

PROGRAMA DE OFERTA AGROPECUARIA -
PROAGRO
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO
RURAL

ACUERDO REGIONAL LÁCTEO
CUENCA LÁCTEA DEL PIEDEMONTE LLANERO

SECRETARIA TÉCNICA

VILLAVICENCIO, AGOSTO DEL 2001

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. ASPECTOS BIOFÍSICOS
 - 3.1 El Piedemonte de la Cordillera Oriental
 - 3.2 Zona de Altillanura Plana y Disectada
 - 3.3 Sabana Inundable
 - 3.4 Área de Manejo Especial de la Macarena
 - 3.5 Zona del Guaviare Vaupés
 - 3.6 Zona del Guainía
 - 3.7 La zona del bajo Río Vaupés
 - 3.8 Los paisajes de la Ladera Oriental de la Cordillera Oriental
4. RECURSOS NATURALES
 - 4.1 Áreas Protegidas en al Orinoquía
 - 4.1.1 Arauca
 - 4.1.2 Casanare
 - 4.1.3 Meta
 - 4.2 Hidrografía
 - 4.3 El Clima
 - 4.4 Condiciones Ambientales
5. ESTRUCTURA DEL SUELO
6. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS
 - 6.1 Población
 - 6.2 Educación
 - 6.3 Generación de Empleo
7. FACTORES A MANEJAR EN EL PROYECTO DE FOMENTO LECHERO
 - 7.1 Capacitación
 - 7.2 Nutrición

- 7.2.1 Manejo del suelo
 - 7.2.2 Manejo de pasturas
 - 7.2.2.1 Sistema de manejo flexible
 - 7.2.3 Mejoramiento y renovación de praderas
 - 7.2.3.1 Renovación de praderas degradadas
 - 7.2.4 Suplementación en épocas críticas
 - 7.2.4.1 Ensilaje
 - 7.2.4.2 Ensilaje de alta humedad
 - 7.2.4.3 Ensilaje de material marchito
 - 7.2.4.4 Henolaje
 - 7.2.4.5 Tipos de silo
 - 7.2.4.6 Henificación
 - 7.3 Cruzamientos Genéticos
 - 7.4 Calidad de la Leche
 - 7.5 Comercialización
 - 7.6 Impacto Social
 - 8. VISIÓN DE FUTURO
- BIBLIOGRAFÍA

CONTENIDO DE GRÁFICAS

- Tabla 1. Parques y reservas naturales
- Tabla 2. Aptitud y uso del suelo en la Orinoquía Colombiana
- Tabla 3. Tipo de vegetación, usos y cobertura del suelo de la Orinoquía Colombiana
- Tabla 4. Evolución en el uso del suelo en el departamento del Meta
- Tabla 5. Población departamento del meta 1998-2001
- Tabla 6. Establecimiento de 20 has. demostrativas de gramínea - leguminosa (Ubraquiaria decumbens + Brachiaria dictyoneura + Kudzú)
- Tabla 7. Cosoto para establecimiento de 1 Km. De cerca eléctrica
- Tabla 8. Apoyo logístico curso
- Tabla 9. Costo por capacitación
- Tabla 10. Costo por día de campo
- Tabla 11. Asistencia técnica (seguimiento)
- Tabla 12. Productividad de una paradera de Brachiaria decumbens en buen estado, comparada con otra del mismo pasto pero degradada
- Tabla 13. Calidad nutritiva de ensilaje de diferentes materiales de maíz, en el piedemonte de la Orinoquia
- Tabla 14. Análisis nutricional de heno de arroz - pasto en la Altillanura
- Tabla 15. manejo de un tanque de 2100 litros

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
PROGRAMA DE OFERTA AGROPECUARIA - PROAGRO

ACUERDO REGIONAL LÁCTEO

1.- INTRODUCCIÓN

En el año de 1998 se constituyó el Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea Colombiana, el cual se precedió de un trabajo con el apoyo y decidida participación de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, Comercio Exterior, Desarrollo Económico y Salud, así como también el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, Acoleche, Analac, Asociación de Procesadores Independientes de Leche; Cámara de Industria de Alimentos de la ANDI, Fedecoleche y Fedegan. Este fue el primer paso para concertar entre el sector productivo y el Gobierno Nacional. Este Acuerdo está constituido por estrategias, proyectos y acciones que comprometen al Gobierno, ganaderos, industriales y cooperativas con una política de concertación, consenso y competitividad.

Uno de los resultados del Acuerdo fue la Creación del Consejo Nacional Lácteo Colombiano, como organismo administrador de éste y promotor del desarrollo del sector, que además de fijar los precios de la leche, dio confianza para la inversión privada y permitió el arranque al desarrollo industrial de la leche en Colombia.

El Consejo Nacional Lácteo y el Ministerio de Agricultura, para obtener un mejor aprovechamiento de ventajas naturales, culturales y de dotación de infraestructura y tecnología, propuso el desarrollo de conglomerados o regiones, creando las microcuencas lecheras de:

- Cesar, Guajira, Magdalena y Santander
- Córdoba, Atlántico, Sucre y Bolívar
- Antioquía y eje Cafetero
- Altiplano Cundiboyacense
- Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Putumayo
- Caquetá
- Magdalena Medio
- Tolima y Huila
- Pidemonte llanero

La Cuenca Lechera del Piedemonte Llanero hace referencia al área ubicada en la subregión de Piedemonte del Departamento del Meta, inicialmente.

El Diagnóstico Regional de la Cadena, da como resultado que la zona tiene un hato de 83.112 vacas de ordeño y que su producción diaria es del orden de 280.000 litros diarios, los cuales en su gran mayoría están producidos en los municipios de Cumaral, Restrepo, Villavicencio, Acacias, Guamal, Castilla, San Martín, Granada, Lejanías y San Juan de Arama. Aun cuando se relaciona algún volumen de producción en los demás municipios, la distancia a los centros de acopio y su poca vocación, hacen que no se tenga en cuenta para el presente trabajo, pero con opción de ampliar el programa a estos municipios, una vez que las condiciones lo ameriten, entrarán al grupo de municipios productores, para crear la infraestructura de acopio y comercialización, a la vez que los medios de mejoramiento genético y de transferencia de tecnología.

Esta producción es consumida en volumen del 7% por Nestle (demanda insatisfecha), 20% por la pequeña y mediana industria (demanda insatisfecha) y el 73% restante es consumida como leche fresca. La demanda insatisfecha para el consumo familiar es subsanado por la entrada de 30.000 litros diarios de leche pasteurizada, procedente de la capital de la República.

El desarrollo de la Cadena Productiva Láctea, ha dado pronunciamientos del los diferentes comités temáticos, los cuales coinciden en afirmar:

1. Hay mercado para la leche que se produce y es algo bien importante para la región, pues siempre habrá desarrollo económico cuando se produce lo que necesita el mercado.
2. No hay leche suficiente para la demanda que existe en la zona y el potencial es alto, toda vez que esta cuenca láctea está llamada a reemplazar la cuenca del altiplano, la cual por sus costos de producción va en decadencia.
3. La explotación lechera en la región debe hacerse sobre la base de ganado de doble propósito, ya que se ha demostrado que es la línea de producción más rentable en la zona.
4. Es indispensable producir mas leche porque hay mercado para el producto y porque su ejercicio económico es rentable.

Con estas premisas, es fácil concluir que lo que el Piedemonte requiere es un programa de "Fomento Lechero",

que incluya todas las acciones necesarias para producir mas leche para el mercado nacional y en el futuro, para exportación.

La población beneficiada se encuentra entre ese 97% de pequeños y medianos productores dedicados a la explotación de doble propósito, especialmente aquellos que se encuentra asociados, por que facilita el manejo de grupos homogéneos, en cuanto a las características que se quieren mejorar, teniendo en cuenta los factores medioambientales: clima, tipo de suelo, estado de las praderas, salud y nutrición, para de este modo, orientar los programas de reproducción y mejoramiento

2.- OBJETIVOS

Crear el ambiente para que se incremente la producción lechera, mediante la incentivación para que el productor incremente su producción mediante la mejora del manejo de su hato lechero y a mediano plazo, que nuevas inversiones se hagan para que aparezca nueva oferta de leche con destino, especialmente de la industria láctea nacional.

De otra parte, se busca capacitar al ganadero para que aumente su productividad, para que adopte las técnicas en manejo y uso sostenible de praderas y nutrición animal recomendados para la región, a la vez que promoviendo el sistema de producción de doble propósito con el fin de mejorar la producción por unidad de área, reflejándose en el incremento de litros/vaca/día.

Se trata de hacer un esfuerzo regional, que conduzca a incrementar el hato ganadero, sobre la base de obtener vacas mestizas, producto del cruzamiento de vaca con predominio cebú por toro (con inseminación preferencialmente) puro de raza lechera (Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Ayrshire, Guersey), para obtener la F1, ideal para la explotación de doble propósito.

Mejorar la eficiencia productiva del ganado doble propósito, a través de cruces Bos taurus por Bos indicus, buscando mantener siempre la F1, que según estudios, en explotaciones de leche producidas por híbridos alcanzan su máximo promedio de producción de leche con vacas $1/2$ Bos taurus + $1/2$ Bos indicus.

Dentro de la necesidad de obtener un buen producto, se buscará mejorar la calidad de la leche, en busca de obtener

las bonificaciones que el Acuerdo Nacional Lácteo prevé para la calificación económica del producto y en busca de que nuestra oferta, esté dirigida especialmente a la industria láctea nacional, que es quien califica y valora la calidad producida.

La comercialización requiere de compromisos estables y alargo plazo con la industria, a la vez que de convenios con participación del Estado, en donde el productor tenga la seguridad de que su inversión a largo plazo tiene respaldo en el mercado permanente y que los industriales vean en la región un sitio bueno para hacer reingeniería de sus factorías, sobre la base de que el Piedemonte Llanero tendrá cada vez más oferta de leche, siendo la zona que ofrece mejor ubicación a las procesadoras que quieran participar en el mercado de derivados lácteos en el centro del país.

Por último el programa de Fomento Lechero, quiere generar cerca de 4.800 nuevos empleos permanentes y con arraigo rural, a la vez que el incremento de la ocupación y la retribución económica de los núcleos familiares que hoy derivan su sustento de la producción de leche, a la vez que generar nuevos desarrollos en inversión regional complementaria, que mejoren las condiciones socioeconómicas de la cuenca Láctea del Piedemonte Llanero.

3.- ASPECTOS BIOFÍSICOS

3.1.- El Piedemonte de la Cordillera Oriental

Con 2.500.000 has, allí se encuentra asentada la mayor parte de la población humana; va desde Lejanías en el departamento del Meta, hasta Saravena en el departamento de Arauca.

El 63% de la población total que habita en la Orinoquia se encuentra localizada en esta zona; la mitad de ella vive en el Piedemonte del Meta. De este porcentaje el 46.5% viven en el área rural (145.190 habitantes).

La vegetación original de la sabana y la selva fue cambiada por pastos introducidos (1.300.000 has) y en cultivos agrícolas (300.000 Has)

Las unidades de producción agropecuaria que se han consolidado en este escenario son:

- Las pequeñas unidades campesinas de producción múltiple (agricultura, ganadería y piscicultura) localizadas sobre terrazas y diques.
- Los pequeños y medianos hatos lecheros y de engorde con tecnología integrada y medianos rendimientos, fundamentada principalmente en ganaderías híbridas de Cebú (*Bos indicus*), razas *Bos taurus* como el Pardo Suizo, Holstein y razas criollas.
- Los grandes hatos ganaderos para la producción de carne principalmente con ganadería cebú y algunos cruces con razas criollas.
- Las empresas agroindustriales de palma y las medianas y grandes empresas familiares productoras de Arroz, Maíz y Soya.

El continuo crecimiento de la población humana, procedente de zonas de conflicto y el traslado de grandes rebaños de ganados, generaron procesos de concentración en una región que no estaba preparada social, económica y tecnológicamente para ofrecer condiciones de vida apropiadas para los nuevos habitantes, originándose procesos de degradación y agotamiento de los recursos hídricos y del suelo.

3.2.- Zona de la Altillanura Plana y Disectada

Son aquellas tierras, que se ubican a la margen derecha del Río Meta hasta los límites del Río Guaviare y Orinoco, con una extensión de 9.823.000 has, de las cuales la parte plana abarca 3.438.000 y la Serranía, paisajes de Altillanura ondulada y disectada, abarca 6.385.000 has.

La mayor parte de la Altillanura esta dedicada a la cría extensiva de ganado, estimándose una tasa de crecimiento en pastos mejorados de 170.000 has entre 1992 a 1999, lo cual ha permitido el desarrollo de explotaciones de levante y ceba, así como el doble propósito.

En el Meta los municipios que se ubican en la Altillanura son: Puerto López, Puerto Gaitan, y San Martín, se caracterizan por suelos de baja fertilidad, con alto nivel de saturación de aluminio, siendo clasificados como suelos con baja aptitud para las actividades agropecuarias intensivas, a excepción de las zonas de vegas de los ríos.

3.3.- Sabana Inundable

Se extiende desde el Piedemonte hasta la margen izquierda del río Meta; sus ecosistemas corresponden a las praderas

naturales, las matas de monte, los esteros y los bosques inundables.

La sabana Inundable de los departamentos de Arauca y Casanare cubre 5`000.000 has de los cuales el 30 % son bancos de sabana y 70% esteros y bajos. El número de cabezas de ganado bovino estimadas es de 1.800.000 con una capacidad extractiva anual estimada del 10% para satisfacer las demandas de mercado de carne y pieles.

En el departamento de Casanare, la llanura Inundable cubre el 69.5% del territorio, caracterizado por áreas de inundación permanente, áreas de influencia hídrica, llanura aluvial de desborde y llanura eólica.

Las unidades de la producción agropecuaria que se diferencian en la sabana Inundable son:

- El hato de ganadería extensiva, con prácticas de manejo tradicional.
- El hato con nuevos insumos tecnológicos: nuevas razas, producción planificada y prácticas de manejo ajustadas a nuevo patrones.
- La pequeña unidad de producción del "veguero" y del "ribereño" ubicados en los diques y excepcionalmente en las terrazas recientes. Aquí se combina la agricultura, la ganadería y la pesca como recurso de subsistencia.

3.4.- Área de Manejo Especial de la Macarena.

Integra en su territorio paisajes de montaña, terrazas recientes y subrecientes y diques. Sus ecosistemas incluyen bosques inundables, pradera y matorrales paramunos, la selva andina y subandina y formaciones de matorrales y de bosques achaparrados del tepuy de la serranía de la Macarena.

Los grupos poblacionales que se ubican en este paisaje son: Lejanías, San Juan de Arama, Vista hermosa, Mesetas, Uribe y parte de los municipios de Cubarral y Granada del departamento del Meta. Los paisajes de mayor ocupación han sido diques y terrazas recientes y subrecientes y en la parte alta hacia la zona del macizo de Sumapaz, las laderas en sus distintos subpaisajes.

Las unidades de producción que se pueden tipificar en esta zona son:

- La pequeña unidad de producción múltiple de los colonos más antiguos ubicados en las laderas de la cordillera Oriental y en las terrazas y diques de los distritos de manejo integrado de las partes bajas del área de Manejo Especial.
- El mediano hatu ganadero principalmente en las terrazas y colinas
- La chagra coquera como una unidad marginal a los predios.

3.5.- Zona del Guaviare - Vaupés

Los sistemas naturales predominantes son los bosques inundables en los diques, los bosques densos en las terrazas y los bosques achaparrados en la serranía de la Lindosa y San José, con unos sectores de sabanas naturales en el centro del municipio de San José y al Occidente del municipio de Calamar.

Es un ecosistema de gran riqueza pero frágil e inapropiado para la producción tradicional de agricultura, ganadería y explotación forestal.

Las unidades de producción que se pueden tipificar en este escenario son:

- La unidad de producción múltiple de los colonos más antiguos ubicados en la zona del Retorno y algunos en los bosques y terrazas recientes del río Guaviare.
- El hatu ganadero medio constituido principalmente con la raza Cebú hacia el oriente y occidente alrededor del eje vial de San José del Guaviare - Calamar, en terrazas subrecientes en el paisaje de colinas del sector de "Tierra Firme".
- La chagra coquera
- El conuco indígena ubicado en las terrazas recientes principalmente.

3.6.- La Zona del Guania

Presenta paisajes de terrazas, diques y el afloramiento de algunos tepuyes rocosos, que han servido de base para el desarrollo de los ecosistemas de bosques inundables, praderas arboladas, bosques de galería y matorrales, estos últimos principalmente en los estratos rocosos de los tepuyes.

Las unidades de producción de esta zona son:

La unidad de producción múltiple integrada a las terrazas y diques del Río Guaviare y desarrollada por colonos o mestizos.

- El conuco indígena en las terrazas recientes de los ríos
- La chagra coquera en predios muy marginales

En el Guania es tradicional la explotación de peces ornamentales, palma de Chiqui - Chiqui y la flor de Inirida.

3.7.- La zona del Bajo Río Vaupés

Con paisajes de serranía de los tepuyes rocosos, colinas, terrazas y diques, integra ecosistemas de bosques inundables, bosques densos sobre colinas y matorrales, estos últimos sobre los substratos rocosos. Los municipios de Mitú y Carurú hacen parte de este paisaje.

Unidades de producción agropecuaria que se distinguen:

- El conuco indígena en el cual se integra de manera dinámica la actividad pesquera.
- La chagra coquera marginal
- El conuco del colono

3.8.- Los Paisajes de Ladera Oriental de la Cordillera Oriental

Presentan todos los paisajes de montaña: mesetas, valles estrechos, laderas de distintas pendientes y pequeñas terrazas. Integran ecosistemas diversos que van desde la selva subandina hasta los matorrales y las praderas de páramo, pasando por el bosque andino y altoandino, las praderas andinas y los matorrales secos de algunas de sus cuencas.

El impacto ambiental del proceso actual de ocupación amenaza con la desaparición de páramos y bosques altoandinos, entre otros por la aplicación de prácticas de alta incidencia en la degradación de los recursos suelo y bosque por ejemplo el cultivo de papa, lulo, maíz, frijol y la ganadería extensiva. Esta subregión es importante para la Orinoquia en el sentido que aporta aproximadamente el 60% del agua de la cuenca orinocense Colombiana.

4.- RECURSOS NATURALES

4.1.- Áreas Protegidas en la Orinoquia

Tabla 1. Parques y Reservas Naturales

| Nombre | Departamento | Municipio | Extensión | Clasificación |
|--------------------------|---------------------------|--|---------------|--|
| MACARENA (P.N.N) | META | La Macarena | 630.000 Has | Mosaico de los ecosistemas andino, amazónico y de la sabana. |
| TINIGUA (P.N.N) | META | Macarena y Mesetas | 208.00 Has | Mosaico de ecosistemas de selva, sabana y andino |
| PICACHOS (P.N.N) | META, CAQUETA Y HUILA | San Juan de Arama, San Vicente del Caguán | 444.740 Has | Alta montaña, bosques altoandino, Bosque húmedo tropical y Páramo |
| SUMAPAZ (P.N.N) | META, CUNDINAMARCA Y HILA | | 54.000 Has | Bosque andino de montaña o páramo, bosque altoandino. |
| CHINGAZA (P.N.N) | META, CUNDINAMARCA | Junín, San Juanito y El Calvario | 50.374 Has | Bosque andino y altoandino |
| TUPARRO (P.N.N) | VICHADA | Cumaribo y la Primavera | 548.000 Has | Sabana y Bosque de galería |
| PUINAWAI (P.N.N) | GUAINIA | | 1.092.500 Has | Selva paramosa inundable y galería y selva de baja o colina de la tierra firme. |
| EL COCUY (P.N.N) | BOYACA, ARAUCA | Chita, Cocuy, Cubará, Chiscas, El Espino, Guicán | 306.000 Has | Praderas de Páramo, Bosque subandino muy húmedo, matorral y bosque andino, Bosque húmedo y tropical. |
| NUKAK (R.N.N) | GUAVIARE | El Retorno y Miraflores | 855.000 Has | Selva inundable y galería y selva media o de tierra firme. |
| SERRANIA DE CRIRIBIQUETE | GUAVIARE | Calamar, Miraflores | 350.000 Has | Afloramiento rocoso, Bosque medio de tierra firme. |

Fuente: Unidad Especial del Sistema de Parques Nacionales del Ministerio del Medio Ambiente.

Los parques de Sumapaz, Chingaza y el Cocuy son primordiales para la Orinoquia por poseer las cuencas altas de los ríos más importantes que han dado origen a una gran riqueza florística y faunística y que a su vez se constituyen en la base fundamental de asentamientos humanos y del desarrollo para la región.

4.1.1.- Arauca

Debido a los intensos procesos de colonización, la cobertura vegetal primaria ha sufrido una pérdida, principalmente por efecto de las talas y quemas.

Se dan en el departamento circunstancias para que concurren especies de un conjunto faunístico de elevado valor natural

y ecológico. Las principales concentraciones se localizan en las regiones selváticas y bosques de galería poco o nada intervenidos de la parte central; estos sistemas se encuentran en estrecha relación con las áreas de inundación características de Arauca y constituyen un formidable potencial de producción de vida silvestre.

Se extraen chiguiro, danta, picure, lapa, venado y zaino. El consumo de iguana, caracol y babilla se atribuye a la población indígena. No existen registros de consumo interno de carne silvestre.

En el área Forestal, existe gran deterioro de los recursos naturales. La deforestación es muy alta tanto en el Piedemonte como en las sabanas inundables, con tasas de repoblación muy bajas en el Piedemonte y casi nulas en las sabanas inundables.

La situación en la Sabana Inundable es diferente dado que las características geomorfológicas y edafológicas son restrictivas a la formación de bosques altos y densos, por lo cual solamente especies muy adaptadas a dichas condiciones aparecen en algunos sectores y son explotadas para consumo. La tasa de repoblación es casi nula, ya que no hay tecnologías que permitan reproducir especies nativas para estas condiciones ecológicas.

El recurso pesquero natural se encuentra en proceso de deterioro, especialmente en los sectores aledaños al río Arauca debido a pesca indiscriminada, la obstrucción de caños por desechos de maderas y la construcción de carreteras que interrumpen el flujo del agua y causan la desaparición de algunos caños.

4.1.2.- Casanare

Se diferencia la unidad andina cuya vocación natural protectora es compatible con su función reguladora del recurso hídrico; la unidad subandina que conforma la zona de transición entre la vertiente y el Piedemonte, con actividades extractivas de recursos forestales y mineros; la unidad de Piedemonte donde se realiza el intercambio genético entre la sabana y la zona andina con mayores posibilidades de explotación agropecuaria y la unidad de llanura que comprende áreas de inundación permanente y/o pantanosa, las áreas de influencia hídrica, llanura aluvial de desborde y la llanura eólica.

Las dos primeras cumplen una función de refugio de las especies; hay intervención extractiva, la tercera con

asentamientos urbanos ribereños y actividades pecuaria y minera; y la cuarta, especializada en ganadería extensiva.

La intervención antrópica sobre los recursos naturales de agua, suelo y Biodiversidad especialmente a través de la colonización, el desarrollo de actividades económicas extractivas (maderas, especies exóticas, etc.), agricultura comercial y petroleras así como el desarrollo urbano, han determinado el deterioro ambiental.

4.1.3.- Meta

El departamento cuenta con una gran riqueza faunística. Según Arias y Zuñiga, se reportan unas 190 especies de mamíferos conocidos y colectados, y 62 en proceso de estudio. El departamento es rico en diversidad de aves, con más de 650 especies de diferente tipo, debido a la gran Biodiversidad de insectos y plantas que les sirven de alimento y es centro de estudios nacionales e internacionales sobre aves.

El recurso hídrico presenta las siguientes amenazas: Contaminación por aguas residuales y domésticas e industriales (agroquímicos, precursores químicos y actividades petroleras), contaminación proveniente del vertimiento de basuras, cambios en la dinámica hidrológica principalmente en los enclaves de los cultivos de arroz y por la construcción de terraplenes viales, cambios en la dinámica sedimentológica por procesos erosivos, destrucción de zonas de recarga de acuíferos, manejo y uso irracional del recurso, destrucción del bosque ribereño para uso agropecuario e inadecuada regulación de caudales por falta de planificación del recurso.

El cuanto al recurso suele, la mayor intervención se ha dado en el Piedemonte. Los problemas presentados por el mal uso del suelo son:

- Pérdida de suelo ocasionada por los sistemas de producción inadecuados, como la mecanización y compactación
- Pérdida de fertilidad y productividad, debido a las prácticas agrícolas, pecuarias intensivas y extractivas
- Erosión natural e inducida, ligada a la deforestación y a la acción de aguas superficiales.
- Pérdidas de suelo por el desarrollo de cultivos transitorios sin prácticas de conservación.

Entre otros fenómenos que han contribuido a una mayor intervención se encuentran:

- Incremento geométrico en el valor de la propiedad de la tierra
- Incremento de la concentración en el régimen de tenencia
- Propietarios emergentes que han incrementado el área en pasturas y como consecuencia una ganadería extensiva en ladera, específicamente en la cuenca alta del río Guatiquía.
- Degradación del suelo por quemas favoreciendo con esto la acción de la erosión eólica.

4.2.- Hidrografía.

En el departamento del Meta se conforman tres grandes cuencas hidrográficas: cuenca del río Meta, cuenca del río Guaviare y cuenca Oriental.

La cuenca del río Guaviare, está constituida a su vez por dos importantes cuencas: cuenca del río Ariari, en cuyas márgenes se encuentran los municipios de Puerto Lleras, Puerto Rico y Puerto Concordia en la región denominada del bajo Ariari.

A esta cuenca tributa la subcuenca de los ríos Güejar y Guanía, los cuales bañan los territorios de San Juan de Arama, Vista Hermosa y parcialmente Mesetas, y la cuenca del río Guayabero a la cual tributan las subcuencas de los ríos Duda y Papamene irrigando territorios de Mesetas, Uribe y La Macarena.

La unión de los ríos Ariari y Guayabero forma el río Guaviare, cuya cuenca es la de mayor influencia en el desarrollo de actividades económicas para el departamento (producción agrícola, transporte humano y de carga, pesca, etc.).

Los principales ríos que conforman esta gran cuenca nacen en la cordillera Oriental (en especial en el páramo de Sumapaz) y arrastran gran cantidad de sedimentos que son depositados en la llanura de inundación y han ido conformando a través de los tiempos terrazas y abanicos aluviales con importantes grados de aptitud agrícola y pecuaria.

4.3.- El Clima.

En la zona de estudio se encuentran todos los pisos térmicos, distribuidos de la siguiente manera:

- Piso térmico páramo: 450 km²
- Piso térmico frío: 1.663 km²
- Piso térmico templado: 5.305 km²
- Piso térmico cálido: 56.157 km²

Estos pisos térmicos se encuentran asociados a cinco unidades fisiográficas, a saber: la cordillera Oriental, el parque nacional de La Macarena, el Piedemonte, la cuenca media del Guayabero y las sabanas.

El Ecuatorial. Es el piso que más área ocupa en el Departamento. Se extiende desde menos de 100 hasta 1.000 m; el bosque propio de este piso se encuentra en la Altillanura disectada, en el sur del Departamento y en el Piedemonte; no obstante, la tala, las quemas y las limpieas efectuadas por el hombre para darle paso a una agricultura intensiva lo ha extinguido casi totalmente.

Aparte de las dos masas boscosas nombradas, se encuentran los bosques de galería a lo largo de los caños y de los ríos. Estos bosques tienen un cubrimiento de 60 a 70% por hectárea. Los árboles más comunes en estos bosques son el cañaguante, gualmaro, hobo y platanote; además, comparten el espacio con las palmas de araco, cumare y mil pesos, las cuales sobresalen por su altura que es superior unos tres a cuatro metros por encima del estrato arbóreo.

Hacia el Piedemonte, con el aumento de la precipitación, los bosques de galería se presentan más desarrollados; es decir, es un bosque exuberante y la densidad es mayor de 80 árboles por hectárea, existe también en esta área, mayor cantidad de especies entre las cuales se añade a la anterior lista la dormidera, laurel colorado y laurel negro; además el número de palmas aumenta considerablemente.

A lo largo de los caños y de las áreas inundables se desarrolla un tipo de bosque denominado morichal, cuyo ambiente húmedo alberga un bosque denso donde el 80% está cubierto de palma de moriche. En este piso ecuatorial; sin embargo, la vegetación natural es muy escasa; la mayor parte está cultivada o dedicada a la ganadería extensiva.

En el departamento del Meta, especialmente en la región del Ariari, el proceso de establecimiento de pastura se puede considerar como una consecuencia del uso del suelo después que la productividad del cultivo ha declinado; es decir, una variante de la agricultura migratoria. Por lo general estas pasturas se basan en especies nativas de baja productividad y de algunas especies mejoradas, de estas últimas no siempre se elige la mejor adaptada a las condiciones agroecológicas.

4.4.- Condiciones Ambientales.

El desarrollo de la Orinoquia tiene como condicionante básico la especificidad de sus ecosistemas, caracterizados como Bosque Húmedo Tropical que cumplen una importante función de regulación de los ciclos del agua y por lo tanto de configuración del clima adecuado para las condiciones de vida del planeta.

Estas áreas han sido intensamente explotadas desde el inicio del modelo de desarrollo basado en sistemas de producción intensivos y monoculturales, dos elementos que rompen radicalmente la configuración ambiental y su capacidad de reproducción, lo que ha dado como resultado el agotamiento de estas áreas a nivel mundial.

El departamento del Meta tiene un 30% de sus territorios bajo bosque natural poco intervenido. Esto se encuentra en su mayor parte dentro de la reserva (mundial y nacional) de la Macarena, en la vertiente oriental de la cordillera Oriental y en los valles y las vegas de los ríos que recorren la Altillanura. El 70% del resto del área, se encuentra dedicada a la actividad agrícola y pecuaria, especialmente a la ganadería extensiva.

5.- ESTRUCTURA DEL SUELO

De acuerdo con la clasificación agrológica, la cual se basa en la aptitud que tiene el suelo, el IGAC identificó siete clases de suelos en el Meta que van desde el más apto, es decir, aquel que tiene la capacidad para producir una agricultura con altos rendimientos sin necesidad de insumos, hasta el menos apto, que se caracteriza por su baja retención de agua, reducida materia orgánica y mineral.

Según estas características, el departamento del Meta cuenta con las siguientes clases de suelos:

- **Suelos de clase I.** Se encuentra en los lechos mayores y terrazas bajas llamadas comúnmente vegas y se localizan en los ríos Ariari, Duda, Guayabero, Guaviare, Meta, Mética, Manacacías, Guatiquía, Guayuriba y otros de menor importancia.

Son suelos con alto grado de fertilidad, son aptos para cultivos exigentes en nutrientes, por su alto contenido en potasio, calcio, fósforo, nitrógeno y manganeso, con grandes facilidades de riego. En esta clase de suelos se hace necesario el descanso para evitar pérdidas en las características físicas y químicas del suelo, evitando que los nutrientes se depositen en horizontes profundos.

- **Suelos de clase II.** Se hallan en la parte alta del Piedemonte. Son suelos con índice de fertilidad menor que la anterior clase, por lo que es necesario aplicar fertilizantes. Si se aplican dosis altas de fertilizantes se pueden sembrar especies exigentes y pastos mejorados para mantener una ganadería extensiva.
- **Suelos de clase III.** Ubicados en las divisorias de agua, en las colinas y bajo los bosques localizados en el flanco oriental de la cordillera oriental y en la serranía de la Macarena. Estos suelos se caracterizan por ser menos fértiles que los dos anteriores; no están sujetos a las inundaciones y presentan facilidades para el riego por gravedad.

Aparentemente, estos suelos son mejores que los de la clase II, sin embargo, las características físico-químicas son inferiores a la de los suelos de la clase II. Tienen problema con el aluminio intercambiable, por lo cual se recomiendan los cultivos de arroz con riego, pastos mejorados y cultivos de pancoger. También, se puede cultivar con buenos resultados la palma africana, el café y el plátano.

- **Suelos de clase IV.** La mayoría de estos se localizan en el Piedemonte. Son suelos de baja fertilidad; pero, responden a moderadas dosis de fertilizante que permiten sembrar pastos mejorados y con altas dosis de fertilizante se pueden utilizar para cultivos exigentes.
- **Suelos de clase V.** Se localizan muy cerca de los lechos mayores de algunos ríos. Son suelos de baja fertilidad y con pocas posibilidades de respuesta a la fertilización.

No obstante se pueden hacer algunas prácticas de mejoramiento y, en ciertos casos, establecer pastos mejorados con aplicaciones moderadas de fertilizantes; pero es preferible conservar el bosque si lo hay o sembrar pastos naturales.

- **Suelos de clase VI.** Se encuentran en la Altillanura y particularmente en zonas de pendiente, donde no es rentable realizar prácticas de mejoramiento debido a que los suelos tienen alto contenido de hierro y en su horizonte superior se forma una coraza ferruginosa que no permite las prácticas agrícolas, solamente se conserva el pasto natural.
- **Suelos de clase VII.** Se localizan en la Altillanura especialmente en el centro y norte del departamento. Esta área presenta una precipitación promedio anual entre 2.000 y 2.500 mm, con un índice de evaporación alto, estos factores inciden en la presencia de una zona seca susceptible a la erosión.

Una de las grandes dificultades de llevar a unidades cartográficas el uso y manejo de los suelos son las escalas que se utilizan, pues aún a nivel de finca existe mucha variabilidad en las características química, físicas y biológicas de los suelos. Por otro lado, no existe todavía tecnología satelital separar suelos por variables como textura, pendiente y profundidad del perfil.

La baja fertilidad es la característica más común en los suelos de la Orinoquía Colombiana. Son escasos los suelos que presentan condiciones favorables para la agricultura, los cuales se ubican en el Piedemonte de la Cordillera Oriental y en las zonas aluviales de los ríos de origen andino. Los niveles de fertilidad disminuyen en dirección este, obteniéndose los valores más bajos en las áreas de influencia del Escudo Guayanés.

Los suelos de la Orinoquia presentan las siguientes características:

- Bajas saturaciones de bases intercambiables
- Bajo contenido de materia orgánica
- Suelos ácidos
- Alta saturación de aluminio
- Alto contenido de hierro
- Drenaje pobre en áreas extensivas
- Sectores arenosos y con afloramiento rocosos

- Susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica
- Alta susceptibilidad a la degradación
- Baja retención de humedad

Tabla 2. Aptitud y Uso del Suelo en la Orinoquía Colombiana (Arauca, Casanare, Meta, Vichada)

| CLASE | HECTAREAS | USO |
|--------------------|------------|---|
| I | 126.700 | Tierras para agricultura |
| II | 906.296 | Tierras para agricultura y Ganadería semiintensiva con pastos cultivados |
| III | 6.335.285 | Tierras para ganadería extensiva a semiintensiva con pastos naturales y cultivados, agricultura comercial y de subsistencia |
| IV | 8.560.328 | Tierra para ganadería muy extensiva con pastos naturales y cultivos de subsistencia |
| V | 3.161.666 | Tierras para áreas naturales, bosque protector |
| VI | 4.000.450 | Tierras para bosque protector - productor |
| Sierra La Macarena | 3.533.275 | Reserva natural |
| TOTAL | 26.630.000 | |

WTL, 1986

- Clase I: Vegas y vegones generalmente bien drenados
 Clase II: Vegas con peligro de inundación
 Clase III: Terrazas bajas, medias, abanicos aluviales recientes
 Clase IV: Terrazas altas, llanura de desborde y altillanura plana
 Clase V: Tierras planas ligeramente onduladas, buen drenaje
 Clase VI: Tierras planas ligeramente onduladas, buen drenaje, problemas de rocosidad superficial

Los suelos se caracterizan por su baja fertilidad, y presentar altos niveles de saturación de aluminio, entre otras limitantes, que afectan el desarrollo de la agricultura. Estos suelos se clasifican como suelos con baja aptitud para las actividades agropecuarias intensivas, a excepción de aquellos correspondientes a las zonas de vega de las principales corrientes hidrográficas.

Tabla 3. Tipo de Vegetación, Usos y Cobertura del Suelo de la Orinoquía Colombiana

| Usos | Area (mill-has) | Porcentaje (%) |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| Agricultura y pastos | 4.7 | 10.9 |
| Sabanas, pantanos, páramos | 14.3 | 33.0 |
| Bosques, selvas | 20.5 | 47.0 |
| Zonas urbanas y ríos | 3.8 | 9.1 |
| TOTAL | 43.3 | 100.0 |

Svenson 1997

La variación del uso del suelo en el departamento del Meta se puede ver a continuación.

Tabla 4. Evolución en el Uso del Suelo en el Departamento del Meta

| Uso del Suelo | 1970 | | 2000 | | 1995 | |
|--------------------|-----------|------|-----------|------|----------|------|
| | Has. | % | Has. | % | Has | % |
| Agrícola | 369.459 | 12.0 | 185.669 | 5.0 | 295.974 | 7.0 |
| Pastos y Rastrojos | 2.733.571 | 88.0 | 3.271.834 | 95.0 | 3986.010 | 93.0 |

Fuente: CORPOICA 1999, Colonización y Medio Ambiente.

En el año 2000, la Secretaria de Agricultura reporta un área total en pastos de 5.409.580 has, en donde esta incluyendo la pradera tradicional, el pasto de corte y la pradera mejorada.

6.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

6.1.- Población

La densidad media de la región de la Orinoquia es de 2.26 habitantes/Km², es decir 13 veces menos que la media nacional, la cual, excluidas la Amazonía y la propia Orinoquia, es de 46 habitantes/Km².

El poblamiento de la Orinoquia Colombiana, tiene su origen con la llegada de los Jesuitas que entraron por Venezuela y se establecieron en estas sabanas, donde fundaron grandes haciendas para la explotación de ganado, es allí donde se dan también las primeras relaciones de trabajo y remuneración salarial, que irán a afectar en forma sensible la estabilidad de las comunidades indígenas. Con estas explotaciones se da inicio a las limitaciones y reducción de las tierras y se establecieron límites donde podrían ubicarse las comunidades campesinas inmigrantes.

Bajo estas circunstancias, los terrenos disponibles fueron los del Piedemonte, la cordillera y las vegas de los ríos en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta; de esta forma aparecen zonas de economía campesinas de subsistencia clasificadas como minifundios. Las restantes tierras intervenidas, se distribuyen en menor escala en agricultura empresarial y la mayor parte en ganadería, con mayor énfasis en el tipo extensivo.

Las anteriores características de ocupación y uso de tierra en la Orinoquia, nos muestran una estrecha relación entre tamaño y tipo de explotación, donde la tecnología aplicada tiene una fuerte significación; y en consecuencia, para la evolución y cambio del tipo de explotación, la variable condicionante vendría a estar dada por la tecnología disponible y el fácil acceso del productor a la misma.

Según el DANE la población estimada para el departamento del Meta es la siguiente.

Tabla 5. Población Departamento del Meta 1998 - 2001

| Municipios | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| Villavicencio | 305.918 | 314.213 | 322.736 | 331.417 |
| Acacias | 43.374 | 44.374 | 45.396 | 46.431 |
| Barranca de Upiá | 2.839 | 2.901 | 2.964 | 3.029 |
| Cabuyaro | 3.911 | 3.974 | 4.039 | 4.103 |
| Castilla La Nueva | 4.482 | 4.545 | 4.609 | 4.673 |
| Cubarral | 4.903 | 4.948 | 4.993 | 5.036 |
| Cumaral | 16.958 | 17.328 | 17.707 | 18.091 |
| El Calvario | 3.026 | 3.037 | 3.048 | 3.057 |
| El Castillo | 11.330 | 11.435 | 11.538 | 11.639 |
| El Dorado | 3.202 | 3.231 | 3.261 | 3.289 |
| Fuente de Oro | 9.601 | 9.651 | 9.699 | 9.743 |
| Granada | 39.796 | 40.058 | 40.309 | 40.540 |
| Guamal | 8.331 | 8.374 | 8.416 | 8.454 |
| Mapiripán | 10.098 | 10.221 | 10.343 | 10.464 |
| Mesetas | 13.706 | 13.902 | 14.100 | 14.297 |
| La Macarena | 12.805 | 12.046 | 13.291 | 13.538 |
| La Uribe | 9.201 | 9.333 | 9.466 | 9.598 |
| Lejanías | 15.563 | 15.786 | 16.011 | 16.235 |
| Puerto Concordia | 11.498 | 11.777 | 12.062 | 12.351 |
| Puerto Gaitán | 19.177 | 19.635 | 20.146 | 20.645 |
| Puerto López | 25.628 | 25.875 | 26.119 | 26.354 |
| Puerto Lleras | 13.367 | 13.611 | 13.858 | 14.108 |
| Puerto Rico | 3.765 | 3.229 | 4.099 | 4.274 |
| Restrepo | 12.444 | 12.676 | 12.913 | 13.152 |
| San Carlos de Guaroa | 2.800 | 2.814 | 2.828 | 2.840 |
| San Juan de Arama | 10.256 | 10.304 | 10.3449 | 10.390 |
| San Juanito | 1.618 | 1.626 | 1.634 | 1.641 |
| San Martín | 19.348 | 19.582 | 19.818 | 20.049 |
| Vistahermosa | 19.069 | 19.252 | 19.434 | 19.609 |

Fuente: DANE, Villavicencio 2001

6.2.- Educación

Las tasas netas de escolaridad primaria de la región señalan que se han realizado importantes esfuerzos, en especial en los departamentos del Piedemonte: Arauca (79.12%), Casanare (77.5%) y Meta (80.2%). Sin embargo, todavía mantienen distancias importantes en los departamentos de Guaviare (57.1%), Guanía (38.1%), Vaupés

(53.0%) y Vichada (42.5%) frente a la nacional (79.2%) según cifras de 1995.

La ganadería bovina representa el 5% del PIB nacional y contribuye con el 25.3% del PIB agropecuario (Cardozo y Baquero 2000). El área en pastos que ocupa la ganadería es de 36.5 millones de hectáreas, habiéndose duplicado en los últimos quince años, pero más recientemente por el cambio de uso de cultivos a pastos, debido a la crisis de rentabilidad de varios renglones agrícolas. A nivel de ocupación representa cerca de un tercio del empleo generado en el sector rural.

Las estimaciones de CEGA indican que el hato nacional de ganado bovino, pasó de 22.6 millones de cabezas a comienzos de 1994 a 25.3 millones a finales de 1997, lo que representa un aumento de casi 2.7 millones de reses.

El doble propósito se constituye en una de las actividades más dinámicas de la ganadería colombiana. Este sistema aporta el 55% de la producción nacional de leche y en la Costa Caribe y Piedemonte Llanero contribuye con el 85 y 90% de la producción regional de leche (Cardozo y Baquero 2000).

6.3.- Generación de Empleo

En el Piedemonte Llanero el 75% de las fincas tienen una extensión entre 5 y 20 hectáreas, lo que conlleva a que la explotación se incline de forma integral.

La generación de mano de obra por este sector involucra una gran diversidad de actividades tales como:

- Generación de 60.000 empleos directos, correspondiendo a 30.000 fincas en el Piedemonte Llanero.
- Establecimiento de praderas.
- Agroindustria. (Lácteos, sales mineralizadas, concentrados)
- Distribución de insumos pecuarios.
- Intermediarios, mayoristas y minoristas de leche.

7.- FACTORES A MANEJAR EN EL PROYECTO DE FOMENTO LECHERO

En todo el territorio nacional se viene dando un proceso de reactivación del sector agropecuario, proceso mas notorio en la producción lechera nacional y que arrancó en 1998, en forma continuada, al punto que del 9% al 2.000, se pasó 5.566 millones de litros a 4.790, lo que significó un

incremento del 3,4%. La región del Piedemonte Llanero no ha sido ajena a este proceso existiendo factores que han cambiado el panorama general ganadero.

La entrada de multinacionales a recoger leche, el incremento del hato de doble propósito en la explotación lechera, el aumento de la producción por animal, la mejora en las condiciones nutricionales a nivel de finca, han producido un ambiente positivo en la producción láctea de la cuenca regional, motivando los ganaderos hacia esta línea de producción y haciendo que nuevos desarrollos se den en esta dirección.

Tradicionalmente el productor lácteo de la región de lo Llanos no tenía una buena opción de mercadeo de su producto y siempre estuvo de tras de la oportunidad de obtener un contrato permanente con la mediana y pequeña industria (queseras), para asegurar su comercialización. La inestabilidad de las empresas que se ubicaron en la zona, terminaban por frustrar las esperanzas del productor y casi todos los intentos de organización en empresa solidaria, para autogestionar su acopio y comercialización, terminaron en un fracaso económico, por lo que la leche estaba siendo relegada a lo que los "cruderos" pudieran y quisieran comercializar.

Los nuevos direccionamientos industriales y la participación nacional en el mercado internacional, cambiaron las condiciones regionales, haciendo de esta línea de producción, una actividad promisoría, con mercado real y con una rentabilidad segura.

Este proceso de desarrollo que enuncia el Acuerdo de Competitividad Regional Lácteo, incluye seis puntos básicos que desembocan en el incremento de la producción lechera y en el aumento del hato existente, mediante el la obtención del híbrido entre el alto mestizaje de cebú por raza especializada en leche.

Estos factores especiales son:

- **Capacitación**
- **Nutrición**
- **Cruzamiento genético.**
- **Calidad de la Leche**
- **Comercialización**
- **Impacto social**

7.1.- Capacitación

Este proceso se programa sobre la base de capacitar tanto los propietarios como los auxiliares de las fincas, ya que esa es la base de buenos manejos del hato y en la medida que todo el núcleo que hace parte del manejo integral de la ganadería se capacite, la producción mejora y las condiciones de vida de los pobladores rurales mejora.

Para el desarrollo del proyecto y cumplir con los objetivos trazados se llevará a cabo capacitaciones a productores de leche, en temas como:

- Recuperación y manejo de praderas
- Nutrición animal
- Mejoramiento genético

La metodología para estas capacitaciones, se basará en cursos - taller, giras a fincas de productores exitosos y demostraciones de método.

La difusión e intercambio de conocimientos, se realizará mediante actividades grupales que permitan la autorreflexión y promuevan la creatividad del participante, pero que finalmente lo comprometan a poner en práctica la instrucción recibida, teniendo desde luego acompañamiento técnico y un seguimiento permanente, que permita medir los resultados obtenidos.

Los eventos programados tendrán como temas prioritarios:

1. Características socioeconómicas y tecnológicas del sistema de producción de doble propósito (leche/carne).
2. Factores edáficos y climáticos en el establecimiento, manejo y utilización de pasturas en este sistema de producción.
3. Características agronómicas y nutricionales de especies gramíneas y leguminosas en el Piedemonte Llanero.
4. Prácticas para el establecimiento de pasturas en el Piedemonte Llanero.
5. Recomendaciones para el manejo agronómico de pasturas para el sistema doble propósito en el Piedemonte Llanero.
6. Utilización de pasturas.
7. Manejo sostenible de pasturas.

Como presupuesto en el manejo⁰ de la capacitación a productores, es necesario que se tenga en cuenta los costos que necesariamente implica el mejoramiento de la producción, mediante los siguientes ítem:

- Recuperación, establecimiento y mantenimiento de praderas.
- Instalación de cercas eléctricas, para conformar potreros y organizar un manejo rotacional de ellos.
- Apoyo logístico para las capacitaciones.
- Conferencistas
- Actividades de campo
- Asistencia técnica para el seguimiento.

Las capacitaciones tendrán una duración de dos días por curso, en los municipios con mayor presencia de explotaciones lecheras o que tengan aptitud productiva. Para efecto de hacer la propuesta de capacitación se presentará un esquema diseñado por el CIAT, Nestle y Banco Ganadero,¹ para manejo de pasturas, en el cual se incluye la siembra de 20 has, en l finca de un productor, en donde se hacen los días de campo y las charlas de transferencia demostrativa.

Esa parcela o prueba regional de transferencia, puede tener los siguientes componentes:

Tabla 6. Establecimiento de 20 ha. demostrativas de gramínea - leguminosa (Brachiaria decumbens + Brachiaria dictyoneura + Kudzú)

| ACTIVIDAD | UNIDAD | CANTIDAD |
|--|----------|----------|
| Semilla (Brachiaria decumbens) | Kg | 40 |
| Semilla (Brachiaria dictyoneura) | Kg | 40 |
| Semilla de Kudzú | Kg | 40 |
| Preparación del terreno, siembra y sostenimiento | Jornales | 64 |
| Herbicidas | Galón | 2 |
| Fertilización | | |
| Roca fosfórica | Bulto | 6 |
| Triple 15 | Bulto | 10 |
| Gallinaza | Kilos? | |
| Fungicida | Kg | 4 |

¹ Unidades de aprendizaje para la capacitación en tecnologías de producción de pastos. Carlos Escobar y otros. CIAT, Nestle, Banco Ganadero 1994 (4 fascículos).

Tabla 7. Costo para establecimiento de 1 km de cerca eléctrica.

| CONCEPTO | MEDIDA | CANTIDAD |
|-------------------------------|--------|----------|
| Panel solar | Unidad | 1 |
| Impulsor SB 15 K | Unidad | 1 |
| Bateria Exide 125 ácid | Unidad | 1 |
| Varilla Coperw connect | Unidad | 2 |
| Suiche cuch Doble T | Unidad | 1 |
| Regulador de voltaje M4 | Unidad | 1 |
| SUBTOTAL | | |
| ACCESORIOS | | |
| Aislador terminal C1 | Unidad | 16 |
| Tensor pequeño | Unidad | 8 |
| Tubo aislador | Mts | 30 |
| Cable aislador | Mts | 10 |
| Alambre calibre 125 | Kg | 84 |
| Dispensador alambre | Unidad | 1 |
| Postes de madera | Unidad | 5 |
| Instalación | Unidad | 1 |
| SUBTOTAL | | |
| Voltímetro digital (opcional) | Unidad | 1 |
| SUBTOTAL | | |
| Jornales | Día | 36 |

Tabla 8. Apoyo logístico curso

| CONCEPTO | MEDIDA | CANTIDAD |
|------------------------|--------|----------|
| Marcadores | Caja | 1 |
| Cinta de enmascarar | Unidad | 2 |
| Papel periódico | Hojas | 50 |
| Lapiceros | Cajas | 2 |
| Libretas de apuntes | Unidad | 25 |
| Material de fotocopias | Unidad | Global |

Tabla 9. Costo por capacitación

| DETALLE | CANTIDAD |
|-----------------------|----------|
| Conferencista | 2 |
| Alquiler salón (días) | 2 |
| Refrigerios | 100 |
| Almuerzos | 50 |

Tabla 10. Costo por día de campo

| DETALLE | CANTIDAD |
|------------------------|----------|
| Transporte (días) | 1 |
| Coordinador de la gira | 1 |
| Refrigerio | 25 |
| Almuerzo | 25 |

Tabla 11. Asistencia técnica (seguimiento)

| DETALLE | CANTIDAD |
|-----------------------------------|----------|
| Profesional Universitario (meses) | 6 |

Piedemonte Llanero tiene un alto potencial lechero y contrario a lo que siempre se ha dicho, el mayor problema para el desarrollo de esta actividad no es la comercialización, ya que en este momento hay poca oferta, no satisfaciendo la gran demanda de este producto en el mercado por la entrada al departamento de grandes empresas, entre las cuales se destaca Nestle, con buenas expectativas para la comercialización de la leche producida por la región.

La ganadería doble propósito representa el 97% de la producción láctea del departamento del Meta.

Uno de los factores que contribuyen a una demanda insatisfecha, es la deficiente nutrición de los bovinos, ocasionado por un mal manejo de las pasturas, reflejándose en degradación de las praderas, sumándose a esto la baja suplementación, especialmente en las épocas de verano, todo ello conjugado con un inadecuado manejo animal (Vaca y ternero).

La intensidad de manejo de los recursos disponibles a nivel de finca, los suelos y los pastos por ejemplo, tienen profundos impactos en su capacidad reproductiva, pudiendo generar modificaciones en los sistemas naturales, agrícolas o pecuarios que en última instancia van a ser reflejados en la producción y productividad de las explotaciones.

Se ha detectado y reconocido en diferentes estudios y diagnósticos del sistema de explotación ganadera de doble propósito del Piedemonte llanero, que existen serias deficiencias en el manejo de las pasturas utilizadas, que

no solo afectan la nutrición animal, sino que por la fragilidad de los suelos de la Orinoquía, están acelerando procesos de compactación y degradación, poniendo en riesgo la estabilidad de esta actividad pecuaria en la región.

Propiciar el cambio mediante la transferencia de conocimientos a los productores, sobre los temas:

- Manejo del suelo
- Manejo de pastos
- Mejoramiento y uso adecuado de praderas
- Suplementación en épocas críticas.

Todo esto enmarcado en un uso sostenible de los recursos naturales y un manejo económico de su capital productivo.

7.2.- Nutrición

Los minerales son nutrientes esenciales para todos los animales e influyen en la eficiencia de la producción del ganado. El peso corporal de los animales consta de un 5% de minerales.

Los desbalances de minerales (deficiencias o excesos) tanto en el suelo como en los forrajes se han considerado como responsables de la baja producción y reproducción de los bovinos en pastoreo.

Los forrajes tropicales son altamente deficientes en varios macro y micro minerales esenciales para el ganado, por eso es necesario proveer estos suplemento en los suplementos minerales con el objeto de promover la producción eficiente y rentable del ganado en regiones cálidas.

Los signos de deficiencias más conocidos de calcio (Ca) y fósforo (P) son el metabolismo anormal o calcificación de los huesos. Un consumo inadecuado de Ca causa huesos frágiles, baja producción de leche y tetania en las deficiencias severas.

El resultado económico más importante de la deficiencia de P es la falla reproductiva. En condiciones extremas la deficiencia de P, las vacas pueden pasar dos o tres años sin producir un ternero o sin entrar en estro. Los requerimientos de P den un animal en pastoreo son raramente satisfechos por los forrajes, por tanto se hace necesario la suplementación.

Los métodos indirectos de suministrar minerales al ganado incluyen el uso de fertilizantes que los contengan, el cambio del pH del suelo y el promover el crecimiento de especies forrajeras específicas que ofrezcan concentraciones adecuadas de algún mineral específico.

Los suplementos correctamente formulados son de beneficio para el ganado solo si están disponibles todo el tiempo y en forma seca y fresca. Los saladeros a prueba de lluvia ayudan a aumentar el consumo mineral. El ganado los utilizará más si estos se ubican cerca de los bebederos, en áreas con sombrero o en áreas preferidas de pastoreo.

En la región de la Orinoquia cada año se presentan dos épocas de sequía de 4 y 5 meses, durante la cual los pastos son escasos y de relativamente baja calidad. En esta época en el hato lechero o de doble propósito se siente la necesidad de suplementar por lo menos las vacas de lactancia, para sostener la producción de leche.²

Se han investigado diferentes alternativas para suplir los desbalances nutricionales de las pasturas, como el caso de la utilización de urea-melaza en pastoreo de bovinos, basada en datos obtenidos en el Piedemonte Llanero del Meta y cuyos resultados indican efectos biológicos positivos y económicamente factibles.

La urea es un compuesto orgánico muy conocido y utilizado como fertilizante que contiene 46% de nitrógeno. Cuando se descubrió que los rumiantes podían transformar nitrógeno no proteico en nitrógeno proteico, la urea se convirtió en fuente de proteína para el ganado. Sin embargo, el mayor limitante que se presenta para suministrarla como alimento es su potencialidad tóxica.

Si el suministro de urea no es regulado, el consumo excesivo desarrolla en 30 - 60 minutos síntomas de intoxicación, que Church (1974) los describe como inquietud, tambaleo, coces hacia el flanco, dificultad respiratoria, incoordinación de movimientos, salivación profunda y timpanismo. Si no hay tratamiento sobreviene rápidamente la muerte, pero cuando se suministra rápidamente ácido acético al 5% o vinagre, 3-5 Lts. Vía oral, desaparece la intoxicación.

² Martin Schneichel. Alternativas para alimentación de ganado doble propósito durante el verano. Curso Nacional de Ganadería de Doble Propósito. 1991

7.2.1.- Manejo del Suelo

Los suelos de los Llanos son deficientes en fósforo, calcio, magnesio, potasio, nitrógeno y azufre. Posee además altos contenidos de aluminio, que limitan el crecimiento de las plantas. Las especies forrajeras recomendadas, aunque crecen bajo condiciones limitadas de fertilidad, tiene requerimientos mínimos de fertilizantes que deben ser aplicados a la instalación de las pasturas o en su defecto, posteriormente a la instalación, cada año, de acuerdo con las deficiencias que se manifiesten.

Una de las principales causas de la baja productividad y calidad de las pasturas, es la falta de fertilización, que se manifiesta con una lenta recuperación de las plantas después del pastoreo, clorosis, e invasión de malezas. Estas deficiencias se evidencian aún más cuando se tiene pasturas asociadas con leguminosas forrajeras, o en pasturas puras que se fertilizan con nitrógeno, en donde se pueden obtener producciones significativas por hectárea año, en condiciones del Piedemonte Llanero.

Como consecuencia del escaso vigor y desaparición de las plantas forrajeras por diversas causas como: la utilización de especies no adaptadas, presencia de plagas, falta de fertilización o sobrepastoreo, aparecen en la pradera áreas descubiertas que son mas susceptibles a la compactación por pisoteo del animal, afectando las características físicas del suelo, impidiendo el normal desarrollo radicular por reducción de los espacios porosos, deficiencia de oxígeno, disminución de la infiltración y aumento de la escorrentía que favorecen la erosión de los suelos.

En evaluaciones realizadas en fincas con praderas compactadas se ha encontrado que los suelos presentan una conductividad hidráulica lenta y una densidad aparente de 1,6 gr/c.c. valor superior al de un suelo normal que es de 1,3 gr/c.c.

7.2.2.- Manejo de pasturas

En la relación planta - suelo - animal, el manejo del pastoreo incide directamente en el equilibrio de estos componentes. El pastoreo en praderas de gramíneas introducidas o en la asociación gramínea - leguminosa, debe estar de acuerdo con la disponibilidad de forraje y con la proporción de los componentes de la asociación.

Se presenta deterioro de las pasturas por sobre pastoreo al utilizar cargas muy altas o por falta de un adecuado descanso de la pradera, impidiendo la producción suficiente de rebrote del material vegetal. El sobrepastoreo o la utilización de bajo número de animales también afecta el rendimiento de la pradera, por sobremaduración y pérdida de calidad, que reducen el consumo por el animal. En la degradación de las praderas, uno o más factores pueden estar incidiendo en la baja producción y calidad del forraje que afectan directamente las ganancias de peso y la producción de leche del animal.

Tabla 12. Productividad de una pradera de *Brachiaria decumbens* en buen estado, comparada con otra del mismo pasto pero degradada:

| Especie forrajera | Producción de forraje en MS Kg/Ha. | Contenido de proteína. % | Ganancia de peso animal Kg./Ha.año |
|---------------------------------|---|---------------------------------|---|
| Brachiaria decumbens productivo | 1.200 | 8 | 400 |
| Brachiaria decumbens degradado | 350 | 5 | 100 |

MS.: Materia Seca

FUENTE: CORPOICA, Regional 8

7.2.2.1. Sistema de manejo flexible

El sistema de pastoreo con manejo flexible se ha propuesto como una alternativa práctica, económica y racional de pastoreo, que permite balancear la cantidad y la calidad nutritiva del forraje que requiere el animal, lo cual permite hacer un uso racional del forraje disponible y mejorar la eficiencia de producción animal a través del año.

Cuando se maneja una asociación gramínea - leguminosa los períodos de ocupación y descanso se ajustan cuando el porcentaje de leguminosas llega al 15% mínimo y al 50% máxima; cuando se llega al mínimo, se deben tener períodos de ocupación descanso cortos y cuando se llega al máximo deben ser largos.

La calidad de las gramíneas tropicales disminuye rápidamente con la edad de rebrote, haciéndose menos apetecible por el animal; razón por la cual los animales prefieren la gramínea cuando los períodos de descanso son cortos, situación que favorece a las leguminosas al permitir su recuperación, por acumulación de reservas de la

planta y aumento de su población; en la pradera, en el caso contrario, cuando la leguminosa tiende a dominar, es necesario aumentar el período de descanso de la pradera para que al reducir la calidad nutritiva y palatabilidad de la gramínea, y en ello forzar los animales a consumir más leguminosas para mejorar la calidad de la dieta; y de esta manera la gramínea tiende a recuperarse y aumenta su población. Esta estrategia permite mantener buen balance entre gramíneas y leguminosas en las praderas a través del tiempo, y mejorar la producción animal.

La carga animal se debe ajustar de acuerdo con la disponibilidad de forraje a través del año, tamaño y tipo de animal. Este ajuste generalmente se hace en forma estacional para la región.

Procedimiento para determinar la carga animal en una pradera

1. Determinar la calidad (Kg/ha) de forraje en oferta o forraje disponible en el potrero. (FTV).
2. Estimar las pérdidas de forraje por pisoteo, 20-40% según el sistema de pastoreo. Cuando se tienen períodos de descanso son largos las pérdidas pueden llegar al (40% de pérdidas).

Pérdidas por pisoteo (Kg/ha)=FVT X % de pérdidas.

3. Calcular el forraje verde neto disponible: (FVND), para lo cual se den cuenta las perdidas ocasionadas por el pisoteo del forraje verde total producido en el período.

FVND = Forraje verde total (Kg/ha) - pérdidas por pisoteo

4. Calcular el promedio de producción o acumulación de forraje por hectárea por día, según el período de descanso = (FVT) (Kg/ha) * No. de días
5. Determinar el contenido de materia seca (M.S.%) del forraje.
6. Convertir a peso seco el forraje producido por ha/día = FVND kg/ha X% MS = Kg FVS/ha/día neto disponible.

7. Conocer el tipo de animal y su estado fisiológico (raza, sexo, estado productivo y edad) de los animales.
8. Determinar el requerimiento de forraje en términos de kilogramos de forraje seco (MS) por animal/día= Como guía se puede trabajar con 4 - 6 kg FVS 100 kg de peso vivo.
9. Determinar el número de animales que se pueden mantener con el forraje producido según la época del año = FVS kg/ha/día * FVS/100 kg de peso vivo/día.

7.2.3.- Mejoramiento y renovación de praderas

La labranza vertical en los suelos compactados, mediante el uso de implementos mecánicos como el arado de cincel, permite romper el suelo y estimular los procesos de mineralización de materia orgánica, poniendo a disponibilidad de la planta nitrógeno y azufre.

Las labores mecánicas se complementan mediante la fertilización con fósforo, calcio magnesio y potasio en cantidades que van de acuerdo al análisis de suelos. En aquellas áreas degradadas, con baja población de pastos, es necesario aplicar junto con el fertilizante, uno o dos kilos de semilla de pasto por hectárea.

En suelos sin problemas de compactación, pero con alta invasión de malezas, ha dado resultado el uso de la rastra. También se encuentran praderas en donde la sola fertilización (sin mecanización) incrementa la producción de forraje en más del 80%.

Se debe tener en cuenta que la sola mecanización, sin la aplicación de fertilizantes, permite un incremento momentáneo de la producción de forraje, que decae después de dos o tres pastoreos, a los mismos valores que se obtenían antes de la aplicación de la labranza. Por ello es necesario, si no se introducen leguminosas en la renovación de la pradera, abonarse con la aplicación de 50 a 100 kilos por hectárea de nitrógeno, para mantener buena producción y contenido de proteína del forraje.

El balance gramínea - leguminosa, tiene efecto positivo sobre la estabilidad de la producción de la pradera. El nitrógeno incorporado al sistema a través de la leguminosa, gracias a la simbiosis con las bacterias en las raíces de la planta, mantiene el vigor de la gramínea asociada. El

reciclaje de nutrientes por la descomposición de los residuos de la planta, incorpora al suelo buena cantidad de materia orgánica y otros elementos.

La utilización de cultivos para recuperar praderas, es una práctica que ha dado buenos resultados en Colombia y en Brasil. En esta actividad se hace una preparación del suelo con labranza vertical preferiblemente, y se realiza la siembra del cultivo con su correspondiente fertilización. Simultáneamente se siembran leguminosas forrajeras y en caso de presentarse baja población de plantas de pasto en la pradera degradada, se incluye en la siembra de 1 a 2 kilos de semilla de gramínea forrajera. Al término del periodo vegetativo del cultivo transitorio utilizado (4 a 5 meses), se recoge la cosecha y la pastura queda lista para iniciar el pastoreo.

A las pasturas renovadas, por cualquier método, es oportuno incluirles el componente arbóreo con doble utilidad de sombra y cerca viva. Es preocupante el estado de deforestación que se vienen dando en las fincas del Piedemonte llanero, por lo que se deben dar trabajos en este sentido.

En el Piedemonte predominan las pasturas introducidas, como las especies de bracharias, en sistemas de producción semiextensivo, dedicados a la ceba y al doble propósito. En busca de alternativas forrajeras mas productivas, se han introducido especies de gramíneas como:

- Brachiaria decumbens llamado pasto amargo
- Brachiaria humidicola conocido como pasto dulce
- Brachiaria dictyoneura o pasto llanero
- Brachiaria brizanta (La Libertad y Marandu), procedentes de África tropical

Las leguminosas que han sido introducidas son:

- Pueraria phaseoloides llamada Kudzú
- Stylosantes capitana conocida como Capica
- Centrosema acutifolium de nombre común Vichada
- Arachis pintoi o maní forrajero. Todas estas leguminosas son originarias de Asia unas y otras de Latinoamérica.

El establecimiento de pastos introducidos se inició en el Piedemonte Llanero con el pasto amargo o Brachiaria decumbens, que marcó una etapa importante en el desarrollo de esta región. De las 2,5 millones de hectáreas calculadas

para el Piedemonte Llanero (Arauca, Casanare y Meta) se estima que un millón y medio de hectáreas están cubiertas por este pasto.

Las gramíneas y leguminosas forrajeras se desarrollan bajo exigencias de clima y suelo propias de cada especie.

Cuando se va a establecer una especie forrajera en la finca, el productor debe conocer:

1. Las características de la planta
2. Las condiciones de clima y suelo de la finca
3. La historia del sitio seleccionado para la siembra. Estos son los antecedentes de plagas, enfermedades, malezas, manejo del lote, si se ha utilizado para agricultura o ganadería, etc.

El establecimiento de la pastura puede ser exitoso durante el primer año de pastoreo, pero por deficiencias nutricionales, plagas o manejo inadecuado, puede iniciar su degradación. Puede suceder también, que desde un comienzo las praderas queden mal establecidas por baja calidad de la semilla, mala preparación del suelo, época inadecuada de siembra, dando como resultado baja población de plantas forrajeras y alta invasión de malezas.

Las especies que se han desarrollado en los llanos, como producto de la investigación, son específicas para suelos bien drenados, logrando un desarrollo adecuado a bajos insumos y con un potencial de respuesta en producción a mayor fertilidad de los suelos.

La degradación de las praderas se puede definir como la pérdida de la capacidad productiva de una pastura, que se manifiesta con baja producción y calidad del forraje.

La productividad de las pasturas introducidas ha decrecido en forma preocupante, lo que influye directamente en la rentabilidad de la ganadería. Si tenemos en cuenta que el sistema de explotación de estas pasturas es la ceba y la lechería con ganados de doble propósito, concluimos que se estima en pérdidas por el uso de praderas degradadas, en no menos de un 30% de la producción anual de la zona.

Para el desarrollo del proyecto y cumplir con los objetivos trazados se llevará a cabo capacitaciones a productores de leche, en los temas enumerados utilizando la metodología para estas capacitaciones, basada en cursos, talleres,

giras a fincas de productores exitosos y demostraciones de método.

7.2.3.1. Renovación de praderas degradadas

Se ha hablado sobre la condición general de las praderas de braquiaria, que muestran poco vigor y baja cobertura, razón por la cual CORPOICA ha realizado evaluaciones sobre la producción de forraje. Los resultados de los análisis de los suelos indican que hay deficiencias de varios nutrientes y que los suelos están compactos. La producción de forraje del pasto es bajo (682 Kg/ha de MS), la cobertura del braquiaria estaba entre 30 y 40% y el contenido de proteína cruda es de 5.6% por estas razones se considera importante renovar una pradera mediante prácticas de mecanización, fertilización y siembra de leguminosas³.

Conscientes de la necesidad de aplicar tecnologías que mejoren la productividad para construir una empresa más competitiva, CORPOICA, implementó la propuesta de transferencia de tecnología, dentro del Plan de Modernización de la Ganadería, con el objeto de compartir con los investigadores y los productores las experiencias y los resultados que así se obtengan

7.2.4.- Suplementación en épocas críticas

La fuente básica de alimentación de los bovinos en la Orinoquia está constituida principalmente por gramíneas nativas e introducidas manejadas bajo pastoreo extensivo y en algunos casos semintensivo, cuya disponibilidad y calidad se ve afectada por las condiciones ambientales como lo son el estrés de sequía durante el período de verano, el exceso de humedad y el ataque de plagas como el "mión" de los pastos, durante el invierno.

El clima de la Orinoquia es monomodal con un período seco de cuatro meses en el Piedemonte (diciembre a marzo), y de cinco meses en el Oriente y Nororiente de la región (diciembre a abril). Durante la época seca, la oferta de forraje se reduce entre un 30 y 60%, además se afectan significativamente algunos parámetros de calidad nutritiva como lo son la proteína cruda y la digestibilidad de la materia seca, trayendo como consecuencia reducción de la capacidad de carga, bajas en la condición corporal y

³ Desiderio Aguilera C. Prácticas sanitarias para el manejo del ternero en una ganadería doble propósito. Taller Regional Avances y Experiencias en las Empresas Ganaderas del Piedemonte y Altillanura del Meta 1998

efectos negativos sobre el comportamiento productivo y reproductivo de los animales.

La conservación de los forrajes es una tecnología con amplia experiencia en los países con estaciones. Existen varios métodos para guardar alimentos y las diferencias entre ellos radica principalmente en el contenido de humedad del follaje al momento de recolección y, a los procesos a que se somete el material en la cosecha y durante el almacenamiento.

La conservación de forrajes:

- Permite una utilización más eficiente del recurso tierra, al aprovechar el total del follaje producido cuando se establecen cultivos de alto rendimiento y calidad.
- Un mayor aprovechamiento de la biomasa producida por unidad de área, evitando las pérdidas que se presentan en los sistemas de pastoreo, que varían entre un 30 y 50%.
- Incremento de la capacidad de carga de la empresa ganadera
- Ofrece alimento succulento y de buena calidad para las épocas de escasez y permite estabilizar la producción animal a través del año
- Son métodos apropiados y prácticos para mantener el valor nutritivo de los forrajes
- Permite aprovechar los excedentes de forraje que se presentan en la época de invierno, los cuales en la mayoría de los casos se desperdician por pisoteo.

La suplementación debe hacerse para corregir los problemas de alimentación del ganado durante las épocas de escasez y su primera recomendación es que se utilicen las partes bajas de la finca para producir forrajes adicionales durante la sequía. La otra opción es regar y fertilizar una parte del área de pastoreo con el fin de tener una reserva de pasto para la época seca y de paso mejorar la calidad del mismo.

Con base de los pastos obtenidos en los bojos y/o en las zonas irrigadas, debemos hacer heno o silo en la época de

lluvias para tener ese recurso en la época seca. Es necesario tener cultivos adicionales de pastos, forrajes, leguminosas arbóreas o arbustivas, de tal manera que se pueda recurrir a ellos en el verano.

En todas las regiones hay subproductos locales que se pueden emplear como suplementos ganaderos, tales como porquinazas, gallinazas, sobrantes de trapiches, melazas, torta de algodón o de palma de aceite, etc. Es necesario hacer cuentas de su costo, manipulación, transporte y comparar esta cifra con el posible incremento de producción de leche.

Hay varios sistemas de conservación de forrajes, para los cuales las entidades de hacer investigación en la región, ajustó y validó tecnología para los Llanos Orientales, con la participación activa de productores. A continuación ofrecemos esa información sobre conservación de forrajes aplicables a las condiciones de nuestra cuenca lechera.

7.2.4.1.- Ensilaje:

Este método consiste en el almacenamiento de forrajes frescos o parcialmente secos, finamente picados y apilados rápidamente mediante cuidadosa compactación para sacar el aire y procurar cambios químicos de fermentación anaerobia. La eficiencia depende, entre otros aspectos, de la fermentación de carbohidratos solubles presentes en la planta y de la prevención de entrada de oxígeno que permita procesos de putrefacción.

El ensilaje es básicamente un método de conservación de nutrientes de la planta forrajera y no un método para mejorarla, en general, no es un concentrado ni el alimento completo para la alimentación de rumiantes. Por lo tanto solamente permite ofrecer alimento para mantener la producción animal en los periodos de escasez y no se puede esperar incrementos en los parámetros productivos.

Silos, son las construcciones en donde se almacena o guarda el forraje para que se den los procesos fermentativos. Ensilaje, es el material forrajero que ha sido sometido a los procesos de fermentación anaerobia para su conservación.

7.2.4.2.- Ensilaje de alta humedad:

Es el más común, donde la cosecha está precedida en forma inmediata al almacenamiento. La recolección se realiza

cuando el material posee entre el 20 y 30% de materia seca y el picado se hace en trozos pequeños (0,5 a 1 cm.). Durante la formación del montón se recomienda extraer la mayor cantidad del aire interno. No se debe extraer la totalidad del aire pues con esto se contribuye a la formación de ácido Butírico que da sabor y olor a mantquilla rancia. Es condición necesaria tapar con plástico para evitar pérdidas en las partes externas.

7.2.4.3.- Ensilaje de material marchito:

Ese tipo de ensilajes no son muy comunes en la región. El procedimiento indica que una vez cortada la planta se deja a ambiente por varias horas, generando pérdida de agua hasta alcanzar entre 30 y 40% de materia seca en el material. Una vez logrado esto se procede al almacenamiento para la fermentación.

7.2.4.4.- Henolaje:

Conocido generalmente como un proceso intermedio entre el heno y el ensilaje. En el Henolaje la planta es cortada y sometida a una deshidratación más severa que el ensilaje, el almacenamiento se comienza una vez el forraje pierde suficiente humedad y se alcanza un 50% de materia seca. Al igual que en los anteriores, para una buena conservación hay que extraer el aire interno y dar un sellado hermético.

Su aplicación al nivel de fincas, depende de maquinaria especializada de alto costo. Una ventaja es que facilita la conservación de gramíneas que bajo algunas condiciones son difíciles de ensilas.

7.2.4.5.- Tipos de silos:

Existen básicamente dos tipos de estructuras de almacenamiento para los forrajes para su ensilaje: los horizontales y los verticales. Entre los horizontales tenemos los de Trinchera, los Búnker y los de Montón. Entre los verticales se conoce el silo Cilíndrico de Torre o Aéreo de Torre. El tipo adecuado de silo a escoger depende de los siguientes aspectos:

- Condiciones económicas del productor
- Disponibilidad de manos de obra
- Eficiencia en la preservación del valor nutritivo del forraje
- Facilidad de cargue

- Facilidad de descargue
- Facilidad de compactación para la expulsión del aire
- Costo de inversión y costo anual de operación
- Condiciones de cerrado y almacenaje
- Valorización de la propiedad

La conservación de forrajes es una práctica que la pueden hacer los pequeños, medianos y grandes productores. Todo depende del tamaño del predio y tipo de tenencia, área a sembrar, del número de animales a alimentar y del capital de trabajo disponible.

Se deben tener en cuenta las siguientes etapas y recomendaciones:

1. Selección y demarcación del área. El área en donde se construirá el silo, debe ser plana, evitando los terrenos húmedos, puede ser en el mismo potrero, o cercano al sitio en donde se va a distribuir como alimento. La dimensión del área demarcada dependerá de la cantidad de forraje a ensilar.
2. Capas de protección. Se prepara una primera capa de material vegetal (paja de Soya, de maíz, bagazo de caña, aserrín, cáscara de arroz, etc.), de 20 a 30 cm, con el propósito de: impedir el contacto directo del forraje con el suelo, retener los líquidos lixiviados, generalmente ricos en nutrientes. La capa de paja deberá ser distribuida poco más allá del área demarcada del silo.
3. Distribución del forraje. Se dispone el forraje recolectado y picado sobre la paja o el plástico que se tiene como base. Se distribuye el forraje evitando la formación de cámaras de aire. Se inicia el llenado siempre por un extremo del silo, formando capas superpuestas.
4. Compactación. Esta labor se puede realizar con tractor, con animales de tracción o personal, estableciendo una frecuencia de compactación, después de determinadas camadas de forraje. Cuando la compactación es hecha con tractor, se deben dejar los bordes del silo con una inclinación suave para evitar que el tractor se vuelque. Es recomendable la instalación de un accesorio de protección para el tractorista.

5. Después de finalizar cada día de trabajo, se cubre el material con lona plástica, colocando algún peso sobre la misma.
6. La rapidez del llenado del silo es fundamental para que las pérdidas sean reducidas
7. Después de haber completado el silo, debe ser cubierto con lona plástica. Se debe tener cuidado de enterrar o de prensar los bordes de la lona para evitar la penetración del aire.
8. Proteger de los rayos solares la lona plástica superior con una capa de tierra, cascarilla de arroz, heno o de cualquier otro forraje seco.
9. Se recomienda cercar el área en donde está ubicado el silo para evitar la entrada de animales que puedan perforar la lona que lo recubre. Se recomienda cavar una zanja alrededor del silo para drenar el agua lluvia.
10. Remover el ensilaje podrido, por lo menos una vez al día.

Después de varios días (25 - 30) de elaborado el ensilaje se detiene los procesos fermentativos al interior del montón, la temperatura comienza a descender, el PH se estabiliza, el material adquiere un color caramelo y el olor a guarapo característico de la fermentación de carbohidratos.

En principio, cualquier especie forrajera gramínea o leguminosa anual o perenne, sola o en mezcla puede ser ensilada. La calidad y el valor nutritivo del ensilaje depende fundamentalmente de factores como el estado de maduración de la planta en el momento del corte, de la naturaleza del proceso fermentativo en el silo y de la humedad del material al momento de ensilar.

Para determinar la humedad existente en el forraje cortado en el campo, para ser ensilado, existe un método práctico y rápido, que consiste en tomar un puñado del forraje picado, se comprime fuertemente en la mano por un espacio de un minuto y si después de soltarlo rápidamente el bolo formado continua comprimido y aparecen abundantes jugos, la humedad está entre el 75 - 85%, por lo tanto es recomendable secarlo o someter a oreo. Si el bolo mantiene su forma y la mano queda húmeda, el porcentaje de humedad está entre 70 - 75%, que es el ideal para ensilar.

Los contenidos de proteína cruda (PC) de la materia seca, varían desde 5,4 hasta 8,7%. La degradabilidad se encuentra cerca al 70%, característica normal de los buenos ensilajes. Cuando el ensilaje fue una mezcla de maíz y alguna leguminosa como Matarratón o Cratylia, el porcentaje de proteína cruda aumenta a un 13%.

Tabla 13. Calidad nutritiva del ensilaje de diferentes materiales de maíz, en el Piedemonte de la Orinoquia

| Materiales | Proteína Cruda % | F D N (% MS) | Degradabilidad De la M.S. |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Maíz "Guacavía" | 6,1 | 48,0 | 70,5 |
| Maíz "Guacavía" | 5,4 | 56,0 | 68,8 |
| Maíz "Guacavía" | 7,4 | 50,0 | 70,8 |
| Maíz "Puyita" | 7,4 | 60,2 | 65,7 |
| Maíz "Seres" | 8,7 | 52,4 | 70,6 |
| Maíz + 5% melaza + 15% matarratón | 12,2 | 49,6 | ---- |
| Maíz + 5% melaza + 30% matarratón | 13,1 | 49,2 | ---- |
| Maíz + 5% melaza + 15% cratylia | 10,0 | 58,0 | ---- |
| Maíz + 5% melaza + 30% cratylia | 12,7 | 58,7 | ---- |
| Maíz + 5% melaza + 15% caupi | 10,5 | 53,8 | ---- |
| Maíz + 5% melaza + 30% caupi | 10,5 | 57,5 | ---- |

7.2.4.6.-Henificación:

La Henificación es un proceso de conservación, cuyo objetivo es reducir el contenido de humedad del forraje a nivel suficientemente bajo como para detener todos los procesos biológicos de la planta, y reducir al máximo la actividad de los microorganismos presentes en el medio.

La práctica de la henificación es muy antigua y ampliamente utilizada en el hemisferio norte. La deshidratación del forraje de manera artificial o natural busca mantener las características nutritivas de la planta y crear las condiciones para una conservación duradera.

El uso de heno en la región tiene poca tradición y son pocos los trabajos de investigación que se han adelantado sobre este tema. Se mantiene el concepto que el proceso de henificación es una práctica difícil porque la mayor tasa de crecimiento de las plantas forrajeras coincide con la época de lluvias, que dificulta el rápido secado y permite una pérdida de calidad o valor nutritivo del forraje.

En la región este sistema es viable cuando se programa la producción y cosecha del forraje para el inicio del período de verano, de tal manera que el secado sea natural y con pocas posibilidades de daño.

Para buscar la especie forrajera ha henificar se debe buscar que tenga las siguientes características:

- Buena adaptación a las condiciones ambientales de la región
- Buena cantidad de hojas, tallos finos y pequeños
- No dificultad en el corte mecánico
- Resistente a cortes frecuentes
- Gran capacidad de producción
- Deshidratación rápida después del corte
- Ser palatable y
- Tener buen valor nutritivo

La preparación del heno comprende el corte, el secamiento y el almacenaje. El heno se puede conservar a granel o de manera concentrada en fardos.

A granel se puede almacenar en establos que lo protejan de la humedad, evitando procesos fungosos que deterioran el forraje. También se puede almacenar construyendo un tipo de estructura llamada Meda en forma de pera, cono o tronco de cono. Es de fácil construcción y tiene las siguientes características : Diámetro de la base 4 a 6 m, altura entre 6 a 9 m y su capacidad puede ser de 8 a 12 toneladas de forraje seco.

Como cono es de fácil construcción, teniendo en cuenta las siguientes dimensiones: altura del poste central 2,5 m, altura de los postes de la periferia 1,25 m máximo, radio del círculo hecho por los postes: 1,10 m.

El almacenaje de heno en pacas requiere de una máquina enfardadora. También se pueden elaborar manualmente con una enfardadora artesanal que consiste en un cajón de madera con tapa. Este proceso es engorroso en términos de tiempo y personal. La presentación en fardos se hace con el objeto de facilitar y aumentar la capacidad de almacenamiento, aumentando la densidad del material. El heno a granel tiene densidad variable entre 30 y 70 kilogramos por metro cúbico, y el enfardado cerca de 100 kg/m³.

La eficiencia en la utilización de heno en la alimentación animal depende, como se ha explicado, de su calidad. Es necesario de un mínimo de 6 a 8% de proteína en la ración diaria para evitar la reducción en el consumo de forraje y consecuentemente en el crecimiento y la producción animal. Cuando el heno es distribuido en el establo, en el corral o en os lotes, la cantidad a dar no debe ser superior a los

10 kg. por animal adulto y por día, o teniendo como base 3 kg. por cada 100 kg. de peso vivo.

Tabla 14. Análisis nutricional de heno de arroz-pasto en la Altillanura

| INGREDIENTE | P C % | F D N % | DEGRADABILIDAD |
|------------------|-------|---------|----------------|
| Heno arroz-pasto | 5,2 | 55,0 | 47,5 |
| Heno amonificado | 10,1 | 62,8 | 57,9 |
| Heno amonificado | 10,7 | 42,2 | 72,5 |

Fuente: Adaptado de Gómez y otros

7.3.- Cruzamientos Genéticos

En una raza o especie animal, hay dos clases de factores que son responsables de las diferencias entre los mismos individuos. El primero es el ambiental, como el clima, la nutrición, la salud y el cuidado de quien los mantiene y explota; y el segundo es el genético, que se manifiesta en las características que hereda de sus progenitores.

En el departamento del Meta la ganadería doble propósito representa el 97% de la producción láctea, porcentaje que se encuentra especialmente entre pequeños y medianos productores, con la utilización de razas, con poco o ningún grado de selección, lo que conlleva a que se presenten bajos promedios de producción vaca/litros/día.

A lo anterior se suma la baja tecnificación de las explotaciones, haciéndose mal manejo del factor ambiental, que como se mencionó anteriormente, este y el factor genético que actúan juntos, y no por separados, son los que marcan la diferencia en la eficiencia animal. De esta manera, es poco o nada posible intentar el mejoramiento del ganado por medios genéticos y para un carácter determinado, cuando la mayor parte de la variación del tal carácter se determina ambientalmente.

La mejora genética de un rasgo sólo podrá lograrse cuando esta característica sea muy fácil de heredar, por ello en los programas reproducción es importante concentrar la atención en los aspectos de máxima heredabilidad.

Las características agroclimáticas del trópico cálido - húmedo, propias de la Orinoquia, no son las más apropiadas para el desarrollo de la ganadería especializada con razas Bos taurus ya que estas presentan problemas de adaptación a las condiciones tropicales, reflejadas en bajas tasas de

natalidad y sobrevivencia, escaso crecimiento y poca resistencia a plagas (parásitos) y enfermedades.

Los niveles de comercialización F_1 , Holstein-cebú teniendo como base la alimentación con pastos, indican que es factible incrementar notablemente la producción de leche en el trópico mediante la adaptación de tecnologías ⁴.

Las vacas europeas, en general, son muy poco resistentes a las condiciones tropicales y por lo tanto es importante aprovechar los animales adaptados para cruzarlos con razas especializadas, formando un mosaico genético que reúna al mismo tiempo la resistencia del ganado nativo y la productividad de los especializados. Se dice también que a medida que se incrementa la infusión de sangre cebú, los bovinos se tornan cada vez más tolerantes al calor, en cambio la producción de leche tiende a reducirse, de ahí la necesidad de mantener una proporción adecuada de Bos taurus y Bos indicus que permita el equilibrio entre la resistencia a los factores adversos del medio y la productividad en bases económicas rentables⁵.

Como conclusión de se podría decir que una vez determinada la F_1 deseada, es necesario encontrar una forma efectiva y práctica de retener la heterosis en cruzamientos, para lo cual, además de la formación de razas sintéticas o compuestas, se ha sugerido el cruzamiento alterno de dos diferentes F_1 Bos taurus - Bos indicus ⁶

Los estudios de desarrollo rural Colombiano consideran que el paquete tecnológico disponible para nuestro medio, tanto en pasturas, gramíneas y leguminosas, como en la piscina genética disponible para hacer cruces, son suficientes para dar un gran salto significativo en el desarrollo de nuestra ganadería en el siglo XXI. Infortunadamente, advierten, todavía no mejoramos nuestra industria pecuaria con criterios empresariales modernos, con registros, kilos de leche y carne producidos por hectárea año, elementos esenciales para determinar un rumbo económico.

El sistema de producción de Doble propósito del Pidemonte Llanero, es abierto en cuanto a la entrada de animales con destino a la reproducción, lo cual implica una periódica

⁴ Fernandez y Col. 1986 Producción de leche y carne en pastos tropicales: una experiencia en el trópico húmedo. Revista de Zootecnia No 58 pp. 2-12

⁵ Alves Santiago, A. 1979 Grado para los trópicos. Producao de leite e carne. Terceira Assembleia Mundial da Comzebu, Medellín Colombia. Revista de Criadores. Pp. 33-46

⁶ Hernandez, B.G. 1982. Alternativas genéticas para producir la leche en climas cálidos. En: Producción y tecnología lechera para Colombia. Suplemento de Carta Ganadera. Vol. 3 No 2 Bogotá.

introducción de genes, sobre lo cual es difícil decir si favorece, desfavorece o mantiene la eficiencia productiva.

Desde luego, si lo calificamos desde el punto de vista de manejo de la Cuenca Lechera, mientras se mantenga el valor híbrido, dado por la rusticidad del gen cebuino y la productividad dada por el gen de la raza Bos taurus lechero, no hay preocupación y esto es lo que en último se busca.

Para el desarrollo del proyecto se hace necesario que los productores se encuentren asociados, para que a través de su agrupación se maneje el programa de mejoramiento bovino con énfasis en la línea de producción de leche, sin perder la hibridación con las razas adaptadas al trópico, permitiendo una estabilización de la raza, para obtener un producto final deseado de genotipo (sangre) templado y tropical, que mantenga la heterosis reflejada en su rusticidad y adaptación a los factores medioambientales, que le permitan mantener un buen promedio de producción.

El fenotipo de un animal es cada una o la totalidad de las características que manifiesta, mientras que el genotipo es el conjunto de genes que posee. Dos animales pueden tener el mismo fenotipo pero diferente genotipo o a la inversa, el mismo genotipo pero diferente fenotipo.

Esto es especialmente cierto para las características cuantitativas (de cantidad o medida) y no tanto para las cualidades (de calidad o clase). Para entender mejor estas afirmaciones se puede partir el fenotipo en sus componentes principales. Desde luego, hay factores que limitan el accionar de estas características como son: el clima, la alimentación, los parásitos, las enfermedades y el manejo.

Un animal genéticamente deficiente puede producir mas que otro genéticamente bien dotado pero mal alimentado. De la estructura del fenotipo también se desprende que el aumento de la producción se puede lograr por la modificación del genotipo de los animales, por el cambio de su ambiente, o por la alteración de las dos cosas a la vez.

Uno de los primeros aspectos que se debe considerar para establecer una estrategia genética para la ganadería de la región, es el estudio del medio ambiente en el cual los animales van a producir. Estando situados en plena zona tropical, vemos que la temperatura (que tiene tanta influencia sobre los animales), depende en gran parte de la altura del lugar.

Nuestra región del Pídemonte Llanero, oscila entre los 250 y los 900 msnm., lo cual hace que todos nuestros bovinos tengan problema de temperatura y la acompañante complicación de los parasitismos y las enfermedades.

De lo expuesto hasta ahora, se puede advertir que nuestra región no tiene un ambiente muy propicio para grandes producciones por animal, como se conocen en los países desarrollados situados en ambientes climáticos más favorables. Ante este hecho, debemos convenir que el primer requisito que deben tener nuestros animales es adaptación al difícil ambiente climático y económico que tenemos.

Toda población adaptada o sea aquella que con el transcurso del tiempo ha logrado pasar el examen de la selección natural, tiene una combinación de genes que están en perfecto estado de ajuste o acuerdo mutuo (en inglés "Coadaptation"), que les permite actuar en conjunto para mantener una composición genética que produce el máximo número de individuos con alto grado de adaptación al ambiente.

Cuando ocurre un cambio rápido y fuerte en el arreglo o proporción de las frecuencias de los genes, la población tiene la propiedad de equilibrar o estabilizar su composición genética, cualidad que se llama homeostasis genética. La selección natural se opone al cambio en las frecuencias genéticas como el que sucede al hacer selección artificial.

La selección artificial es la escogencia hecha por el hombre de los genotipos animales que van a ser los padres de la siguiente generación. Esta escogencia se hace generalmente con base en los valores individuales de las características productivas que le interesan, que para el caso es producción de leche y de carne. Mientras se produce la siguiente generación y dado el antagonismo entre producción y adaptación, el primer efecto que se observa es que se ha dejado para producción los animales menos resistentes y adaptados, razón por la cual es necesario aumentar los cuidados para que produzcan y se reproduzcan normalmente.

A medida que pasan las generaciones bajo selección, la frecuencia de los genes aditivos aumentan, también se incrementa la producción, pero cada vez más los animales se hacen más débiles y susceptibles al ambiente y en especial índices reproductivos descienden, pidiendo cada vez mayor

atención. La razón para que a la falta de adaptación de los animales no se le haya evaluado en su verdadera magnitud, es el hecho, que para hacerlo es necesario llevar por varios años, registros exactos de natalidad, mortalidad, frecuencia de enfermedades y de costos del tratamiento de tales afecciones y de su efecto en la disminución de la producción.

Adicionalmente y como punto de comparación de estos datos, es necesario tener en la misma finca animales adaptados a los cuales se les tome la misma información. Esta información rara vez se presenta en las fincas y las deficiencias por desadaptación que se observan se atribuyen al mal tiempo, a los accidentes, a la casualidad, etc. Sin embargo por falta de registros en la mayoría de las fincas, las cuantiosas pérdidas pasan inadvertidas.

Para el desarrollo del proyecto se hace necesario que los productores se encuentren asociados, para que a través de su agrupación se maneje el programa de mejoramiento bovino con énfasis en la línea de producción de leche, sin perder la hibridación con las razas adaptadas al trópico, permitiendo una estabilización de la raza, para obtener un producto final deseado de genotipo (sangre) templado y tropical, que mantenga la heterosis reflejada en su rusticidad y adaptación a los factores medioambientales, que le permitan mantener un buen promedio de producción.

De otro lado, en las estaciones experimentales alrededor del mundo se ha observado superioridad adaptativa de los animales cruzados sobre los puros. En Colombia en ganado de carne se observó que las vacas media sangre Criollo x Cebú superan a las Cebú y Criollas puras en un 10,8% de natalidad. Un simple cálculo económico de estos datos, nos da una idea de lo que se está perdiendo o dejado de ganar por no utilizar el vigor híbrido.

Los resultados obtenidos tanto en selección como en cruzamientos, son causados por el hecho de que las características de producción se basan en la acción de genes aditivos, mientras que la totalidad de las características de adaptación dependen de la acción de genes no aditivos, especialmente de la sobredominancia. En esta forma, por ejemplo el genotipo heterocigoto Aa (sobredominante) es superior a los homocigotos AA o aa (sin dominancia). La superioridad de Aa se debe a que al poseer dos tipos de genes diferentes en cada posición de los cromosomas, su poder de amortiguación de los cambios ambientales es mayor, ya que dependiendo de las

circunstancias utiliza uno u otro de los genes. Esto es para un par de genes, lo cual en realidad sucede para cientos o miles de pares de genes del animal.

Para compensar la inadaptación que se produce al seleccionar por alta producción de leche, es necesariamente indispensable mejorar el ambiente nutricional, sanitario y de manejo.

Por otra parte se sabe que por medio de cruzamientos entre dos o más razas se produce el fenómeno del vigor híbrido o heterosis, que se manifiesta en la formación de individuos fuertes que tienen una reproducción, sobrevivencia y resistencia superiores a las razas puras que los originaron. El vigor no es otra cosa que la recuperación de la adaptabilidad natural de los animales, perdida en el proceso de domesticación y selección artificial.

O sea que con una operación sencilla como los cruzamientos, es posible producir animales adaptados a un ambiente determinado. Lo recomendado para mejorar la productividad de la ganadería de leche del Piedemonte Llanero, son los cruzamientos que produzcan vigor híbrido y adaptación de los animales, así sean estos de mediana producción de leche. Así los problemas nutricionales, sanitarios y de manejo que hay que solucionar son de menor gravedad y por tanto de menor costo, asegurando así una lucrativa producción.

Además de que los cruzamientos producen genotipos más adecuados al difícil ámbito tropical y al exiguo ambiente económico nuestro que los producidos por la selección, que es de decisiva importancia económica, los cruzamientos tienen otras ventajas sobre la selección tales como mayor rapidez de resultados, mayor facilidad de ejecución y menores costos.

Hay dos formas de utilizar el vigor híbrido: Cruzamientos sistemáticos de dos o más razas o cruces y formación de razas sintéticas o compuestas. Para utilizar ambas opciones en los bovinos desde el nivel del mar hasta 1.500 metros de altura, no se puede prescindir de las razas cebuinas.

Se ha demostrado que el vigor híbrido desarrollado en un cruzamiento *Bos taurus* por *Bos indicus* es dos o tres veces superior, al cruzamiento de dos razas de *Bos taurus* o dos razas de *Bos indicus*.

Como la ganadería doble propósito es desarrollada especialmente por pequeños productores, con delimitados recursos económicos, el sistema de monta directa, le implicaría elevados costos por compra del animal, alimentación y otros relacionados con el manejo.

Con la compra de un toro por cada productor, que como muy bien sabemos maneja un pequeño número de vacas en producción, se estaría subutilizando el reproductor, elevando los costos y disminuyendo la rentabilidad de la explotación.

Otra alternativa es que un grupo de ganaderos, con características de explotaciones semejantes se unan y adquieran un reproductor, este con el inconveniente del difícil control sanitario.

Teniendo en cuenta las características de los productores de leche (medianos y pequeños) se puede pensar en un sistema de inseminación artificial, en donde se contrate a través de una asociación, cooperativa, gremio o entidad pública o privada, los servicios de un técnico en inseminación artificial, para que desarrolle un programa por región o por vereda, según el número de productores interesados y teniendo en cuenta el tipo de explotación, el manejo animal, manejo de pasturas, nutrición, etc.

Para llevar a cabo el programa de inseminación artificial se hace necesario:

- Tener un diagnóstico de la zona a trabajar en cuanto a número de animales por productor, estado de las praderas, acceso a suplementación, estado sanitario de las vacas a inseminar, etc.
- Para el inicio del programa en una finca se debe establecer buenas praderas o en el caso que estén degradadas se le debe hacer mantenimiento, pues la inseminación artificial sin una buena nutrición y control sanitario no dará resultado positivo alguno.
- Hacer sincronización de calores, con el fin de hacer programaciones por fincas, lo que facilita el trabajo del inseminador, garantizando mayor eficiencia.
- Disponer del equipo necesario para inseminar, el cual consta de:
 - Termo
 - Pajillas
 - Fundas

- Pistola
 - Termo descongelador
 - Guantes
- Hacer chequeo genital a los dos meses para confirmar la preñez, o si esta vacía para evaluar la capacidad reproductiva y descubrir falla del aparato genital, permitiendo dar manejo especial a las vacas o eliminarlas por improductivas, según sea el caso.

El técnico inseminador debe hacer su cronograma de actividades de acuerdo a la ubicación de las fincas que ingresen al programa.

Por último, para hacer mejoramiento genético en bovinos para el sistema de doble propósito, se debe buscar siempre mantener la F1 (primera generación después del cruzamiento), que nos esta manifestando las características deseadas de las razas utilizadas, reflejándose en un vigor híbrido expresado en producción y resistencia al medio.

7.4.- Calidad de la Leche

La calidad de la leche, depende de factores relacionados con: el manejo del ordeño, el cuidado y precauciones en el manejo sanitario al transporte y lógicamente en la nutrición de la vaca lactante.

No podemos esperar que la industria produzca un derivado lácteo de excelente calidad, si la leche que le entregamos no lo es igualmente de excelente calidad. De otra parte tenemos que recordar que estamos entregando y manejando un producto alimenticio y que como tal tenemos que guardar un mínimo de exigencias, que las autoridades sanitarias, nos hacen para su adecuado manejo.

Existe la costumbre de almacenar la leche, por lo general, en cantinas y la transportan en vehículos que en su mayoría, no están acondicionados para esta labor, factores estos que afectan la calidad de la leche y la eficiencia en la recolección. Si a esto se le suma el deficiente estado de las vías a las fincas, la obsolescencia de los camiones transportadores y la falta de capacitación del personal encargado de la recolección y transporte, el resultado es un aumento en los costos y un detrimento en la calidad del producto entregado.

La perecibilidad de la mayoría de los lácteos y su condición de alimento de mayor riesgo en la salud pública, es factor determinante que rige su manejo y exige los mejores procedimientos para conservar su calidad. El almacenamiento o acopio en tanques fríos, previo un buen manejo de nutrición del ganado y de ordeño de la vaca, ayuda a conservar la calidad que se obtiene en este correcto manejo del lácteo y su costo, ha demostrado que antes de encarecer el proceso de producción, es un valor agregado que mejora el valor comercial de la leche y conserva sus buenas calidades.

El siguiente es un ejercicio hecho con los técnicos que manejan los acopios de leche que la empresa Nestle hace en el Llano y que nos refleja el mayor valor que la leche toma, con una inversión baja para el beneficio obtenido.

Costo de frío para la leche, incluyendo el valor del tanque de enfriamiento

Tabla 15. Manejo de un tanque de 2100 litros

| ITEM | VALOR DE LA LABOR | COSTO DÍA |
|---|---------------------------------|---------------------|
| Tanque nuevo instalado | US \$11,550 (cambio de \$2.320) | |
| Energía | Costo consumo kw \$175 | \$ 6.267,00 |
| Agua | | \$ 233,00 |
| Lavado del tanque | Detergente y desinfectante | \$ 1.047,00 |
| Mano de obra | Media hora + cargas laborales | \$ 1.050,00 |
| Total costo diario | | \$ 8.597,00 |
| Cuota diaria del tanque | Financiado a 60 meses | \$ 14.887,00 |
| Intereses diarios del tanque | Pactado al DTF+8 | \$ 3.000,00 |
| Total costo diario | | \$ 26.484,00 |
| Uso diario del 70% | 2100 X 70% = 1,477 Lt | |
| Costo de frío litro día | En tanque de 1,477 Litros | \$ 17,93 |
| Costo diario de enfriar un litro del leche | | \$ 18,00 |

En la elaboración de este cuadro, voluntariamente no hemos tenido en cuenta el Incentivo de Capitalización Rural ICR, que para estos equipos es del 40%. En la práctica el ICR, abarata el valor del tanque y en consecuencia, el costo de enfriar un litro de leche.

La calidad de la leche, es pagada en el mercado organizado así como también es castigada en el caso de que esté por debajo de los estándares dados para su manejo. A continuación resumimos las bonificaciones y descuentos que el Consejo Nacional Lácteo plantea para el pago de la leche, en el segundo semestre del año 2.001:

1. **Valor de la leche:** Mínimo de referencia para leche de cuota \$477, puesto en planta de proceso, Mínimo de Referencia por litro excedente \$321, puesto en la finca.
2. **Bonificaciones obligatorias:** que se pagarán para la leche cuota y corresponden a un 12% del Precio Base de Mercado, distribuido así:
 - 7% por calidad higiénica (Reductaza 0 a +7%)
 - 4% por calidad composicional (Sólidos totales +4% a -4%)
 - 1% por calidad sanitaria (Vacunación de Aptosa + Brucela)
3. **Bonificaciones voluntarias:**
 - Por Volumen : en el caso de la cuenca del Piedemonte Llanero, Nestle reconoce por volúmenes mayores de 120 litros, el 12% ; de 200 litros en adelante, el 18%
 - Por grasa, después del 3% Nestle bonifica las leches del Llano. No hay escala de bonificaciones aún, por que no han aparecido valores que ameriten el pago.
 - Por frío. Para la cuenca en referencia, Nestle reconoce un pago adicional de \$40 por litro de leche fría que se le entregue.
 - Por recuento bacteriano.
4. **Descuento por transporte:** según lo distante de la finca.

El lavado de ubres cuando la glándula se encuentra con costras de barro o estiércol, pero no como rutina de ordeño, ya que si no se hace bien y con un secado inmediato, se va a favorecer por gravedad el escurrimiento de una abundante suspensión de bacterias hacia la punta del pezón, con la consecuente invasión del conducto del pezón, la cisterna, los conductos ínter e intralobulillares y finalmente los alvéolos para desembocar en mastitis.

El sellado de pezones (la inmersión del pezón en una solución yodada), una de las denominadas buenas practicas

de manejo de ordeño, que es eficaz en el control de la mastitis, es una practicado que debe ser rutinaria. El sistema doble propósito que hace ordeño manual o mecánico con apoyo del ternero, puede aplicar el sellado de pezones, después de la inducción de la bajada de la leche por el ternero, aplicando el yodado por 30 segundos y secado con toalla de papel absorbente y procediendo a ordeñar.

La limpieza de los corrales, componente vital de la calidad de la leche y de la salud de los terneros, debe ser una labor diaria que no admite demoras ya que terminadas las faenas rutinarias, los sitios deben retomar su limpieza absoluta. El manejo de estiércol, efluentes y escorrentías de establo, salas de ordeño y corrales es un componente necesario en la política internacional de buenas prácticas de manejo para alimentos de consumo humano, control de riesgo de puntos críticos, conservación de aguas y medio ambiente.

Los animales introducidos a los predios, deben tener un chequeo previo serológico y clínico, que permita conocer su estado de salud, ya que las enfermedades subclínicas y de efecto insidioso sobre la producción y reproducción, tienen vía libre para la introducción y mantenimiento en el sistema de producción, si no se hacen controles previos a su ingreso, para Brucelosis, Diarrea viral bovina, Rinotraqueitis infecciosa bovina y Leucosis enzootica bovina, alteraciones del aparato reproductivo y espermograma para visualizar fertilidad de reproductores. Este manejo permite asegurar la calidad sanitaria de la leche, como producto de consumo humano.

La baja vacunación en el Piedemonte llanero, contra la Brucelosis bovina, que es considerada con una baja prevalecía por el ICA, pone en riesgo las poblaciones del sistema de doble propósito, no solo por la escasa aplicación de la vacuna, sino por las deficientes medidas preventivas, para evitar la introducción de la enfermedad a los predios y al sistema de producción.

Sobre la mastitis clínica, un estudio previo (Parra y col., 1998) cofinanciado por el Pronatta, encontró por la prueba de Colifornia mastitis test (CMT), mastitis subclínica en el 58% de los predios y 22% de las vacas del Piedemonte Llanero, señalando a la mastitis como una enfermedad de obligado control por los productores y sus asesores en saluda y producción animal, si la leche quiere ganar competitividad en el mercado regional y nacional y si se

quiere mejorar la vida útil de la vaca, de su glándula mamaria y la viabilidad de los terneros.

7.5.- Comercialización

El Piedemonte Llanero tiene un alto potencial lechero y contrario a lo que siempre se ha dicho, el mayor problema para el desarrollo de esta actividad no es la comercialización, ya que en este momento hay poca oferta, no satisfaciendo la gran demanda de este producto en el mercado por la entrada al departamento de grandes empresas, entre las cuales se destaca Nestle, con buenas expectativas para la comercialización de la leche producida por la región.

Actualmente la comercialización de la leche producida en la Cuenca Láctea del Piedemonte Llanero, cerca de 282.000 litros diarios, se hace en la siguiente forma:

7% la consume la Gran industria (Nestle)
20% la consume la pequeña y mediana industria (Queseras)
73% la consumen los denominados "Jarreros" o crudereros.

Para todos los agentes que intervienen en la comercialización no hay leche suficiente y se presentan demandas insatisfechas, en casi todas las épocas del año, especialmente en los últimos tres años. Pero si nos referimos a solo el 2.000 y lo que va del 2.001, hay grandes demandas insatisfechas, especialmente para la gran industria y para los medianos y pequeños industriales, así como también para los crudereros.

Dentro del tema de la comercialización es necesario hablar del acopio de la Leche, ya que éste factor además de conservar la calidad del producto, es un factor de mejora en el precio a pagar al productor, en la medida que éste lo aporte.

➤ Centros de Acopio de Leche:

Actualmente se maneja la opción que ofrece la empresa Nestle, quién está recibiendo en San Juan de Arama, dentro del convenio con Planeación Nacional Naciones Unidas y Presidencia de la República, para manejar la producción de los programas de fomento que se están haciendo, dentro de la zona de distensión y necesita recoger leche en la zona del Piedemonte, para completar su recorrido hacia su centro de proceso, que está en Buga La Grande Valle del Cauca.

Sobre esta base el gobierno departamental está adelantando un programa de inversión para la adecuación y puesta en marcha del funcionamiento de los tanques que están en las ciudades de Guamal y Cumaral, con capacidad para recibir 15.000 litros, tanques que propone el Comité de Ganaderos del Meta hacer convenios con las alcaldías municipales y manejar estos acopios. De otra parte se proyecta en el mismo plan de la Gobernación del Meta a través de la Secretaría de Agricultura, poner en funcionamiento el tanque de acopio de Granada con capacidad para 10.000 litros, el cual sería operado por Aganar ente gremial de los productores de leche de la zona. Esto daría una capacidad de acopio de 25.000 litros, que sumados a los 10.000 instalados en San Juan De Arama y en operación actual, nos daría una capacidad diaria de enfriamiento y acopio de 35.000 litros diarios.

Esta capacidad de enfriamiento permite hacer negociaciones con la industria, cualquiera que ellas sea, para lograr un Acuerdo estratégico que asegure a compra permanente de la un importante porcentaje de la producción diaria de leche de la Cuenca lechera del Piedemonte.

De otra parte vale la pena hacer un acuerdo razonable y conveniente que garantice que los 30.000 litros de leche pasteurizada que entra diariamente al Meta, procedente del centro del país, sea controlada y garantizada su calidad a la vez que de regreso los mismos vehículos transporten la misma cantidad de leche cruda, mediante un acuerdo estratégico con la (s) empresa (s) que introducen la leche a la Cuenca.

De otra parte la mediana y pequeña industria local, está en condiciones de hacer acuerdo con los productores, que le aseguren el suministro permanente de la leche que requiere para su proceso industrial. Esta empresas manifiestan su constante ánimo de llegar a estos acuerdos, pues necesitan de un suministro permanente para satisfacer sus necesidades.

7.6.- Impacto Social

La población beneficiada está estimada para el 2001, en un número de 131.742 habitantes, ubicados a lo largo del Piedemonte Lanero desde Lejanías, hasta Barranca de Upía, incluyendo municipios de Cundinamarca como Medina y Paratebueno, que comercializan su leche en el departamento del Meta, por lo cual se hace necesario incluirlos en nuestros programas de capacitación y fomento

Como se relacionó atrás, el poblamiento de la Orinoquia Colombiana tiene su origen con la llegada de los Jesuitas que entraron por Venezuela y se establecieron en estas sabanas, donde fundaron grandes haciendas para la explotación de ganados. De esa forma se dan las primeras relaciones de trabajo y remuneración salarial, que irían a afectar en forma sensible la estabilidad de las comunidades indígenas. Con estas explotaciones se da inicio a las limitaciones y reducción de las tierras y se establecieron límites donde podrían ubicarse las comunidades campesinas inmigrantes.

Así que los terrenos disponibles fueron los del Piedemonte, la cordillera y las vegas de los ríos en los departamentos de Arauca, Casanare y Meta, dando origen a las zonas de economía campesinas de subsistencia clasificadas como minifundios. Las restantes tierras intervenidas, se distribuyen en menor escala en agricultura empresarial y la mayor parte en ganadería, con mayor énfasis en el tipo extensivo.

La información obtenida, para los años 1999 y principios del 2.000, hacen referencia a que las condiciones de tenencia y de desarrollo social de los habitantes del Piedemonte, han cambiado substancialmente. Corpoica y Pronatta, en un documento sobre Modelo de Asistencia técnica Integral Pecuaria, para pequeños y medianos productores del sistema doble propósito del Piedemonte Llanero, se dice que la escolaridad del propietario del predio y/o del encargado, cuando no es el propietario el que reside en la finca, presenta un 65,4% de estudios primarios completos, un 28,2% con secundaria completa o incompleta y un 6,4% de educación superior completa o incompleta.

Es indudable que la escolaridad existente influye en los niveles de conocimiento y discusión de la problemática de predio y la que se encuentra fuera de este, influyendo en forma directa o indirecta. Tiene limitaciones para el entendimiento de la importancia del sector pecuario en la economía regional, aunque tienen conceptos en las limitaciones del desarrollo de su empresa, con respecto a las desventajosas formas de globalización, su acceso al crédito y a la tecnología.

Resulta preocupante, al hacer la valoración de activos de la empresa pecuaria del sistema doble propósito, que este capital se maneje con grados tan bajos de escolaridad, aspectos que no logra compensar su experiencia práctica.

El 50% de los productores, según el trabajo de Corpoica y Pronatta, deriva sus ingresos exclusivamente del predio, mientras el resto de los propietarios, obtiene recursos de otras actividades como el comercio, el empleo, la explotación de otros predios o la intermediación de productos agropecuarios. En el Meta es importante el porcentaje de productores que derivan su ingreso directamente del predio 64,5%, para luego seguir los comerciantes que combinan su actividad con la producción pecuaria.

Con el estudio en referencia, se identificó que los predios presentaron una permanencia en su explotación del orden de 16 años y que sus propietarios tienen una vinculación al Llano por encima o alrededor de 33 años. Esto nos está indicando el grado arraigamiento que tiene el productor lechero con la región y el afianzamiento en la zona que crea la explotación lechera.

Respecto al número de vacas por explotación y a la cantidad de hatos lecheros que cada propietario tiene, se puede decir que el 79% de los productores del sistema de doble propósito del Piedemonte del Meta ordeñan hasta 15 vacas, el 16% entre 16 y 30 vacas y el 5% ordeñan más de 30 vacas. Esto pone de relieve el hecho de que la producción lechera de la Cuenca del Piedemonte Llanero, se sustenta en los pequeños productores. De allí la importancia de cualquier desarrollo y fomento que se haga a su actividad.

El pequeño productor lácteo del Piedemonte Llanero, tiene como característica los siguientes factores determinantes:

- Primordialmente vive en la finca y depende casi exclusivamente de ella para su subsistencia, con una familia residente de tres personas.
- Su escolaridad media es de primaria completa y eventualmente secundaria, no tiene crédito y tiene un empleado permanente.
- Tiene 38 años de vivir en la región y su tenencia data de 22 años
- Tiene electrificación rural y en menor cuantía acueducto veredal, se asienta cerca de las cabeceras municipales
- Carece de asistencia técnica grupal o particular
- Tiene una extensión promedio entre 21 y 33 has
- Dispone en promedio de cuatro potreros y su pastura dominante de *B. Decumbens*
- Ordeña entre 9 y 12 vacas y produce al día entre 31 y 41 litros de leche

- En promedio tiene entre 34 a 42 bovinos
- Tiene una carga de 2,0 bovinos por hectárea
- Generalmente no tiene machos en ceba ni reproductores en levante
- Carecen de potreros de maternidad y de pastoreo para terneros lactantes.
- Tiene algunos destetos en levante (hasta el 5% de la población)
- No suplementan, la sal es mineralizada mezclada con blanca sola blanca
- Tiene limitaciones en infraestructura, especialmente en establo y alojamiento adecuado para terneros
- Su equipo es limitado y generalmente solo tienen bomba de espalda y eventualmente guadaña
- El botiquín es pequeño, se encuentran antiparasitarios internos y externos, desinfectantes, una jeringa y 3 a 5 agujas hipodérmicas
- Vacuna contra Fiebre Aftosa, compra animales para reproducción y no exige requisitos para su introducción
- Hace rotación de marcas comerciales de plaguicidas y desparasita generalmente animales enfermos o flacos.
- Tiene la mayor morbilidad general y específica de diarrea en terneros
- Suspende la leche a los terneros con diarrea
- Existen problemas reproductivos en vacas y novillas
- Posee el 15% de vacas en ordeño y produce el 47% de la leche del sistema de doble propósito en el Piedemonte llanero
- Tiene área agrícola para cultivos de pancoger, generalmente de una hectárea.

En cuanto generación de empleo, el reporte que hay es que el 70% de los predios del Piedemonte llanero contratan jornales para el control de malezas en los potreros, utilizando en promedio 43 jornales por año y el 65% contratan jornales para el arreglo de las cercas. Utilizando en promedio 29 jornales por año, todos adicionales a la utilización eficiente de la mano de obra familiar, generada en la finca. De otra parte se encontró que el 96% de los predios tienen empleados permanentes (Corpoica Pronatta).

Estos parámetros nos permiten afirmar que la producción de leche en esta cuenca está dada en su gran mayoría, por pequeños productores y que en la medida que tengan opción de crédito, asistencia técnica y capacitación, aumentan su

productividad, incrementan el número de vientres en ordeño y en consecuencia incrementa la contratación de mano de obra, lo cual genera empleo permanente y arraigado en la región.

A nivel nacional, se sabe que la Cadena láctea ocupa 480.000 empleos directos a nivel rural y si el programa de Fomento propuesto en este Acuerdo de Competitividad regional traza acciones para que incremente la producción de leche, es consecuente la generación de empleo, especialmente a nivel de finca lo cual crea estabilidad en la población rural. Según los datos técnicos, por cada 60 litros nuevos que se produzcan estaríamos generando 365 jornales fijos al año, lo cual nos significa ocupar en forma permanente una persona más.

El incrementar en el corto plazo la producción actual en un litro más, mediante labores de manejo y transferencia de tecnología, tendríamos un incremento en generación de empleo del orden de 1.400 empleos permanentes rurales, más los que nos genera el incremento del hato lechero mediante la producción de las F1, a mediano plazo. Para este segundo caso el incremento sería del orden de 42.000 vientres más en un lapso de cuatro años, lo que nos daría una producción adicional de 210.000 litros, generando 3.500 empleos permanentes. Aquí estamos teniendo una generación de 4.900 empleos permanentes nuevos, con su beneficio social y económico, a demás de los empleos indirectos en labores complementarias como en transporte, abonos, arreglo de cercas, consumos para la finca, etc.

8.- VISIÓN DE FUTURO

La visión del futuro de la Cadena Regional Láctea es construida por los integrantes de la Cadena y es fruto del consenso de los agentes que participan en el proceso productivo en la producción, transporte, acopio, transformación, distribución y consumo de la leche y sus derivados. El gobierno seccional, comparte esta visión y es parte activa de las acciones que en el futuro se den para que estos propósitos se vuelvan realidades regionales.

En general las respuestas a lo que los "agentes" de la Cadena quieren para el futuro de la Cuenca Láctea del Piedemonte Llanero, se resume en los siguientes postulados:

- Asociaciones locales de productores, unidas a un gremio regional que defienda y apoye a los ganaderos productores de leche.

- Asociaciones que sean representativas de los productores y que realmente estén comprometidas con los ganaderos.
- Centros de servicios organizados por las agremiaciones y que se encarguen de manejar los programas de inseminación y selección de razas lecheras para el Piedemonte, prestando el servicio de inseminación en las fincas que no tengan esta tecnología.
- Centros de apoyo para los productores, prestados por las asociaciones en donde se lleven registros, controles e información de costos del procesos productivo de pequeños y medianos productores. Estos centros servirán de referencia para orientar las labores de disminución de costos de producción y dar referencias de competitividad.
- Apoyo permanente y transferencia de tecnología para los productores, dado directamente por las entidades de apoyo y por los gremios, permitiendo mantener un buen nivel tecnológico en las explotaciones lecheras del Piedemonte Llanero.
- Contratos de venta de la leche, a la industria, los cuales deberán ser firmados, por lo menos con un año de anticipación ala entrega del producto y con condiciones definidas sobre calidad, bonificaciones, valor y respaldo del cumplimiento del mismo.
- Compromiso del gobierno departamental para establecer zonas francas o condiciones especiales de desarrollo lácteo, que liberen gravámenes tributarios, para que sea atractivo para los industriales de la leche, invertir en plantas procesadoras en el Meta.
- Acuerdos gubernamentales con la empresa privada, para que los industriales se ubiquen en la cuenca lechera del Piedemonte Llanero, hagan sus inversiones y faciliten el desarrollo lechero de la región
- Compromiso de los industriales de la leche para ubicar en la región, sus plantas industriales, con el fin de transportar tan solo producto con valor agregado.
- Venta de la leche producida, en más de un 80%, a la industria láctea y eliminación del consumo y

comercialización de leche cruda, en la zona de la cuenca láctea.

- Acuerdos con los vendedores de leche cruda, para que transporten la leche para la industria, mediante la financiación de vehículos especializados y con condiciones sanitarias, para esta labor. En este acuerdo, deben participar los gobiernos locales y nacional.
- Promedio regional de producción de leche por vaca/día, no inferior a 6 litros y período de lactancia de 300 días, con manejo del sistema de doble propósito.

BIBLIOGRAFÍA

Aragón, R. E. 1998. Conservación de forraje para alimentación de bovinos. Ensilaje y Henuficación CORPOICA - PRONATTA, Regional 1.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, 1993. Diagnóstico pecuario Regional 8.Meta

Forero O. 1992. Utilización de residuos en la alimentación del ganado bovino. Manejo Integral de Praderas forrajes y Recursos Naturales tropicales. CICADEP. Villavicencio, Meta.

Oscar Pardo Barbosa, Raúl A. Pérez Bonna, Guillermo A. Bueno Guzmán, Jorge Medrano Leal. 2.000 Sistemas de Conservación de Forrajes. Información técnica, No 31

Navarro Víctor Raúl, Anzola Hector J., Ossa Gustavo A.. 1991. Curso Nacional de Ganadería Doble Propósito. No pags. 477

Huertas Hugoberto, Garzón A. Vitaliano. 1992 Seminario Nacional Producción Bovina Tropical. ICA. No pags. 189

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, 2.000. Modelo de Asistencia Técnica Integral Pecuaria para pequeños y medianos productores del sistema de Doble Propósito en el Piedemonte Llanero. Informe final.