposición al sol, el viento y los cambios de temperaturas que aceleran el proceso de envejecimiento. Es por esto que las áreas de la piel que están cubiertas presentan un aspecto diferente, a aquellas como la cara, el cuello y las manos que no lo están.

CAMBIOS MAS IMPORTANTES EN LA PIEL CON LOS AÑOS

El hombre disminuye su cantidad de cabello y en la mujer hay crecimiento de pelos gruesos en el labio superior y en el mentón.

Los pelos de la nariz y el oído se vuelven más gruesos y visibles.

La piel vieja no se adapta como la joven a los cambios de temperatura. En los ancianos, la temperatura es más baja debido a que hay deficiencia en la circulación. Así mismo el calor se disipa menos y por eso las temperaturas altas son insoportables.

Se aumenta la posibilidad de rotura por incremento de la fuerza tensil y disminución del colágeno.

También aumenta la producción de grasa. Por esto se observa la cara y el cuero cabelludo más grasosos.

El pelo se adelgaza, no sólo en el cuero cabelludo sino también en las axilas y el área genital. El de la cara disminuye en los hombres viejos y es más grueso en las mujeres. Las canas se inician en la región temporal (a los lados) y el ritmo de desarrollo es diferente en cada persona.

La piel se vuelve arrugada, seca, brillante, escamosa y con tinte amarillento, con manchas en las zonas expuestas y a menudo verrugas seborreicas.

HIGIENE DE LA PIEL

En la piel se puede acumular suciedad que constituye un terreno abonado para que aniden y se desarrollen microorganismos e insectos que pueden dañar la piel. A veces, con consecuencias desastrosas para el individuo. El mismo sudor y el sebo pueden impedir que la piel «respire» normalmente. Es decir la suciedad de la piel está compuesta de materiales solubles en agua y en aceites e insolubles.

EL SOL Y LA PIEL

El Espectro Solar tiene tres zonas fundamentales:

Luz Visible o Luz Blanca: Esta se halla compuesta por las diferentes radiaciones que se ven en el arco iris o por medio de un prisma: que descompone el violeta, índigo, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo.

Luz Ultravioleta: Son radiaciones invisibles que salen a partir del violeta. Es el componente con mayor poder energético del espectro solar. Se divide en tres partes: Los UV A (largos), los UV B (medianos) y los Ultravioletas C (Cortos).

Los UV A, (315 - 400 nm) atraviesan los vidrios comunes. No producen eritema (enrojecimiento) pero poseen efecto pigmentógeno (manchan), son los responsables del bronceado.

Los UV B, (280-315 nm) son los responsables de quemaduras solares (Eritema, Edema, ampollas). Son absorbidos por el vidrio.

Los UV C (100 - 280), son absorbidos por las capas más altas de la atmósfera y estratósfera, y no llegan a la superficie terrestre. Son absorbidos por el vidrio, producen poco eritema, pigmentan poco y poseen un buen efecto bactericida.

PENETRACIÓN DE LAS RADIACIONES EN LA PIEL

UVC (CORTOS)	UVB (MEDIANOS)	UVA (LARGOS)
100 NM	280 NM	315NM 400 NM

La penetración de los rayos luminosos en la piel, es proporcional a la longitud de onda.

TIPOS DE PIEL

PIEL GRASA O GRUESA

Se observa más gruesa, se ven los poros dilatados, hay mucha producción de sebo y sudor por esto se ve la piel húmeda, brillante y muy bien hidratada. Los cambios de temperatura no le afectan en el color y pueden aumentar su brillo, además que pigmenta bien al sol.

Hay mayor predisposición a formarse **comedones** «espinillas negras», hay buena tolerancia a los cambios de temperatura y los cambios de la edad son más tardíos, y hay mayor presencia de hipertrichosis «pelos».

Se presenta con mayor frecuencia el acné, quistes y la alopecia androgénica «calvicie».



PIEL SECA Y FINA

Se observa más delgada, los poros son cerrados, hay poca producción de sebo y sudor. La piel aparece seca y opaca, hay tendencia a la descamación y a las reacciones alérgicas, hay mayor intolerancia a la intemperie y a los jabones. Los cambios por el paso de los años son más rápidos.

Se presenta con mayor frecuencia las telangiectasias («vasitos») o dilataciones capilares, fragilidad capilar (mayor predisposición a pequeños hematomas), desarrollo de arrugas y pliegues, y dermatosis solar crónica (Cambios por el sol)

PIEL NORMAL

Hay aspecto sin arrugas, ligeramente rosada y tersa. Este tipo de piel se presenta en los niños y en muy pocos adultos.

CUIDADOS GENERALES DE LA PIEL

Los objetivos fundamentales de los cuidados de la piel son:

Prevenir para que los cambios de los años no sean tan drásticos en nuestra piel.

Evitar que aquellos factores externos alteren el equilibrio normal de ese gran órgano.

Prevenir el desarrollo de enfermedades que produzcan alteraciones estéticas y el desarrollo del cáncer de piel.

Para realizar nuestros cuidados de la piel tenemos que tener en cuenta :

- Tipo de piel
- Edad y sexo
- Tipo de trabajo que se desempeña
- Ser constante en el cuidado e higiene de la piel, deben ser diarios.

Limpieza:

En el caso de las mujeres, se debe retirar el maquillaje siempre, e igual para las mujeres que no se maquillan, como para el hombre que no se ha aplicado maquillaje.

La limpieza debe hacerse en la noche, esto puede realizarse dependiendo del tipo de piel, con un jabón o con crema limpiadora. Luego se aplicará un tónico especial según el tipo de piel. Este mismo procedimiento se debe realizar en la mañana antes de aplicar el maquillaje, con el fin de eliminar la grasa acumulada en la noche. Además que la piel requiere empezar la jornada con una estimulación refrescante.

No se debe aplicar ningún producto sobre la piel, si esta no se ha lavado, puesto que aplicarlo en la piel sucia contribuye a fijar las bacterias en los poros.

En las personas que presentan espinillas y/o barros se recomienda no manipularse las lesiones, puesto que aumenta más el daño de la piel y la posibilidad de hacer cicatrices.

Si su piel es grasosa, es preferible que lleve el cabello corto, tomar el sol con prudencia, ya que este contribuye a reseca la piel y además con el tiempo a desarrollar cáncer de piel.

Si debido a su trabajo debe realizar sus labores con exposición al sol se recomienda:

- Utilizar protector solar con factor protector alto (Mayor 20).
- Si su piel es sensible o alérgica debe utilizar productos que contengan sustancias hipoalergénicos.
- Utilizar hidratantes y limpieza de la piel.
- No utilizar productos en la piel sin saber que tipo de piel se tiene.

Dieta

- Se recomienda dieta rica en fibra que mejora los procesos digestivos, ayudando a salir elementos que pueden provocar cambios en la piel.
- Se debe evitar sustancias que contengan aditivos que pueden provocar reacciones alérgicas o eczemas.
- La dieta rica en vitamina E, mejora la circulación de la piel y ayuda a mantener la piel muy fina evitando el envejecimiento. Además ayuda a disminuir los procesos inflamatorios, y si se utilizan cremas ricas en vitamina E, especialmente en los niños cuya piel se irrita fácilmente, estas contribuirán a disminuir las inflamaciones.

Otros cuidados:

Si se presenta piel reseca o alérgica, debe tener en cuenta lo siguiente:

- Evitar el rascado: para esto existen lociones que refrezcan y evitan dañar la piel, un ejemplo es la Calamina o drogas anti-alérgicas.
- No utilizar jabones detergentes, ropas ásperas y productos químicos irritantes.
- Analizar qué sustancias pueden estar ocasionando las alergias y tratar de evitar su consumo o el contacto con ellas.

BIBLIOGRAFÍA

FUNDAMENTOS DE MEDICINA, DERMATOLOGÍA, CIB, 3 a ED. PÁGS 3 - 482

ESTÉTICA PROFESIONAL, Higiene de la piel, # 139, págs 13-18

ESTÉTICA PROFESIONAL, Marcadores de Hidratación, # 140, Págs 2 - 11

ESTÉTICA PROFESIONAL, Piel sensibilizada reactiva, # 140, págs 12 17

LES NOUVELLES ESTHETIQUES, VIDA ESTÉTICA, # 210, 1993

ESTÉTICA PROFESIONAL, Dossier piel Grasa, libre de impurezas, # 142. págs 4-24

COSMIATRÍA: FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS, Viglioglia-Rubin

QUIROGA, M: Cosmética Dermatología. Definición y Límites. Págs 1-8

**INSUMOS TÉCNICOS
PARA EL MODELO DE
SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN
GANADERA
SOSTENIBLES**

Primera entrega

LUIS ALFONSO GIRALDO V.
ZOOTECNISTA, MG SC. PROFESOR ASOCIADO,
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN,
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INTRODUCCIÓN

Atendiendo a los acelerados cambios que vienen acaeciendo a nivel mundial y nacional, la ciencia y las tecnologías agropecuarias deben responder, por un lado, a los fenómenos de apertura económica, liberalización de los mercados, reducción de la intervención estatal, descentralización político-económica-administrativa y presiones de tipo social; y por otro lado, insertarse en los enfoques más importantes del nuevo paradigma del desarrollo agropecuario caracterizado por la búsqueda de sistemas de producción sostenibles (COLCIENCIAS, 1993).

La producción animal, adoptada y practicada en nuestro país durante la revolución verde y la utilización de prácticas agronómicas y de manejo de recursos naturales inadecuadas, entre otras causas, han generado consecuencias ecológicas nocivas: tala de bosques especialmente de los bosques Andinos para establecer monocultivos de pasturas, expulsión y extinción de la fauna nativa, contaminación de aguas superficiales y suelos con excrementos y residuos tóxicos de agroquímicos, pérdida de suelo por procesos erosivos y cambios en el microclima de cuencias deforestadas.

La gran pérdida de bosques por la tala y la quema, las altas pendientes con potencial de erosión, los patrones predominantes de tenencia de la tierra, el ordenamiento territorial, la tecnología inapropiada para zonas

de pastoreo y el diseño de políticas pecuarias de corto plazo han conducido a una baja sostenibilidad de los sistemas actuales de producción animal.

Esta problemática debe reflexionarse teniendo en cuenta los conceptos, las posibilidades, restricciones y alcances futuros que podrían proveer la tecnología y los nuevos enfoques de la producción animal que buscan hacer sostenibles los diferentes sistemas de producción.

Indudablemente, la aplicación del concepto de sostenibilidad en producción animal, requerirá de un cambio de mentalidad, de formación académica de recursos humanos, de tecnología consecuente con la fragilidad del medio ambiente y de los recursos naturales y de una orientación institucional que facilite la operacionalidad de los programas y proyectos de desarrollo agropecuario sostenido. Más aún, la comprensión y aplicación del concepto de sostenibilidad exige la consideración de factores políticos, económicos, sociales y ecológicos que interactúan a nivel de familias, fincas, comunidades y regiones, en función de los productos deseados (Giraldo, 1993).

Dentro de este pensamiento, la generación de tecnología en producción animal, bajo un concepto sostenible y su aplicación (pasando por el proceso de transferencia) son condiciones elementales para la transformación y modernización del sector pecuario en formas de explotación más racionales y

de acuerdo con la capacidad de los ecosistemas. Este cambio debe darse fundamentalmente, con base en un uso más racional de los recursos con mayores opciones de producción y transformación de los productos, con mayor conciencia de las ventajas comparativas de las múltiples zonas agroecológicas de nuestras regiones y de contribuir significativamente con el bienestar de la comunidad rural y de la sociedad como un todo, buscando como fin último el desarrollo sostenible (Giraldo, 1994a).

El desarrollo sostenible debe generar una serie de acciones que logren mantener la base de los recursos naturales para transformarlos en el presente y en el futuro. Es en la integración de los ecosistemas, donde es posible plantear la sostenibilidad en el mediano y aún en el inmediato plazo.

La sostenibilidad involucra otras facetas, además de las biofísicas de la tecnología; también comprende dimensiones humanas, sociales, económicas, políticas y culturales, muy ligadas a la primera. Este aspecto indica la necesidad de construir un nuevo discurso y enfoque para la investigación y la transferencia de técnicas orientadas hacia las zonas rurales. El nuevo discurso se origina alrededor de los imperativos de la protección del ambiente, la conservación de los suelos y el alivio de la pobreza rural.

El propósito del presente artículo es contribuir a una comprensión de la ganadería

como sistema sostenible y a partir de ello plantear principios técnicos para el desarrollo de unidades productivas, sostenibles y estables en el tiempo, aplicando insumos tecnológicos menos depredadores y más ambientalmente neutros o positivos, apoyados en la atención a problemas y soluciones in situ.

LA GANADERÍA Y LOS RECURSOS NATURALES

El deterioro ambiental y la degradación de los recursos naturales son, en buena medida consecuencias inevitables del comportamiento dentro del modelo de desarrollo prevalente que ha dominado en el país, los que han sido industriales, monetaristas, consumistas, dilapidadores de recursos naturales y sin posibilidades de repetirse ni sostenerse en el tiempo (Giraldo, 1994a).

En términos generales el estilo predominante de la explotación ganadera (manejo de recursos naturales) en el país, especialmente en áreas de laderas encara una crisis creciente como resultado de la deforestación, la pérdida de diversidad biológica, el deterioro de los suelos y la contaminación de las aguas. Las principales causas se presentan por el crecimiento rápido de la población, el estilo insostenible de desarrollo, el uso de tecnologías inapropiadas y una oferta tecnológica transferida desde afuera con enfoque estrecho por rubros y poco preocupada por la sostenibilidad (Giraldo, 1994a).

Durante las últimas décadas, la producción animal ha sido fuertemente cuestionada como una actividad incompatible con la conservación de los recursos naturales, principalmente en los ecosistemas frágiles del trópico, como las zonas de ladera. Los animales rumiantes, particularmente los bovinos, están siendo considerados como factores desestabilizadores en el uso de la tierra y en la degradación ambiental (McDowell, 1994). Su papel en la insostenibilidad se centra en el sobrepastoreo, la deforestación y la competencia con la fauna natural.

Se reconoce que la ganadería bajo pastoreo en áreas y suelos no apropiados provoca degradación del suelo y produce retornos económicos por debajo del óptimo, por qué persiste esta forma de uso de la tierra?

Las causas las resumen Dickinson y Jorgenson, 1994 en:

- Preferencia cultural por la ganadería sobre la agricultura, la que ha persistido a través de la historia de la ocupación Ibérica de las Américas.
- Una gran proporción de las mejores tierras han sido tradicionalmente usada para la actividad ganadera.
- La falta de servicios esenciales a una economía basada en los cultivos, incluyendo la investigación, favorece la producción ganadera tradicional sobre formas de uso agrícola más complejas y productivas.
- El manejo del bosque natural no es percibido como una forma posible de mane-



jo de la tierra, se piensa que el bosque debe ser deforestado y se debe vender la madera, pero sólo como actividad transitoria que luego será seguida por su conversión a pasturas o áreas de cultivo.

- La conservación de la diversidad biológica es un concepto que sólo recientemente ha comenzado a ser conocido e incorporado a nivel de la producción animal.

El énfasis excesivo en los sistemas ganaderos que es reforzado por la "cultura de potrero", los créditos y la transferencia-extensión han tenido un impacto en los recursos naturales al no prestar atención a la capacidad de uso de la tierra, a las técnicas hoy disponibles en el manejo de los recursos forrajeros y a la consideración de fuentes de proteína alternativas; todo ello ha llevado a la máxima pérdida de la cobertura boscosa con un mínimo beneficio económico sostenido.

La deforestación es generalmente causada por políticas que promueven la colonización incontrolada de zonas de frontera agrícola, que permiten la factibilidad de uso irracional y no económico de la tierra. La explotación irracional de los bosques es el producto del alto crecimiento poblacional, de la comercialización de maderas de alto valor en el mercado, del establecimiento de cultivos agrícolas y pecuarios (algodón, banano, arroz, caña de azúcar, pasturas) y de la necesidad de conseguir leña (Romero et al, 1994).

Pocos años después de que los terrenos han sido deforestados y convertidos indirectamente a pasturas, éstas se degradan, debido a la pérdida de fertilidad del suelo, al acortar el reciclamiento natural de nutrientes y a las inadecuadas políticas de tenencia de tierras y de la gestión inapropiada de las técnicas en el manejo y utilización del ecosistema pastura, que resultan en sobrepastoreo.

Se llama manejo inapropiado al agravamiento de los daños biofísicos y sociales, creados por la ganadería bajo condiciones ambientales no apropiadas, los que en su mayoría carecen de bases técnico-científicas de implantación y manejo del complejo suelo-planta-animal-hombre. Esto incluye la mayoría de situaciones de presión de pastoreo excesiva, fallas en la carga animal y en los sistemas de utilización de las pasturas, que terminan en el sobrepastoreo y la erosión del suelo.

El reto de la ganadería moderna consiste en incrementar la producción de carne y leche en forma acelerada y sostenible, de manera que permita suplir la demanda de una población humana que crece rápidamente y que además, garantice la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente. Existen dos grandes estrategias para afrontar el problema de la degradación de los recursos naturales y la deforestación (Romero et al, 1994):

- a) Revertir el proceso, a través de la devolución de aquellas áreas con vocación fo

restal a su uso natural más indicado, así como conservar y reforestar tierras con vocación agrícola o ganadera que deben conservarse como bosques. Esta posición generalmente olvida componentes socio-económicos de las poblaciones que viven en esos lugares.

b) Dirigir el proceso con el rigor científico-tecnológico que la sociedad requiere, para diseñar sistemas de producción que combinen actividades agrícolas, ganaderas y forestales, que sean productivas y compatibles con el uso racional de los recursos naturales.

LA PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE

Después de incluirse la sostenibilidad en Río en el año 1991, el uso del concepto se generalizó, pero también perdió sentido. Incluso hoy en día, por modismo o no, todas las corrientes agropecuarias se reivindican "sostenibles" (Marc von der Weid, 1994).

La ganadería sostenible es un sistema de producción que intenta obtener producciones sostenidas en el largo plazo, que utiliza tecnología y normas de manejo que conserven y/o mejoren la base física y la capacidad sustentadora del agroecosistema pastoril.

Existen varios esfuerzos al tratar de definir sostenibilidad en sistemas ganaderos, que buscan alcances operacionales variados,

apuntando por un lado a la creciente preocupación por la relación entre las reservas de recursos naturales y los crecientes niveles de consumo per capita de los mismos. Y por otro lado a la necesidad de incorporar el manejo y la gestión de los recursos naturales a los procesos de toma de decisiones para el desarrollo socio-económico.

La sostenibilidad en sistemas ganaderos se define como la "Capacidad del sistema ganadero para suministrar productos agropecuarios en volúmenes altos y estables, que sean al mismo tiempo económicamente rentables y socialmente aceptables, que no produzcan efectos negativos en el medio ambiente sino que conserven o mejoren los recursos naturales" (Giraldo, 1994b).

La sostenibilidad requiere (Girt, 1990):

- Reconciliar aspectos económicos y sociales con las dimensiones biofísicas de los recursos naturales, y
- Considerar la capacidad de los ecosistemas para responder a las demandas de la sociedad.

El cambio hacia un desarrollo sostenible, demanda reestructurar los patrones de consumo y el sacrificio de producción y productividad actuales en aras de oportunidades futuras.

Es necesario construir un nuevo discurso y enfoque para la investigación y la transferencia orientadas hacia las zonas rurales. El

nuevo discurso se origina alrededor de los imperativos de la protección del ambiente, la conservación de los suelos y el alivio de la pobreza rural. La base científica para este nuevo reto, debe prometer la conservación de los suelos y una reforestación que compense fácilmente pérdida de rendimientos físicos y económicos a mediano y corto plazo (Giraldo, 1993a).

NECESIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA SOSTENIBILIDAD EN SISTEMAS GANADEROS

Involucrar la sostenibilidad en los sistemas ganaderos requiere tener en cuenta factores externos como: legislación ambiental, tenencia de la tierra, subsidios económicos, exoneraciones, multas e incentivos y factores internos como: calidad nativa del suelo, vegetación nativa, biodiversidad, topografía, clima y flexibilidad o capacidad de amortiguación o recuperación (Giraldo, 1994a).

Son varios los aspectos que se requieren para asumir la sostenibilidad en los sistemas de producción ganadera:

a) Necesidad de una visión sistémica para abordar la sostenibilidad. El enfoque de sistemas de producción ya sea a nivel de finca o de región, comporta una visión diferente a la tradicional (Giraldo 1993b). Cuando este se aplica al objetivo de neutralidad ambiental, la combinación de componentes per-

mite un punto de referencia para la evaluación ya no atomizada en la visión del monocultivo.

Abordar la sostenibilidad con un enfoque sistémico puede hacerse a nivel macro, que involucra el nivel nacional, los agroecosistemas y las cuencas; en cambio a nivel micro conlleva a la región, la vereda y la finca, bajo un marco de jerarquía. El enfoque sistémico implica tener muy presente: los componentes (como el ambiente, el suelo, los forrajes, los animales, y el hombre), Giraldo 1993b, todo dentro de un claro concepto de biodiversidad.

Adicionalmente, el enfoque sistémico contempla, los arreglos entre componentes. Las interacciones entre suelo-planta-animal-hombre-ambiente económico dentro de un contexto de ordenamiento territorial. La dinámica, que implica el seguimiento o monitoreo en el tiempo. El momento y la frecuencia de mediciones para la sostenibilidad y la estabilidad de los sistemas, que requiere el estudio de las fluctuaciones.

b) Necesidad de una tecnología que promueva la sostenibilidad. Es cada vez más evidente, que el desarrollo tecnológico, estará relacionado con la creciente exigencia de racionalidad ecológica, económica y social esperadas de la tecnología. Para lograr el desarrollo con equidad y la conservación de los recursos naturales bajo un contexto sostenible sólo será posible si se logra un nuevo patrón tecnológico más benigno en

cuanto a su impacto sobre el medio ambiente y sobre los recursos naturales. Así, en sistemas tradicionales, la conservación de los recursos es un requerimiento básico para el mantenimiento de los niveles de producción (Gallopín, 1989).

En cambio, la tecnología de la revolución verde que hace un uso intensivo de energía por unidad de producto (agroquímicos, fertilizantes, maquinaria, etc), ha relativizado la importancia de las tecnologías de manejo de recursos como estrategia productiva.

La tecnología puede contribuir a la sostenibilidad mediante: la aplicación de técnicas de producción compatibles con el ambiente, el uso de tecnologías remediales (como terrazas, barreras vivas, uso de curvas de nivel etc) y la combinación de árboles, cultivos y animales de manera provechosa (en sistemas agrosilvopastoriles), Giraldo y Vélez, 1993.

Para que la tecnología pecuaria pueda ser sostenible, existen varios retos a enfrentar, algunos de ellos tienen que ver con una mayor y mejor atención a problemas y soluciones in situ; el análisis y énfasis en las interacciones entre los componentes de los sistemas de producción; el desarrollo de sistemas de producción alternativos favorables ampliados, integrales, mixtos y multiestratos, con los árboles como integradores de los sistemas; la sustitución de técnicas y parámetros de producción depredadores por otras más ambientalmente racionales, neu-

tras o positivas; la revisión de los esquemas y metodologías para la identificación de prioridades de investigación y la asignación de recursos.

c) Necesidad de una gestión detallada de las unidades productivas. Un nuevo planteamiento hacia la sostenibilidad, deberá poner más énfasis en el manejo integral de cultivos, forrajes, forestal, animales y en la optimización de usos, poco énfasis en la búsqueda de techos de productividad (típico de la revolución verde).

La gestión de las explotaciones, es importante ya que las tecnologías de la sostenibilidad dependen menos de los recursos de capital y tienden a ser más intensivas en manejo y organización.

d) Necesidad de enfatizar el desarrollo endógeno basado en insumos intelectuales. Es necesario reformular profundamente el modelo convencional de desarrollo agropecuario. Es imprescindible hacer la transición de una ganadería fuertemente dependiente de recursos materiales y financieros externos a las fincas (desarrollo exógeno) hacia una ganadería basada en conocimientos, en tecnologías apropiadas, en la acción protagónica de las familias rurales y en el uso racional de los recursos que ellas poseen en su propio medio (desarrollo endógeno). Se trata de reemplazar, hasta donde sea posible, los "insumos materiales", que cuestan mucho y no están disponibles, por los "insumos intelectuales", que cues-

tan poco y están disponibles; o en su defecto, potenciar aquellos con éstos (FAO, 1993).

Un proceso de modernización autosostenible requiere un equilibrio adecuado entre el uso de insumos que permiten incrementos transitorios de los rendimientos y los que aumentan la productividad a largo plazo y mejoran la calidad de los recursos (Gueerra, 1993). La ganadería debe por tanto, manejar los recursos con tal eficiencia que su gestión satisfaga las cambiantes necesidades humanas y mantenga o eleve la calidad del medio como de los recursos (Andrade, 1989). Debe hacer una correcta adopción de tecnologías que sean ahorradoras de factores escasos y ocupadoras de factores abundantes.

Para hacer sostenible la ganadería, las áreas de mayor importancia son (IICA 1991): manejo y conservación de suelos; uso de abonos orgánicos; sistemas de labranza mínima; manejo integrado de plagas (MIP); los sistemas agrosilvopastoriles; reciclaje de nutrientes; zonificación agroecológica y el manejo de cuencas y microcuencas en forma integral.

En el próximo artículo veremos los insumos técnicos para el diseño de sistemas de producción bovina sostenibles; los sistemas de pastoreo y los parámetros de sostenibilidad en sistemas ganaderos

BIBLIOGRAFÍA

- Andow, D. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response Annual review of Entomology 35:561-586.
- Andrade, E. 1989. Sostenibilidad Ad Portas Consideraciones Agroecológicas. CATIE/SCAL/Turrialba, Costa Rica (mimeo). 34 p.
- Ayarza, M.; Rao, I. y Thomas, R. 1994. Reciclaje de nutrimentos en pastizales tropicales de suelos ácidos. EN: ganadería y Recursos Naturales en América Central: Estrategias para la Sostenibilidad. Memorias Simposio/Taller realizado en Costa Rica. Ed: Jane Homan. CATIE-UGIAAG. Turrialba, Costa Rica. p: 163-173.
- Ayarza, M; Dextre, R and Sánchez, P. 1989. Persistence Of Grass-legume Mixtures Under Grazing. IN Trop Soil Technical Report 1986-1987 North Carolina State University, Raleigh P.21-27.
- Chacon, E. and Stobbs, T. 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. Australian Journal Agricultural Res. 27:709-727.
- CIAT, 1989. Informe Anual. Programa de Arroz: Sección de arroz-pastos.
- CIAT, 1990. Informe Anual. Programa de Pastos Tropicales. Sección Relación suelo-planta y Reciclaje de Nutrimentos.

CIAT, 1991. Informe Anual. Programa de Pastos Tropicales. Sección de Sistemas de Pasturas Sostenibles Basados en Leguminosas.

COLCIENCIAS, 1993. Nuevas Tecnologías para Recrear el Agro. Bases para un plan del Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías Agropecuarias. Tercer Mundo Editores 208 p.

Cowan, R.; Lowe, K.; Upton, P. and Bowdler, T. 1986. Observations on the diet selected by Friesian cows grazing tropical grass and grass-legume mixtures. *Tropical Grasslands*. 20:183:192.

Dickinson, J. y Jorgenson, A. 1994. Demasiado de algo bueno: Alternativas para la producción animal sostenible. In *Ganadería y Recursos Naturales en América Central: Estrategias para la Sostenibilidad. Memorias de una Seminario/Taller realizado en Costa Rica*. CATIE-UGIAAG p:129-140.

FAO, 1993. Educación Agrícola Superior. La urgencia del cambio. Serie Desarrollo Rural N° 10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 98 p.

Gallopín, G. 1989. Sustainable development in Latin America: Constraints and Challenges. *Development (Italy)* 2/3:95-99.

Giraldo, L.A. 1993a. La Producción Agropecuaria bajo un Contexto Sostenible. *Industria & Producción*. Vol 1. N° 3 (Julio-Septiembre). p: 28-29.

————— 1993b. El Enfoque de Sistemas en Producción Animal, Su Rol y Aplicaciones. *Boletín Técnico Fac. De Ciencias Agropecuarias*. No. 2. 1993 p: 3-11.

————— 1994a. Mediciones de Sostenibilidad en Sistemas Ganaderos bajo Pastoreo: Propuesta de indicadores y usos. Conferencia Presentada en el Sexto Encuentro Internacional de la Red Internacional de Metodologías de Investigación de Sistemas de Producción (VI RIMISP). Abril 11 al 15 de 1994. Campinàs/Saô Pablo, Brasil. 24 p. (En prensa).

————— 1994b. Manejo y Utilización sostenible de pasturas. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. p.

————— 1994c. Evaluación de pasturas a nivel de finca. Memorias Seminario Nacional: Las pasturas en la Producción Animal. Banco Ganadero-AZOOEDA. Medellín, Octubre 19 al 21 de 1994. 32 p.

Giraldo, L. y Vélez, G. 1993. El Componente Animal en los Sistemas Silvopastoriles. *Industria & Producción*. Medellín. Vol. 1. N° 3 (Abril-Junio). p: 27-31.

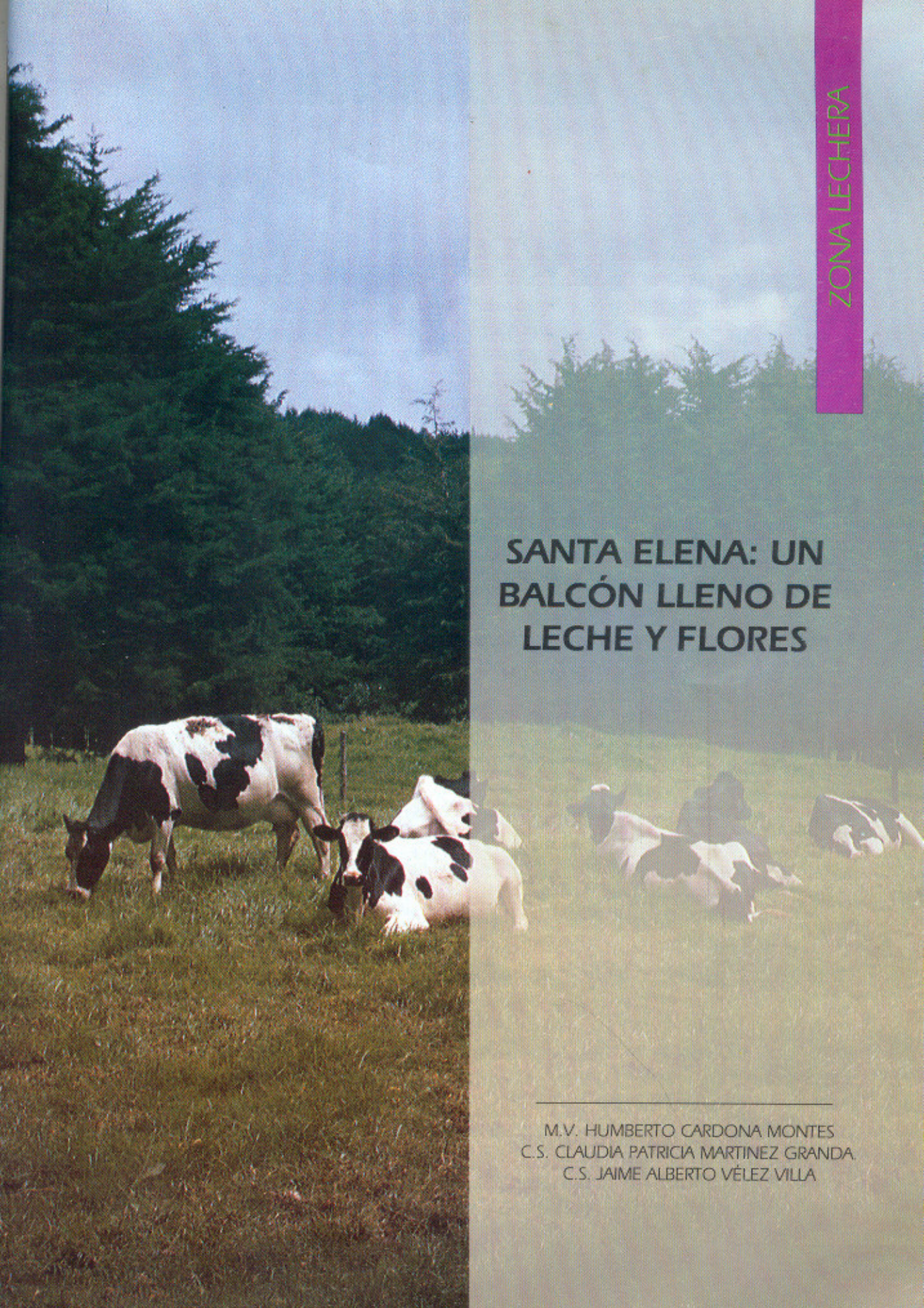
- Guerra, A. 1993. América Latina: La Empresa Agropecuaria Ante La Modernización. *Economía Latinoamericana* (México). 43(4):344-352.
- Hart, R. and Hoveland, C. 1989. Objectives of grazing trials. IN: *Grazing Research: Design, methodology and analysis*. G.E. Marten (Ed). Crop Science Society of America. Especial Publication Number 16. 1989. 123 p.
- Henzell, E. 1968. Sources of nitrogen for Queensland pastures. *Tropical Grasslands* 2:1-17.
- Humphreys, L. 1991. Tropical pasture utilisation. Cambridge, U.K. Cambridge Univ. Press. 202 p.
- IICA. 1991. Bases para una Agenda de Trabajo para el Desarrollo Agropecuario Sostenible. San José, Costa Rica 63 p.
- Leaver, J. 1985. Milk production from temperate grassland. *Journal Dairy Res.* 52:313-344.
- Marc von der Weid, Jean. 1994. Agroecología y agricultura sustentable. *Agroecología y Desarrollo*. CLADES Número 7 Agosto de 1994. p:9-14.
- McDowell, R. 1994. El papel de los animales en la conversión y conservación de los recursos. EN: *Ganadería y Recursos Naturales en América Central: Estrategias para la Sostenibilidad*. Memorias de una Seminario/Taller realizado en Costa Rica, 1992. CATIE-UGIAAG p:89-107.
- Mcgill, W.; Cannon, K.; Roberstson, J. and Cook, F. 1986. Dynamics of soil microbial biomass and water-soluble organic C in Breton L After 50 years of cropping to two rotations. *Can. J. Soil Sci.* 66:1-19.
- Mannetje, L. t; Jones, R. and Stobbs, T. 1976. Pasture evaluation by grazing experiments IN: N. Shaw y W. Bryan, Ed. *Tropical pasture research; Principles and Methods*. Farnham Royal, U.K. C.A.B. Bull 51. p:194-250.
- Morley, F. 1981, *Grazing animals*. World Animal Science. Amsterdam, The Netherlands, Elsevier. 411 p.
- Pearson, C. and Ison, R. 1987. *Agronomy of grassland systems*. Cambridge, U.K. Cambridge University Press. 169 p.
- Riewe, M. 1986. Manejo del pastoreo fijo o variable en la evaluación de pasturas. EN: *Evaluación de pasturas con animales. Alternativas Metodológicas*. RIEPT-CIAT. p:61-84.
- Romero, F.; Benavides, J.; Kass, M. y Pezo, D. 1994. Utilización de árboles y arbustos en sistemas de producción de rumiantes. EN: *Ganadería y Recursos Naturales en América Central: Estrategias para la*

Sostenibilidad. Memorias de una Seminario/ Taller realizado en Costa Rica, 1992. CATIE-UGIAAG p:207-220.

Sánchez, P. Ara, M. 1991. Contribución potencial de las pasturas mejoradas a la sostenibilidad de los ecosistemas de sabana y de bosque húmedo tropical EN: Contribución de las pasturas Mejoradas a la Producción Animal Tropical. Documento de Trabajo N- 80 CIAT. p 1-23.

Spain, J. y Salinas, J. 1984. El reciclaje de nutrimentos en pastos tropicales. Trabajo presentado en el Simposio de Reciclaje de Nutrientes e Agricultura de Baixos Insumos nos Tropicós. Reuniao Brasileira de fertilidade do solo. Itabuna, Bahía, Brasil.

Viglizzo, E. 1981, Dinámica de los sistemas pastoriles de producción lechera. B. Aires. Argentina. Ed. Hemisferio Sur. 125 p.



**SANTA ELENA: UN
BALCÓN LLENO DE
LECHE Y FLORES**

M.V. HUMBERTO CARDONA MONTES
C.S. CLAUDIA PATRICIA MARTINEZ GRANDA
C.S. JAIME ALBERTO VÉLEZ VILLA

Con el nombre de San Lorenzo de Aburrá fundó Francisco Campuzano, en 1616 una población en el sitio que hoy ocupa El Poblado, la cual se trasladó 30 años después al Valle del riachuelo "Aná", hoy Santa Elena.

Con la llegada de los españoles y el establecimiento de la Villa de Aná y Rionegro, la presión sobre los bosques nativos de la región se incrementó. Los pobladores se fueron extendiendo por toda el área, tumbando el bosque y adecuando la tierra para la actividad agropecuaria.

Al oriente de la ciudad de Medellín, a 17 kilómetros de distancia localizamos el corregimiento de Santa Elena.

Como municipios vecinos encontramos al norte Guarne y Copacabana, al oriente Rionegro y El Retiro, por el sur Envigado y al occidente, el perímetro urbano de Medellín.

Santa Elena tiene una altura media de 2.500 metros sobre el nivel del mar. La temperatura promedio es de 14.5 a 16 grados, y una extensión de 7.709 hectáreas. Además, la precipitación es de 1.600 a 2.500 mm de lluvia distribuidas durante el año.

En los períodos de elevadas precipitaciones, suceden fenómenos de erosión acelerada, la cual trae como consecuencia crecientes

derrumbes que perjudican no sólo la región, sino que llegan a interrumpir el transporte.

Los suelos son derivados de cenizas volcánicas. La textura va de arcillosa a franco arcillosa, con altos contenidos de silicatos y presentan problemas de acidez.

El período más seco se presenta de diciembre a mayo y en éste, el agua es un problema limitante para la producción agropecuaria y el consumo humano.

Santa Elena es un corregimiento muy acogedor, agropecuario y lechero. Fue creado por el acuerdo 54 del 2 de julio de 1987.

Las veredas que conforman este corregimiento son El Llano, El Plan, Media Luna, Piedra Gorda, El Placer, Barro Blanco, El Rosario, Piedras Blancas, Matazano, Mazo, Las Palmas, El Cerro y parte central del corregimiento. Otras, como El Porvenir, San Miguel, San Ignacio, Perico, Pantanillo y La Palma que aunque pertenecen a los municipios de Rionegro, Guarne y Envigado, tienen una estrecha relación con Santa Elena por su integración social, vías de acceso y por los servicios que comparten.

Muchas de las quebradas que nacen en la región, han sido utilizadas para proveer a Medellín a través de Santa Elena y Piedras Blancas. Algunas son afluentes de la represa La Fe (La Espiritu Santo) y Rionegro a través de las quebradas La Honda y La Mosca. Es una región divisoria de aguas entre los valles de Aburrá y Rionegro.

Todas las viviendas disponen de acueducto pero únicamente cuatro veredas tienen acueducto comunal: El Llano, El Plan, Piedra Gorda y Mazo. El resto cuentan con pequeños abastos para 2 ó 3 casas y algunas como la vereda El Porvenir, cuentan con un nacimiento por familia. Sin embargo, se observa que existe un déficit de agua en las épocas de verano, lo cual obliga a muchas familias a surtirse de las quebradas en la zona, en su mayoría contaminadas por aguas negras y residuos de pesticidas.

El 37.1% del área está destinada a bosques (2.860 hectáreas) de las cuales 2.345 corresponden al parque natural Piedras Blancas; el 40% está en pastos; el 14.5% en rastrojo alto y el 4.6% en cultivos semestrales. Se puede decir que Santa Elena tiene cobertura vegetal importante cuyos efectos se sienten sobre todo en la protección del recurso hídrico y los suelos. El bosque intervenido ocupa un área importante y se ubica en las cimas de las colinas y a lo largo de algunas quebradas.

El 80% de los habitantes de la zona rural son propietarios, de las 1.450 fincas, 325 son de recreo. Los predios de menor tamaño y por lo tanto de menor capacidad productora se concentran en Mazo, Matazano, Piedra Gorda, Barro Blanco, parte de San Ignacio, veredas del centro y norte del corregimiento. Y empiezan a aumentar de tamaño hacia el sur: Perico, Pantanillo, El Cerro, El Llano, El Plan.

En los últimos años se ha observado, que cuando el campesino vende tierra, sólo lo hace con parte de su parcela, continuando como propietario.

De acuerdo con el estudio registrado en el Anuario Estadístico Metropolitano en 1988, "El Balcón de Medellín" tiene 37.966 habitantes, de éstos, el 22% corresponde a la zona rural, o sea 8.484 aproximadamente. Teniendo en cuenta los barrios que se encuentran al pie de la montaña y que en la actualidad están incorporados al Área Metropolitana.

Históricamente ha estado presionada por el desarrollo de Medellín y el oriente antioqueño, lo que ha producido en el campesino de algunas veredas cambios radicales en su modo de vida. De un lado, redujeron sus parcelas de tamaño, de tal manera que su capacidad agropecuaria se anuló y del otro, los obligaron a cambiar su actividad económica, pues pasaron de productores a empleados, como ocurrió en las veredas Mazo, Matazano y Piedra Gorda, o a subsistir de la venta de la flora de la región (musgo, tierra de capote, sarro); destruyendo su propio medio natural. En la vereda Mazo, el 28% de los jefes de familia son empleados o jubilados del municipio. Adicionalmente a esta característica, en los últimos diez años se ha incrementado la parcelación de fincas por tres fenómenos:

1. La entrega a cada uno de los hijos del pedazo de tierra, en vida de los padres en



La tradición lechera y floral hacen parte de la vida cotidiana de los habitantes de Santa Elena

el momento en que constituyeron una familia.

2. La construcción de casas para alquilar.
3. La venta para fincas de recreo, que como se anotó anteriormente, constituyeron un 22% del total de las fincas.

Sin embargo, las experiencias de los pobladores de acuerdo con sus comentarios, es que los vendedores de parcelas se han tenido que ubicar en Santo Domingo, Manrique Oriental, Enciso, Las Nieves y Los Mangos, agravando su situación y la de los asentamientos anormales en el Valle de Aburrá. Por esta razón, la tendencia es permanecer, pues observaron que su situación económica es mejor que la de quienes vendieron.

Del total de población económicamente activa (24.309), están identificadas 19.852 personas en los rangos de edad de 15 a 39 años, o sea el 81.66% con un porcentaje de mujeres y hombres muy similar. Este hecho permite que las labores de extensión a desarrollarse tengan un buen auditorio por tratarse de pobladores jóvenes.

SANTA ELENA TAMBIÉN SABE DE LECHE

Hasta hace 10 años, el ganado lechero era muy poco. Inicialmente la producción la recogía San Martín de Medellín y Pakita de La Ceja, pero luego llegó La Cooperativa

Lechera Colanta y le dio un fuerte impulso a esta actividad, concientizando a sus habitantes sobre la mejora del ganado. Hoy en Santa Elena se producen 7.000 litros diarios.

El único sistema de producción pecuario importante es la explotación bovina para la producción de leche. Este se puede definir como artesanal en las zonas donde se utiliza como autoconsumo, y como tecnificado, a los que producen para venderle a COLANTA. Lo más destacable en cuanto a pastos, es la introducción a la zona de los Tetraploides, recomendados por el ICA y el mejor manejo del pasto nativo y el Kikuyo.

El manejo tecnológico tradicional se ha caracterizado por el uso excesivo de la tierra y mal manejo de potreros, pues no se realizan prácticas adecuadas de fertilización y rotación, lo que trae como consecuencia el sobrepastoreo.

No se utilizan animales especializados para la producción de leche, dando como resultado baja producción por animal y unidad de área.

La raza más extendida es la mestiza Holstein y criollo por Holstein, con la tendencia a mejorarse buscando animales de mayor porcentaje de esta raza y su introducción en otras regiones como San Pedro y municipios del oriente antioqueño.

En los últimos años, especialmente en la zona sur del corregimiento (veredas

Pantanillo, El Llano, El Plan y El Cerro), se ha incrementado la producción de leche gracias a la tecnificación.

Los problemas que más se presentan en el ganado son los de reproducción y la pérdida de los cuartos por mastitis.

La hematuria y los hemoparásitos son otros problemas limitantes. Se cumple con los ciclos de vacunación contra la fiebre aftosa.

Para la reproducción, se emplea el método de inseminación artificial, ofrecido a los ganaderos de esta región por La Cooperativa Lechera Colanta y la Universidad Nacional.

La vinculación de Colanta a la zona, ha incentivado la producción lechera, pues le ha garantizado a los productores la comercialización de los excedentes, además de que les brinda constantemente el servicio de asistencia técnica.

Los asociados de esta zona también tienen acceso a préstamos, en la sección de Ahorro y Crédito de Colanta, para mejoras y tecnología de sus fincas. Y por medio del Comité de Educación, créditos educativos para los asociados y sus familiares.

A propósito, Santa Elena cuenta con centros de educación Preescolar. Funcionan 7 jardines infantiles, asesorados por La Secretaría de Educación, ubicados en: Mazo, Piedra Gorda, Barro Blanco, El Plan, El Llano, Pantanillo, en la zona central.



Instituto Departamental de Enseñanza Media EL IDEM de Santa Elena es uno de los pilares de la educación y la formación de los jóvenes de este corregimiento

Los estudios primarios se ofrecen en todas las veredas, exceptuando San Miguel, El Llano, El Rosario y El Porvenir.

En cuanto a la secundaria el corregimiento tiene un IDEM mixto hasta undécimo de bachillerato con el cual se supe la demanda, incluyendo la zona suburbana de Medellín y un instituto para aprendizaje de los adultos.

Una gran característica de los habitantes de Santa Elena es la unión y el gran sentido de solidaridad de todos ellos. El corregimiento cuenta con 16 juntas de acción comunal, el Comité de Silleteros, la Cooperativa de Ahorro y Crédito, el Comité de Deportes y la Junta Administradora Local; como organizaciones locales. En su parte central están la Inspección de Policía, el Centro de Salud, la Iglesia, el Idem, el Mercado Comu-

nal, la oficina de la Secretaría de Agricultura y en las afueras de este sector, a lado y lado de la vía se puede ver el ganado Holstein pastando, campesinos ataviados para las faenas de la siembra y el cultivo, casas que además de albergar gustosamente a sus moradores, tienen entradas repletas de materas con pompones, astromelias, josefinas y gladiolos, muchos estaderos, parcelas y fincas de recreo.

Los cultivos de mora en Santa Elena son muy populares, existen desde hace 20 años y se introdujeron inicialmente en la vereda Pantanillo; de ahí se han extendido a toda la región, debido a su aceptable rentabilidad y estabilidad de precios en el mercado. Sin embargo, hay algunos agricultores que se resisten a sembrar por lo laborioso y la baja disponibilidad de recursos. El cultivo de mora tiene un período de producción de

más de 5 años, dependiendo del manejo agrotecnológico que se le dé.

El nivel de producción es medio, debido a una baja tecnificación y densidad de siembra. La producción no supera los 10.000 Kg/ha. y el potencial, con un buen manejo, puede llegar a 15.000 Kg/ha. Las condiciones biofísicas son otro factor limitante para la producción, pues aunque las condiciones ambientales son adecuadas, la alta humedad relativa y profundidad efectiva del suelo lo limitan.

Finalmente se puede anotar, que a pesar de que el apoyo tecnológico es poco, se nota iniciativa y el empuje de los pobladores. Su buena rentabilidad, la cercanía a Medellín y la posibilidad de agroindustria, permite prever buenas perspectivas para este corregimiento.

Hablar o escribir de Santa Elena, es poder contar que es es "un vivero muy bueno",

"El Balcón de Medellín", como orgullosamente lo denominan sus pobladores. Además es un corregimiento cercano a la ciudad. Con gente trabajadora y dispuesta a salir adelante.

BIBLIOGRAFÍA

Entevisa con Héctor Hincapié, miembro del Subcomité de Santa Elena. Medellín, 6 de jul., 1995.

CARDENAS, Héctor J. Propuesta para adelantar un programa de desarrollo agropecuario de la zona rural de Medellín. Medellín: Secretaría de Desarrollo Comunitario, 1991. P. 75

REVISTA PLANEACION METROPOLITANA No. 5 Artículos, Informes, Estudios Estadísticos - Medellín. Enero - Marzo 1992