



# DESPERTAR LECHERO

Colanta

Nº 7

**BRUCELOSIS  
BOVINA:**

DIAGNÓSTICO y CONTROL

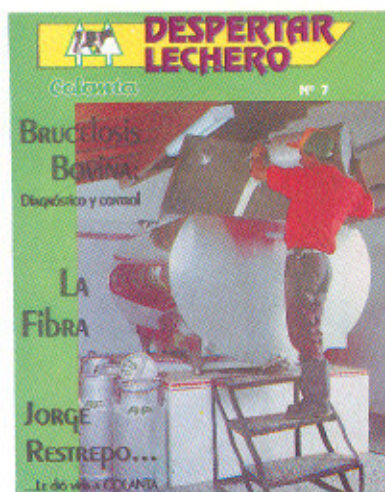
**LA  
FIBRA**

**JORGE  
RESTREPO...**

...LE dió vida A COLANTA



# CONTENIDO



1992

Nº 7

<b>EDITORIAL</b>	Nació Federación Panamericana de Lechería FEPALE	<b>3</b>
<b>REPRODUCCION</b>	Brucelosis Bovina: Diagnóstico y Control	<b>7</b>
<b>NUTRICION</b>	La Fibra	<b>21</b>
<b>SANIDAD ANIMAL</b>	La Inflamación y sus Implicaciones en Producción Animal	<b>43</b>
<b>ECOLOGIA</b>	Estrategia de Manejo Integrado de Mosca Doméstica	<b>61</b>
<b>ZONA LECHERA</b>	La Unión	<b>73</b>
<b>COLANTA</b>	Jorge Restrepo Palacios	<b>77</b>
<b>ENTERESE</b>	Pacho Uribe	<b>85</b>
	Trabajos de Grado	<b>88</b>

Revista Despertar Lechero - Mayo de 1992 - Edición Nº 7

Cooperativa Lechera Colanta - Calle 74 Nº 64A-51 - Apartado Aéreo 2161 Medellín

Teléfono: 441 41 41 - Licencia y Tarifa Postal en trámite - La reproducción total o parcial de esta publicación podrá hacerse con la previa autorización del editor - Cada una de las ideas u opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad del autor.

Fotografías: Gilberto Castañeda, Luis Fernando Correa P. y Archivo Fotográfico Colanta - Foto Carátula: Tanque de Enfriamiento "Pérez y Cardona".

# ORGANIZACION

## Consejo de Administración

Ing. Guillermo Gaviria Echeverri  
Abog. Daniel Cuartas Tamayo  
Méd. Rafael Cerón Escobar  
Ing. Tulio Guillermo Ospina Peláez  
Sr. Roberto Aguilar Gómez  
Sr. Manuel Pimienta Jiménez  
M.V. Gustavo Cano López  
Ing. Amilkar Tobón Lenis  
Sr. Albeiro Restrepo Fernández

## Comité de Educación

Pbro. Gilberto Melguizo Yepes  
Sra. Margarita Ruiz Arango  
Dr. Arcenio Vélez M.  
Sr. Carlos Palacio A.  
Sr. Juan Esteban Olarte R.  
Sr. Miguel Angel Palacio P.  
Adm. Gloria Estela Escobar Correa  
Econ. Bernardo Posada Vera  
M.V. León Darío Peláez Angel  
M.V. Humberto Cardona Montes  
Com. Soc. Olga Beatriz Aguilar P.  
Com. Soc. Cecilia Sofía Cardona E.

## Comité Técnico

M.V.Z. Jenaro Pérez Gutiérrez  
M.V. León Darío Peláez  
M.V. Francisco Uribe Ramírez  
M.V. Hernán Gallego Cardona  
M.V. Marta Elena Echavarría M.  
M.V. Rafael Pérez Rojas  
M.V. Raúl Osorio de la Cuesta  
M.V. Luis Hernando Benjumea G.  
M.V. Manuel G. Jaramillo V.  
M.V. Carlos H. Londoño L.  
M.V. Orlando Salazar Ramírez  
M.V. Víctor Raúl Londoño Maya  
M.V. Fabio Murillo Villa  
M.V. Humberto Cardona Montes  
M.V. Luis Fernando Giraldo S.  
M.V. Juan Esteban Restrepo B.

Zoot. Jaime Aristizabal V.  
Zoot. Rafael Chilamack N.  
Zoot. Jhon Jairo Giraldo B.  
Zoot. Javier Gutiérrez Vargas  
Zoot. Mariano Ospina Hernández  
Zoot. Iván Darío Gutiérrez Uribe  
T.A. J. Lisardo Montoya Villegas  
Q.F. Magdalena Henao de C.  
Q.F. Afranio Cuervo H.  
T.A. Juan Gonzalo Montoya  
T.A. Nury Lopez P.

## Coordinadores Comité Técnico

M.V. León Darío Peláez Angel  
Zoot. Iván Darío Gutiérrez Uribe  
Zoot. Jaime Aristizabal Vallejo  
Zoot. Javier Gutiérrez Vargas  
M.V. Humberto Cardona Montes  
Com. Soc. Olga Beatriz Aguilar P.  
Com. Soc. Cecilia Sofía Cardona E.  
Com. Soc. Claudia Ochoa García

## Gerente y Director

M.V.Z. Jenaro Pérez Gutiérrez

## Editores

Com. Soc. Olga Beatriz Aguilar P.  
Com. Soc. Cecilia Sofía Cardona E.  
Com. Soc. Claudia Ochoa G.

## Publicidad

Promoción Cooperativa  
Teléfono 441 41 41 Ext.. 281

## Fotografías

Luis Fernando Correa P.  
Gilberto Castañeda R.  
Jaime Aristizabal V.

## Impresión

Ediciones Gráficas Ltda.

# Nació Federación Panamericana de Lechería FEPALE

La primera Mesa Directiva de la Federación Latinoamericana de Lechería, conformada en Montevideo-Uruguay en noviembre último, quedó integrada así:

**Presidente:**

Venezuela- Dr. José Arnaldo Puigbó.  
Industria Láctea Venezolana, C.A.  
INDULAC. Caracas.

**Vicepresidentes:**

1º. Brasil. Sr. Cícero De Alencar Hegg.  
Assoc. Brasileira das Inds. de Queijo  
- ABIQ.  
Sao Paulo

Alterno: Sr. Jorge Parente Frota Jr.  
Assoc. Brasileira das Inds. de Queijo  
- ABIQ.

2º. Argentina. Sr. Ricardo James.  
Centro de la Industria Lechera.  
Buenos Aires.

3º. Uruguay. Sr. Juan José Zorrilla de San Martín.  
Cámara de la Industria Láctea de Uruguay - CILU.

4º. Bolivia. Lic. Osvaldo García P.  
PIL - CORDECO.  
Cochabamba.

**Tesorero:**

Paraguay. Sr. Jacobo Goertzen.  
Cámara Paraguaya de Industrias Lácteas.  
Asunción.

**Secretario:**

Colombia. Dr. Jenaro Pérez G.  
Cooperativa Lechera COLANTA  
Medellín.

**Secretario General:**

Dr. Eduardo Fresco León.

Culmina así la necesaria conformación de tan esencial iniciativa para los productores e industriales de leche de los países de América.

Ante la internacionalización de la economía, se venía planteando en los Congresos Panamericanos de Lechería, especialmente en los de Uruguay y México, la creación de una Federación de Lechería. Se pensó en principio, hacerla Iberoamericana, pero se descartó la idea porque España pertenece al Mercado Común Europeo. También Canadá declinó la invitación a hacer parte de la Federación Panamericana de Lechería, FEPALE.

La imperiosa necesidad de formar bloques económicos de países se ha impuesto en el mundo y sería imperdonable que no imitáramos sistemas probados exitosamente como la Comunidad Económica Europea -C.E.E., Mercado Común de Estados Unidos, Canadá y México; Mercado Regional del Cono Sur de Brasil, Uruguay, también México y Venezuela, etc.

El Grupo Andino constituido con el Acuerdo de Cartagena en 1969, apenas ahora a los 23 años, está tomando fuerza. Nos demoramos casi dos siglos para comprender la necesidad de disminuir la vulnerabilidad ante el contexto económico mundial, porque nuestros países se han desgastado en inútiles luchas internas buscando a veces hasta por la fuerza, soluciones foráneas como el fracasado comunismo, en lugar de fortalecer la cooperación y solidaridad regional, indispensable ayuda mutua, para acelerar la salida del subdesarrollo de nuestros pueblos.

Seamos eficientes aprovechando las ventajas de nuestro medio para la producción y compensarla con la de los vecinos que la tienen en producir otros productos, con **planeación**, evitando los fracasos del revolcón y el chamboneo.

A las reuniones para la conformación de la Federación Panamericana de Lechería, FEPAL, asistieron representantes del sector público, instituciones, asociaciones y empresas de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Paraguay, Uruguay, Venezuela, etc, y también concurrieron organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO y la

*No es justificable que los gobiernos de países hermanos como lo son: Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú y Venezuela, hayan sido tan tímidos en promover conjuntamente el desarrollo equilibrado y armónico para sus 92 millones de habitantes, que claman por una integración y cooperación social y económica, como medio de acelerar el crecimiento, generando empleo mediante la mutua cooperación, tal como lo había previsto el genio de Simón Bolívar.*

Asociación Latinoamericana de Integración, ALADI.

La presidencia de la reunión de constitución en noviembre último, estuvo a cargo, alternamente de Jorge Rodríguez Labruna, Director de Proyectos de Desarrollo de la Presidencia de la República Oriental del Uruguay y el doctor Jorge

Cañete Arce, Subsecretario de la Asociación Latinoamericana de Integración. Y en representación del Ministerio de Agricultura y Pesca del Uruguay, el Ing. Miguel Carriquiry, Director de la Oficina de Programación y Política Agropecuaria de dicho Ministerio y Presidente de la Junta de Leche y Juan José Zorrilla de San Martín, declaró instalada la reunión.

Además de la designación de la Mesa Ejecutiva de la Federación Panamericana de Lechería, se aprobaron los estatutos, el presupuesto de gastos con las cuotas de los asociados y se conformaron seis comisiones:

1. Normalización y Control
2. Investigación y Capacitación
3. Política Lechera
4. Complementación Económica
5. Tecnología Lechera
6. Sector Primario

#### COLABORADORES

Es justo destacar la colaboración de quienes han hecho realidad esta Federación: los asistentes a las reuniones efectuadas en Uruguay y México; el gobierno de Uruguay; la Asociación Latinoamericana de Integración ALADI, quien proporcionó sus confortables instalaciones para las deliberaciones en Montevideo, y muy especialmente al decisivo motor, Ing. Aldo Ibarra de Uruguay, ejecutivo de la Cooperativa de Productores de Leche,

CONAPROLE. Personalidad brillante, inteligente, con un profundo conocimiento del sector lechero de su país y del mundo, incansable luchador por este objetivo, pero sobre todo, de una sencillez admirable, que lo hacen asequible a todos los medios. Sin demeritar a quienes han hecho posible esta organización indispensable a los lecheros panamericanos, Aldo Ibarra ha sido la piedra fundamental.

El objetivo ahora es, afiliarse a FEPALE, todas las organizaciones de productores, cooperativas o no, plantas de pasteurización de leche, plantas de derivados, entidades oficiales, etc.



JENARO PEREZ G.

**REPRODUCCION**



# ***Brucelosis Bovina: Diagnóstico y Control***

**Por: Manuel Isaac Gallego M.  
Medico Veterinario ICA.**

*La brucelosis es causada en los bovinos por la Brucella abortus. Este microorganismo además de producir abortos en bovinos puede afectar otras especies como los porcinos, caprinos, ovinos y caninos. Partes de su trascendencia radica en el alto grado de patogenicidad para el hombre, lo cual refuerza la importancia que debe dársele a su control. En Colombia, de acuerdo con Griffiths y colaboradores (7), la enfermedad presenta una prevalencia del 3.3% para la Región Andina (Tabla 1), sin embargo, hay zonas como Manizales y Bucaramanga donde las cifras reportadas por esos autores han descendido a niveles no detectables.*

*De acuerdo con la información suministrada por la División de Sanidad Animal del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en 1989 de 65.071 animales examinados en el país el 3.2% fueron positivos a Brucelosis, lo cual demuestra que no hay variación en estas cifras.*

## **DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD**

En los bovinos la brucelosis es transmitida por contacto entre las mucosas de los animales, especialmente la oral, con el germen presente en las secreciones, productos del aborto y alimentos contaminados con estos materiales. El microorganismo llega a las mucosas donde persiste un tiempo no determinado; estos tejidos vienen a ser la primera barrera defensiva que opone al animal a la infección. Si el germen logra sobrepasarla es transportado por células sanguíneas hasta los ganglios linfáticos regionales vecinos a la puerta de entrada, los cuales constituyen la segunda barrera defensiva a la infección. Si el organismo no es lo suficientemente virulento, es detenido en este sitio por los mecanis-

mos celulares de defensa, la infección desaparece y probablemente no hay una respuesta a pruebas serológicas en el animal. El animal puede desarrollar una inflamación de los ganglios vecinos a las mucosas que han servido como punto de entrada.

Si el número de brucelas o su virulencia sobrepasa las defensas celulares, estas pueden llegar a otros sitios del organismo animal localizándose en diversos órganos, tales como el hígado, la glándula mamaria, el bazo, los ganglios linfáticos. Si la vaca se encuentra preñada el útero recibe el germen procedente de los órganos infectados. El endometrio gestante produce eritrol, sustancia que estimula el crecimiento de la brucela la cual es entonces responsable de la locali-



zación de la infección en estos tejidos produciendo como consecuencia una endometritis ulcerativa.

Como consecuencia de estas lesiones sobreviene el aborto, el cual puede presentarse en cualquier época pero más usualmente en los últimos tres meses de preñez, siendo el período de incubación inversamente proporcional al estado de desarrollo del feto al tiempo de la infección (3), es decir mientras más avanzada esté la preñez, el período de incubación

para producir el aborto es menor, probablemente debido al efecto protector que ejerce la placenta hasta la mitad de la gestación.

Durante y después que se ha presentado el aborto, la *Brucella abortus* retorna a los ganglios linfáticos y a la ubre y en estos sitios permanece hasta cuando se presenta una nueva preñez, durante la cual los organismos pasan al sistema sanguíneo y llegan de nuevo al útero con el fin de producir el aborto.

#### ENFERMEDADES INFECCIOSAS MAS FRECUENTES EN HATOS DE DIFERENTES AREAS LECHERAS DE COLOMBIA.

ENFERMEDAD	Región Andina	Región Caribe	Piedemonte Llanero	GENERAL
Brucelosis	3.2	3.1	1.5	3.3
Leptospirosis ( <i>L. hardjo</i> )	14.4	38.2	24.8	21.7
Salmonelosis ( <i>S. dublin</i> )	3.1	6.3	2.6	4.0
Diarrea viral bovina	47.0	58.7	18.4	47.2
Rinotraqueitis infecciosa	21.5	51.7	20.6	28.8
Leucosis	24.9	14.4	15.3	21.9
Trichomoniasis (fincas)	24.4	15.38	6.6	15.4
Campilobacteriosis (fincas)	27.0	3.8	13.3	14.7
Número de observaciones	2.672	1.035	452	4.159
Número de Fincas	72	26	15	113

TABLA 1

Durante este segundo ciclo las bacterias encuentran en la sangre y en diferentes tejidos del feto y la madre una mayor resistencia a la infección. Este fenómeno trae como consecuencia un incremento de las probabilidades de que el ternero llegue a término y nazca; por lo tanto, si no existe una lesión secundaria serial del

sistema reproductivo, la vaca a pesar de continuar positiva a la infección para terneros relativamente sanos y la producción de leche, es normal. Obviamente estos animales constituyen la principal fuente de infección para los animales jóvenes susceptibles, perpetuándose de esta manera, la infección en el hato.

A medida que continúan las preñeces, este ciclo infeccioso se repite provocando entonces una positividad constante a las pruebas serológicas empleadas para el diagnóstico. Este tema será tratado más adelante. La mayoría de las terneras que nacen de vacas infectadas eliminan los microorganismos, de tal manera que al llegar a su preñez son completamente susceptibles a la infección a menos que sean vacunadas.

Una cantidad reducida de terneras hijas de vacas infectadas, permanece serológicamente negativa, pero con infección latente hasta el momento del parto cuando empiezan a diseminar el microorganismo, constituyéndose naturalmente en un riesgo grave para animales susceptibles ya que estos son precisamente los que el ganadero compra para llevar a su finca. Algunas de éstas desarrollan problemas articulares (4,6,9).

Los toros usualmente no transmiten la infección por vía coital debido a la dificultad que afronta la brucela para penetrar y sobrevivir en la mucosa genital, sin embargo, en la mucosa puede haber soluciones de continuidad lo cual favorece la infección. El semen contaminado con brucela empleado en la inseminación sí produce la enfermedad ya que es inoculado prácticamente en el interior del útero

Los toros además de las lesiones en sus sistema genital pueden desarrollar problemas articulares, lo cual constituye uno de los síntomas llamativos de esta enfermedad en todas las especies.

## DIAGNOSTICO BACTERIOLOGICO

Este se realiza mediante el aislamiento del germen a partir de los fluidos y tejidos del feto abortado. Las muestras aconsejadas para este examen son la placenta y el feto; del feto puede tomarse el líquido del cuarto estómago, los pulmones, hígado y bazo. Las muestras deben llevarse rápidamente al laboratorio y en refrigeración. En caso de no ser posible el examen bacteriológico, los tejidos pueden colocarse en formol al 10% y de esta manera llevarse al laboratorio para examen histopatológico. De todas maneras se debe recurrir al Centro de Diagnóstico Veterinario u Oficina de Sanidad Animal del ICA más cercana para buscar ayuda profesional en la toma de muestras y en el diagnóstico de la enfermedad.

El diagnóstico bacteriológico es el único sistema completamente seguro para una identificación positiva del germen. Cuando el caso es positivo el resultado generalmente se obtiene en seis días, pero si el caso es negativo el proceso para definir el resultado requiere 20 días o más.

## DIAGNOSTICO SEROLOGICO

El sistema más corrientemente empleado para llegar al diagnóstico de la brucelosis lo constituye el examen del suero sanguíneo para buscar los anticuerpos que se forman como respuesta a la infección por *Brucella abortus*. Existen dos tipos de pruebas serológicas utilizadas en el diagnóstico de la brucelosis: las pruebas ordinarias las cuales comprenden la prue-



ba rápida o de placa y la prueba lenta o de tubo, ambas técnicas detectan inmunoglobulinas G y M. Las pruebas suplementarias detectan anticuerpos G y son la prueba de mercaptoetanol, la prueba de la tarjeta y la prueba de rivanol. Ordinariamente se considera que la presencia de inmunoglobulinas G indican una infección activa.

La fijación del complemento es una técnica ordinariamente considerada como suplementaria; sin embargo, detecta anticuerpos tanto de clase G como M. Su utilidad radica en que puede ser empleada para descubrir aquellos animales que presentan títulos muy bajos de anticuerpos no detectables por otras metodologías ya sea por encontrarse en las fases iniciales de la formación de inmunoglobulinas o en casos crónicos cuando los niveles se han reducido al mínimo.

La técnica de ELISA tiene prácticamente la misma utilidad que la fijación del complemento sin embargo, su empleo es muy restringido ya que requiere personal con entrenamiento especial y equipos más sofisticados que para la técnica mencionada anteriormente.

Tanto la técnica de fijación del complemento como la de ELISA presentan una sensibilidad superior a las de aglutinación lo cual significa que con estos métodos existen menos posibilidades de no detectar animales falsos negativos; esto se puede obviar en las pruebas de aglutinación tomando varias muestras en diferentes períodos. Por ejemplo la prueba de aglutinación en tubo puede aumentar la sensibilidad de un 70% a un 90% en un intervalo de cuatro a ocho semanas.

Además otras técnicas como la de aglutinación en placa con antígeno rosa de bengala o antígeno buferado

poseen sensibilidades muy semejantes a la fijación del complemento u otras técnicas más sofisticadas.

Existe otra técnica que es la del anillo más comúnmente conocida como "Ring test" para ser realizada en leche. Presenta una gran utilidad ya que la manipulación de los animales es mínima y tiene la ventaja adicional que empleada en diluciones ofrece la posibilidad en diferenciar animales infectados de vacunados debido a su correlación con infección en el caso de resultados positivos con títulos altos.

Con el fin de interpretar correctamente el diagnóstico, esto se puede dividir en diagnóstico individual y diagnóstico de hato o colectivo.

## DIAGNOSTICO SEROLOGICO INDIVIDUAL

El diagnóstico individual basado sólo en pruebas serológicas es muy difícil porque simultáneamente es necesario tener en cuenta muchos criterios para poder llegar a una conclusión que la mayoría de las veces es aproximada.

Para facilitar la interpretación de este tipo de diagnóstico, se supone varias situaciones que ocurren en la práctica: en primer lugar se consideran arbitrariamente como terneras a los animales desde el nacimiento hasta aproximadamente los nueve meses de edad, novillas de los nueve a los 22

meses y vacas a los animales que han tenido una cría.

## DIAGNOSTICO EN TERNERAS HIJAS DE VACAS INFECTADAS

Al nacer una ternera de una vaca infectada de brucela, ingiere calostro lo cual la convierte en un animal serológicamente positivo y además fuertemente contaminado debido a la transmisión vertical de la enfermedad.



Los anticuerpos calostrales caen a nive-

les no detectables aproximadamente en seis meses y la infección es eliminada del organismo en un tiempo aproximadamente similar, de tal manera que al llegar a la edad del primer servicio la novilla debe estar serológicamente negativa y susceptible a la enfermedad. Sin embargo, existen casos en los cuales estas terneras, hijas de vacas infectadas desarrollan una infección latente con niveles no detectables de anticuerpos, pero que al llegar a su primera gestación se comportan como si recién hubieran adquirido la infección.

Estos animales son los responsables de los hatos problemas, en los cuales a pesar de las medidas de control empleadas continúan apareciendo casos positivos a la enfermedad. El porcentaje de animales con infecciones latentes es aproximadamente del 2.5%.



### DIAGNOSTICO EN TERNERAS HIJAS DE VACAS SANAS

Estos animales nacen sin oportunidad de infección intrauterina, pero pueden recibir anticuerpos colostrales, lo cual las convierte en animales serológicamente positivos aproximadamente hasta los seis meses de vida. De todas maneras como en el caso anterior, llegan a ser completamente susceptibles a las infecciones si no se protegen mediante la vacunación.

### DIAGNOSTICO EN NOVILLAS Y EN VACAS INFECTADAS

En este caso pueden presentarse dos variaciones. Si la infección de campo se presenta en una novilla joven, los gérmenes pueden ser eliminados de tal manera que al llegar a los 22 meses los anticuerpos aglutinantes no son detectables. Sin embargo, la novilla conserva en forma latente todos sus mecanismos de resistencia celular a la infección.

Por otra parte, si la novilla recibe una vacunación con Cepa 19, la cual si-

mula una infección de campo, los títulos de anticuerpos producidos por la infección también llegan a ser no detectables entre los 18-22 meses de edad.

Lógicamente esta edad es un promedio estadístico y existen casos en los cuales el nivel de anticuerpos desaparece antes o se prolonga después del tiempo antes mencionado. Por lo regular las pruebas ordinarias de aglutinación dan títulos bajos acompañados de pruebas complementarias negativas.

Después de los diez meses de edad y mientras más adulto sea el animal la infección de campo o vacunal tiende a persistir indefinidamente, esto provoca un desafío antigénico permanente con la producción continua de anticuerpos especialmente inmunoglobulinas G, lo cual se traduce en pruebas serológicas ordinarias y suplementarias positivas. Además de una infección de campo o vacunación de animales adultos los microorganismos tienden a eliminarse a través de la leche, la cual se convierte en fuente de contagio especialmente para el hombre. Estas son las dos razones por las cuales no deben vacunarse los animales adultos.

### INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS DE AGLUTINACION

Como la regla general en brucelosis para la interpretación de las pruebas de aglutinación, es necesario saber previamente si se trata de animales vacunados o no a la edad reglamentaria, es decir de los tres a ocho meses

de edad, si son vacunados adultos se consideran como infectados ya que hacer la diferenciación entre animales infectados o vacunados adultos es más académico que práctico, además se evita dar una interpretación errónea a animales infectados que se vacunan para justificar su positividad.

### INTERPRETACION DE PRUEBAS SEROLOGICAS EN CASOS INDIVIDUALES

Si al revisar o interpretar las pruebas ordinarias de diagnóstico (Tabla 2) se llega a la conclusión que se trata de un animal sospechoso se procede en la siguiente forma: se practica una prueba suplementaria que detecta IgG ya sea la prueba de mercaptoetanol o de fijación de complemento.

Si esta prueba da resultado positivo se considera un animal con infección activa, si el resultado es negativo se recomienda tomar una segunda muestra pasados por lo menos 15 días y se repiten los exámenes. Si disminuyen los títulos de aglutinación y la prueba suplementaria permanece negativa el animal se considera negativo; si aumentan los títulos o permanecen constantes y la prueba suplementaria detecta títulos o permanecen constantes el animal puede considerarse infectado.

### INTERPRETACION DE PRUEBAS SEROLOGICAS EN CASOS COLECTIVOS

Siempre se debe buscar el diagnóstico de hato o colectivo pero en gru-

*Si en la finca o en el hato existe una sintomatología evidente de problema reproductivo tal como mortalidad embrionaria, abortos, retención de placenta, metritis, etc., evidentemente es necesario buscar otra etiología del problema.*

pos de animales que hayan tenido el mismo manejo. Este diagnóstico no sirve en grupos de animales procedentes de diversos propietarios sometidos a planes de vacunación desconocidos o diferentes.

En grupos homogéneos de vacas adultas pueden presentar dos situaciones las cuales se pueden visualizar en la Tabla 3.

-Finca "A"

Tratándose de un grupo homogéneo de animales adultos es presumible que los niveles de anticuerpos encontrados sean títulos residuales post-vacunales.



Las pruebas suplementarias indican que no hay infección activa. El bovino que presenta un título de 1:100 se considera sospechoso y debe ser re-examinado posteriormente, si no se puede clarificar su situación es mejor eliminarlo.

En este caso es necesario considerar además las posibilidades en relación con los aspectos clínicos. Con la serología dada en esta situación no debe presentarse problemas reproductivos en lo que se refiere a brucelosis.

## RESULTADOS SEROLOGICOS PROBABLES EN UNA FINCA CON DIEZ VACAS LIBRES DE BRUCELOSIS Y EN UNA FINCA SIMILAR DONDE EXISTE LA INFECCION

FINCA A (Libre)			FINCA B (Infectada)		
Identificación Animal	Prueba de Aglutinación	Prueba de Rivanol o 2 ME	Identificación Animal	Pruebas de Aglutinación	Prueba de Rivanol ó 2 M.E.
1	1:25	Negativo	1	1:25	Negativo
2	-	Negativo	2	1:100	Positiva
3	-	Negativa	3	1:50	Negativa
4	1:50	Negativa	4	-	Negativa
5	1:25	Negativa	5	1:25	Negativa
6	-	Negativa	6	-	Negativa
7	-	Negativa	7	1:200	Positiva
8	-	Negativa	8	1:100	Positiva
9	1:100	Negativa	9	1:50	Negativa
10	-	Negativa	10	1:20	Positiva

TABLA 2

-Finca "B"

En este caso hay animales que presentan títulos positivos a las pruebas ordinarias además de pruebas suplementarias positivas. Si además de las reacciones serológicas se presentan abortos, repetición de servicios, metritis, etc, puede pensarse con seguridad en brucelosis. Si no hay sintomatología evidente puede suponerse que hubo una vacunación o revacunación, o que los animales están en un período de incubación durante el cual aún no se ha presentado el brote

de abortos. En este último caso, inclusive los animales con títulos serológicos negativos deben tratarse como positivos.

Debe tenerse en cuenta que un animal puede llegar a presentar todas las pruebas serológicas positivas debido a un contacto con el germen posterior a la vacunación, lo cual le provoca un estímulo secundario en la producción de anticuerpos, sin que esto quiera decir que el animal haya

adquirido la enfermedad. En este caso aunque todas las pruebas serológicas indiquen positividad, no signifi-

ca que el animal esté enfermo y que en consecuencia deba ser eliminado.

## INTERPRETACION DE EXAMENES DE AGLUTINACION PARA BRUCELOSIS EN SUERO SANGUINEO Y EN PLASMA SEMINAL DE TOROS.

AGLUTINACION		
SUERO SANGUINEO	PLASMA SEMINAL	INTERPRETACION
Negativo	Negativo	Negativo
Positivo	Positivo	Positivo
Positivo	Negativo	Positivo
Negativo	Positivo	Positivo

TABLA 3

### DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS EN TOROS

En estos animales la interpretación de las pruebas de seroaglutinación se hace siguiendo las pautas para las hembras ya que el Comité mixto FAO-OMS de expertos en brucelosis no hace distinción entre machos y hembras para la interpretación de las pruebas de seroaglutinación.

En toros para un correcto diagnóstico debe hacerse además un examen bacteriológico y de aglutinación en líquido seminal teniendo en cuenta la siguiente interpretación. (Tabla 4).

Los toros que den títulos bajos a la seroaglutinación deben ser examinados repetidamente a las dos o cuatro semanas aplicando todo el grupo de exámenes posibles inclusive el examen bacteriológico. Esta es la única

manera de hacer un diagnóstico correcto en toros.

### MEDIDAS DE CONTROL DE LA BRUCELOSIS

Existen esencialmente tres medidas en las cuales se basa el control de la brucelosis. Estas son: vacunación de terneras a los tres-ocho meses, eliminación de reactores positivos y medidas extremas de higiene para evitar el contagio; sin embargo, al hablar de control se piensa ordinariamente en vacunación. La Cepa 19 debe aplicarse por una sola vez en terneras de 3 a 8 meses de edad. La única razón de esta medida es evitar la producción permanente de anticuerpos en adultos lo cual dificultaría el diagnóstico. La vacunación en adultos puede hacerse siempre que sea absolutamente necesario ya sea por



un alto riesgo de infección o comienzos de un brote. Sin embargo, la vacunación de adultos debe ser consultada y valorada ampliamente ya

que presenta los inconvenientes graves como son la posible transmisión al hombre de la cepa vacunal de B. abortus y el hecho que todos los animales se tornan reactores a las pruebas de diagnóstico tal como se explicó anteriormente.

Los toros no deben vacunarse por varias razones:

- a. La vacunación puede producir un pequeño porcentaje de orquitis.
- b. El toro a pesar de estar vacunado puede diseminar la enfermedad mecánica, sin embargo, hay que tener en cuenta que la transmisión por vías venéreas es poco frecuente.
- c. Al vacunar un toro se enmascara cualquier infección previa y puede ser vendido como vacunado.
- d. Es más fácil mantener la vigilancia en un toro que en varias vacas, por lo tanto la vacunación de los machos es innecesaria.

La vacunación sólo ofrece aproximadamente un 60% de resistencia a la infección. Esto quiere decir que si el grado de infección es alto puede sobrepasar el nivel de resistencia conferida por la vacuna y declararse la enfermedad, por lo tanto la vacunación debe estar siempre acompañada de medidas higiénicas. El momen-

*Las tres medidas anteriores conforman la trilogía de control de la brucelosis y todas ellas deben ser tenidas en cuenta simultáneamente y en forma separada.*

to durante el cual existe una mayor probabilidad de contagio es en el parto o en el aborto. Por lo tanto, toda vaca positiva debe ser eliminada o se-

parada del resto de los animales y confinada en un sitio donde puede terminar su preñez y volver al grupo de animales después del parto cuando ya esté completamente sana. Todas las secreciones y tejidos producto del aborto deben ser descartadas mediante entierro profundo o incineración completa y debe desinfectarse cuidadosamente el sitio del parto o aborto, teniendo en cuenta además el alto grado de peligrosidad para los seres humanos.

Para la eliminación de animales positivos debe tenerse en cuenta en primer lugar las posibilidades económicas del propietario. Si hay pocos animales positivos quizás sea ventajosa su eliminación. Si son varios quizás es mejor reforzar otras medidas como la vacunación de adultos y terneras y extremar las medidas higiénicas. De todas maneras debe buscarse la eliminación de los animales positivos con preferencia en el momento de descartar vacas por diversas causas. Para declarar un animal positivo debe obrarse con absoluta seguridad y no hacerlo solamente por haber sido vacunado adulto o haber tenido contacto con el germen sin haber desarrollado la enfermedad.

Con el fin de tener en cuenta en forma más detallada las medidas de

control de esta enfermedad, se recomienda consultar el Manual de Normas y Procedimiento del Programa Nacional de Combate de la Brucelosis,

elaborado por la Oficina de Sanidad Animal del ICA., o a los técnicos del proyecto de Enfermedades de la Reproducción del ICA en el CEISA.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alton, G.G. 1977. Experiences with Brucella vaccines. p.373-377. In: Crawford, R.P.; Hidalgo, R.J. (Ed). An International Symposium, Texas A & M. University Press. College Station and London.
2. Alton, G.G. 1978. Recent developments in vaccination against bovine brucellosis. Aust.Vet.J. 54: 551-557.
3. Blood, D.E.; Radostits, O.M; Henderson, J.A. 1983. Veterinary Medicine. 6th ed. Bailliere Tindall. London, p. 606-615.
4. Bracewell, C.D.; Corbell, M.H. 1980. An association between arthritis and persistent serological reactions to Brucella abortus in cattle from apparently brucellosis free herds. Vet. Rec. 106: 99-101.
5. Casas, O.E 1976. Diagnóstico serológico de la brucelosis. Zoonosis 18 (3-4) 107-141.
6. Corbell, L.B.; Schurig, G.G.; Duncan, J.R.; Wilkie, B.N.; Winter, A.J. 1981. Immunity in the female bovine reproductive based on the response to Campylobacter fetus. Advan.Med.Biol. 137: 729-743.
7. Griffiths, I.B.; Gallego, M.I.; Villamil, L.C. 1982. Factores de infertilidad y pérdidas económicas en ganado de leche en Colombia. Publicación ICA 00-2.2 94.82 ps. 168.
8. Koh, S.H.; Morley, F.H.W. 1981. The effect of calthood vaccination with strain 19 on the serological diagnosis an eradication of bovine brucellosis. Aust. Vet.J. 57: 551-553.
9. Sutherland, S.A. 1980. Immunology of bovine brucellosis. Vet. Bull. 59. (59) (5): 539-568.
10. Wilesmith, J.W. 1978. The persistence of Brucella abortus infection in calves. A retrospective study of heavily infected herds. Vet.Rec. 103: 149-153.

**NUTRICION**

# La Fibra

**Por: Zoot. Jaime Aristizábal Vallejo**  
**Universidad Nacional**  
**Coordinador Programa Nutrición Animal**  
**COLANTA**



La fibra es un factor determinante en la voluminosidad de una ración cualquiera.

Cuando se usa relacionada con una mezcla de grano, el término se refiere al peso de un volumen suministrado en un alimento. Por ejemplo, la avena que pesa aproximadamente 0.45 kilogramos por litro, es más voluminosa en comparación con la harina de maíz que pesa 0.70 kilogramos por litro. Los concentrados voluminosos, en general, son aquellos con altos contenidos de fibra y bajo contenido de energía, especialmente cuando se habla de alimentación de monogástricos (gallinas, perros, cerdos, etc.). Depende del punto de vista, la fibra tiene varias definiciones:

## PARA LA PLANTA

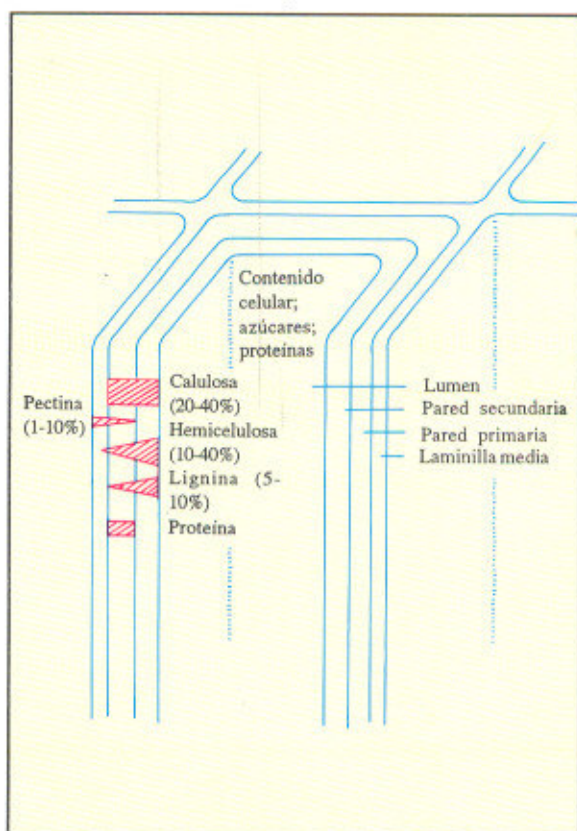
La fibra se refiere al componente estructural que forma la pared celular de la planta, dándole rigidez y protección.

La pared celular se desarrolla para proveer a la planta de una estructura estable, brindando de esta forma luz y nutrición, protegiendo las partes reproductoras y semillas, de una destrucción prematura. Además la provee de una barrera contra la invasión de las enfermedades e insectos. Esta característica asegura la propagación de las plantas pero impide la utilización por los animales que la consumen. (Cuadro 1).

Las células vegetales se han dividido en tres componentes, dentro de la pared celular: laminilla media, pared primaria y pared secundaria.

Laminilla Media es el espacio existente entre las paredes de dos células adjuntas. Está formada por pectinas, que se infiltran en las paredes primarias y está ligada a la celulosa y hemicelulosa. La laminilla media está compuesta por fibrillas celulósicas ubicadas sin orden.

La pared primaria se forma en las plantas en desarrollo y es la más dinámica de sus estructuras. Es la pared exterior de la célula que le da su forma y se alarga conforme la planta crece. La pared secundaria se forma dentro de la primaria, provee rigidez a la célula y es sintetizada después de terminar la elongación celular. Está compuesta por fibrillas de celulosa organizadas en capas que descansan en diversas formas. La hemicelulosa existe en mayor cantidad, en la



Cuadro 1



pared secundaria, pero infiltra a la pared primaria e incluso a la laminilla media.

Cuando el crecimiento de la planta se completa, la lignina se deposita en la pared secundaria, combinándose con la hemicelulosa y la celulosa, dando rigidez final a la célula. Las células vegetales mueren cuando la lignificación se ha completado.

El lumen está ubicado en la parte central, rodeado por la pared secundaria y contiene el protoplasma celular activo.

## PARA EL QUIMICO

Son los componentes de la pared celular y sometidos a métodos analí-

ticos: lignina, celulosa, hemicelulosa y pectina.

La lignina es indigestible y reduce la digestibilidad de los otros componentes de la fibra. Es un compuesto no carbohidrato que da el aporte estructural a las paredes celulares de las plantas y como tal, se trata en forma extensiva. La lignina es un polímero amorfo de derivados del fenilpropano con elevado peso molecular.

Su estructura específica no está bien descrita y su forma puede variar de una planta a otra. Se encuentra en las plantas leñosas como mazorcas, cáscaras, porciones fibrosas de raíces, tallos y hojas. Las maderas duras contienen más lignina que cualquier otra planta. Su contenido aumenta conforme la planta madura y las ligaduras químicas -en especial hemicelulosa y celulosa-, reducen en forma notable la digestibilidad de esta última. En el forraje de gramíneas, esta ligadura es un éster, mientras que en las leguminosas es un éter. Ninguno de ellos puede ser atacado por las enzimas de los microorganismos anaeróbicos que se encuentran en el rumen.

Los organismos aeróbicos y los hongos pueden romper las ligaduras, lo cual produce la putrefacción del forraje y la madera que observamos en la naturaleza.

El tratamiento con álcali de los pastos o gramíneas con alto contenido de lignina, como las pajas, permite el desdoblamiento de las ligaduras de hemicelulosa-lignina. Ello mejora la digestibilidad de la primera pero no destruye la lignina.

La Celulosa es el carbohidrato más común en la estructura de la pared celular. Como componente de la fibra, tiene baja digestibilidad comparada con otros nutrientes como el almidón, proteína, grasa, etc. La celulosa es la responsable de la dureza y las características filiformes de la fibra.

La celulosa pura es un polisacárido de elevado peso molecular con unidades de celobiosa que se repiten. En estas condiciones, existe casi puro, en el algodón.

De otro lado es la sustancia más abundante en el reino vegetal y el mayor componente estructural de las paredes celulares de las plantas. Sus seis átomos de carbono están en la posición trans, lo que confiere a la celulosa una estructura plana y fibrilar.

Debido a que en la celulosa las unidades de glucosa existen en una configuración de tipo silla y están unidas por eslabones de tipo beta, tienen una gran estabilidad interna.

Esta configuración hace que la celulosa sea esencialmente insoluble y extremadamente resistente a la degradación enzimática.

Si bien ninguna de las enzimas de los mamíferos la desdobra, sí puede hacerlo los hongos y las bacterias, existentes en el rumen de dichos animales. Hay diferentes formas de celulosa dependiendo de la especie vegetal.

La Hemicelulosa no es como su nombre lo sugiere, la mitad de la celulosa. Es una mezcla compleja y heterogénea de un gran número de diferentes polímeros de monosacáridos, incluyendo glucosa, xilosa, manosa, ara-

binosa y galactosa. La molécula de hemicelulosa predominante es el xiloglucano, que como su nombre lo indica está formado por una cadena de unidades de glucosa con ramificaciones terminales de unidades de xilosa.

La hemicelulosa es menos resistente a la degradación química que la celulosa y se define como un carbohidrato soluble en álcali. También puede ser hidrolizada por tratamiento de baja acidez. Es la fracción de la pared celular más asociada a la lignina.

La celulosa y la hemicelulosa son los principales carbohidratos para la alimentación animal, proveniente de las plantas. La fibra sólo puede ser digerida por las bacterias y hongos ruminales. La hemicelulosa es más digestible que la celulosa, cuando se combinan con lignina forman compuestos indigestibles.

## **PARA LA ALIMENTACION HUMANA**

En la alimentación del hombre, el término fibra se utiliza como sinónimo de voluminoso, para denotar la parte no digerible de la dieta. Aclarando que la voluminosidad es promovida por la capacidad de un alimento para absorber agua. Este es un efecto laxante, puesto que ayuda a eliminar el residuo alimenticio. En algunos animales, incluyendo el hombre, la digestión de grandes cantidades de fibra provocan irritación intestinal y otros disturbios gastrointestinales.

Pero la fibra también tiene efectos benéficos, pues su adición disminuye la incidencia de diverticulitis y estreñimiento. Reilly y Kersner

concluyeron que parece haber una correlación entre la baja ingestión de fibra y las enfermedades de la civilización (apendicitis, cáncer del colon, enfermedades cardíacas, etc.) no obstante nada definitivo se puede decir sobre causa y efecto. También recibe el nombre de fibra dietética, ya que puede incrementar la masa de materias fecales, lo cual a su vez, reduce la disponibilidad de minerales como el zinc, magnesio, calcio y el hierro.

## PARA LAS VACAS

Es definida como una consideración nutricional. La fibra es la parte del alimento de más baja digestibilidad (dependiendo de la madurez de la planta).

La fibra estimula el flujo y la producción de saliva, tan importante como solución buffer, regulando el PH ruminal, vital para la supervivencia de bacterias y hongos celulíticos. Además la fibra estimula la rumia, mejora la salud ruminal y el remascado del bolo alimenticio.

La digestión de la fibra es el éxito en la alimentación económica de la vaca, y esto lo hacen las bacterias con lujo de detalles. No basta observar el contenido total de la fibra en la ración, lo más importante es la digestibilidad de dicha fibra, siendo el factor más preponderante en el metabolismo ruminal.

Cuando la materia seca de un pasto permanece mucho tiempo en el rumen, significa que son muy pocos los

cambios operados a nivel ruminal, ya que esto representa la fracción indigestible, como es la lignina.

El tiempo que permanece el alimento en el rumen antes de escapar al otro tracto digestivo es de gran importancia.

Cuando las vacas remascan el bolo alimenticio secretan saliva que contiene bicarbonato de sodio y potasio, y ésta por su condición buffer, ayuda a controlar la acidez ruminal, mediante el mecanismo para controlar el PH y mantenerlo dentro de un rango 6.5-6.7, lo cual es de vital importancia para la flora bacteriana que digiere la fibra.

Cuando las vacas consumen pastos muy maduros (viejos), tienen que remascar más el bolo alimenticio, elevando la producción de saliva. Sin embargo, hay menos digestión de la pared celular, lo cual conlleva que la celulosa sea digerida más lentamente y haya pérdida de energía y menos espacio para

otros alimentos digestibles. (Cuadro 2).

## LOS ACIDOS GRASOS

La mayor parte de los carbohidratos de la dieta (principalmente almidón y celulosa) son transformados en ácidos grasos volátiles por los microorganismos ruminales. Los principales son: el acético, el propiónico y el butírico, que se absorbe por la pared ruminal pasando al torrente sanguíneo CONVIRTIENDOSE EN LA FUENTE PRIMORDIAL DE ENERGIA PARA LA VACA.

*El verdadero objetivo nutricional de la vaca es la fibra digestible.*

EFECTO DE LA CONCENTRACION DE FDN EN LA DIETA Y EFECTO EN EL REMASCADO			
-% FDN EN LA DIETA-			
	31%	34%	37%
Min./día			
Comiendo	367	381	447
Rumiando	402	423	443
Total remasc.	769	804	890
Min/Kg ms			
Comiendo	16.2	17.4	21
Rumiando	17.8	19.3	21
remascado	33.9	36.7	42
Min/Kg FDN			
Comiendo	51.5	52.3	58.4
Rumiando	56.6	57.7	58.4
Remascado	108.1	109.9	116.2
Rumia Períodos			
Período/día	13.3	14.3	13.9
Duración minut	31.1	30.0	32.8
Remascad./Periodo	1950	1882	2119
Rumia Bolos			
Bolos/día	398.4	427.6	437.0
Bolos Período	30.6	30.0	32.4
Remascado/Bolo	62.4	61.7	64.5
Duración Bolos segundos	57	56	57
Duración entre bolos segundos	3.8	3.8	3.8

BEAUCHEMIN J.D.S. 1991

Cuadro 2

Todos los datos son promediados

En el trópico estos parámetros pueden aumentarse entre un 15% o un 20 %, porque nuestros pastos son ricos en fibra detergente neutra lignificada.

Las raciones altas en fibra digestible fomentan la producción de ácido acético, siendo éste el principal responsable de la grasa de la leche. Mientras que el propiónico, derivado

de las fuentes de almidón y azúcares, es causante de una serie de funciones metabólicas, incluyendo la composición de la lactosa (azúcar de la leche) y grasa del cuerpo.

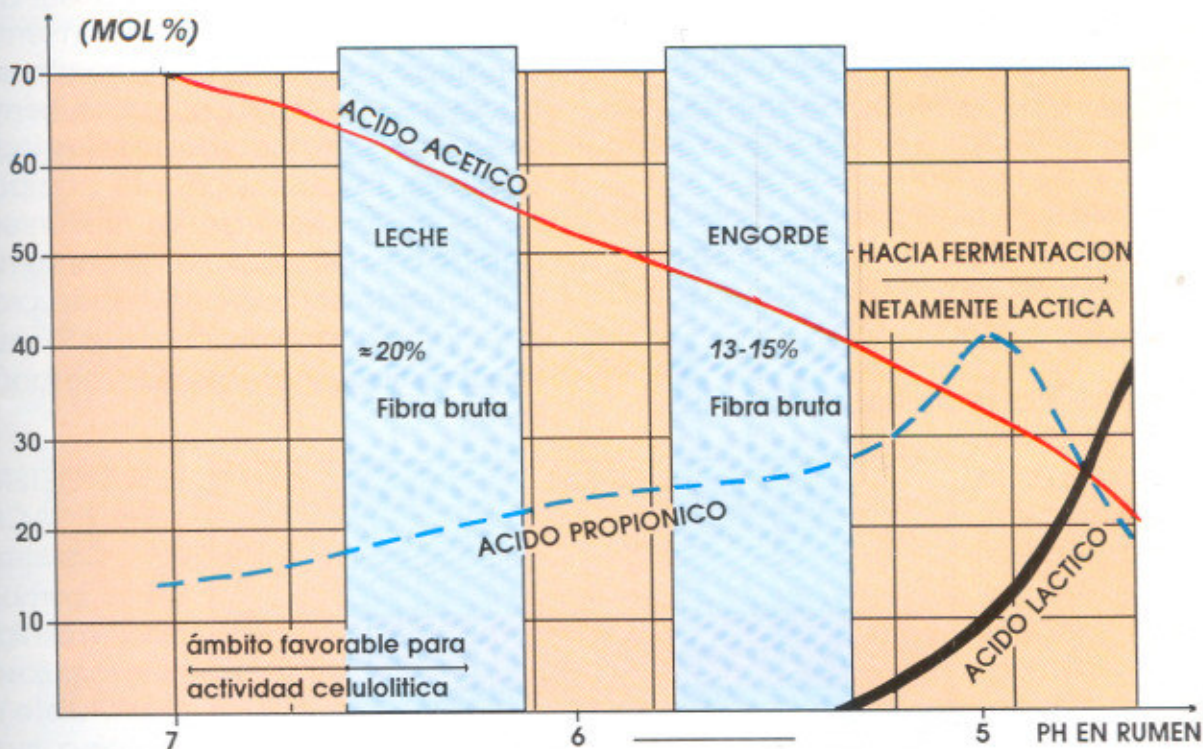


Si el ganado consume grandes cantidades de carbohidratos de fácil fermentación -como almidones y melaza- más allá de la capacidad fermentativa de los microorganismos ruminales, se produce mayor cantidad de ácido láctico del que pueden utilizar, aumentando la acidez del rumen e inhibiendo el crecimiento de bacterias, hongos y protozoarios. Esta condición se denomina acidez láctica, que ocasionan parálisis ruminal, pérdida del apetito, daño de la pared ruminal, produciendo hipertensión y problemas respiratorios.

El alto grado de acidez ruminal afecta el interior de sus paredes, las cuales son lugares de absorción de los ácidos grasos volátiles que se producen, reduciendo la producción lechera, trastornando el sistema metabólico y endocrino de los rumiantes. (Cuadro 3).

El papel del PH sobre este punto puede visualizarse mejor en la figura. En ella se observa cómo una reducción del ph ruminal ocasionada por un incremento en la fracción del almidón, lleva consigo una desviación en

#### ACIDOS GRASOS



AUMENTO EN FRACCION DE ALMIDON

Cuadro 3

la concentración molar de los ácidos grasos volátiles, al extremo de producir graves trastornos metabólicos.

La columna rayada de la izquierda indica la clase de ph óptimo para el caso de una vaca lechera, la cual se logra con un 20% aproximado de fibra bruta en la materia seca total.

La columna de la derecha indica lo óptimo para el engorde de animales, en el cual el ph es más bajo y se consigue con un promedio del 13 al 15% de fibra bruta de la materia seca total.

La acidosis es la principal causa del deterioro de las paredes ruminales, trayendo como consecuencia la ruminitis y degenerando en una "paraqueratosis". Este término describe similarmente el pobre funcionamiento de las papilas de las paredes ruminales -importantes para la digestión y absorción de nutrientes-. Como consecuencia hay ulceraciones y problemas sistemáticos, como abscesos hepáticos, problemas de pezuña y ceto-sis.

Existen varios factores que inciden en la acidosis: Cambios en la alimentación, estrés, infecciones etc. Pero el principal son los alimentos acidificantes, o sea los muy ricos en almidones y azúcares, que pueden incre-

mentar la producción de leche, pero basados en la salud ruminal de la vaca. Dichos alimentos alteran el ph del rumen, comprendido entre 6.5 a 6.8. La variación de estos rangos trastornan las paredes ruminales. (figura C-4).

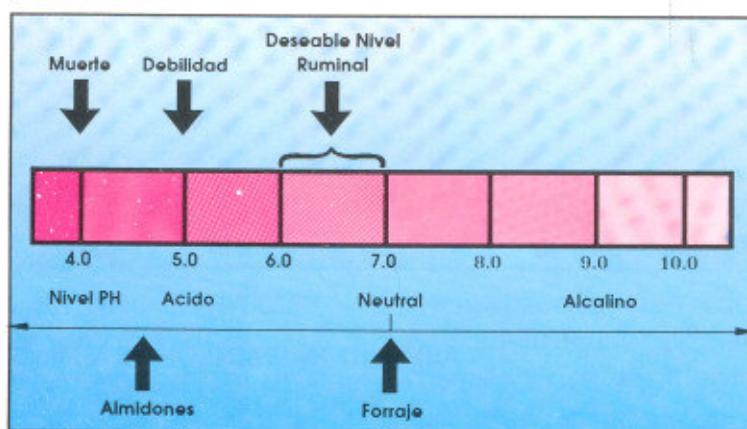
Suministrar alimentos demasiado energéticos como harina de maíz, de yuca, almidón de papa, sorgo, azúcar y melaza, conlleva una caída del ph ruminal deteriorándolo, afectando la fauna celulítica, tan importante para la digestibilidad de la fibra, valioso y saludable al alimento.

## TIPOS DE FIBRA

Existen una gran confusión en la terminología de la fibra.

**FIBRA CRUDA:** Es la porción del alimento, insoluble en un tratamiento de álcali y ácido débil. Consiste en fracciones de celulosa, lignina, hemicelulosa y otros carbohidratos indigestibles. Es un importante componente en la dieta de los rumiantes, debido a su influencia en el consumo del alimento como digestibilidad, producción y composición de la leche, salud ruminal y problemas metabólicos.

**FIBRA DETERGENTE ACIDA:** Consiste en la combinación de lignina-celulosa (insoluble), proteína inprovechable, insolubles en ácidos detergentes.



Cuadro 4

**FIBRA DETERGENTE NEUTRA:** Es la fracción de fibra detergente ácida más la hemicelulosa, siendo esta la pared celular de la planta.

## SISTEMA DE VAN SOEST

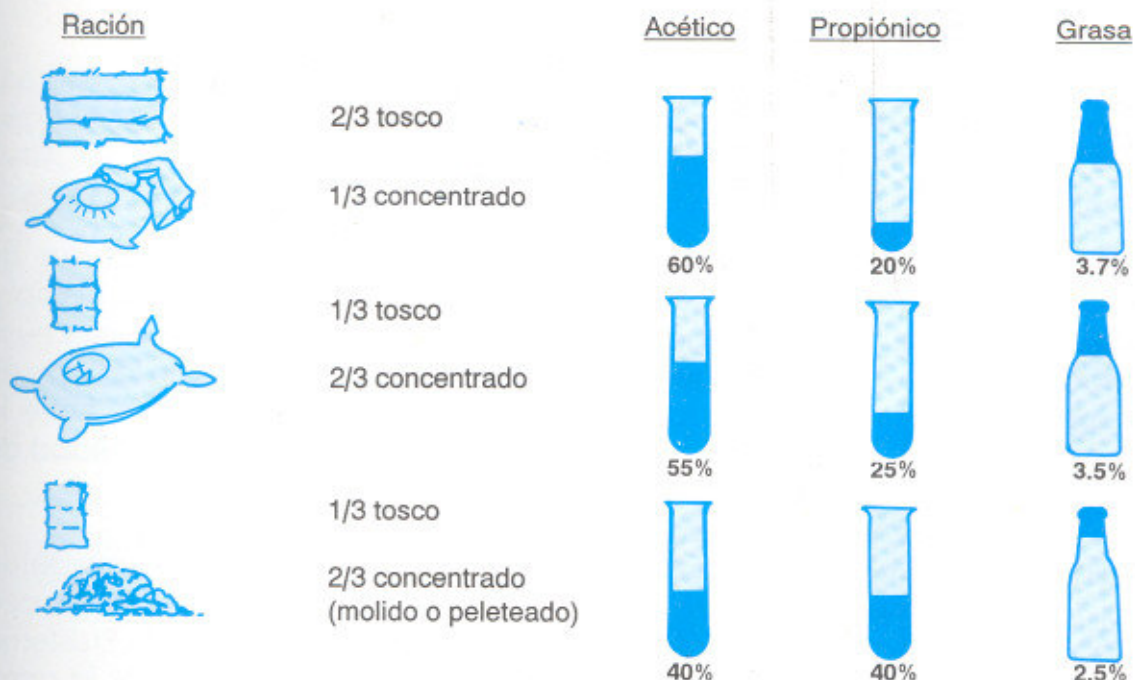
El sistema detergente de análisis de alimentos, desarrollado por Van Soest, separa la planta en importantes fracciones nutricionales. La solución detergente neutra representa la porción de más alta digestibilidad en los alimentos y contiene grasa, proteína, nitrógeno no proteico, almidón, azúcar, pectina y minerales solubles. La porción del alimento no soluble en solución detergente es llamada FIBRA DETERGENTE NEUTRA (FDN) y es un estimativo de la pared celular de la planta, la cual incluye lignina celulosa y hemicelulosa.

La solución ácido-detergente disuelve la hemicelulosa, que es la porción más digestible de la pared celular.

Los demás residuos -contienen lignina y celulosa- no se disuelven, son llamados FIBRA DETERGENTE ACIDA (FDA).

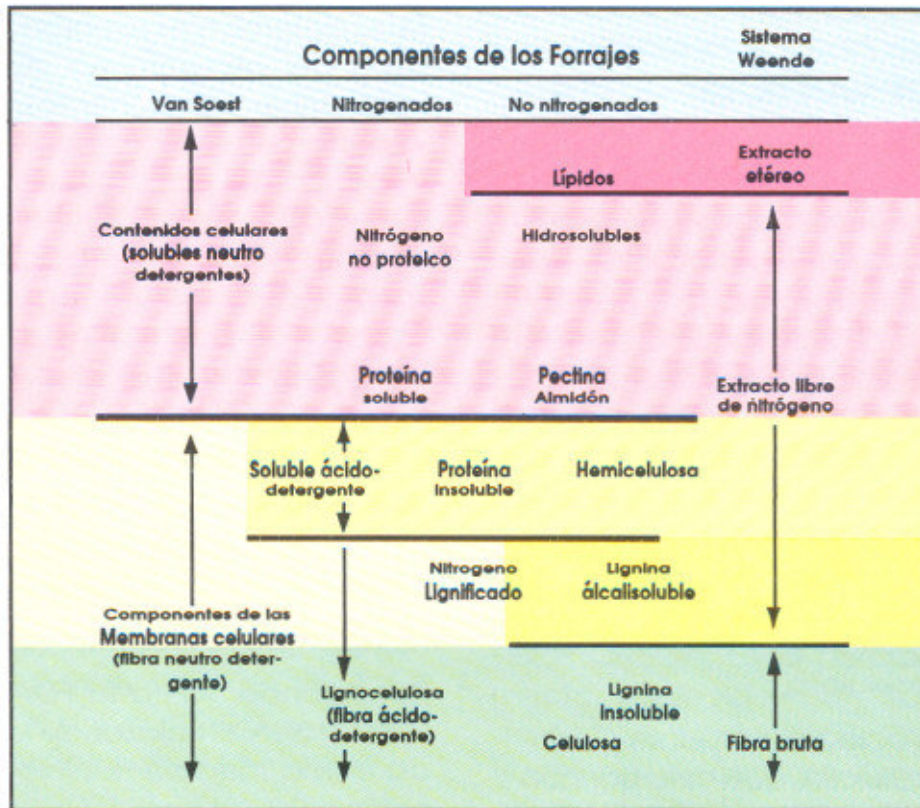
Estos detergentes separan la materia seca del alimento en digestible e indigestible componentes. La FDN es la parte que más se relaciona con el consumo del alimento, porque contiene todos los componentes de la fibra que ocupan espacio en el rumen. La FDA es el mejor indicador de la digestibilidad del forraje, debido a su alto contenido de lignina, siendo esta el indicador de la baja digestibilidad del forraje. La FDN siempre será más alta que la FDA, puesto que esta última no contiene hemicelulosa. Alrededor de estos compuestos hemos construido una verdadera filosofía en la nutrición de rumiantes.

Resumiendo, tanto la FDA como la FDN están reemplazando la fibra cruda como medida nutricional de los pastos,



Efecto de la ración en proporciones de ácidos ruminales acético y propiónico con el porcentaje de grasa de leche.

## DIFERENCIA ENTRE EL ANALISIS PROXIMAL Y EL SISTEMA DE VAN SOEST.



Cuadro 5

Comparación entre los componentes de alimentos vegetales determinados por el sistema Weende y sistema Van Soest (según se publicó en Maynard y Loosli, 1969; ver también Van Soest, 1963a, b, 1965, 1967; Van Soest y Wine, 1967).

El análisis proximal o weende, es un viejo sistema en el cual la materia seca se dividía en proteína cruda, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno (ELN), extracto etéreo (grasa cruda) y cenizas.

La fibra cruda y el ELN representan la fracción de los carbohidratos de la planta. La FC es entendida como la fracción indigestible de los alimentos, mientras el ELN representa la porción de los carbohidratos más digestibles.

Infelizmente, el sistema de weende falla al separar los carbohidratos de acuerdo con su valor nutritivo. El análisis proximal en la parte de la fibra cruda no distingue entre la digestibilidad y la indigestibilidad de la porción del alimento.

El nuevo sistema de análisis por detergente ha venido reemplazando con gran acierto, el de weende. El sistema detergente permite estimar la composición de la fibra, la cual no puede

ser determinada en el sistema weende.

La fibra cruda contiene el mayor número de celulosa, y solamente una parte de la lignina, de modo que los valores de la FDA están un 30% más alto para dichos valores que para la fibra cruda en los mismos alimentos.

El sistema de weende es inadecuado, donde la fibra cruda es esencial-

mente celulosa y todas las otras fibras no celulósicas, componentes de la pared celular, están involucradas en el ELN, supuestamente los carbohidratos más digeribles, sabiendo que la lignocelulosa es completamente indigestible. Como resultado el ELN en los forrajes tropicales, es menos digerible que la fibra cruda en el mismo forraje.

## FUENTES DE ENERGIA

TOTAL DE CARBOHIDRATOS					
Sin Pared Celular		Pared Celular			
Azúcares	Almidón	Pectinas	Hemicelulosa	Celulosa	Ling
FDA= Celulosa + Lignina FDN= Hemicelulosa + Lignina + Celulosa CNF= Azúcares Almidón Pectinas					

Cuadro 6

Los carbohidratos necesarios para la vaca lechera son derivados del material de las plantas. El total de carbohidratos está dividido en dos fracciones: la que constituye la pared celular de las plantas y la otra, el contenido celular. La pared celular fermenta en ácido acético y ácido butírico. El contenido celular fermenta ácido propiónico.

En recientes años, hemos leído que las pectinas de la pared celular son fermentadas lo mismo que los almidones y azúcares. Es muy importante cuando se utilizan como fuente de alimento, la pulpa de cítricos y las leguminosas verdes.

En general lo que se desea es, que una ración total tenga de fibra detergente neutra entre 30 a 36% máximo, de la ración de la materia seca. De fibra detergente ácida debe ser un promedio del 21%. De los carbohidratos no estructurales no debe exceder un 35% de la materia seca.

Existe una gran evidencia: de acuerdo al tipo de carbohidrato utilizado en la alimentación, éste ejerce una influencia altamente significativa en el uso de los nutrientes. Hay dos hormonas que inciden en la utilización de dichos nutrientes para la vaca. Ellas son la insulina y la hormona del crecimiento. Cuando la insulina domi-



na en la vaca los nutrientes son utilizados para depósito de grasa del cuerpo, por lo tanto ella incide mucho en la ganancia de peso y hace que el animal se vuelva grasiento. Cuando es la hormona de crecimiento la dominante, el rumiante usa los nutrientes para producir leche.

Es evidente que las raciones con contenido de carbohidratos no son estructurales, se fermentan a niveles altos de ácido propiónico en el rumen. Y este resultado eleva los niveles de insulina.

Dicha ración es muy rica en almidones, azúcares y pectinas, obteniendo vacas con exceso de peso y menos leche.

Las otras raciones, ricas en fibras digestibles, resultarán en producciones altas de ácido acético en el rumen, por ende, con altos niveles de

hormonas del crecimiento. Dando como resultado rumiantes con altas producciones de leche y eficiente uso de la energía guardada en los depósitos corporales.

## LA FIBRA Y LOS PASTOS

Por definición, los pastos son alimentos altos en fibra, bajos en energía y fuente económica de nutrientes, dependiendo de la madurez del forraje. Cuando los pastos están jóvenes los animales aumentan su consumo, debido a su bajo contenido de fibra detergente neutra, al efectivo triturado de las partículas y al rápido paso de ellas por el rumen.

La alta digestibilidad está asociada por tres factores: gran proporción de contenido celular, alta porción de fibra detergente neutra digestible y eficiente fraccionamiento de las partículas.

La fibra cruda se incrementa con la etapa de madurez de los pastos, la cual no se separa en fracciones de manera eficiente, en el rumen de la vaca, produciendo factores adversos en el consumo y digestibilidad de la materia seca.

Los concentrados nunca podrán sustituir la buena calidad de los pastos. Responsable de la calidad es el estado de madurez de la planta, siendo significativamente más afectada la fibra detergente neutra. Las vacas de leche son grandes procesadoras de dietas ricas en fibra, a través de rumia, la cual incrementa el remascado del bolo alimenticio y el flujo salival.

La fibra se utiliza para determinar el valor energético de los alimentos. Algunos nutricionistas proponen el balance de raciones, para vacas lecheras, basados en la relación FDN/FDA.

## PASTOS TROPICALES

Los pastos tropicales son muy difíciles de consumir en el momento óptimo de su valor nutritivo, debido al rápido cambio de calidad, influenciado por las condiciones adversas, la acelerada madurez del forraje.

Los trópicos son regiones de la geografía mundial que están libres de nieve, caso típico Colombia. La supervivencia a la exposición de las heladas demanda la acumulación de reservas, mejorando la resistencia al frío, con lo cual aumentan la digestibilidad al consumo de los animales.

En las regiones árticas, las plantas tienen una estación corta de crecimiento, y necesitan guardar bastante reserva de energía en detrimento de altos contenidos de lignina y celulosa.

Al lado opuesto, los climas tropicales proporcionan forrajes de bajo valor nutricional, ya que su selección genética los llevó a tener estructuras de protección para evitar los predadores.

El mínimo de digestibilidad de la planta al madurar resulta de los efectos acumulativos del medio ambiente durante su crecimiento y maduración. El nivel de digestibilidad está relacionado con la latitud, teniendo una relación inversa con la temperatura.

Composición de la fibra de algunos forrajes					
Pasto	f.c.	Pared celular	fda	celulosa	lignina
Orchero joven	24	60	31	27	3
Maduro	33	67	38	34	5
Ensilaje maíz	23	53	29	26	3

CUADRO 7

## COMPOSICION DE LA FIBRA DE LOS PASTOS

Todos los pastos no tienen la misma estructura de la fibra. Podemos observar en el cuadro los diferentes contenidos de fibra en varios forrajes. (Cuadro 7).

La fracción de la fibra detergente ácida se asemeja más a la fibra cruda y observamos que a medida que aumenta la madurez en el pasto, se incrementan los niveles de fibra cruda, pared celular, FDA, celulosa y lignina, siendo este parámetro muy importante para evaluar el consumo del pasto y por ende, la eficiencia en la producción de leche. Uno de los grandes principios en la alimentación de las vacas es que coman la cantidad que ellas quieran, siendo el punto más importante la tasa de digestión del pasto, para que el rumiante consuma más y el rumen no se llene de material de baja digestibilidad, como

se observa al comparar el pasto joven con el maduro, en el contenido nutricional de ambos.

## PASTOS Y LEGUMINOSAS

Qué diferencia existe en el contenido de fibra de pastos y leguminosas?

Las leguminosas son más bajas en FDN que los pastos, por lo tanto poseen mayor porción de contenido celular en la materia seca, fracción más digestible de la planta. Esto explica por qué las leguminosas, generalmente son más digestibles que los pastos. Porque ellas contienen menos fibra y más solubles digestibles.

El bajo contenido de la FDN en las leguminosas también explica el por qué ellas resultan en un consumo mayor que los pastos, lo cual ocupa menos espacio en el rumen, evitando el bajo consumo de éstos. Los altos niveles de FDN reducen las tasas

### PROMEDIO DE DIGESTIBILIDAD DE LA FIBRA DE LOS PASTOS FUENTES DE ALIMENTOS FIBROSOS

	% DE DIGESTIBILIDAD
Contenido Celular Azúcares-Almidones grasa	98
Pared celular F.D.N.	62
Hemicelulosa	79
Acido Detergente Fibra (Celulosa Lignina)	30
Celulosa	50
Lignina	0





de digestión y pasaje del alimento, lo cual es un gran limitante para el consumo de los animales.

La diferencia en la FDA contenida en los pastos y leguminosas, en similar etapa de madurez, son muy pequeñas. Estimando el valor energético, son más altas para los pastos. Teniendo los mismos niveles de FDA, los pastos poseen menor cantidad de lignina que las leguminosas. Sin embargo, los pastos son de más baja digestibilidad que las leguminosas, reflejado por los altos niveles de FDN.

#### **FUENTES DE ALIMENTOS FIBROSOS SEMILLA DE ALGODON**

Cuando la alimentación de la vaca está baja de energía -pastos de mala calidad- puede beneficiarse con la adición de tres a cuatro kilos de semilla de algodón vaca/día. Esta tiene

alta densidad de energía por su contenido de aceite, además posee fibra de alta digestibilidad que nos ayuda a mejorar las condiciones ruminales e incrementar el contenido de grasa de la leche.

La semilla de algodón tiene una gran virtud: sus grasas protegidas, debido a que la liberación de su aceite es lenta. Cuando las semillas son masticadas, ocurre el factor llamado "Hang-together", que significa mantener unidas las grasas para no ser degradadas por los microorganismos ruminales y pasar intactas al intestino delgado.

Este alto contenido de lípidos incrementa la densidad calórica sin la subsecuente reducción de la grasa de la leche.

Además, la semilla de algodón posee alto contenido de proteína sobrepa-

sante tan importante para una excelente nutrición de la vaca lechera.

Es un producto popular para la alimentación animal, de muy limitado abastecimiento debido a sus procesos de industrialización y al uso de la misma como semilla para cultivos. Cuando el precio es razonable, se puede utilizar en raciones, trayendo grandes beneficios tanto a ganaderos como a los mismos cultivadores, cuando se presentan complicadas coyunturas de orden industrial.

En la industrialización de una tonelada de semilla de algodón se obtienen 910 libras de torta de algodón, 327 de aceite de algodón, 470 de cascarilla, 175 del inter, 117 pérdidas.

### **CASCARILLA DE ALGODON**

Trabaja como un forraje adicionado a mezclas de grano. Es de bajo contenido proteico, energético pero de muy alta fibra. Se adiciona a mezclas con el objeto de mejorar la fibra en los pastos como el tetralite o el rye-grass. Además mejora las condiciones del medio ruminal, tan importante para evitar trastornos digestivos: acidosis, paraqueratosis, etc. Eleva el contenido de la grasa de la leche. Debe tenerse la precaución en la utilización en los programas de alimentación, pues los cultivos de algodón son muy fumigados con insecticidas, que afectan la salud animal.

### **PULPA DE CITRICOS**

La pulpa de cítricos, de naranja o mandarina es muy similar al efecto alimenticio de la pulpa seca de re-

molacha, y se relaciona como fuente de alta energía derivada de su gran digestibilidad de la fibra. Es muy baja en proteína, se puede introducir a las formulaciones hasta llegar a un 40% de la fórmula.

### **CASCARA DE SOYA**

Posee una digestibilidad cerca al 80 y un 25% de su FDN no es digestible. Es una gran fuente de fibra digestible y se puede utilizar hasta un 30% en las raciones para lechería.

Puede sustituir en mucha parte, las raciones ricas en almidón, mejorando la grasa y producción de leche. Es una gran fuente de fibra natural.

### **GLUTEN DE MAÍZ**

Es un alimento de alta proteína sobrepasante y fibra de gran digestibilidad, adicionándose hasta un 40% en la ración, mejorando los contenidos de proteína en la leche. Se puede utilizar tanto húmedo como seco, teniendo la precaución de introducirlo lentamente a la alimentación. (Cuadro 9).

### **LA FIBRA Y LA BIOTECNOLOGIA**

El ecosistema ruminal es uno de los sistemas de fermentación más activos conocidos por el hombre.

No hay sorpresa, que los sucesos económicos de la empresa lechera, están íntimamente ligados al eficiente manejo que se de a los pastos. Esto depende de la maximación que haga de la digestión de la fibra a nivel

ALIM.	M.S. %	P.C. %	F.C. %	FDA %	FDN %	Ca %	-P %	TDN %	ED Mcl/1
Sem alg sin ling	90 91	22 23	28 19	44 33	54 43	.16 .17	.5 .58	94 92	1.90 1.84
casca algon	90	4	48	69	87	.18	.09	45	.90
bagazo uva	91	12	32	50	53	.6	.06	30	1.46
pulpa sec naranja	89	9	9	16		.7	.1	80	1.60
casca maní	92	7	63	65	74	.2	.07	22	.44
afrecho piña	89	5	19	31	66	.2	.12	71	1.42
cáscara arroz	92	3	44	70	80		13	.26	

Cuadro 9

ruminal, que influye tanto en el consumo, como la digestibilidad.

Relativamente pocos microorganismos presentes en el rumen, son capaces de utilizar la estructura polisacárida, de las plantas, como una sola fuente de carbón.

De las bacterias ruminales, la BACTEROIDES SUCCINOGENES, es la especie que más digiere materiales de baja digestibilidad, como las pajas, las cuales contienen alta celulosa.

Los hongos anaeróbicos son conocidos como los más importantes degra-

dadores de la pared celular. Estos organismos aprovechan y degradan la celulosa y la hemicelulosa a rangos de simple carbohidratos.

Los hongos muestran una preferente colonización a la estructura de la lignocelulosa, celulosa y xilanos. Sus micelias parecen penetrar profundamente dentro de la estructura de la pared celular, haciendo la fibra más accesible a las bacterias.

Los hongos ruminales producen altos niveles de celulosa y hemicelulosa y son particularmente prolíficos en la producción de xilanas.

## EFFECTOS DE LAS LEVADURAS EN LA DIGESTION DE LA FIBRA

La inclusión de cultivos de levaduras *Saccharomyces Cerevisiae*, afectan los parámetros ruminales, ácidos grasos, Ph, concentraciones de amonio, producción de metano, número de bacterias celulíticas, rata de digestión de la fibra. Mejoran el consumo de pastos incrementando la producción de grasa y leche.

Se observa una interacción entre el cultivo de levaduras y las bacterias anaeróbicas, las cuales habitan el rumen. Mejoran la digestión ruminal, particularmente con dietas, donde la limitación física del llenado del rumen, puede restringir el volumen del material que entra al rumen.

La suplementación con cultivos de levaduras, puede influir en la producción de ácido láctico en el rumen de los animales, recibiendo altas cantidades de concentrados. Cambios en el metabolismo del ácido láctico está asociado con el descenso del Ph ruminal, reduciendo la concentración de oligosacáridos en el rumen.

Las levaduras estimulan la actividad de las bacterias *Selonomonas Ruminantion*, para utilizar el ácido láctico.

La suplementación con levaduras se asocia con menores concentraciones de amonio en el rumen, eliminando los efectos tóxicos, que indudablemente alteran las actuaciones de los animales.

Las levaduras pueden actuar como receptores de hidrógeno metabólico,

esto soporta la observación, cómo las levaduras decrecen la producción de metano.

El uso de cultivos de levaduras, en las dietas de rumiantes, mejora la degradación de la fibra, aumentando su consumo y aprovechando grandes cantidades de residuos de cosechas, ricos en lignocelulosa, ampliamente distribuidos por todo el mundo y de pobre calidad nutricional, siendo utilizadas eficientemente de acuerdo a estos nuevos avances en biotecnología.

Científicos americanos han equipado una bacteria encontrada en el colon humano, con un gene de una bacteria del rumen de las vacas.

Este organismo fue donominado BTX quien puede sobrevivir en el rumen del ganado, desdoblando el xilano presente en la fibra vegetal.

El mayor componente de la porción de la fibra de los pastos es los xilanos. Solamente la mitad de los xilanos de los pastos es desdoblada naturalmente por las bacterias ruminales.

Por lo tanto cualquier adelanto que se efectúe en la digestibilidad de este componente de la fibra, resultará en ahorro de millones de pesos en la alimentación animal.

## BIBLIOGRAFIA

Beauchemin B.I. Enhancement of the effective fiber content of Barley- Based Concentrates fed to Dairy Cows J. Dairy SCI 74:3128. 1991.

Bernard, J.K. Effect of dry corn gluten feed on nutrient digestibility and milk yield and composition. J. Dairy SCI 74:3913. 1991

Hutjens, Michael F. "New Feeding ideas you can use. Hoard's Dairyman Magazine. P. 869 November, 1989.

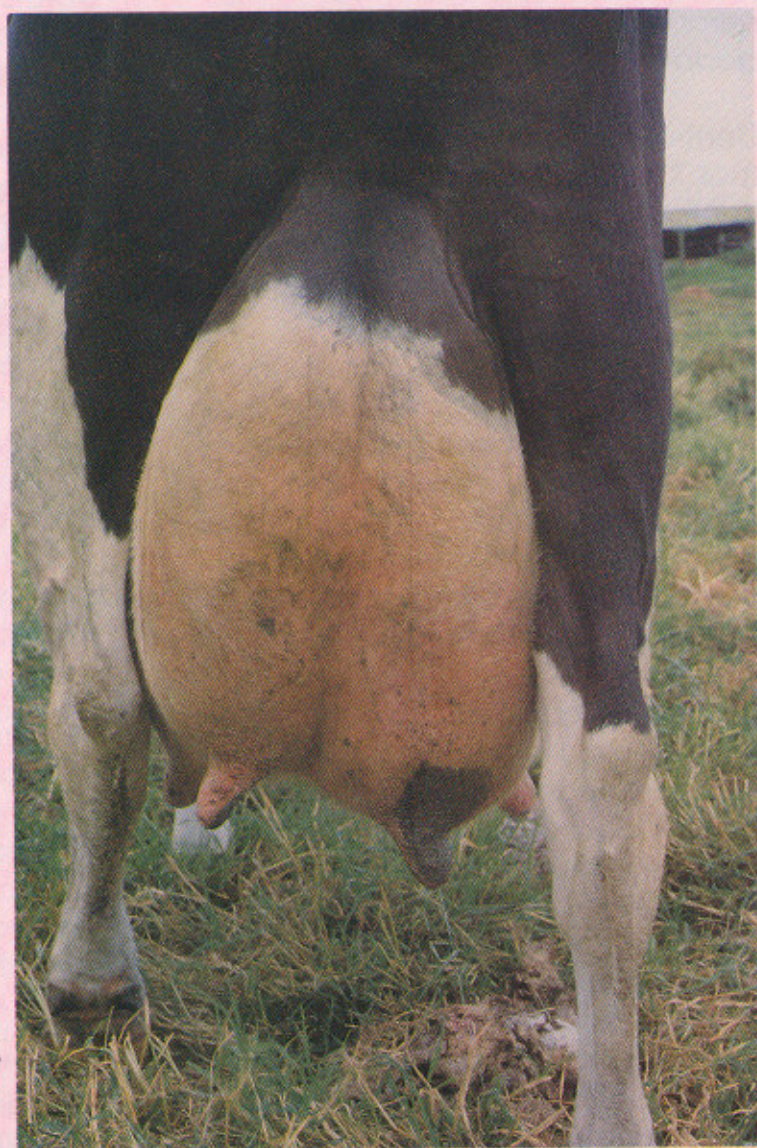
"How Much Cotton Seed is too much, tomado de Hoard's Dairyman Magazine. P. 891, Diciembre. 1991.

Mc Cullough, Marshall. "Energy Source is key to How Cows Produce. Hoard's Dairyman Magazine. Pag. 291. March. 1990

Mc Cullogh, Marshall E. Feeding Strategies for the Dairy Herd Require Careful Selection. Feedstuffs Magazine 63:14:18. 1991

**SANIDAD ANIMAL**

**LA INFLAMACION  
Y SUS IMPLICACIONES EN  
PRODUCCION ANIMAL**



**Por: Ivan D. Rodriguez V.  
Medico Veterinario  
Universidad Nacional  
de Colombia**

## MEDIADORES BIOQUÍMICOS DE LA INFLAMACION

Los autacoides del griego autos (mismo) y akos (agente medicinal), son sustancias producidas en todos los tejidos del organismo, ejercen su efecto fisiológico en forma local y no se almacenan sino que se difunden rápidamente al sistema sanguíneo general, inactivándose en pulmón o hígado.

Dentro de los autacoides encontramos los mediadores bioquímicos de la inflamación como la histamina, la 5 hidroxitriptamina o serotonina, las quininas plasmáticas y los eicosanoides.

El término eicosanoide incluye todos los productos metabólicos derivados de los ácidos grasos esenciales con una cadena de 20 carbonos como el ácido araquidónico. Están incluidos dentro de los eicosanoides las prostaglandinas clásicas y tromboxanos, los leucotrienos y las lipoxinas.

El ácido araquidónico es componente de los fosfolípidos de la membrana celular, siendo liberado por acción de la Fosfolipasa A<sub>2</sub> y C, (4) enzimas que provienen de los lisosomas. Posteriormente actúa un sistema multienzimático proveniente de la parte interna de la membrana celular, la sintetasa prostaglandínica que es una ciclooxigenasa, una enzima suicida que se destruye en la oxidación del ácido araquidónico.

*Quien sabe de inflamación  
conoce la Patología  
y quien conoce la Patología  
maneja la Veterinaria.*

*H.E. González, Profesor  
U.N.*

El resultado de esta actividad enzimática es la producción de sustancias con estructuras en anillo, las prostaglandinas, las prostacilinas y los tromboxanos. (Cuadro 1).

Las prostaglandinas en condiciones normales actúan como mensajeros celulares que influyen sobre el metabolismo celular, alterando los niveles de AMPc y GMPc de acuerdo a las prostaglandinas actuantes, produciendo de esta forma los cambios fisiológicos celulares y orgánicos que se dan como respuesta a factores medio-ambientales.

Cuando el organismo es expuesto a un agente injurante, ya sea de origen traumático infeccioso, parasitario, ambiental, toxicológico, anafilaxias, etc., el sistema de producción de prostaglandinas se activa en forma proporcional a la injuria y junto con los otros mediadores bioquímicos de la inflamación, producen los diversos síntomas que se presentan en las enfermedades.

Las calicreínas, bradiquininas y calidinas del grupo de las quininas, son considerados los autacoides que más daño causan tanto en el proceso inflamatorio como en el dolor, la fiebre y el shock.

Recientes investigaciones han descubierto que para que las quininas puedan ejercer su efecto patológico, necesitan previa sensibilización

por parte de las prostaglandinas a nivel de órganos efectores. Por otro lado, las prostaglandinas aumentan la producción de histamina y potencializan su actividad.

## FASES DE LA INFLAMACION

El animal le debe a la inflamación y a la reparación, la capacidad para limitar las lesiones y restaurar los daños producidos por la injuria.

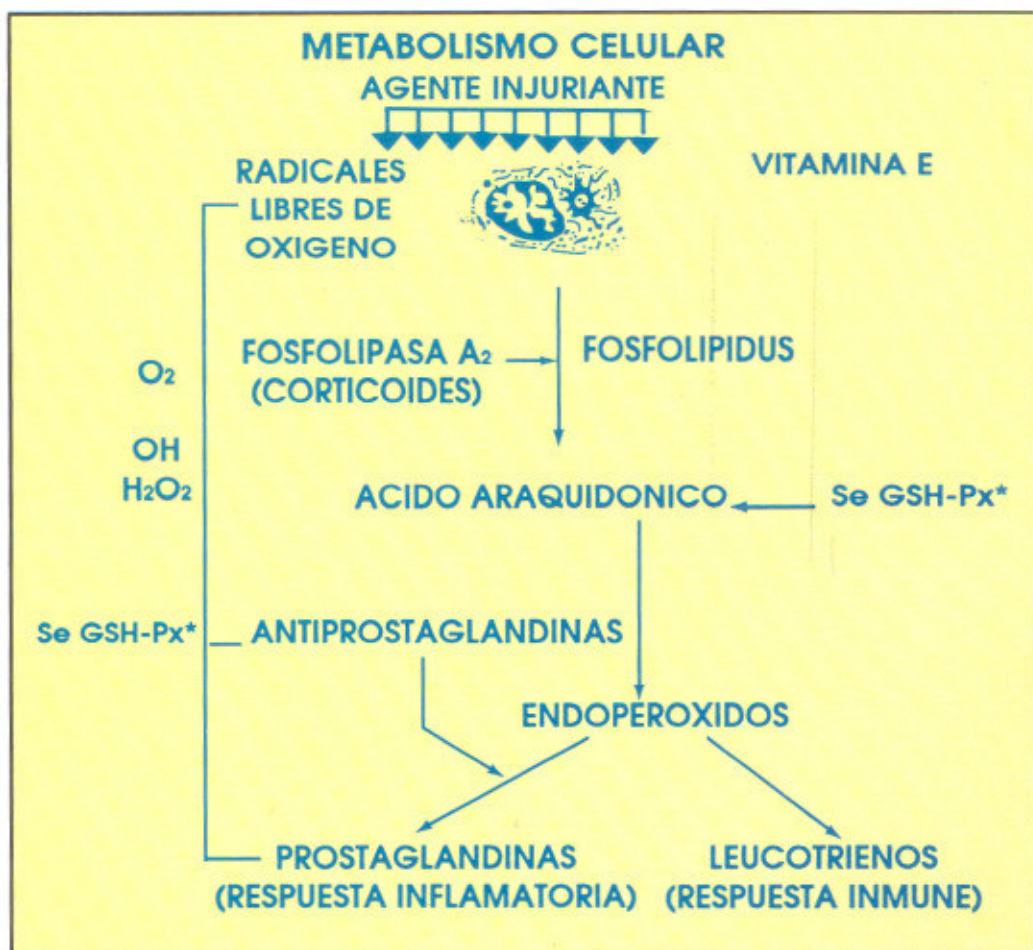
La inflamación es la reacción local de los tejidos vascularizados a un

agente irritante (7). La intensidad de la reacción es regida por la gravedad del agente injuriante y por la capacidad de reacción del huésped.

Cuando se trata la condición inflamatoria no sólo es necesario tratar la causa primaria sino también es conveniente suavizar o suprimir el proceso inflamatorio.

La inflamación tiene una respuesta bifásica y se inicia con una liberación rápida de histamina de las células cebadas y basófilos y serotonina de

## INFLAMACION Y ANTIINFLAMATORIOS



Flower, 1978

\* Glutation Peroxidasa: Enzima Selenio Dependiente.

CUADRO 1



las plaquetas, sustancias denominadas in mediadores de Weissman (19).

Esta primera etapa es histaminodependiente y se caracteriza por presentar los cuatro signos cardinales de la inflamación: calor, dolor, tumor y rubor. El calor y rubor locales resultan de la dilatación de la microcirculación en sitios adyacentes a la lesión. La tumefacción es producida por salida de proteínas plasmáticas y células sanguíneas hacia los tejidos perivasculares, y el dolor se produce por la acción simultánea de las prostaglandinas y demás mediadores bioquímicos y por aumento de la tensión tisular en el edema.

Esta primera etapa es de corta duración y durante la liberación de los in mediadores se activan los precursores plasmáticos de una segunda ola de mediadores: Los intermediadores de Weissman como son las prostaglandinas y quininas y además, se activa el sistema del complemento. Dichos intermediadores y el complemento provocan una segunda fase de permeabilidad y exudación incrementada que se produce entre 15 y 30 minutos postagresión, y necesita varias horas para desarrollarse plenamente, perpetuándose por agresiones reiteradas o infecciones crónicas mal tratadas.

Es en este momento cuando la inflamación se hace tan evidente que produce pérdida de la función e interferencia al riego sanguíneo en el sitio afectado y en zonas aledañas,

razón por la cual se debe entrar a controlar, pues de un mecanismo inespecífico de defensa se convierte en una respuesta perjudicial para el huésped.

El dolor, la fiebre y el shock acompañan la mayoría de las veces los procesos inflamatorios, ya que los mediadores bioquímicos de la inflamación son también causantes de estos tres procesos patológicos.

El dolor se produce por la acción de las prostaglandinas y quininas sobre el sistema nervioso central, que al actuar sobre las terminaciones nerviosas alteran la percepción del dolor y disminuyen el umbral del dolor, es así como los estímulos que normalmente no son dolorosos, son percibidos como tales.

*La inflamación es un mecanismo de defensa inespecífico y a pesar de su naturaleza protectora los cambios tisulares que derivan de ella pueden ser excesivos y causar daño.*

La fiebre se inicia cuando un agente patógeno penetra en el organismo, rápidamente es enfrentado por un mecanismo de defensa

iniciado por neutrófilos, macrófagos y linfocitos que liberan en su actividad una serie de sustancias llamadas pirógenos endógenos que por vía sanguínea llegan al hipotálamo y en los centros del frío y del calor localizados en el área preóptica, inducen la formación de prostaglandinas en forma local, las cuales actúan produciendo fiebre.

Por último, el shock, complicación frecuente y terminal de muchos procesos infecciosos, puede ser el epílogo de nuestros esfuerzos terapéuticos

que al no ser enfrentados rápida y eficazmente, fácilmente termina en la muerte del paciente.

El shock es un proceso agudo con caída brusca de la presión arterial con vasodilatación periférica causada por la acción sinérgica de las prostaglandinas, quininas, histamina, serotonina y sustancia P, sobre el sistema cardiovascular.

Las prostaglandinas más frecuentes involucradas en el shock son la prostaciclina o  $PGI_2$ , que presenta una potente actividad vasodilatadora a nivel periférico y también es un antiagregante plaquetario.

### **RADICALES LIBRES E INFLAMACION**

Recientes investigaciones han precisado más los mecanismos de la infla-

mación y es así como unas sustancias producidas en el metabolismo aeróbico y que son derivados del oxígeno: Los radicales libres han sido más cuidadosamente evaluados.

Estos radicales libres como el anión superóxido  $O_2^\ominus$ , el peróxido de hidrógeno  $H_2O_2$  y el radical hidróxilo  $OH^\ominus$ , complican el cuadro inflamatorio pues al ser sustancias con alta actividad oxidante actúan como agentes injuriantes de membrana celular, originando la producción de prostaglandinas.

### **INFLAMACION Y PRODUCCION**

La inflamación produce extravasación de fluidos a los tejidos, migración celular y los factores que las células fagocíticas liberan en su afán por neutralizar la causa de la inflamación,



pero que al producirse en exceso además de eliminar el agente causal, atacan los tejidos afectando así su papel productivo.

Este daño que pueden sufrir los tejidos o el reemplazo del tejido dañado por tejido cicatrizacional, produce a largo plazo un impacto sobre la producción, que depende del tipo de tejido y de la extensión de la lesión.

A pesar de que no existen demasiados estudios que correlacionen los procesos inflamatorios y las pérdidas de producción, siempre se ha sabido que de alguna u otra forma tienen impacto real sobre los procesos productivos.

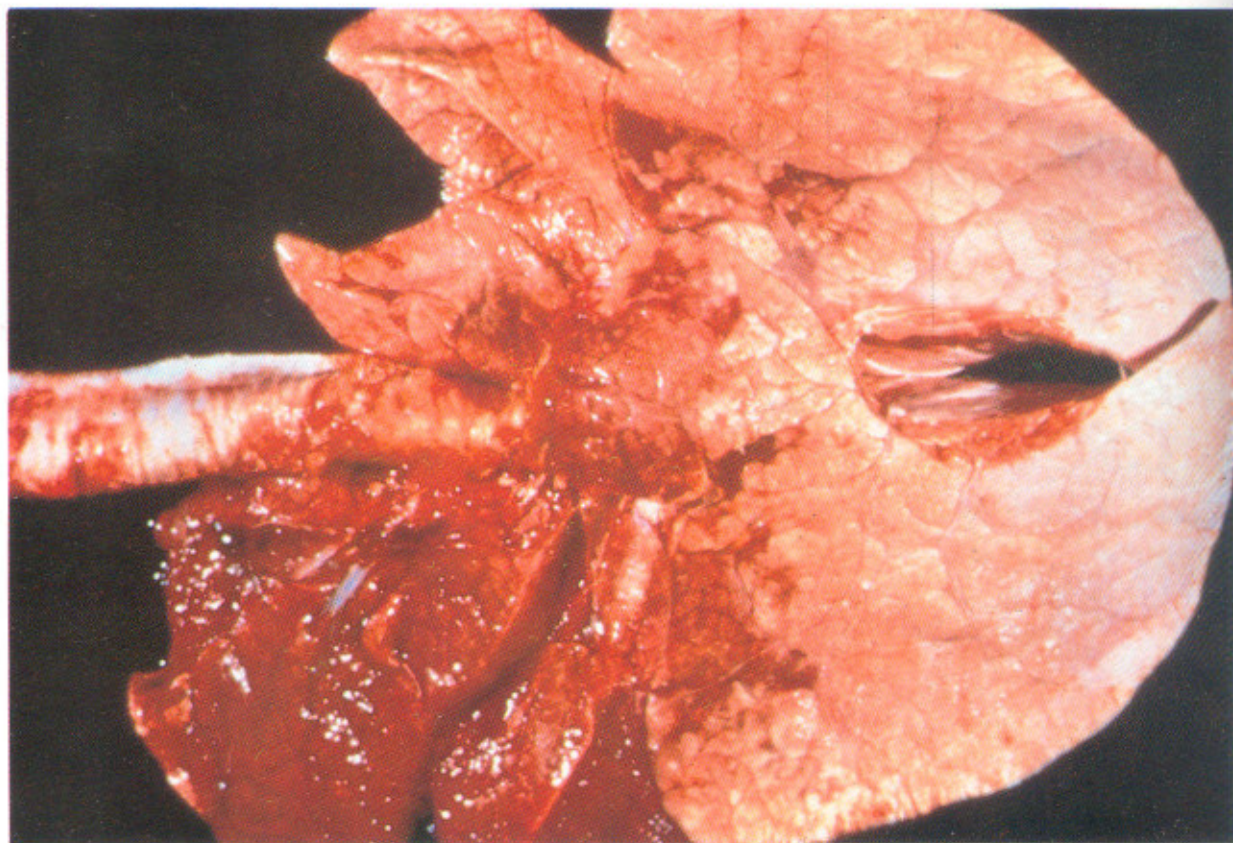
Las inflamaciones pueden ser localizadas a un órgano específico, v.gr. metritis, mastitis o afectar todo un aparato o sistema v.gr bronconeumonías;

o por último involucrar todo el organismo v.gr. septicemias.

Las pérdidas productivas no dependen muchas veces de la extensión en cuanto a órganos afectados, sino de la importancia productiva que tenga dicho órgano por pequeño que sea.

## **APARATO RESPIRATORIO: NEUMONIAS**

Un proceso productivo eficiente depende de la provisión suficiente y oportuna de oxígeno, ya que todos los procesos metabólicos del organismo en animales aerobios se realizan en su presencia, y de su uso adecuado para oxidar o reducir dependen todos los procesos vitales o productivos. Razón por la cual el pulmón puerta de entrada de tan vital elemento,



exige por parte nuestra mayor atención de cualquier alteración patológica, pues cualquier descuido va a producir lesiones irreversibles que producen una menor oxigenación de los tejidos, alterando los procesos celulares de óxido-reducción, y por tanto, una menor conversión de alimentos.

Frecuentemente los animales jóvenes sufren afecciones neumónicas a las que no les damos gran importancia porque se desconocen los potenciales daños que esto conlleva como son la consolidación de los focos neumónicos, en donde el tejido pulmonar con capacidad respiratoria es reemplazado por tejido fibroso con cicatrización.

En animales con neumonías estas lesiones fibróticas son bastante frecuentes sobre todo en Bovinos, Equinos y Porcinos; y son debidas a lesiones extensas y en varios lóbulos, o a tratamientos cortos e incompletos, antibióticos medianamente activos, do-

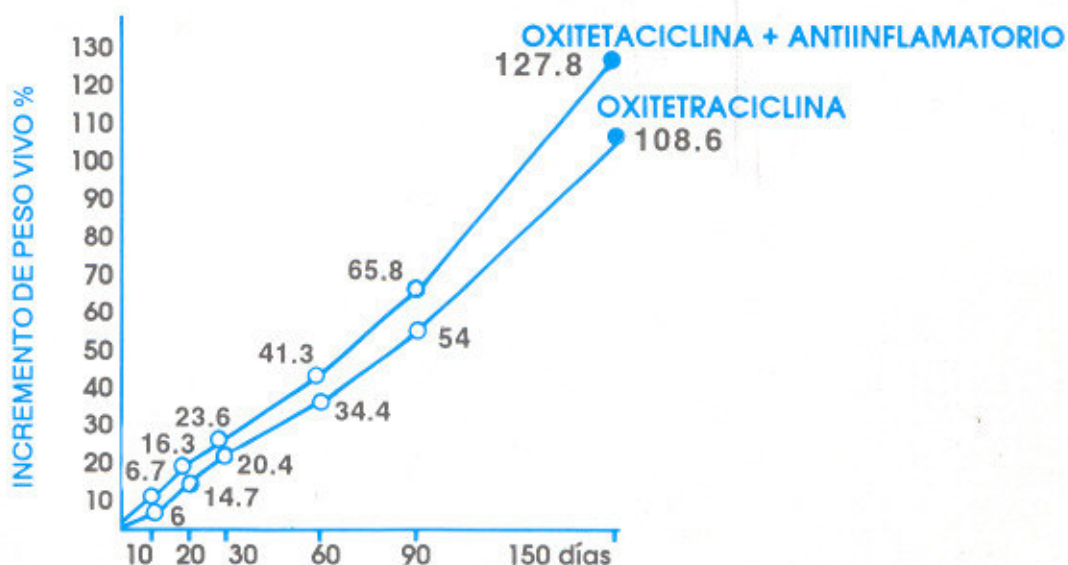
sis y frecuencia de antibióticos inadecuada o a que el antibiótico no pueda difundir bien a causa del éxtasis sanguíneo en el área congestionada.

En un estudio llevado a cabo en la Universidad de Glasgow se evaluó el impacto de la inflamación sobre la producción, medida como ganancia de peso en terneros postneumonía.

Se utilizaron 97 terneros entre 4-7 meses de la raza Charolaise. Se trataron 48 con Oxitetraciclina sola y 49 con Oxitetraciclina más un antiinflamatorio no esterooidal (Flunixin), midiéndose los parámetros clínicos de tos, hiperpnea y temperatura rectal los días 1, 2, 3, 10 y 20. Así mismo, los terneros fueron pesados los días 1, 10, 20, 30, 40, 60, 90 y 150.

Los resultados clínicos mostraron una mejoría más rápida y persistente, y una menor recaída (relación 3 a 1) en el grupo de la Oxitetraciclina más el antiinflamatorio. (Cuadro 2).

GANANCIA DE PESO EN TERNEROS POSTNEUMONIA TRATADOS CON O SIN ANTIINFLAMATORIO



Incremento de peso a los 150 días de dos lotes

CUADRO 2

ANDERSON, 1987.

Los resultados de ganancia de peso mostraron en promedio una ganancia de 19.2 kilogramos de peso vivo en los animales del grupo tratado con Oxitetraciclina más el antiinflamatorio, que los del grupo con Oxitetraciclina sola.

Un tratamiento incompleto de la Neumonía no sólo va a afectar al animal en un corto plazo, sino que los daños irreversibles lo van a afectar en toda su vida productiva, convirtiéndose en un animal con baja capacidad de conversión de alimentos, siendo llamados en otros países "Mutilados Respiratorios".

Lo anterior nos permite entrar a reevaluar aquella escuela que tiende a tratar todo proceso febril e infeccioso, solamente con antibióticos, pues es un riesgo desde el punto de vista clínico y un costo desde el punto de vista económico, creer que el proceso inflamatorio no tiene serias repercusiones en el futuro sanitario y productivo de un animal.

## FIEBRE AFTOSA

La fiebre aftosa es una típica enfermedad inflamatoria acompañada de fiebre intensa (40-41°C), con aparición de vesículas y ampollas en mucosa bucal, encías y lengua que se rom-

pen a las 24 horas dejando una superficie cruenta y dolorosa. Los animales al sentir hambre tienden a ir a comer pero el dolor y la inflamación de la boca y áreas aledañas le impiden deglutir en el caso de que logren tomar algún alimento.

También las lesiones aparecen en el espacio interdigital y la corona y en los pezones que complican el cuadro clínico al infectarse.

Para evaluar el impacto real del proceso inflamatorio en esta virosis, se realizó un estudio en Brasil, llevado a cabo por el personal científico del Departamento de Investigación de la Secretaría de Agricultura del Estado de Rio Grande Do Sul, I.P.V.D.F. en 1985. Se utilizaron 25 Bovinos y se dividieron en 5 grupos de tratamiento de 5 animales cada uno. Los 4 primeros grupos se trataron con 1, 2, 3 y 4 dosis de antiinflamatorio no esterooidal, respectivamente; y el grupo 5 se dejó de control. Se tomaron pesos el día 0 (día de inoculación) y el día 17 (terminación del estudio).

Además del peso se evaluaron parámetros sanguíneos.

Los resultados pueden observarse en el Cuadro 3.

### GANANCIA DE PESO EN ANIMALES CON FIEBRE AFTOSA TRATADOS CON O SIN ANTIINFLAMATORIO

GRUPO NO.	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO
1	186.8	196.0	9.2
2	185.0	186.4	1.4
3	196.6	200.8	4.2
4	188.0	189.6	1.6
5 (control)	186.0	179.0	-7.0

Los resultados muestran que cualquiera de los 4 grupos tratados tuvieron una mayor ganancia de peso que se evidencia en el hecho de que los animales al recibir el tratamiento antiinflamatorio que, a su vez, también es analgésico y antipirético, consumían agua y alimento más rápido. Por lo tanto, había mayor recuperación y entraban a producir antes.

Los autores del estudio comentan que durante el experimento todos los animales buscaban alimento pero sólo los tratados con antiinflamatorio conseguían deglutirlo, probablemente por su acción antiinflamatoria a nivel de faringe y laringe y por su acción analgésica.

Por otro lado, los autores dicen que en las condiciones adoptadas para

el estudio y en la especie animal tratada, los datos de seroneutralización sugieren que el antiinflamatorio usado (Flunixin) no alteró la respuesta inmune humoral, ni alteró el cuadro hemático.

## DEFICIENCIAS NUTRICIONALES

En los últimos años se ha enfatizado mucho sobre ciertos elementos minerales conocidos como microelementos u oligoelementos, y su papel como constituyentes esenciales de ciertas enzimas conocidas como metaloenzimas.

El Selenio es constituyente de un sistema enzimático: la Glutathion Peroxidasa, cuya actividad más importante es inactivar el peróxido de hidrógeno, uno de los



radicales libres más importantes y cuyo bloqueo produce un efecto antiinflamatorio, cuando se da como tratamiento coadyuvante el Selenio.

En una serie de experimentos realizados en Brasil, se evaluó la influencia del uso del Selenio y la Vitamina E, sobre ganancia de peso en terneros,

trabajo realizado en la Universidad Federal de Santa María en Rio Grande Do Sul en 1985.

Se utilizaron 26 animales divididos en dos grupos, un grupo se trató con Vitamina E y Selenio y el otro se dejó control. Los resultados que se obtuvieron fueron:

#### INFLUENCIA DE LA VITAMINA E Y EL SELENIO SOBRE GANANCIA DE PESO

GRUPO	NO. ANIMALES	TRATAMIENTO	GANANCIA DE PESO TOTAL KG $\bar{x}$	DIA 187 DIARIA KG $\bar{x}$
I	14	VIT E + SE	174.7	0.934
II	12	CONTROL	115.7	0.618

CUADRO 4

La menor ganancia de peso del grupo Control se debe al efecto de los radicales libres que produce en el organismo un efecto sistemático de alteración de la función celular por su actividad oxidante, lo cual equivale a hablar de una inflamación sistémica subclínica.

#### APARATO LOCOMOTOR

Uno de los pocos procesos inflamatorios en Bovinos que causan pérdidas de producción específicamente por el dolor, es la Pododermatitis, ya que el animal al estar afectado se resiste a mover.

La producción láctea baja drásticamente hasta un 10%, el animal interrumpe su ciclo sexual quedando fácilmente en ovarios estáticos y la pérdida de peso puede ser tan grave que en pocos días el animal pierde mucho peso.

En Colombia no se han realizado estudios sobre las pérdidas que la Pododermatitis causa sobre la pro-

ducción. En otros países han encontrado cuantiosas pérdidas a nivel productivo, ya que de 3.000.000 de vacas que son eliminadas anualmente, el 4% o sea 120.000, lo son por causa de la Pododermatitis y las pérdidas en leche son aproximadamente de US\$120.00 por vaca y lactancia (Lees, Gran Bretaña, 1988)

#### APARATO DIGESTIVO



Las Enteritis cursan con diarreas de diversa gravedad, pero en líneas generales las pérdidas están dadas por deshidratación, desbalances del metabolismo ácido-básico con tendencia a la acidosis metabólica y, por último, la parálisis del intestino genera la multiplicación de ciertos gérmenes grampositivos y la absorción de toxinas que generan shock. En estos casos las pérdidas son muy cuantiosas por el desbalance metabólico generado tanto en el período de la enfermedad como en la recuperación.

## APARATO REPRODUCTIVO

**Metritis:** Cuando es el útero el afectado o lo es cualquier porción del tracto reproductivo, las pérdidas son producidas por la infertilidad, o sea la incapacidad momentánea y reversible de reproducirse. Si la causa de la inflamación persiste y se vuelve crónica, las pérdidas son mayores pues el animal pasa de infértil a estéril, en donde el proceso ya es irreversible.



**Mastitis:** En el caso de infecciones de la ubre se encuentra un gran aumento en el CCS (Conteo de Células Somáticas) que son células de descamación, Macrófagos y Neutrófilos que cuando no se hacen tratamientos adecuados y a tiempo pueden producir daños irreversibles sobre el tejido productor de leche.

Cuando se tratan Mastitis clínicas agudas con antibiótico y antiinflamatorio, el conteo de células somáticas baja de un promedio de 8.800.000 a 750.000 en un solo día, mientras que cuando se trata solamente con antibióticos la caída del conteo de células es lento. (Cuadro 5).

Estas células somáticas producen la muerte de las bacterias mediante la actividad del Peróxido de Hidrógeno que además de producirse en la fagocitosis dentro del Neutrófilo, difunde al medio ambiente y produce daños del tejido productor de leche. Las pérdidas en Mastitis Clínica son por deshecho total de la leche y daños irreversibles en glándula mamaria. (Cuadro 6).

El problema mayor que sufre la ubre es la Mastitis subclínica que, a pesar de no producir sintomatología evidente, se producen pérdidas por disminución de producción de leche y potencial agravamiento hasta la Mastitis Clínica.

Varios autores han correlacionado grados de Mastitis subclínica en Mastitis California Test con disminución de pérdida de producción y han encontrado que fluctúan entre 9-23% (Jansen, 1970); 2,8-4,5% (Philpot, 1978);



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

GRUPO	CSS MASTITIS	CCS 1er. DIA	CCS 2o. DIA	CCS 3er. DIA	CCS 4o. DIA	CCS 8o. DIA
Antibiótico + AntiInflamatorio + Diurético 20 Cuartos	8.870.000	757.600	504.400	348.850	204.850	60.000
Antibiótico 13 cuartos	7.506.000	6.561.000	5.286.000	3.915.000	2.386.000	59.000
Control 18 cuartos	7.522.000	7.652.000	7.870.000	8.458.000	8.898.000	Se trataron al día 5o.

Tobón, E y Vásquez, A. Tesis de Grado, CUDCA, 1991

CUADRO 5

6-24% (Schalm, 1971), entre el grado más bajo y más alto de reactividad en el MCT.

Otro autor encontró pérdidas entre 0.42-2.3 kg de leche por cuarto y por día (Melgerring, 1978).

### AGENTES ANTIINFLAMATORIOS

El tratamiento antiinflamatorio tiene como objetivo disminuir el riesgo de daños irreversibles que la inflamación produce cuando se permite que realice todo su proceso hasta llegar a la cicatrización. Por eso, es importante que a nivel clínico se evalúe la necesidad o no de usarlos de acuerdo con el órgano afectado y la gravedad del proceso inflamatorio.

Como agentes antiinflamatorios a nivel comercial encontramos:

#### Antiprostaglandinas:

Derivados Pirazolónicos:  
Fenilbutazona y Dipirona

Acidos Aminocofínicos:  
Flunixin Meglumina

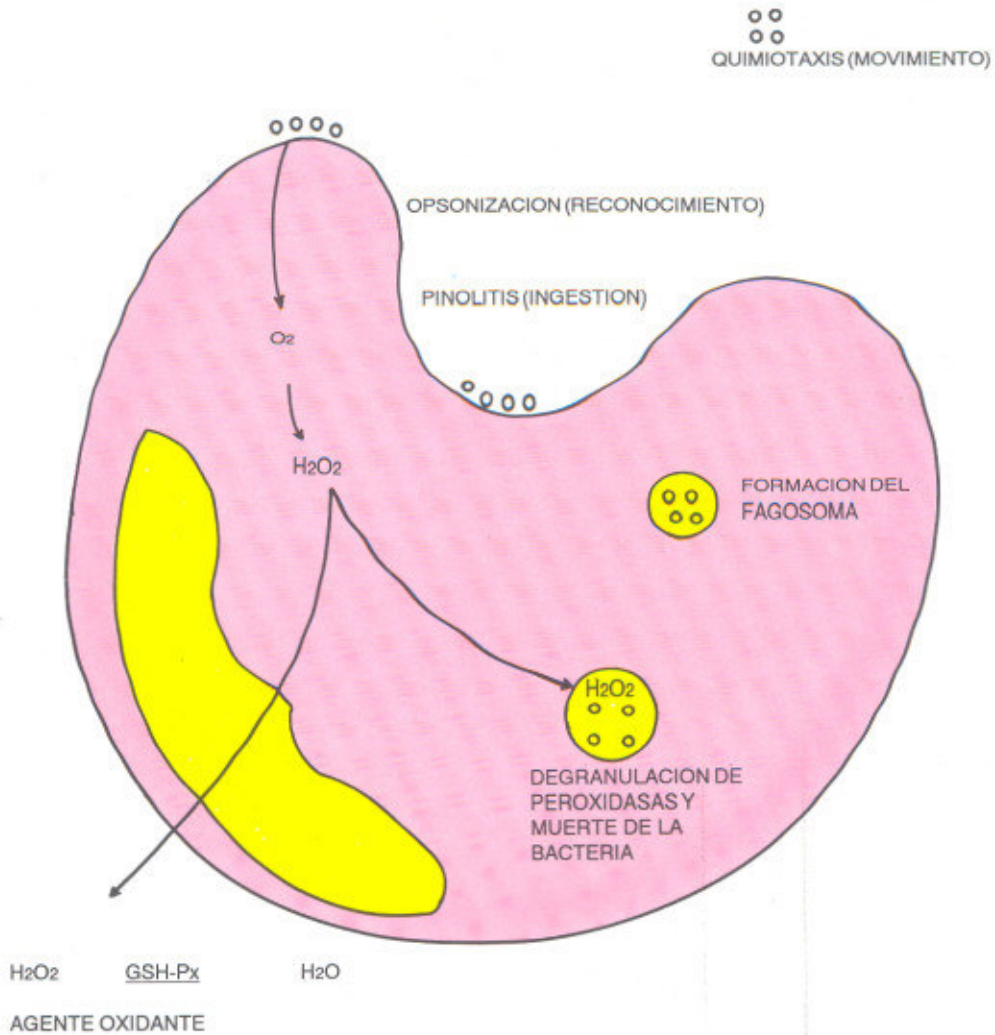
Estos fármacos actúan bloqueando la producción de prostaglandinas, la enzima sintetasa prostaglandínica y también actúan a nivel de receptores de prostaglandinas en los órganos efectores.

La Fenilbutazona tiene su mayor acción, bloqueando prostaglandinas que producen inflamación, mientras que la Dipirona contra prostaglandinas que producen dolor; y el Flunixin antiprostaglandina de más amplio espectro, bloquea prostaglandinas de inflamación y dolor.

#### Corticosteroides:

Los corticosteroides actúan como antiinflamatorios bloqueando la producción de prostaglandinas al inducir la producción de una proteína llamada macrocortina o lipomodulina, que actúa bloqueando la Fosfolipasa A<sub>2</sub>.

## FAGOCITOSIS Y RADICALES LIBRES (PEOXIDOS)



STITES, P.D. IN BASIC AND CLINICAL IMMUNOLOGY, 1980.

CUADRO 6

Los corticosteroides más potentes son la Dexametasona, Betametasona y Flumetasona.

Barredores de Radicales Libres:

La vitamina E y Selenio actúan inactivando el peróxido de hidrógeno, que se produce en los procesos inflamatorios.

DMSO actúan removiendo radicales hidróxilos.

Enzimas Proteolíticas:

Han ido cayendo poco a poco en desuso.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, D.V., VARME, K.J. The Treatment of Pneumonia in Housed Calves: A field Study Using Oxite-tracycline Alone or in Combinations with Flunixin Meglumina. University of Glasgow, 1985.
2. ATROSHI, F. et. a.: Prostaglandins and Glutathione Peroxidase in Bovine Mastitis. Res. Vet. Sci. 40: 361-366, 1986.
3. BLACKWELL, G.J. et. al. : Macrocortin: A Polypeptide Causing the Antiphospholipase Effect of Glucocorticoids. Nature London 287:147-149, 1980.
4. CAÑIZALES, J.E. Eicosanoides en la inflamación. Fascículo No. 2 Parke Davis, 1985.
5. FERREIRA, S.H., NAKAMURA, M. The Hyperalgesic Effects of Prostacyclin and PGE<sub>2</sub>. Prostaglandins, 16: 31-37, 1978.
6. FLETCHER, J.R. et. al. Tromboxane, Prostacyclin and Hemodynamic Events in Primate Endotoxin Shock. Advances in Shock Research, 5: 143-148, 1981.
7. GOODMAN y GILMAN. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Ed. Panamericana. Séptima Edición, 1986.
8. HALLIWELL, B. The Generation of Free Radicals Species. International Conference. New Developments in Free Radical Research. London, 1990.
9. HIGGINS, A.J. The Biology, Pathophysiology and Control of Eicosanoids in Inflammation. J. Vet. Pharmacol. Therap. 8: 1-18, 1985.
10. HIGGS, G.A. Arachidonic Acid Metabolism in Leukocytes. In Karnousky, ML, Bolis L., eds. Phagocytosis, Past and Future. Academic Press: New York 105-129, 1982.
11. KINDHAL, H. Prostaglandin Biosynthesis and Metabolism. J.A.V.M.A., Vol. 176. No. 10, 1173-1176, 1985.
12. LIMA, J.D. et. al. Final Report Concerning the Evaluation of Flunixin Meglumina in the Symptomatic Treatment of Foot and Mouth Disease. IPVDF, Brazil, 1983.

13. LOMBARDINO, J.G. Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs. New York: John Wiley & Sons, 364-365, 1985.
14. MCORD, J.M. Oxygen Derived Radicals: A Link Between Reperfusion Injury and Inflammation. Fed. Proc. Fed. Am. Soc. Exp. Biol. 46: 2402-2406, 1987.
15. PRYOR, W.A. Annual Review of Physiology 48: 657-667, 1986.
16. SANTIAGO, C.M. Estudo da Influencia do Uso da Emulsao de Selenio-Tocoferol no Desenvolvimento Ponderal dos Bezerros de Raza de Corte no R.S., Brasil. A Hora Veterinaria - Año 5, No. 26, Julho, 1985.
17. TOBON, E.A. VASQUEZ, A. Combinación de un Diurético y un Corticoide como Coadyuvante en el Tratamiento de Mastitis. Tesis de Grado, CUDCA, 1991.
18. VANE, J.R. Inhibition of Prostaglandin Synthesis as a Mechanism of Action for Aspirin-like Drugs. Natura (New Biol.), 1971.
19. WEISSMANN, G. The Cellular and Biochemical Bases of Pain. Consideration in Management of Acute Pain. Hospital Practique, 1: 17-21, 1977.
20. WILLIAMS, T.J., PECK, M.J. Role of Prostaglandin-Mediated Vasodilatation in Inflammation. Nature 270: 530-532, 1977.

## ESTRATEGIA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DOMESTICA



Por: Alejandro Madrigal C.

**L**as moscas constituyen el problema sanitario más grave de los establecimientos pecuarios por la gran cantidad de enfermedades que transmiten, la gran diversidad de formas de contaminación que generan y el incremento que implican en los costos de producción; entre ellas la más importante es la llamada mosca doméstica o mosca común (*Musca doméstica* Linneaus), la cual es de distribución mundial y su control se ve dificultado por la gran capacidad que tiene para desarrollar resistencia a los productos químicos tradicionalmente usados para tal fin.

La mosca doméstica tiene reproducción sexual y durante su desarrollo pasa por diferentes formas (metamorfosis) así: huevo, larva, pupa y adulto. Las hembras adultas una vez fecundadas depositan 2 a 20 masas de 100 a 150 huevos, sus posturas se concentran especialmente entre los cuatro y diez días después de llegar al estado adulto.

Los huevos son colocados en basuras, excrementos, cadáveres, carne, quesos, huevos u otros materiales orgánicos en descomposición, donde las larvas que de ellos emerjan encontrarán la alimentación para desarrollarse. La incubación dura de 8 a 12 horas según la temperatura siendo más larga cuando ésta es más baja.

Las larvas son de color blanco con un extremo agudo correspondiente a la cabeza y el otro truncado, correspondiente a la región anal; cuando recién eclosionados miden 2 mm y al-

canzan unos 12 mm en su máximo estado de desarrollo; durante 4 a 5 días alimentándose en los microorganismos presentes en la materia orgánica en descomposición. Una vez completan su desarrollo, se tornan de color amarillo claro y buscan un lugar seco para pasar luego al estado de pupa, que es de reposo y transformaciones internas para llegar luego al estado adulto que comúnmente se conoce como mosca. La pupa tiene forma de barril, mide 6 a 8 mm de largo, es de color marrón y ligeramente más ancha en uno de sus extremos. Este estado dura 4 a 6 días.

La mosca adulta deja el pupario (cascarón) y abandona el sustrato que ocupó durante el período de pupa;



la duración de la mosca es de 15 a 30 días durante los cuales visita una gran cantidad de sustratos en descomposición, lo que hace de ellas un eficiente vehículo para la diseminación de microorganismos de un lugar o animal a otro, o al hombre.

## HABITAT

Las moscas pueden alimentarse de una gran diversidad de sustancias o productos en descomposición, mostrando cierta preferencia por líquidos que contienen azúcar y/o proteínas; excreciones de animales, carne podrida, fruta en descomposición, derivados lácteos, huevos quebrados que caen bajo las jaulas, sudor, deyecciones, esputos. Buscan la luz y el calor por lo que prefieren para reposar lugares a pleno sol.

El sustrato favorito para la reproducción lo constituye el estiércol de caballo, especialmente cuando se encuentra mezclado con paja y se aplica en el exterior de las instalaciones; también se reproducen eficientemente en porquinasa, potreros irrigados con la misma, heces humanas, estiércol de ganado vacuno, residuos vegetales en descomposición, etc.

## ENFERMEDADES QUE TRANSMITEN LAS MOSCAS

Además de pérdidas económicas o mermas en rendimiento difíciles de evaluar como las mermas en producción, atrasos en el desarrollo, pérdidas de apetito por estrés, pérdida de fuerza por la misma razón en los animales de tiro; las moscas son vectoras

de una gran cantidad de enfermedades no solamente a los animales sino también al hombre.

Jiménez (S.F) anota que las moscas son vectoras de unas veinte enfermedades: fiebre tifoidea, diarrea, amibiiasis, disentería bacilar, cólera, poliomielitis y diversos gusanos parásitos. Destaca además que su hábito de caminar y alimentarse en basura y excrementos animales y humanos las hace un agente ideal para la transmisión de microorganismos causantes de enfermedades. El cuerpo peludo de la mosca es un admirable portador de bacterias, casi un promedio de 1.250.000 de ellas, llegando a registrarse un máximo de 6.600.000 bacterias por mosca.

Jiménez (S.F), Acosta y Hernández (1986) y Vergara (1987) registran las siguientes enfermedades transmitidas por la mosca doméstica:

### En aves:

Virales:

Marek, New Castle, viruela y bronquitis.

### Bacterianas:

E.R.C., infecciones coli, coriza, salmonella y cólera.

### Parasitarias:

Tenias, lombrices cecales y coccidiosis.

En vacunos y cabalares:

Carbones, *E. coli*, *Anaplasma marginales*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, anemia infecciosa, virus, nemátodos y coccidiosis. Además es de gran importancia mencionar otras registradas por la Page (1981) como

## CONCENTRACIONES PROMEDIO DE ORGANOCOLORADOS EN ALIMENTOS EN COLOMBIA

(Según: Mc Cormick, A., de Vargas, G. y Rozo, M. 1974)  
(Bogotá, Colombia)

ALIMENTOS	CONCENTRACIONES PROMEDIO (X) EN ppm. ALIMENTOS							
	Aldrin	Clordano	Dieldrin	DDT	Heptacloro	Endrin	BHC	Toxafeno
Papa	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02*	0.01*	0.01	0.01
Tomate y productos derivados (salsa, sopas, pastas y jugos)	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02*	0.02*	0.02	-
Leche (grasa)	0.36*	0.32*	0.65*	0.12	0.11**	0.08**	0.48	-
Huevos	0.03	0.02	0.07	0.01	0.04	0.003	0.13	-
Carnes de res (grasa)	0.49**	0.09**	0.31**	0.03	0.07	0.09	0.20	0.01
Aceites vegetales	1.03	0.19**	0.27	0.01	0.15**	0.22**	0.16	-
Mantecas vegetales y margarinas	1.12	0.08**	0.11	-	0.06**	0.04**	0.12	-

**Tabla 1**

(\*) Superior al límite de tolerancia FDA.

(\*\*) Superior al límite de tolerancia FAO-OMS

Ejemplo: Para Heptacloro: LT-FDA = 0 ppm.

LT-FAO-OMS = 0.15 ppm.

Las no señaladas: inferiores a LT. Algunos productos no tienen aún tolerancias establecidas.

transmitidas por moscas y de amplia frecuencia y distribución en nuestro medio, como son la Mastitis, la aftosa y la brucelosis. Pueden además ser portadoras de huevos del nucho.

### CONTROL TRADICIONAL Y SUS PROBLEMAS

El método más tradicional de control de mosca doméstica ha sido la aplicación de diferentes productos químicos y entre éstos los insecticidas

órgano-clorados y órgano fosforados han estado siempre en los primeros lugares. Este control químico acarrea una serie de consecuencias e inconvenientes que han hecho que su aplicación sea cada vez menos eficiente y más nociva para los animales, para el medio ambiente y para el hombre. Entre estos problemas, los más importantes son los residuos de plaguicidas en los productos de origen pecuario y el desarrollo de resistencia por parte de las poblaciones de la mosca a los productos usados para su control.



## RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS DE ORIGEN PECUARIO

La Tabla 1, tomada de un estudio realizado en Bogotá por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas en 1974 (Mc Cormick, A., de Vargas y M. Rozo) da una idea de lo riesgoso del uso y especialmente del abuso en la aplicación de insecticidas para control de plagas en establecimientos pecuarios y muestra la responsabilidad social que tiene el productor en las consecuencias que sobre la salud humana pueda acarrear el uso de alimentos contaminados con residuos de plaguicidas. Esta acumulación de residuos puede ocurrir por alimentación de los animales con productos con residuos por aplicación directa de los plaguicidas sobre ellos, por absorción cutánea o respiratoria, por consumo de forrajes fertilizados con materia orgánica contaminada y por consumo de agua con residuos.

En la Tabla 1 puede notarse la gran cantidad de residuos que persisten en los productos de origen pecuario, las muestras para este estudio fueron colectadas en expendios públicos.

Otro estudio de los mismos autores y que incluyó muestras tomadas en las ciudades de Bogotá, Cali y Barranquilla puede resumirse como sigue:

Insecticidas analizados: Aldrin, BHC, Dieldrin, Clordano, DDT, Endrin, Heptacloro y Toxafeno.

Alimentos analizados: papa, tomate, aceites y grasas vegetales; salsas,

pastas, jugos y sopa de tomate, carne de res, leche y huevos.

Conclusión general: el 100% de las muestras presentaron residuos de uno o varios de los insecticidas analizados.

La acumulación de plaguicidas o sus metabolitos se agrava por el desarrollo de resistencia en las moscas lo que obliga al productor a hacer aplicaciones cada vez más frecuentes y con dosis mayores.

## RESISTENCIAS DE LAS MOSCAS A LOS PLAGUICIDAS

La resistencia ha sido definida como el desarrollo, a través de la evolución de una habilidad en una población de insectos para resistir dosis de sustancias químicas que son letales para la mayoría de los individuos en una población normal de la especie. La ocurrencia de este fenómeno hace necesarias las aplicaciones más frecuentes y en mayores dosis, agravando así, aún más, el ya delicado cuadro de consecuencias indeseables ocasionado por estos productos.

La mosca doméstica es uno de los insectos con mayor capacidad para manifestar la resistencia; en ella se comprobó resistencia al DDT en Suecia en 1946. Posteriormente se ha detectado en este insecto resistencia a todos los demás grupos de insecticidas.

El fenómeno se manifiesta en períodos cortos de tiempo de exposición a los productos. La Tabla 2, tomada de

Madrigal (1985) muestra la velocidad de desarrollo de resistencia de la mosca doméstica a diferentes productos químicos organofosforados y piretroides. Vale la pena anotar que dado que el ciclo total de la mosca dura 12

a 15 días, ésta puede tener 24 a 30 generaciones por año. Nótese además que las piretrinas muestran el más rápido desarrollo de resistencia; en 30 generaciones (menos de un año) la resistencia aumenta a 20 veces.

### VELOCIDAD DE DESARROLLO DE RESISTENCIA DE LA MOSCA DOMÉSTICA A VARIOS INSECTICIDAS.

Insecticidas	No. Generaciones	No.Incrementos*
Piretrinas + Butoxido P.	30	20
Para-oxón	40	11
Parathion	55	7

\* No. de Incrementos = No. de veces que aumenta la resistencia.

Tabla 2

## OTRAS ALTERNATIVAS DE CONTROL

No son los mencionados los únicos problemas acarreados por el uso indiscriminado de pesticidas, nos haríamos muy extensos si pretendiésemos referirnos a la gran diversidad de consecuencias indeseables que han motivado a la comunidad científica a buscar otras alternativas para el control de plagas tanto de importancia pecuaria como agrícola, industrial y doméstica. Es por esto que en la actualidad cobra cada vez mayor vigencia la filosofía del Manejo Integrado de Plagas que, en términos muy sencillos, consiste en combinar todas las técnicas de control disponibles de manera coherente para mantener las poblaciones dañinas por debajo del nivel que pueda causar daño

económico. Entre estas técnicas las más importantes son las siguientes:

### Control Mecánico:

Consiste en prácticas dirigidas a matar los insectos dañinos, ahuyentarlos o impedir su acceso a los lugares o productos que se desea proteger, ejemplo de este método sería el uso de anjeo, bandas pegajosas, etc.

### Control Físico:

Se basa en el manejo de la temperatura, la luz, el agua u otros medios para concentrar, ahuyentar o matar a los insectos, ejemplo: el uso de trampas de luz, inundaciones, corriente de aire caliente, etc.

**Control Cultural:** Tiene por objeto modificar las condiciones ambientales en las cuales viven, se desarrollan o se repro-

ducen los insectos para hacerlas inadecuadas para tales fines, ejemplo: recolección de basuras, fertilización adecuada de los cultivos, adecuada alimentación de los animales, vacunas específicas, retiro de residuos sobre los cuales ovipositen y/o se reproduzcan las moscas.

#### **Control Biológico:**

Hace uso de los enemigos naturales, o sea parásitos, predadores

o patógenos que atacan a los insectos dañinos; tiene como ventajas la de ser inocuo, no contaminar, no dejar residuos; después de establecido se autopropaga y es más económico que el control químico.

#### **Control Integrado:**

Ningún método de control por sí solo es suficiente para mantener reguladas las poblaciones dañinas, por esta razón es necesario recurrir al uso de varias técnicas combinadas de la mejor manera posible.

### **PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DOMESTICA**

Este programa de control está concebido para ser aplicado en establecimientos pecuarios lo que indica que



para su aplicación en otros ecosistemas es necesario introducir algunas modificaciones de acuerdo con las condiciones específicas de los mismos. Comprende varios componentes básicos, los cuales son: control biológico, control cultural, control físico y muy eventualmente control químico.

#### **Control Biológico:**

Consiste en la li-

beración, manejo y protección de los enemigos naturales de la mosca, especialmente parásitos y predadores. Los parásitos más factibles de criar liberar y manejar contra el insecto que nos ocupa son varias avispitas de la familia Pteromalidae, conocidas con los nombres científicos de *Spalangia cameruni*, *Spalangia endius* y *Muscidifurax raptor*, las cuales se producen masivamente en laboratorio y se liberan en los sitios donde se reproduce la mosca.

Los predadores se establecen y reproducen abundantemente si las condiciones ambientales se lo permiten; es por esto de gran importancia la juiciosa aplicación de todas las prácticas de control cultural cuyo principal objetivo es el atrás anotado además

de hacer las condiciones desfavorables para el desarrollo de la mosca. Con el buen manejo de los parásitos y predadores, varios autores aseguran que se puede lograr controles hasta de 95%.

Dado que el ciclo de vida del parásito dura el doble del tiempo que dura el ciclo de la mosca, los niveles de parasitismo y mortalidad de pupas de la mosca ascienden lentamente. Este programa no es de características espectaculares e inmediatos, dado que se requiere de algún tiempo que puede ser de 120 a 150 días para su establecimiento y consolidación.

### Evaluación del Parasitismo

Se puede realizar a través de recolecciones semanales de muestras en 100 pupas en los sitios de reproducción de las moscas. Estas pupas se colocan en frascos de vidrio tapados con tela negra asegurada con una banda de caucho, se les anota la fecha de recolección y se observa el número de moscas que emerge, el cual se resta de 100 y nos dará entonces el porcentaje de control. Vale la pena anotar que el porcentaje de control no es igual al porcentaje de parasitismo, pues las avispietas perforan muchas pupas solamente para alimentarse en ellas y les causan la muerte. En caso de que los resultados fuesen muy lentos, es recomendable aumentar la frecuencia de las liberaciones y el número de avispietas aplicado. Durante los tres primeros meses las liberaciones se hacen quincenalmente y de ahí en adelante se pueden hacer mensuales.

### Control Cultural:

Esta constituido por una serie de prácticas de gran importancia porque buscan que la mosca no encuentre sitios

adecuados para la postura y para el desarrollo de sus larvas; de otro lado buscan propiciar las condiciones para el establecimiento y buen desempeño de los predadores. Las principales prácticas de control cultural son las siguientes:

1. En gallineros en jaula, no debe retirarse diariamente la gallinaza del piso, pero es necesario mantener un control lo más estricto posible de sitios húmedos que son los adecuados para la oviposición y para el desarrollo de las larvas.
2. Cuando se vaya a remover la gallinaza, los retiros deben ser parciales dejando como mínimo una capa de 20 cm como sustrato para los agentes de control biológico.
3. Revisar periódicamente para detectar sitios húmedos o huevos que caen sobre el cono de gallinaza y se quiebran constituyendo un medio óptimo para la multiplicación de la mosca; éstos y las humedades deben removerse y cubrir el sitio con aserrín o cal.
4. No dejar animales muertos dentro o sobre las jaulas ya que éstos atraen moscas y son fuente para diseminación por ellas de microorganismos causantes de enfermedades.
5. Evitar la acumulación de basuras expuestas en los galpones y áreas aledañas; éstas deben ser recogidas y colocadas en recipientes que deben permanecer tapados.
6. Se debe mantener muy limpia toda la explotación y sus alrededores.

7. Según Jiménez (S.F) el buen manejo de estiércol puede incluir la formación de un pila de compost que puede ser el mismo estiércol descompuesto, el cual servirá de cama y de cubierta al estiércol fresco que periódicamente se está removiendo. La rápida deshidratación de la gallinaza evita malos olores y posturas de las moscas, pues éstas requieren de una humedad de 70 a 80% para la posturas y el desarrollo de sus larvas. El compost debe hacerse bajo techo y cubierto con plástico. El estiércol fresco debe ser rápidamente deshidratado mediante un buen drenaje y buena ventilación.

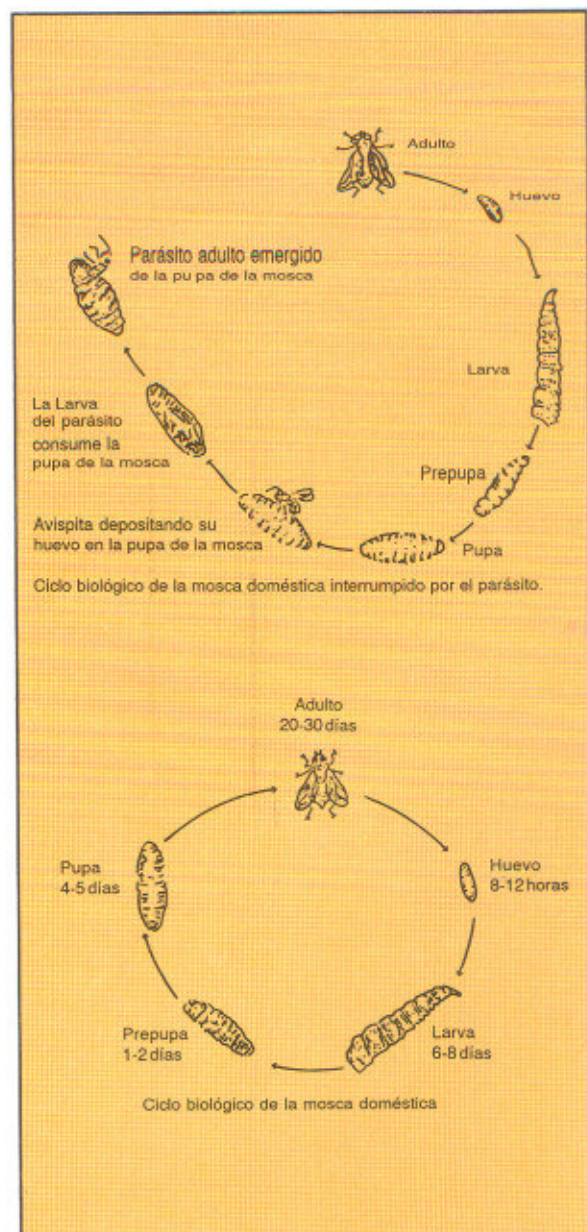
8. En gallineros en jaula deben controlarse cuidadosamente los bebederos para evitar goteos que ocasionan humedades en el cono de gallinaza.

### Control Físico:

Para complementar el control logrado por los métodos ya descritos se usan trampas cónicas con un cebo que actúa como atrayente para los adultos. El cebo no contiene ninguna sustancia tóxica y por lo tanto no constituye ningún riesgo para los animales domésticos, los agentes de control biológico o el hombre. Las trampas se distribuyen estratégicamente de acuerdo con el tamaño de las explotaciones.

El párrafo siguiente tomado de Jiménez (S.F), describe un caso exitoso de control en un establecimiento avícola en la granja "Sierra Morena" de Pereira.

"El programa lo inició el 20 de enero de 1981, en la granja de 50.000 gallinas ponedoras en jaulas, liberando 300.000 parásitos quincenalmente hasta acumular un total de 2.500.000 en mayo 20 del mismo año. Antes de iniciar la liberación de las avispitas, de una muestra de 100 pupas emergieron 80 moscas, 60 días después otra muestra fue tomada y emergieron 58 moscas, a los 90 días sólo coronaron 20 moscas y a los 120 días sólo



tres moscas de las 100 pupas recolectadas al azar, significando esto una mortalidad del 97% de las pupas de moscas y el establecimiento del complejo de control biológico de avispas inducidas mantuvo bajo control el nacimiento de moscas hasta el mes de noviembre cuando se retiraron las gallinas de los galpones”.

Anota el mismo autor que manejando explotaciones lecheras, porcícolas, avícolas, pesebreras y basureros bajo la filosofía del control integrado, se han logrado en diferentes zonas del país controles de moscas superiores al 95%.

### **Control Químico:**

Un buen programa de manejo integrado de plagas no excluye el uso racional y cuidadoso del control químico; para el caso que nos ocupa, en ocasiones en las cuales se presentan picos de adultos, se puede recurrir con las precauciones del caso al uso de un producto selectivo y en aplicaciones localizadas evitando al máximo el riesgo para los agentes de control biológico, los animales domésticos, el hombre y el medio ambiente. Los casos en los cuales se recurrirá a este método son muy esporádicos y tendrán siempre una estricta supervisión técnica.

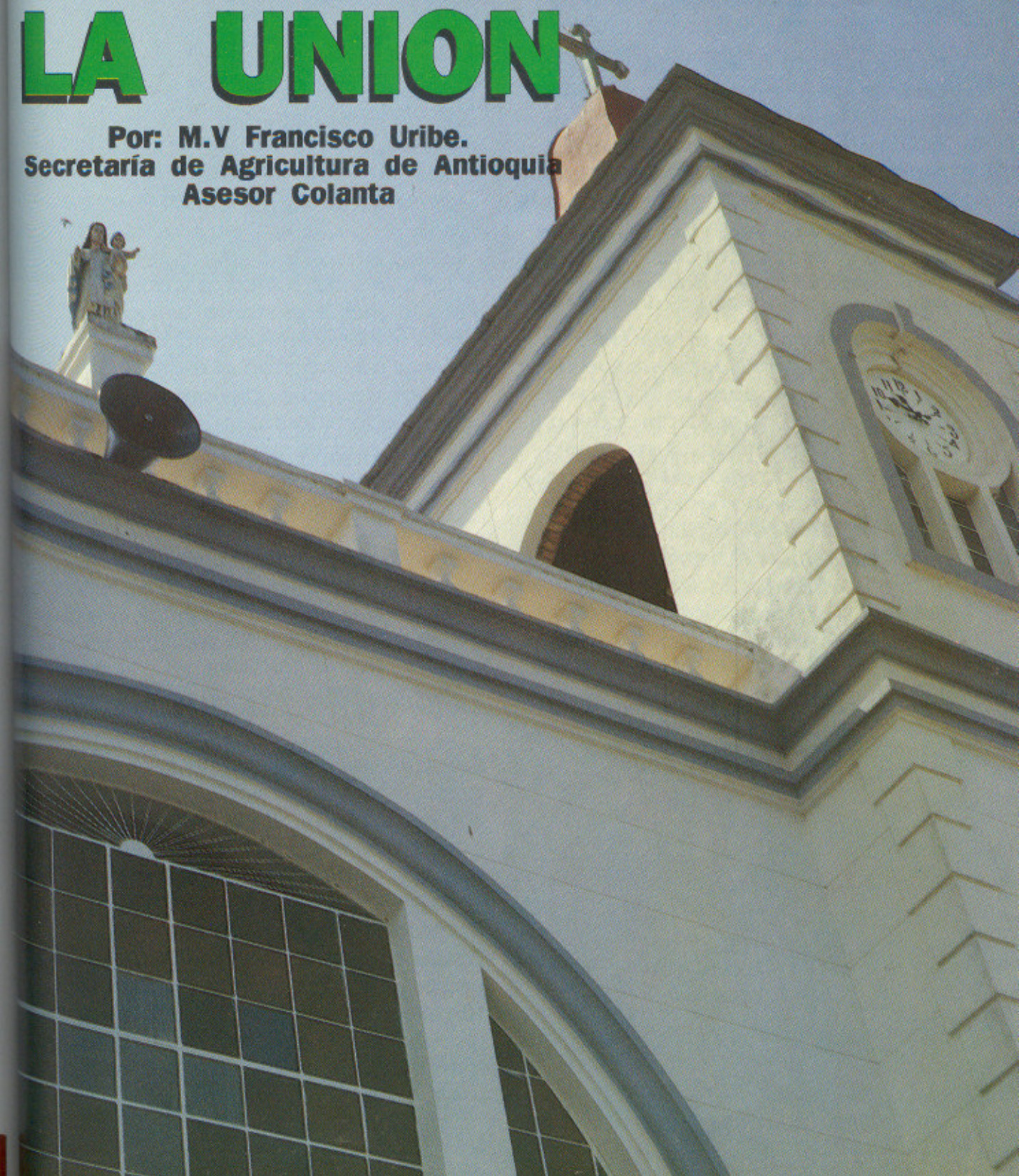
## **BIBLIOGRAFÍAS**

- JIMENEZ V., J. (S.F) Manejo integrado de moscas comunes. Palmira Mim. 10 p.
- ACOSTA C., R.M. y J.A. Hernández Z. 1986. Control biológico, un método de control de moscas que afectan las explotaciones pecuarias. Seminario. Universidad Nacional de Colombia, Medellín 52 p.
- VERGARA R., R.A., 1987. Métodos de manejo integrado de moscas comunes UPTC. Tunja. Mim. 36 p.
- LAPAGE, G. 1981. Parasitología Veterinaria. México, Ed. Continental pp 389-394.
- McCORMICK, A., G. de VARGAS y M. ROZO. 1974. Investigaciones sobre residuos de plaguicidas en productos agrícolas. III Tecnología. XVI (37): 7-19.
- MADRIGAL C., A. 1985. Curso de control de plagas. Centro de Publicaciones. U. Nacional. Medellín. 158 p.

**ZONA LECHERA**

# LA UNION

Por: M.V Francisco Uribe.  
Secretaría de Agricultura de Antioquia  
Asesor Colanta



Si a usted le hablan de La Unión, inmediatamente piensa en la papa. Pero nadie se imagina la gran tradición agropecuaria que tiene el municipio.

La Unión existe desde 1778, cuando apenas era un caserío. Son los señores José María Londoño y Vicente Toro, quienes dan nombre al municipio. Fue el cinco (5) de abril de 1911, cuando la Asamblea de Antioquia ordenó la creación de La Unión como municipio. Esa ordenanza empezó a regir el primero de julio del mismo año.

Con una altura sobre el nivel del mar de 2.500 mts. y una temperatura de 13 grados centígrados, La Unión dista 57 kilómetros de la capital antioqueña, por vía pavimentada. El municipio posee 249.5 kilómetros de carretera, una precipitación media anual de 2.560 milímetros y 75 por ciento de humedad relativa. La zona está dividida en 22 veredas, todas electrificadas y unidas a la cabecera por carreteras de excelente condición. Su prin-

cipal corregimiento es Mesopotamia, de rápido crecimiento y desarrollo en el sector agropecuario, cultural y cooperativo.

## GRAN PRODUCTOR

La Unión es uno de los municipios más ricos del departamento. Sus habitantes poseen un gran sentido agropecuario, logrando una amplia producción de sus suelos. De las 19.800 hectáreas, 11.500 están sembradas con pastos naturales, 3.900 con papa; 4.057 con maíz, hortalizas y bosques. Pero lo más importante es que La Unión sostiene en su territorio 16.581 bovinos que aportan al sector once mil litros de leche, diariamente. Las razas predominantes son la Holstein y la Normando, convirtiéndose en uno de los renglones más importantes para la economía de la región.

Flores y truchas también hacen parte de la economía agropecuaria, que contribuye a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del municipio.

## LA UNION HACE LA FUERZA

Pero definitivamente lo que hace progresar la zona es el amplio sentido de solidaridad de su gente. Existen varias cooperativas, con las cuales se ve crecer el municipio y sus alrededores.

Los productores de papa están agrupados en Fedepapa o en Coopaperos. Quienes producen leche están asociados a nuestra COLANTA, y los cultivadores de trucha acaban de formar la Cooperativa de Truchicultores, única en el país.







También existen cooperativas de ahorro y crédito, confecciones, etc.

De esta forma, el municipio de La Unión ha demostrado que el sector solidario es rentable, pues las ganancias económicas y sociales son muy evidentes por el nivel de vida de sus habitantes.

## MUCHOS SERVICIOS

Por ser el municipio más agropecuario de Antioquia, existen en La Unión oficinas del ICA, Secretaría de Agricultura, Desarrollo de la Comunidad y asistencia técnica gratuita de COLANTA, además oficinas particulares de veterinarios, zootecnistas y diferentes profesionales del agro.

La población urbana tiene organizada la Junta de Acción Comunal, que trabaja para mejorar el nivel de vida de la comunidad, a través de obras necesarias como creación de escuelas, famiempresas y centros de salud, entre otros.

De sus 14.649 habitantes, 2.694 son estudiantes. La Unión posee 20 es-

cuelas para educación básica primaria, dos colegios, bachillerato nocturno, Centro de Alfabetización y Capacitación Ocupacional, un jardín infantil y un preescolar, además de un moderno centro de educación física.

El municipio posee también un moderno hospital, dos Centros de Salud y el Centro de Bienestar del Anciano, donde además de protección física, se le brinda cariño a las personas de la tercera edad.

Cuentan con excelentes servicios públicos, tanto para la zona urbana como la rural.

La Casa de la Cultura es una de las instituciones más queridas por los habitantes de La Unión. Ella promueve todo el movimiento cultural en todas sus áreas.

Pero definitivamente lo mejor que tiene La Unión es su gente. Alegres, trabajadores y con mucha fe en el futuro. Personas que creen en el campo y luchan diariamente por sacar de la tierra lo mejor de su producción.

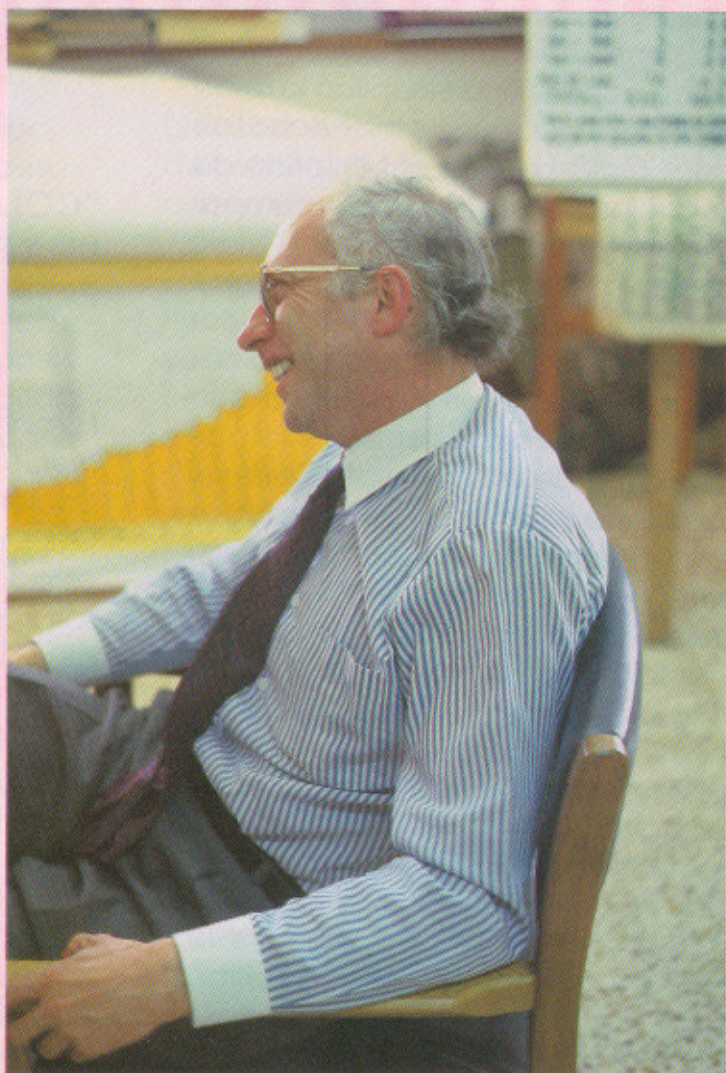
Lo invitamos a visitar este lindo municipio. La Unión también es suya.



**COLANTA**

# Jorge Restrepo Palacios

**Por: Diana María Beut  
Comunicadora Social U.P.B.**



**En 1973 aprobó  
un crédito que  
le dio vida a Colanta**

**P**aisa, de Angostura (Antioquia), con una figura fina, seguro ponderado, enérgico, entusiasta, apoyador de muchos proyectos y realizaciones, hoy Presidente de ACES, ha sido padrino de COLANTA en

sus comienzos y hoy padrino también de la nueva planta que se iniciará en Armenia, Quindío.

### QUIEN ES JORGE RESTREPO?

Economista de la Universidad de Antioquia y Decano de la misma Facultad, nombrado allí por elección estudiantil, en la única oportunidad que en este sentido se aplicó la reforma académica que había hecho Luis Carlos Galán desde el Ministerio de Educación. "Pero no hice campaña", advierte. Como Decano viajó con otros colegas a Bogotá para buscar financiación para un estudio sobre ganadería. Dos meses más tarde, los del Ministerio de Agricultura que habían conocido el estudio, lo visitaron en Medellín para ofrecerle el manejo de la Sección de Estadística de la Oficina de Planeamiento del sector Agropecuario "OPSA". A los 15 días de haber ingresado lo pasaron a la Sección de Planeación Específica y a los 2 meses era Director de OPSA. Tres meses más tarde era Viceministro de Agricultura, siendo Ministro Hernán Vallejo Mejía y Presidente Misael Pastrana B.

Llegó hasta allí a un nivel puramente técnico.

Del Ministerio de Agricultura pasó a la Dirección de la Asociación de

Bananeros de Urabá AUGURA, luego fue Presidente de la Federación Nacional de Cerealistas, FENALCE, y de allí se fue al exterior con las Naciones Unidas, con las que trabajó en la UNCTAD siempre integrado a programas de desarrollo de productos básicos del sector agropecuario.

Luego ingresó al Banco Cafetero, de donde pasó a la Presidencia de la empresa aérea ACES donde su estilo de trabajo ha marcado una etapa de mejoramiento continuo de los servicios aéreos para beneficio de todo el país y empuje de todas las líneas que han tenido que comenzar a marchar al ritmo de ACES.

### "COLANTA: UNA EXPERIENCIA EJEMPLAR PARA TODO EL PAIS":

Fumando pipa, con un agradable olor, escucha atentamente las explicaciones que el M. V. Jenaro Pérez, Gerente de Colanta, le da sobre el estado actual de la Cooperativa. Se sorprende, se admira y hace a la vez muchas preguntas convirtiéndose así de entrevistado, en entrevistador. Recorre con gusto la planta mientras el Dr. Pérez le da las explicaciones sobre los diferentes departamentos.

- Dr. Restrepo cuál ha sido su impresión después de recorrer la planta?

"No había visitado Colanta desde hacía aproximadamente 8 años y, aunque cuando se ha participado

directa o indirectamente en un proyecto, siempre se mantiene un vínculo afectivo con su suerte, y se sigue, así sea de lejos, su desarrollo".

"Indudablemente, por el volumen de leche procesada, por el valor de sus ventas y por la magnitud de transacciones que realiza diariamente, es una de las empresas más grandes de Medellín y del país, y, si se la mira dentro del contexto específico del sector agroindustrial, no cabe la menor duda de que es una organización de gran peso, de una capacidad importante y de un sorprendente proceso de desarrollo".

*"Hoy me encuentro sorprendido con la dimensión que ha tomado la Cooperativa. Cuando la visité por última vez, probablemente no había alcanzado el punto medio de lo que acabo de ver".*

Y sigue: "También vale la pena destacar el aumento del consumo per cápita que ha logrado hacer la Cooperativa, cambiando inclusive hábitos de consumo de campañas educativas importantes".

"El caso de Colanta es especial en la experiencia cooperativa del país y sobresaliente en todos los campos. Yo creo que es una experiencia que el país debería conocer más, no sólo por su significado como cooperativa, sino como una empresa que vende más de 48 mil millones de pesos al año comprando diariamente a cerca de 9.000 proveedores. De no haberse dado una empresa como ésta que fuese una alternativa real para el pequeño productor, o éste: no hubiese tenido quien le comprara, o estaría en manos de los transportadores

como sucede en Bogotá. El balance social es sumamente importante".

## **Cómo ve el desarrollo del sector cooperativo en Colombia?**

"Aunque es un campo que no domino, creo que el sector cooperativo se ha enredado en proyectos muy puntuales, con alcances limitados y le ha faltado más empuje. Yo atribuyo esto al mismo marco jurídico dentro del cual tiene que actuar, que limita un poco su capacidad de ser sujeto de crédito, de recurrir a mecanismos normales de capitalización".

"El Banco Cooperativo es quizá el hecho reciente más significativo, pero yo me atrevo a pensar que este cambio no significará mucho mientras no se cambie el marco jurídico de las cooperativas en sí. Estas difícilmente serán usuarios importantes de créditos y así no podrán apalancar y ejecutar programas importantes".

- Cuáles cambios en ese marco jurídico sugiere Usted?

"Hay que cambiar la concepción que tiene la Cooperativa en el país, que no se les de un nivel de ser organizaciones que patrimonialmente no son nada y así no pueden ser sujetos de crédito. En segundo lugar, el proceso de regulación que se está dando en toda la economía, debería crear un marco propicio para habilitar las coo-

perativas como sujetos de crédito en todas las circunstancias. Que quizás las cooperativas puedan llegar a captar recursos vía crédito, aún colocando títulos en el mercado”.

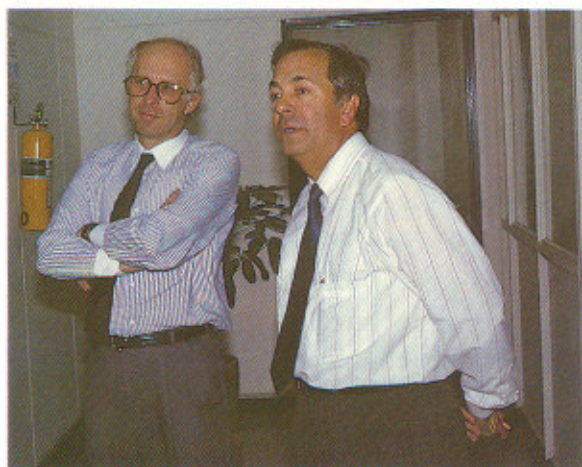
“A las cooperativas también les ha faltado desprendimiento, deberían haber buscado asociaciones y haber promovido empresas con aportes de capital semilla. Lo importante es ser pionero en proyectos, más que controlarlos toda la vida”.

El Dr. Jorge Restrepo habla del ejemplo de las cooperativas de comercialización de frutas en Italia, del ejemplo del Japón como sistema de asociación de empresas, de los esquemas socialistas y de capitalismo rampante de los países nórdicos, y cree que el sistema cooperativo colombiano debe buscar entre todas estas alternativas mejores opciones para el desarrollo de la economía colombiana.

Como buen economista, su conocimiento de la evolución de la economía mundial es admirable.

Su experiencia más cercana al sector cooperativo fue en la Unión de Bananeros de Antioquia, UNIBAN, donde anota:

“A pesar de no ser una Cooperativa, si no una Sociedad Anónima, nos propusimos que UNIBAN tuviera una configuración parecida a la de una Cooperativa donde el productor recibía una bonificación en relación con la fruta que le vendía a Unibán y así era su participación en el capital accionario.”



Lamenta que las experiencias del sector cooperativo en el país no hubiesen sido mejores, pero destaca el ejemplo de Colanta para toda Colombia.

En primer lugar, en defensa del consumidor, que encuentra un producto de gran calidad y que compite en el mercado regional y prácticamente en todo el país, cumpliendo así una labor de regulación de precios; y, en segundo término, en beneficio del productor, en general pequeños ganaderos que estaban desprotegidos y que no contaban con ningún organismo que además de apoyarlos les permitiera contar con prestación de asistencia técnica y suministro de insumos como lo hace la cooperativa. Estos servicios le permite a sus ganaderos mejorar los niveles de productividad y la calidad de su producto, y a través de éstos, elevar su nivel de ingresos”.

## SU APOYO A ACES Y LOS VALORES INOBJETABLES

Vale destacar que el Dr. Jorge Restrepo Palacio ha llevado a ACES un

estilo gerencial, reconocido hoy como uno de los mejores en experiencias de calidad total, que en sus propias palabras define como: "Hemos logrado comprometer a la gente y que entiendan que el futuro de la Empresa no es independiente de lo que le ocurra a cada uno como empleado. Todo el personal debe trabajar porque el cliente esté satisfecho. Los directivos somos unos ayudadores para que la gente haga lo que debe hacer. A uno como gerente lo que le corresponde es hacer mandados, ayudar a hacer las cosas, preguntar cómo van, qué problemas tienen y en qué podemos ayudar".

"Además -prosigue- se ha creado una conciencia de valores que no admiten discusión: Honestidad, lealtad institucional y sinceridad en la relación. La gente sabe que debe decir la verdad. Se ha ido creando un buen ambiente y la gente de ACES es muy valiosa."

## **-EL AGUINALDO- LA HISTORIA DEL PRESTAMO QUE SALVO A COLANTA**

Dos personajes que fueron parte activa del préstamo que salvó a Colanta: El M. V. Jenaro Pérez Gutiérrez, Gerente de Colanta y el Economista Jorge Restrepo Palacio, rememoran con satisfacción y con "humor" lo que hace 18 años fuera una lucha y un sacrificio para tratar de sacar adelante a Colanta.

Esta es la historia: Lo que ayer significó lucha y sacrificio, hoy se celebra con alegría y realización.

Según Jenaro Pérez, la genialidad del Dr. Jorge Restrepo Palacio que pocos conocen, consistió en que el 22 de diciembre de 1973, el Dr. Restrepo como Viceministro de Agricultura, firmó una Resolución por la cual se les podía prestar a las Cooperativas Lecheras -previo visto bueno del Ministerio- hasta veinte millones de pesos, con 15 años de plazo, 14% de interés anual y 4 años de gracia.

## **COMPROMISO Y CONFIANZA**

Con orgullo y reconocimiento el M. V. Jenaro Pérez le dice al Dr. Jorge Restrepo: "Sabe lo que eran esos 20 millones a pesos de hoy: Mil cincuenta millones de pesos".

- Dr. Restrepo y a Usted no le dio miedo dar su visto bueno para prestar una suma tan grande con unos activos de respaldo tan pequeños?

- "No, realmente estábamos cambiando la filosofía del país y se quería que el sector agrario se capitalizara y se hiciera inversión, entonces teníamos que abrir líneas de crédito que fueran atractivas, y lo que se miraba era la capacidad de la gente de empujar un proyecto.

"Detrás de este proyecto de Colanta -continúa el Dr. Restrepo Palacio- había gente muy respetable y muy comprometida: El Dr. Tulio Ospina Pérez, el Dr. Juan Guillermo Restrepo Jaramillo y el Dr. Guillermo Gaviria. Tenían olfato", añade él.

"Además, el M. V. Jenaro Pérez pedía cita quincena al Ministerio, presiona-

ba y "peleaba" constantemente, y el Dr. Pérez concluye: "El dinero lo recibimos gracias a la lente del Dr. Jorge Restrepo Palacios y si quiere diga que él nos la prestó por cansones", y celebra con una satisfactoria carcajada. El Dr. Jorge se muestra muy satisfecho de haber participado en ese empuje del sector agropecuario cuando a nadie antes se le había ocurrido ese tipo de créditos para proyectos que

estaban garantizados en la producción futura y no en las garantías, porque no existían, pero sí en el compromiso y empuje de quienes los solicitaban.

También rememora con satisfacción el haber participado en la elaboración del 1er. Código de Recursos Naturales que impulsó la reforestación de amplias zonas del país.

*El crédito de veinte millones de 1973 que salvó a Colanta fue otorgado por Cofiagro utilizando la ley 5a con un cupo de redescuento del Fondo Financiero Agropecuario en el Banco de la República.*



# IMPORTANCIA DEL ENFRIAMIENTO DE LA LECHE CRUDA A NIVEL DE FINCA

Por:

Marcela Londoño V.

**Bacterióloga**

En algunas fincas de los municipios de San Pedro y Santa Rosa se realizó un trabajo de investigación para evaluar el comportamiento de la leche cruda almacenada en tanques de enfriamiento, ubicados directamente en las fincas.

Se trabajó con un tanque de enfriamiento de 1.200 litros de capacidad, debidamente lavado, desinfectado y con una temperatura entre cuatro (4) y seis (6°C) grados centígrados.

Se seleccionaron fincas tanto de ordeño manual en potrero y establo como de ordeño mecánico.

La leche se almacenó en el tanque inmediatamente después de cada ordeño; tanto en la mañana como en la tarde, se almacenó entre 24 horas y 4 días. Luego la leche se pasó a cantinas, muy bien lavadas y desinfectadas y se despachó en el carro transportador para la planta de recibo donde llegó con una temperatura entre 10°C y 12°C.

Se evaluó la calidad microbiológica de la leche mediante la técnica de numeración de bacterias por mililitro.

Los resultados obtenidos en la leche cruda, que normalmente se recibe en la planta fueron los siguientes.

	ORDEÑO DE LA MAÑANA	ORDEÑO DE LA TARDE
Leche a la salida ubre	menos de 1.000 bacterias/mililitro	menos de 100.000 bacterias/mililitro
Antes de subir al carro transportador (en finca)	50.000 bacterias/mililitro	3.000.000 bacterias/mililitro
En planta de recibo	5.000.000 bacterias/mililitro	De 5.000.000 hasta 100.000.000 bacterias/mililitro



## RESULTADOS EMPLEANDO EL TANQUE DE ENFRIAMIENTO

	CON 24 HORAS DE ALMACENAMIENTO	CON 4 DIAS DE ALMACENAMIENTO Y MEZCLA DE DOS FINCAS
Leche a la salida de la ubre	Menos de 1.000 bacterias/mililitro	
Leche en el tanque de almacenamiento (6°C) (antes de subir al carro transportador en finca)	10.000 bacterias/mililitro	30.000 bacterias/mililitro
En la planta de recibo (plataforma) (10°C)	30.000 bacterias/mililitro	300.000 bacterias/mililitro

Algunos de los factores que más afectan la numeración de bacterias en la leche son: Los programas de aseo y desinfección y la temperatura de almacenamiento de la leche del ordeño de la tarde.

En una vaca sana, la leche en la glándula mamaria se encuentra en condiciones óptimas, si de allí pasa a recipientes mal lavados, sin desinfectar; hay un aumento considerable de la carga bacteriana. Si además se tiene un enfriamiento inadecuado e insuficiente, las bacterias ya presentes en la leche se reproducen fácilmente hasta alcanzar la cifras mencionadas de más de 100.000.000 por mililitro, equivalente a un producto de calidad muy deficiente.

Con un programa de lavado y desinfección adecuado y un buen sistema de refrigeración (como el empleo de un tanque de frío) pudimos obtener una leche con recuentos bacterianos menores de 100.000 bacterias por mililitro, equivalente a un producto de muy buena calidad.

La finalidad de la refrigeración en la explotación lechera debe ser mantener la calidad inicial de la leche hasta el momento de la recolección. En ningún caso puede pretender mejorar la leche que ha sido recogida en malas condiciones higiénicas.



**ENTERESE**

# **PACHO URIBE**

**Por: Claudia Ochoa G.  
Comunicadora Social U.P.B.**



Casi todas las instituciones, pueblos o ciudades tienen un personaje. Nosotros también tenemos el nuestro: FRANCISCO URIBE. Uno de los profesionales más antiguos de COLANTA.

No necesita presentación porque todos lo conocen y son sus amigos. Alegre, franco, extrovertido, amable y muy enamorado. Especialmente de nuestra Cooperativa. Desde hace 22 años, Pacho como lo llaman sus amigos -y casi todos lo son- asesora a Colanta en los aspectos técnicos.

### TODO TIEMPO PASADO....

"La Cooperativa se inició con un veterinario jubilado, que receataba en el almacén todos los viernes. Luego a partir de 1971, cuando el Dr. Jenaro Pérez era Secretario de Agricultura, se firmó un convenio por medio del cual el Departamento prestaba un médico veterinario para las asesorías técnicas de la Cooperativa Lechera" recuerda el Dr. Uribe.

Era muy joven. Apenas un año de graduado de la Universidad de Antioquia le obligaban a responder, en buena medida por el futuro de esa naciente Cooperativa.

"En esa época las cosas eran muy duras. No había recursos para nada. Yo empecé visitando productores le-

cheros en Yarumal, San José de la Montaña, Angostura, Frontino, Campamento, y muchos otros. Pero en bus porque no había carro. Eran largas semanas sin ir a la casa, tratando de convencer a la gente para que se afiliara. Además la asistencia técnica que se empezó a brindar era más clínica y de recetas que integral, como la de ahora" nos cuenta Pacho.

Pero se logró hacer una gran labor. El productor de leche encontró apoyo a su trabajo y un motivo para unirse al cooperativismo.



"También había que curar la vaca, captar la leche y más de una vez, vaciar canecas. Era la mejor forma de ayudar al crecimiento de COLANTA"

El convenio sólo duró 15 años, pero el Dr. Francisco Uribe se quedó, aunque de corazón, con nuestra Cooperati-

va, porque él sigue vinculado laboralmente a la Secretaría de Agricultura. Pero sabemos que será un eterno colaborador de COLANTA.

"En 1972 ya habían dos veterinarios, lo cual demuestra que la asistencia técnica siempre fue un aspecto básico en la Cooperativa. Empezamos en esa época a implementar la medicina preventiva, nutrición con el mejoramiento de praderas por medio de abonamiento. Ya existían otros veterinarios vinculados y asistiendo otras zonas.

En mi opinión estos aspectos más el apoyo del cooperativismo, revolucionó la lechería, tanto en el norte como en el oriente antioqueño".

### **"TODOS TE QUEREMOS..."**

Pacho Uribe o el "loco Uribe", como lo denominan algunos, es el consejero y amigo de casi todos los veterinarios en COLANTA. Es el que escucha y siempre pone la nota alegre en cada reunión.

Llega haciendo "escándalo", admirando a todas las mujeres y con una frase célebre para que lo recuerden.

Es franco -o "frentero" como decimos comúnmente-, pero jamás grosero, honesto, alegre y muy colaborador. Así podríamos describir a Pacho. Hin-

cha furibundo del DIM, con quien comparte penas.... casi siempre. Pero así es él: leal.

Su amor por los animales hizo que se dedicara a estudiarlos. "Por eso soy veterinario. Por vocación." Pero la vida se la entrega de a chorritos a Julián, Andrés y Catalina, sus hijos, quienes como él, son alegres, trabajadores y muy buenos deportistas. Los tres le roban el tiempo y logran que haga cosas que no le gustan. Ellos son el impulso para que Francisco Uribe, viva, respire y mantenga el corazón abierto al mundo.

"A mí me queda la satisfacción de haber vivido a fondo y participado del crecimiento de COLANTA. Realmente trabajar acá fue una verdadera escuela. Aprendí de mi profesión, de leche, de cooperativismo y de gente. Conocí cómo es nuestro campesino. Y eso es lo más satisfactorio. Además es un orgullo ver crecer a COLANTA, es como ver crecer los hijos. Eso es muy lindo. Lo triste es cuando se van, o como en mi caso, cuanto ya no tengo injerencia en esta linda COLANTA".

Esperamos seguir disfrutando por mucho tiempo, las tradicionales llegadas de Pacho Uribe a COLANTA. Saludando a todos, hablando duro para que nadie se quede sin saber que él llegó, como si siempre nos trajera buenas noticias.