

Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana



2DO SEMINARIO TÉCNICO

Memorias

**Tecnología para la Producción de Leche y Carne
en Sistemas de Producción Bovina
del Trópico Bajo Colombiano**

19241

Valles Interandinos

**PLAN DE MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA
DE LA GANADERÍA BOVINA COLOMBIANA**

COMITÉ NACIONAL

PRINCIPAL

RODRIGO VILLALBA MOSQUERA
Ministerio de Agricultura

ALVARO URIBE CALAD
Corpoica

JORGE VISBAL MARTELO
Fedegán

ALVARO MENDOZA ARANGO
Colciencias

REPRESENTANTE

JULIO CHAMORRO VIVEROS
Ministerio de Agricultura

TITO EFRAÍN DIAZ MUÑOZ
Corpoica

JAIME GIRALDO SAAVEDRA
Fedegán

OSCAR A. DUARTE TORRES
Colciencias

COMITÉ CENTRAL DE GESTIÓN

JOSÉ IDELFONSO PULIDO HERRERA
Gerente Técnico del Plan

CARLOS ALBERTO HERRERA HEREDIA
Coordinador Nacional Seguimiento y Evaluación del Plan

JORGE ELIECER PLAZA MORA
Coordinador Transferencia del Plan

Octubre de 1999

CONTENIDO

*ESCENARIOS BIOFISICOS, SOCIALES
Y ECONOMICOS DE LA REGION*

RECURSOS GENETICOS

RECURSOS FORRAJEROS

SALUD ANIMAL

REPRODUCCION

NUTRICION Y ALIMENTACION

SILVOPASTOREO

GESTION EMPRESARIAL

PRESENTACIÓN

El Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana surge como una nueva estrategia para realizar la innovación y el desarrollo tecnológico para el subsector de producción bovina, con el propósito de cerrar la brecha aun existente entre la generación y la adopción de tecnología, a partir de la creación y fortalecimiento de espacios concretos de interacción entre los investigadores y productores para lograr conjuntamente alternativas viables a las problemáticas reales que afectan a los sistemas productivos ganaderos del país.

El Plan busca mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción de carne y leche a fin de garantizar la competitividad de estos productos en los mercados nacionales e internacionales a través de acciones que permitan optimizar la producción, mejorar la calidad de los productos, incrementar la rentabilidad, y mejorar la eficiencia y la calidad de la gestión de la empresa ganadera.

El Plan de Modernización de la Ganadería bovina tiene cobertura nacional, gestión que se desarrolla en las principales regiones de tradición ganadera y de mayor potencial para el desarrollo y mejoramiento de los sistemas de producción bovina en Colombia. Las acciones cubren fundamentalmente aspectos de investigación y transferencia de tecnología en 22 microregiones ubicadas estratégicamente, en las regiones Caribe, Valles Interandinos, Orinoquia y Amazonia.

Para alcanzar estos propósitos desde 1996, investigadores, empresarios ganaderos, gremios, asociaciones y universidades han participado en la concepción, formulación y ejecución del Plan con el apoyo del Fondo Nacional del Ganado - FEDEGAN y del Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento Nacional de Planeación y COLCIENCIAS, y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica.

Esta publicación ofrece al sector académico, a los asistentes técnicos y al sector de la producción bovina principalmente, los resultados de los procesos de Transferencia generados en el nivel de las empresas ganaderas, los cuales ya fueron presentados por los productores e investigadores en las diferentes giras, días de campo, conferencias y talleres que se han realizado en cada Región.

Los resultados de las acciones de transferencia de tecnología están abiertos para ser utilizadas en procesos de innovación tecnológica por diferentes tipos de productores de otras regiones con condiciones agrofísicas y socioeconómicas similares que no fueron consideradas en forma directa dentro del Plan.

23409

ESCENARIOS BIOFÍSICOS PARA LA PRODUCCIÓN BOVINA EN LOS VALLES INTERANDINOS DE COLOMBIA

1. INTRODUCCIÓN

La región Valles Interandinos se definió como una de las zonas geográficas de mayor importancia en relación con la producción de carne y leche en el país, toda vez que allí se encuentra ubicada buena parte de los sistemas de producción bovina. Así mismo, en forma estratégica esta zona fue seleccionada como prioritaria para la implementación del Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina.

La caracterización basada en información secundaria (cartográfica, estadística, documental, etc.) permitió establecer una microrregionalización fundamentada en criterios físicos como geomorfología, edafología, climatología y bióticos, a partir de la cobertura y uso actual de la tierra a escala 1: 500.000. Adicionalmente, se ha avanzado en la identificación de los sistemas de producción bovina para cada uno de estos escenarios biofísicos.

La información que ha generado la caracterización biofísica y socioeconómica de los Valles Interandinos, ha servido de base para la selección y priorización de microregiones, sistemas de producción y empresas ganaderas donde se llevan a cabo los proyectos de investigación y transferencia de tecnología.

En esta primera fase se estudiaron y seleccionaron las principales microrregiones y los sistemas de producción predominantes en esta Región Natural. Posteriormente, se definieron las fincas modales por microrregión que actuarán como centros pilotos de operación permitiendo la extrapolación y ajuste de la tecnología generada, de acuerdo a las condiciones biofísicas, socioeconómicas y culturales particulares para cada microrregión.

La caracterización de los sistemas de producción bovina, además de su contribución a la planificación de la investigación y transferencia de tecnología a partir del conocimiento de la dinámica espacio - temporal de los sistemas contribuye al planeamiento estratégico del uso de la tierra, con base en el conocimiento de su aptitud para un desempeño eficiente y sostenido. Además es un instrumento que apoyado en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) facilita el almacenamiento, manipulación y análisis de la información tecnológica como mecanismo de interfase entre las diferentes áreas temáticas, sistemas de producción y microrregiones del Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana.

Este documento presenta un resumen del análisis de las circunstancias biofísicas de los Sistemas de Producción Bovina de las siete microrregiones (Norte del Magdalena Medio, Centro del Magdalena Medio, Sur del Magdalena Medio, Norte del Alto Magdalena, Sur del Alto Magdalena, Valle del río Cauca y Valle del Patía) definidas para el Plan como instrumento de apoyo a la planificación de la

investigación, la transferencia de tecnología y el desarrollo del sector en la producción bovina. (Figura 1)

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS VALLES INTERANDINOS

Los Valles Interandinos son formaciones localizadas entre las tres cordilleras que conforman la región Andina Colombiana. Para los propósitos del Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana, el Trópico Bajo de los Valles Interandinos fue definido por los valles propiamente dichos, más las fajas montañosas de la región Andina ubicadas por debajo de la cota de los 1.000 metros sobre el nivel del mar, a excepción del Valle del Cauca que fue definida hasta los 1.800 metros.

La estructura funcional de los territorios que conforman los Valles Interandinos, está determinada por una completa red de comunicaciones de diferente orden, que permite la articulación en forma eficiente de las múltiples poblaciones que los integran, con los centros regionales y subregionales como Cali, Ibagué, Neiva y Barrancabermeja, lo cual, aunado a una buena oferta de recursos naturales, ha permitido un gran desarrollo agropecuario e industrial de estas zonas.

Localización y Conformación Político Administrativa

El Valle del Magdalena, el Valle del río Cauca y la Fosa del Patía son las subregiones más representativas e importantes de los Valles Interandinos, conformados por 109 municipios que de forma total o parcial, cubren una extensión de 4'296.805 ha que representan el 3,8% del territorio nacional.

El Valle del Río Magdalena es el más extenso y en el que se desarrolla la mayor actividad ganadera. Se extiende desde los municipios de Altamira y Guadalupe en el sur del Huila, hasta El Banco en el departamento del Magdalena. Esta subregión se ha dividido en cinco microrregiones: Norte del Magdalena Medio, Centro del Magdalena Medio, Sur del Magdalena Medio, Norte del Alto Magdalena y Sur del Alto Magdalena.

Sin embargo, y por motivos operativos, el sector comprendido entre San Alberto y El Banco, que es parte integral del Valle Interandino del Magdalena, se presentará en el módulo de la región Caribe.

El Valle del Río Cauca se extiende desde Santander de Quilichao (departamento del Cauca), en el extremo sur, hasta Cartago en el norte del Valle del Cauca. Para efectos de este estudio, solo se ha considerado la microrregión Norte del Valle del Cauca, debido a que es la microrregión donde se concentra la mayor actividad ganadera de esta subregión. Esta microrregión comprende desde los municipios de Zarzal hasta Cartago.

La Fosa del Patía está localizada en el departamento del Cauca y conforma una faja angosta originada por las formaciones aluviales del río Patía dentro de la cual se

definió la microrregión Valle del Patía, conformado por los municipios de Balboa, Bolívar, Mercaderes y El Bordo.

Descripción Agrofísica

La zonificación agrofísica de los Valles Interandinos, muestra tres paisajes bien diferenciados en cada una de las subregiones que lo conforman. Un paisaje aluvial de relieve plano a ligeramente ondulado con pendientes dominantes menores del 3%, en el que se desarrollan las actividades agropecuarias más intensivas. Su extensión es de 1.275.460 ha, que representan el 31% del área total del Trópico Bajo definido para los Valles Interandinos.

El paisaje colinado, generalmente aparece bordeando las planicies aluviales, pero en ocasiones, se presenta en forma diseminada dentro de ellas. El relieve es ondulado a quebrado con pendientes dominantes menores de 25%. Su extensión es de 1.982.743 ha que representan el 48 % del área total.

Hacia el límite con la región Andina, aparece un paisaje montañoso que se extiende hasta la cota de los 1000 m.s.n.m. y se caracteriza por su relieve quebrado a escarpado con pendientes dominantes mayores del 50%. Su extensión es de 878.772 ha, que representan el 21% del total.

Específicamente, en el Valle del Magdalena se presenta una planicie aluvial localizada en la parte central. Su extensión es de 1.148.254 ha, que representan el 90% del total de este paisaje en los Valles Interandinos. De ésta extensión, 557.734 ha (48.5%), tienen un déficit de humedad durante gran parte del año que limita la producción agropecuaria y que se ubican principalmente, en los departamentos de Huila y Tolima.

De la Dorada hacia el norte, la oferta hídrica aumenta gradualmente, generándose un balance positivo entre la lluvia que cae y aquella que se pierde por evapotranspiración, lo cual permite una mayor oferta de humedad para el desarrollo de pastos y cultivos. El área cubierta bajo estas condiciones es de 310.741 ha (27%)

Así mismo, el 24.5% de la planicie aluvial del río Magdalena (279.779 Ha), presenta grandes áreas encharcadas producto de inundaciones periódicas, que originan suelos con niveles freáticos altos que limitan en diversos grados la utilización de las tierras.

El paisaje de colinas tiene una extensión de 1.942.908 ha, el relieve es ondulado a quebrado, con pendientes dominantes, generalmente, hasta del 25%. En las provincias subhúmedas y semiáridas, donde predomina un déficit de humedad durante gran parte del año, las colinas presentan suelos superficiales, con bajos contenidos de materia orgánica, altos contenidos de bases intercambiables y buen drenaje natural. Sin embargo, están afectadas por procesos erosivos que en algunos sectores alcanzan niveles de severo deterioro.

En contraste, las colinas de provincias húmedas, localizadas en las microrregiones Norte, Centro y Sur del Magdalena Medio, presentan suelos con mejores contenidos de materia orgánica, mayor profundidad efectiva y una menor afectación por procesos erosivos. Sin embargo, los contenidos de bases intercambiables son menores por efectos del mayor lavado de nutrientes que originan suelos de menor fertilidad.

DR En los extremos laterales de la subregión aparece el paisaje de montaña representado por las estribaciones más bajas de las cordilleras Central y Oriental, que se caracteriza por relieves escarpados con pendientes dominantes mayores del 50%, suelos superficiales y de moderada a baja fertilidad. Por sus fuertes pendientes en este paisaje se hace necesario realizar prácticas intensivas de manejo para su uso agropecuario. Su extensión es 711.205 ha, que representan el 21% del área total en los Valles Interandinos.

En razón de que las subregiones del Valle del Cauca y del Patía están representadas exclusivamente por las microrregiones Norte del Valle del Cauca y del Patía, la descripción y análisis agrofísico de ellas se presenta en sus capítulos respectivos.

Cobertura y Uso de la Tierra

Toda la planicie aluvial y un elevado porcentaje de las colinas y paisaje de cordillera han sido despojados de su vegetación original para convertir estas áreas, en campos de cultivos y praderas para el desarrollo de la ganadería. En la actualidad, el área en bosques es 259.139 ha, que corresponden al 6% del área total estudiada, ubicadas principalmente, en el Valle Medio del Magdalena.

Las praderas mejoradas ocupan un área de 1.305.833 ha de las cuales, el 83% se localizan en el Valle Medio del Magdalena, el 16% en el Alto Magdalena y el resto en los Valles del Cauca y Patía. La mayor superficie de pastos mejorados, y con ello el mayor desarrollo pecuario en las microrregiones del Magdalena Medio, se explica por la mayor oferta hídrica y el limitado desarrollo vial que hasta hace algunos años se tenía la zona.

Las praderas naturales y rastrojos constituyen las coberturas de mayor superficie en los Valles Interandinos. Su extensión (1.582.109 ha) representa el 86.5% del área total y se distribuye principalmente, en los suelos de colinas y cordilleras del Valle del Magdalena. El 13.5% restante se ubica en las colinas y cordilleras de los Valles del Cauca y Patía.

Los cultivos permanentes y semipermanentes se localizan tanto en el Valle Alto del Magdalena (94.677 ha) como en el Valle del Cauca (103.228 ha) que representan el 48% y 52%, respectivamente, del área total cultivada en estos productos.

La mayor extensión de cultivos transitorios se localiza en el Valle del Magdalena donde ocupan 348.269 ha, que representan el 88.7% del área total cultivada de estos productos en los Valles Interandinos.

Por efectos de la escala en que se elaboraron los mapas de cobertura y uso de la tierra, áreas muy pequeñas tanto de cultivos semestrales como de cultivos permanentes, no aparecen en el correspondiente mapa, por lo tanto el área en estos productos es ligeramente superior a la reportada.

Sistemas de Producción Bovina

De la superficie total de los Valles Interandinos ocupada por los sistemas de producción bovina identificados, el 85% (1.444.358 ha) se ubica en el Valle del Magdalena y el 15% restante, en los valles del Cauca y del Patía.

La producción ganadera de los Valles Interandinos se concentra principalmente, en el sistema de producción doble propósito, el cual, ocupa un área aproximada de 1.702.699 ha, que representan el 69 % del área total estudiada. En este sistema, se presentan diferentes tendencias: hacia la cría, la leche, el levante, la ceba, y combinaciones de ellas, las cuales se identifican, espacializan y analizan en las microrregiones respectivas. SP

Además del sistema doble propósito, en el Valle Medio del Magdalena se presentan otros sistemas bien diferenciados como el de ceba, con 249.692 ha, el de cría con 359.796 ha y el de ciclo completo con 121.090 ha, los cuales, se concentran principalmente de la Dorada hacia el norte.

De igual manera, en el mismo Valle del Medio Magdalena, aparecen sistemas integrados con formas particulares de producción, de los cuales, el sistema cría - ceba ocupa 111.532 ha, el doble propósito - ceba 3.852 ha y el doble propósito - cría 316.742 ha. Estos sistemas aparecen espacialmente integrados debido a la dificultad de ubicarlos separadamente en la cartografía, ya que la escala utilizada para su representación es muy general.

En el Valle Alto del Magdalena el sistema de producción doble propósito está ubicado en 933.794 ha. Este mismo sistema, pero con énfasis hacia la producción de terneros destetos (cría) se desarrolla en 64.445 ha, y cuando aprovecha las socas de la producción de arroz, lo hace utilizando 40.592 ha adicionales. Igualmente, el sistema doble propósito con tendencia hacia la producción de animales de levante se realiza en 25.044 ha

En razón a que los sistemas de producción de las subregiones del Valle del Cauca y del Patía, está representado exclusivamente por las microrregiones Norte del Valle del Cauca y Valle del Patía, la descripción y análisis de tales sistemas de producción bovina se presenta con mayor precisión más adelante.

2.1. MICRORREGIÓN NORTE DEL MAGDALENA MEDIO

La microRregión tiene una extensión de 661.662 hectáreas y comprende los siguientes municipios: Puerto Wilches, Sabana de Torres, Betulia, Barrancabermeja, El Carmen, San Vicente de Chucurí, Rionegro (parte baja) y Simacota.

Se presentan a cinco zonas agrofísicas diferenciadas así: subhúmeda de sabanas ácidas o alcalinas y bien drenadas (5% del área), húmeda de planicies aluviales e inundables (20%), húmeda de planicies aluviales bien drenadas (21%), húmeda de cordillera y bien drenada (22%) y húmeda de colinas bien drenadas (30%).

La cobertura vegetal predominante de la microrregión es praderas, los pastos mejorados ocupan una extensión de 216.819 ha. y los naturales 157.590 ha. La capacidad de sostenimiento de estas praderas sería de aproximadamente 561.600 unidades animal (1 unidad animal = 450 kg de peso vivo).

Además de los pastos, la microrregión cuenta con 36.756 ha en palma africana, 4.518 ha en cultivos semestrales y 114.273 ha en cultivos misceláneos. Hay que tener en cuenta que en la microrregión existen otras áreas en cultivos transitorios y permanentes, que por su dispersa disposición en el terreno, no aparecen en la cartografía presentada.

Los bosques ocupan un área de 63.126 ha, representando solo el 9,5% del total de la cobertura vegetal de la microrregión. En la microrregión se identifican tres sistemas de producción bovina: cría (122.094 ha), doble propósito (148.454 ha) y ciclo completo (101.538 ha).

2.2. MICRORREGIÓN CENTRO DEL MAGDALENA MEDIO

La microrregión tiene una extensión de 994.626 ha y está conformada por los municipios de Yondó, Puerto Berrio, Maceo, Caracolí, Puerto Nare, Puerto Triunfo y Sonsón, pertenecientes al departamento de Antioquia y los municipios de Puerto Parra, Cimitarra, Bolívar y Landázuri, que pertenecen al departamento de Santander.

Se presentan cuatro zonas agrofísicas: húmeda de planicies aluviales bien drenadas (8% del área), húmeda de planicies aluviales e inundables (11%), húmeda de cordillera y bien drenada (31%) y húmeda de colinas bien drenadas (49%).

La cobertura en pastos mejorados es de 581.661 ha, siendo los más importantes los del género *Brachiaria*, con predominio de las especies *decumbens*, *brizantha*, *humidicola* y *plantaginea*. Igualmente ocupan importantes áreas los pastos Angletón, Uribe o Puntero y Guinea. Los pastos naturales ocupan una extensión de 170.514 ha, siendo el más importante la grama común.

También existe una cobertura vegetal de 89.883 ha en pastos naturales intercalados con vegetación arbustiva y achaparrada y 38.619 ha en rastrojo. La cobertura en pastos de la microrregión, permitiría una capacidad potencial de sostenimiento de aproximadamente 1.307.000 unidades animal (1 unidad animal = 450 kg de peso vivo).

En cuanto a cobertura en cultivos, existen 1.485 ha en caña, ubicadas en el municipio de Maceo y en los límites de éste con Puerto Berrio. Hay que tener en cuenta que en la microrregión existen otras áreas en cultivos transitorios y

permanentes, que por su dispersa disposición en el terreno, no se espacializan en la cartografía presentada.

El área de bosque natural y bosque intervenido es de 76.068 ha. El bosque intervenido corresponde a zonas que han sido sometidas a la explotación selectiva de madera.

Los pantanos y ciénagas están representados por áreas inundables con vegetación herbácea y de tipo arbustivo, con una extensión de 10.737 ha.

Los sistemas de producción bovina identificados en la microrregión son: doble propósito (272.772 ha), ceba (129.708 ha), cría (35.550 ha) y áreas en las que se combinan dos sistemas que se presentan en forma agregada, como sistemas de cría - doble propósito (296.226 ha) y sistemas de cría - ceba (106.128) ha.

2.3. MICRORREGIÓN SUR DEL MAGDALENA MEDIO

Localización y Conformación Político Administrativa

Las coordenadas geográficas de los dos puntos extremos de la microrregión son: en el sur Lérica - Ambalema: 4° 47' latitud Norte y 74° 46' longitud Oeste; en el norte Puerto Boyacá: 5° 59' latitud Norte y 74° 36' longitud Oeste. La microrregión está conformada por 15 municipios, pertenecientes a los departamentos de Caldas, Tolima, Cundinamarca y Boyacá, con una extensión total de 682.888 ha. (Figura 2)

Descripción Física

Al analizar los factores físicos y ambientales se encuentran seis zonas agrofísicas claramente diferenciadas en sus aspectos climático y productivo: húmeda de planicies aluviales bien drenadas (11%), húmeda de planicies aluviales e inundables (5%), subhúmeda de planicies aluviales bien drenada (13%), subhúmeda de colinas bien drenadas (20%), húmeda de colinas bien drenadas (22%) y húmeda de cordillera bien drenada (29%). (Figura 3)

Uso y Cobertura Actual de la Tierra

La cobertura en pastos mejorados tiene una extensión de 281.368, destacándose los Braquiarias y otros, como Estrella africana, Ángletón mono o común, Climacuna, Alemán, Puntero, India y Colosuana. La cobertura en pastos naturales es de 149.824 ha, con la Grama común como el más representativo.

La cobertura actual en pastos le permitiría a la microrregión una capacidad de sostenimiento aproximada de 895.000 unidades animal (1 unidad animal = 450 Kg de peso vivo).

El área en cultivos transitorios es de 37.064 ha, incluyendo cultivos de algodón, arroz, sorgo y maíz. En cultivos permanentes hay 43.108 ha en caña, café, banano, frutales y café - misceláneos.

La cobertura en bosques es de 52.728 ha, en las cuales se han efectuado aprovechamientos selectivos de especies y en parte de ellas se han establecido pastos y cultivos de subsistencia. (Figura 4)

Sistemas de Producción Bovina

Al promediar el valor porcentual del número de animales a nivel municipal, se obtiene un estimado de la importancia de tres sistemas de producción bovina en la microregión: la cría con un 41% del total de los animales (207.698 animales), la ceba con un 37% (187.435 animales) y el doble propósito con el 22% restante (111.447 animales). (Figura 5)

Ubicación de Sistemas de Producción Bovina en Diferentes Zonas Agrofísicas

Las Condiciones agrofísicas y socioeconómicas de la microregión determinan diferencias en las características internas de cada uno de los sistemas de producción bovina las cuales generan las diversas tipologías de producción.

Los sistemas de producción bovina ocupan en total 465.934 Ha, de las cuales 65.6% corresponden a zonas húmedas de colinas y cordilleras, 27.9 % a zonas húmedas o subhúmedas de planicies aluviales y 6.5% a zonas que se inundan parte del año.

En este capítulo se identifican las áreas espaciales en las cuales las condiciones agrofísicas determinan divisiones de cada sistema de producción bovina (Figura 6). La presentación se deja solamente a nivel de identificación de las diferencias, ya que para la descripción y análisis de éstas, es necesario recoger información más específica a nivel de finca o empresa agropecuaria y así tener parámetros puntuales de cada una de las tipologías de producción.

Ceba

Este sistema se encuentra distribuido en las seis zonas agrofísicas de la microregión. El 86% del área se encuentra distribuido en partes iguales entre condiciones húmedas, planas y bien drenadas y zonas húmedas con pendientes quebradas y bien drenadas.

La ceba ocupa el 45% de las áreas planas ocupadas por los sistemas de producción bovina, corroborando que los sistemas con actividad de ceba están ubicados en las mejores tierras.

Ceba – Doble Propósito

Esta combinación de sistemas solo se distribuye espacialmente en dos zonas agrofísicas. Ubicándose un 70% en planicies aluviales y el 30% en áreas con colinas.

Cría

Este sistema también se distribuye por las seis zonas agrofísicas de la microrregión. El 70% del área ocupada por este sistema se presenta en zonas húmedas o subhúmedas, con pendientes hasta del 25% y bien drenadas, un 26% del área del sistema está en tierras planas y bien drenadas y un 4% del área del sistema aprovecha aquellas zonas inundables de las fincas que durante los períodos de sequía permiten el pastoreo.

Del total del área quebrada de la microrregión el 49% está ocupada por este sistema, iniciando nuevamente que los ganaderos marginan este proceso a las tierras de colinas y cordillera.

Cría – Ceba

Este sistema igual que el de Ceba – Doble Propósito, solamente está presente en dos zonas agrofísicas, de las cuales el 70% pertenece a colinas subhúmedas y el 30% a zonas sunhúmedas planas.

Cría Doble – Propósito

El 73% de este sistema se encuentra en tierras de colinas o cordilleras y el 27% bajo condiciones planas.

Doble Propósito

Este sistema también está ubicado sobre las seis zonas agrofísicas, destacándose que un 86% se localiza bajo condiciones de tierras de colinas o cordilleras, un 11% sobre áreas planas y solamente un 3% aprovecha las áreas inundables.

2.4. MICRORREGION NORTE DEL ALTO MAGDALENA

La microrregión norte del alto Magdalena tiene una extensión de 966.232 ha y comprende los municipios de Girardot, Beltrán, Ricaurte, Nariño, Jerusalén, Agua de Dios, Guataquí, Tocaima y Nilo, que corresponden al sector suroccidente de Cundinamarca; Melgar, Cunday, Valle de San Juan, Rovira, Ibagué, Carmen de Apicala, Ataco, Alvarado, Venadillo, Piedras, Coello, Flandes, Espinal, Guamo, San Luis, Saldaña, Ortega, Prado, Purificación, Suárez, Coyaima, Natagaima y Chaparral.

La microrregión presenta ocho zonas agrofísicas nichos de diversa potencialidad para la producción agropecuaria. Así: subhúmeda con relieve de colinas y bien drenada (55%); subhúmeda de planicies aluviales y bien drenada (31%); húmeda de cordilleras y bien drenada (12%); húmeda de planicies aluviales y bien drenada (0,5%); húmeda de colinas y bien drenada (0,4%); húmeda de planicies aluviales e inundables (0,3%); subhúmeda de planicies eólicas y mal drenada (0,2%) y zonas con severo grado de erosión (0,1%).

La microrregión Norte del alto Magdalena se caracteriza por tener una cobertura vegetal con predominio de pasturas (naturales y manejadas) que ocupan una extensión de 649.252 ha y una combinación de pastos con rastrojo en una área de 25.428 ha.

En forma general la cobertura en pastos de la microrregión permitiría un potencial de sostenimiento de aproximadamente 1.012.000 unidades animal (1 unidad animal = 450 kg de peso vivo).

Además de la cobertura en pastos, existen 11.124 ha en bosques (natural y secundario), café en monocultivo y misceláneos 40.220 ha, cultivos transitorios con y sin riego en 178.116 ha y 58.362 ha dedicadas a otros usos.

En la microrregión predomina el sistema de producción bovina de doble propósito (carne y leche), el cual en esta microrregión presenta diferentes tipologías de producción dependiendo del énfasis dado por los ganaderos. Es así como existen algunas zonas donde el doble propósito enfatiza su orientación hacia la generación de carne con animales destetos (doble propósito cría); otras áreas en las que los animales utilizan las socas del arroz para pastoreo durante algunas épocas del año (doble propósito arroz) y zonas en las que hay cría y ceba (doble propósito ciclo completo).

2.5. MICRORREGIÓN SUR DEL ALTO MAGDALENA

Esta microrregión tiene una extensión de 525.497 ha y comprende los municipios: Neiva, Agrado, Aipe, Altamira, Algeciras, Agrado, Aipe, Baraya, Elías, Campoalegre, Garzón, Gigante, Guadalupe, Hobo, Iquira, Paicol, Palermo, Pital, Rivera, Tarqui, Tello, Teruel, Tesalia, Villavieja y Yaguará.

La microrregión se subdivide en cinco zonas agrofísicas o nichos diferenciados para la producción agropecuaria. Así: zona subhúmeda de colinas bien drenadas (53%), zona subhúmeda de planicies aluviales bien drenadas (26 %), zona húmeda de cordillera bien drenada (17%), zona húmeda de planicies aluviales bien drenadas (1%) y áreas severamente erosionadas (3%).

La microrregión se caracteriza por una cobertura vegetal con predominio de pasturas, entre pastos mejorados y naturales ocupan una extensión de 313.494 ha (60% del área total).

De manera global las praderas en la microrregión permitirían un potencial de sostenimiento de aproximadamente 470.200 unidades animal (1 unidad animal = 450 kg de peso vivo).

La cobertura en cultivos transitorios (42.763 ha) la componen arroz y maíz; igualmente existe un área importante de cultivos misceláneos conformados por mezclas de cultivos como maíz, yuca, plátano y pastos. El área en cultivos semipermanentes (10.248 ha) está cubierta principalmente por cacao.

Los bosques naturales e intervenidos representan sólo el 1.33 % de la cobertura vegetal de microrregión.

En la microrregión predomina el sistema de producción bovina de doble propósito, ocupando un área total de 385.747 ha. Dentro de este sistema, existen algunas áreas (28.105 ha) que enfatizan su producción hacia la producción de carne con animales destetos (cría) y otras áreas (25.044 ha) con animales llevados hasta la fase de levante (cría - levante).

2.6. MICRORREGION NORTE DEL VALLE DEL CAUCA

La microrregión tiene una extensión de 334.519 ha y comprende los municipios de: San Pedro, Tulúa, Andalucía, Bugalagrande, Zarzal, Bolívar, Roldanillo, La Victoria, La Unión, Toro, Obando, Cartago y Ansermanuevo.

La microrregión presenta ocho zonas agrofísicas, incluyendo el clima medio y cálido: clima medio, húmeda con relieve de cordillera y bien drenada (39%); cálida, subhúmeda de planicies aluviales y bien drenada (35%); cálida, subhúmeda con relieve de colinas y bien drenada (11%); cálida, húmeda con relieve de cordillera y bien drenada (5%); clima medio, subhúmeda de cordillera y bien drenada (4%); cálida, húmeda de planicies aluviales e inundables (3%); clima medio, subhúmeda de planicies bien drenadas (3%), cálida, superhúmeda de colinas y bien drenada (1%).

En la microrregión, la agricultura se forma especialmente del cultivo de la caña de azúcar (21% del área), cultivos transitorios (10% del área) y pastos (45% del área).

Los pastos mejorados ocupan una extensión de 3.119 ha y los naturales 148.324 ha. En forma general la cobertura en pastos de la microrregión (incluidos el trópico bajo y el medio) le permitiría a la microrregión un potencial de sostenimiento de aproximadamente 228.000 unidades animal (1 unidad animal = 450 kg de peso vivo).

Además de la cobertura en pastos en la microrregión existen 3.829 ha en frutales y 33.674 ha en cultivos como cacao, maíz, yuca y plátano.

Los bosques representan solo el 14% del total de la cobertura vegetal en la microrregion.

Con respecto a la dinámica microrregional, se ha observado que la caña de azúcar tiende cada vez más a ocupar mayor espacio y por ende a desplazar los cultivos transitorios y la ganadería. Sistemas productivos que pierden competitividad, dentro del actual escenario de crisis general de la agricultura.

En la microrregión predomina el sistema de producción bovina de doble propósito, con diferentes tendencias. Es así como en algunas áreas (2.197 ha) se enfatiza hacia la producción de carne con animales destetos (cría); en otras áreas (13.546 ha) los animales son llevados hasta la fase de levante (cría - levante); en otras áreas (124.027 ha) además de producir leche se realizan procesos de ceba (doble

propósito y ceba) y en otras áreas (11.346 ha) se especializan en la producción de leche (leche).

2.7. MICRORREGION VALLE DEL PATÍA

La microrregión tiene una extensión de 127.519 ha y comprende los siguientes municipios: Mercaderes, Bolivar, El Bordo – Patia y Balboa.

La microrregión presenta dos zonas agrofísicas, diferenciadas por la pendiente: zona subhúmeda de planicies aluviales con suelos bien drenados (32.425 ha) y zona subhúmeda de colinas con suelos bien drenados (92.144ha)

El 68% del área se encuentra cubierta con pastos naturales o pastos naturales - rastrojo, mientras que solamente un 7% del área tiene cobertura en pastos mejorados como el puntero y estrella.

Cerca del 10% del área está cubierta por rastrojo (leguminosas arbustivas, pasto puntero y arbustos de guayaba) y por lo menos el 9% con cultivos de maíz, maní, frijol; algunos permanentes como caña panelera y frutales ocupan 1.944 ha.

Especialmente en la terraza alta del Patía (Mercaderes) tanto en sitios de relieve plano como de relieve escarpado se observa total deforestación; es así como solamente el 4% del área total se encuentra en bosques primarios.

El sistema de producción bovina predominante es el doble propósito con énfasis hacia la actividad de levante, bajo condiciones de pastoreo extensivo.

3. CONSIDERACIONES FINALES

La caracterización de los escenarios biofísicos y socioeconómicos de los sistemas de producción bovina se desarrolla como un instrumento de planificación, organización y toma de decisiones en torno al desarrollo tecnológico dentro del Plan de Modernización Tecnológica de la ganadería Bovina Colombiana en las microrregiones que hacen parte de los Valles Interandinos.

La identificación, caracterización y espacialización de los componentes biofísicos, socioeconómicos, tecnológicos, además de la espacialización de las zonas biofísicas homogéneas y de sistemas de producción bovina, facilita y permite la extrapolación diferenciada de resultados de investigación y la ubicación representativa de empresas de producción bovina y experimentos a nivel microrregional con el fin de apoyar los procesos de investigación, transferencia y desarrollo tecnológico en la microrregión.

La identificación, espacialización y caracterización con base en los SIG se convierte en la memoria activa y disponible del Plan de Modernización que finalmente permitirá realizarlos estudios de evaluación Ex Post y alimentar modelos de simulación o de juego, como un instrumento eficaz para la toma de decisiones a cerca de la evaluación de escenarios tecnológicos actuales y potenciales.

Tomando como base la información de los documentos, los "problemas críticos de sostenibilidad" pueden ser identificados en términos territoriales o de áreas (ubicación, superficies, entorno, situación espacial...), algunos procesos de orden tecnológico (mecanización, preparación de suelos, uso de determinadas tecnologías.) y diversos factores críticos de insostenibilidad (pérdida de suelos, compactación, acidez, salinización, contaminación de acuíferos y otros)

La caracterización aporta elementos para la generación de modelos de zonas potenciales, pronósticos de producción de la zona, en la identificación de calidades físicas y organolépticas de los productos carne y/o leche correlacionados con los nichos donde se ubican los sistemas de producción y comercialización de bienes en los mercados pecuarios regionales y nacionales. } R

A partir de las zonas biofísicas homogéneas y de los sistemas de producción bovina existentes sobre ellas es posible aplicar algunos criterios de priorización como número de productores, extensión, competitividad y sostenibilidad, ponderados a través de consenso con técnicos y asociaciones de ganaderos, a fin de determinar aquellos que son claves en el trabajo de investigación y transferencia en el Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana. } R

Finalmente la información obtenida a través de la información contenida en la caracterización de los Sistemas de Producción será útil para la caracterización más detallada en los niveles locales, orientada a los sistemas de producción priorizados y a la obtención y selección de variables útiles para la conformación de grupos homogéneos ganaderos (tipificación) } R

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BALCAZAR, A., ARIAS, J.H y HURTADO R., 1990. Sistemas de Producción Bovina en Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Coyuntura Agropecuaria No. 24. Santafé de Bogotá.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA 1985. Mapas de Zonas Agroecológicas Homogéneas de Colombia. Escala 1: 500.000. Santafé de Bogotá.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA 1986. Mapas de Usos del Suelo de Colombia. Escala 1: 500.000. Santafé de Bogotá.

MACHADO, C., A y OTROS. 1995. Censo de minifundio en Colombia. Ministerio de Agricultura – IICA. Santafé de Bogotá.

PULIDO, J., y OTROS. 1999. Atlas de los Sistemas de producción Bovina del Tropico Bajo Colombiano. Región Valles Interandinos. Plan de Modernización Tecnológica de la ganadería Bovina Colombiana. Corpoica - Min Agricultura - COLCIENCIAS - FEDEGAN.

RODRIGUEZ, P., y ROMERO M, 1995. Propuesta Metodológica para la Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios en nivel nacional, regional y local. Programa Nacional de Agroecosistemas. Corpoica Tibaitata.

ROMERO, M. 1994. Esquema integral de caracterización (documento preliminar). Documento presentado para la discusión en el taller de caracterización organizado por Corpoica del 27 al 29 de julio de 1994.

VELASQUEZ F, PLAZA J, GUTIERREZ B, PULIDO J, RODRIGUEZ G, ROMERO M, CARRANZA J. 1999. Método de Planificación del Desarrollo Tecnológico en cadenas Agroindustriales que integra principios de Sostenibilidad y Competitividad en Respuestas de la Investigación Agrícola a las Nuevas Demandas Tecnológicas: Agroindustria y recursos Naturales. INIAs - BID – ISNAR. Enero de 1999.

VILLAMIZAR, F., y OCAMPO R. 1997. Atlas Ejecutivo. Proyecto SIG Corpoica - Colciencias. Subdirección Sistemas de Producción. Corpoica. Santafé de Bogotá.

Autores del documento

Jose I. Pulido¹, Mandius Romero Carrascal¹, Oscar A. Duarte, Rocio Díaz Arboleda², Mario Burbano, Luz Adriana Vasquez, Jorge Medrano, Adolfo Hernández, Jorge Fernando Navia, Diego Miranda Lasprilla, Lorenzo Pelaez, Maria Parra, Lily Figueroa, Edgar Díaz, Augusto Ocampo, Hernando Mendez, Carlos García, Fabian Jimenez, Orlando Arguello, Jairo Mantilla, Jose Walter Ríos, German Ríos, Gonzalo Abad.

MICROREGIONES DEL PLAN DE MODERNIZACION TECNOLOGICA DE LA GANADERIA BOVINA COLOMBIANA PRIMERA FASE. TROPICO BAJO



REGION CARIBE

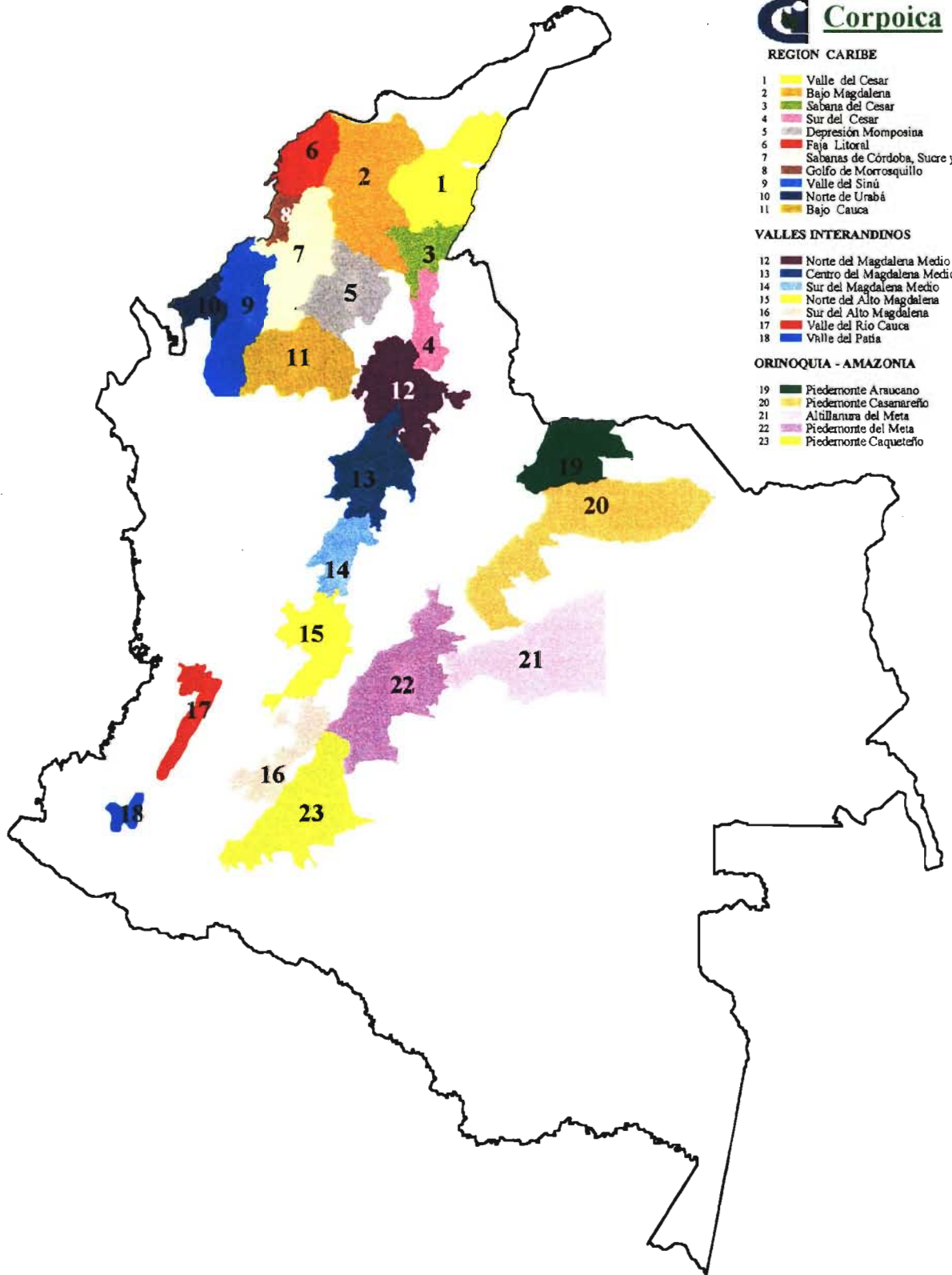
- 1 Valle del Cesar
- 2 Bajo Magdalena
- 3 Sabana del Cesar
- 4 Sur del Cesar
- 5 Depresión Momposina
- 6 Faja Litoral
- 7 Sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar
- 8 Golfo de Morrosquillo
- 9 Valle del Sinú
- 10 Norte de Urabá
- 11 Bajo Cauca

VALLES INTERANDINOS

- 12 Norte del Magdalena Medio
- 13 Centro del Magdalena Medio
- 14 Sur del Magdalena Medio
- 15 Norte del Alto Magdalena
- 16 Sur del Alto Magdalena
- 17 Valle del Río Cauca
- 18 Valle del Patía

ORINOQUIA - AMAZONIA

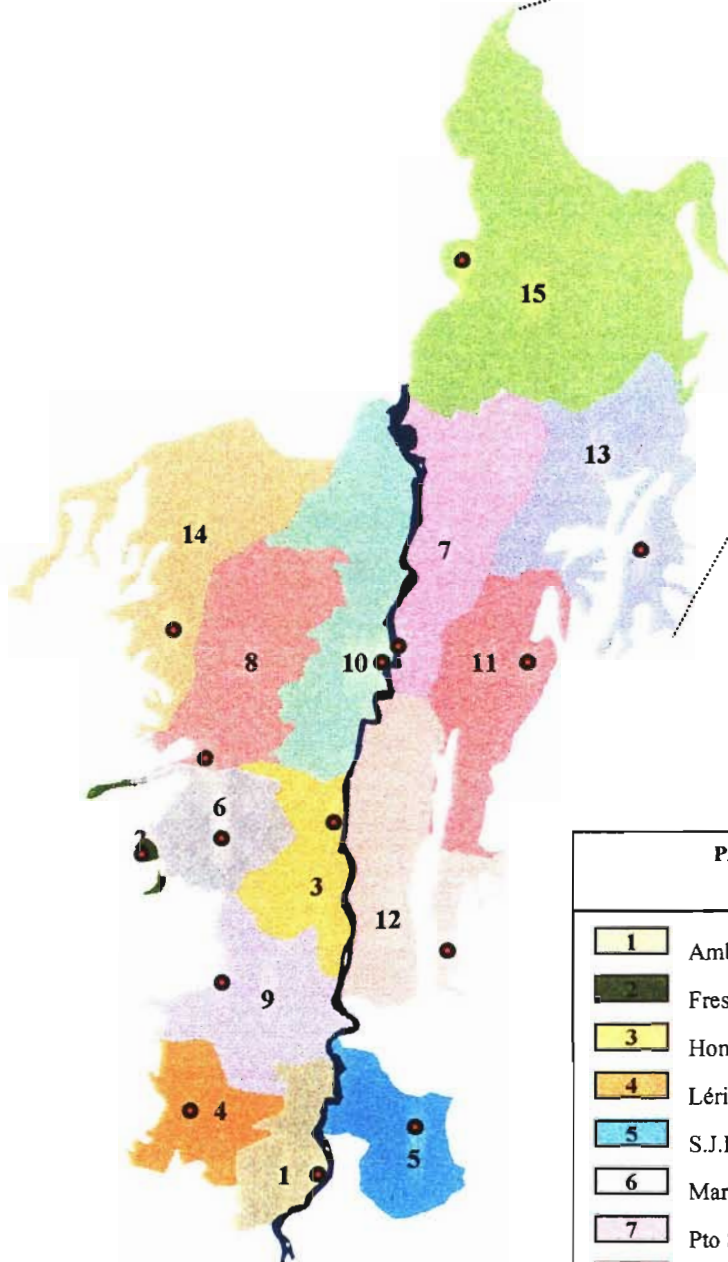
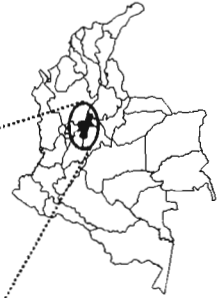
- 19 Piedemonte Araucano
- 20 Piedemonte Casanareño
- 21 Altiplano del Meta
- 22 Piedemonte del Meta
- 23 Piedemonte Caquetense





SUBDIRECCIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
PROGRAMA NACIONAL DE AGROECOSISTEMAS
UBICACIÓN DE LA MICROREGIÓN
SUR DEL MAGDALENA

ESCALA ORIGINAL 1:500.000

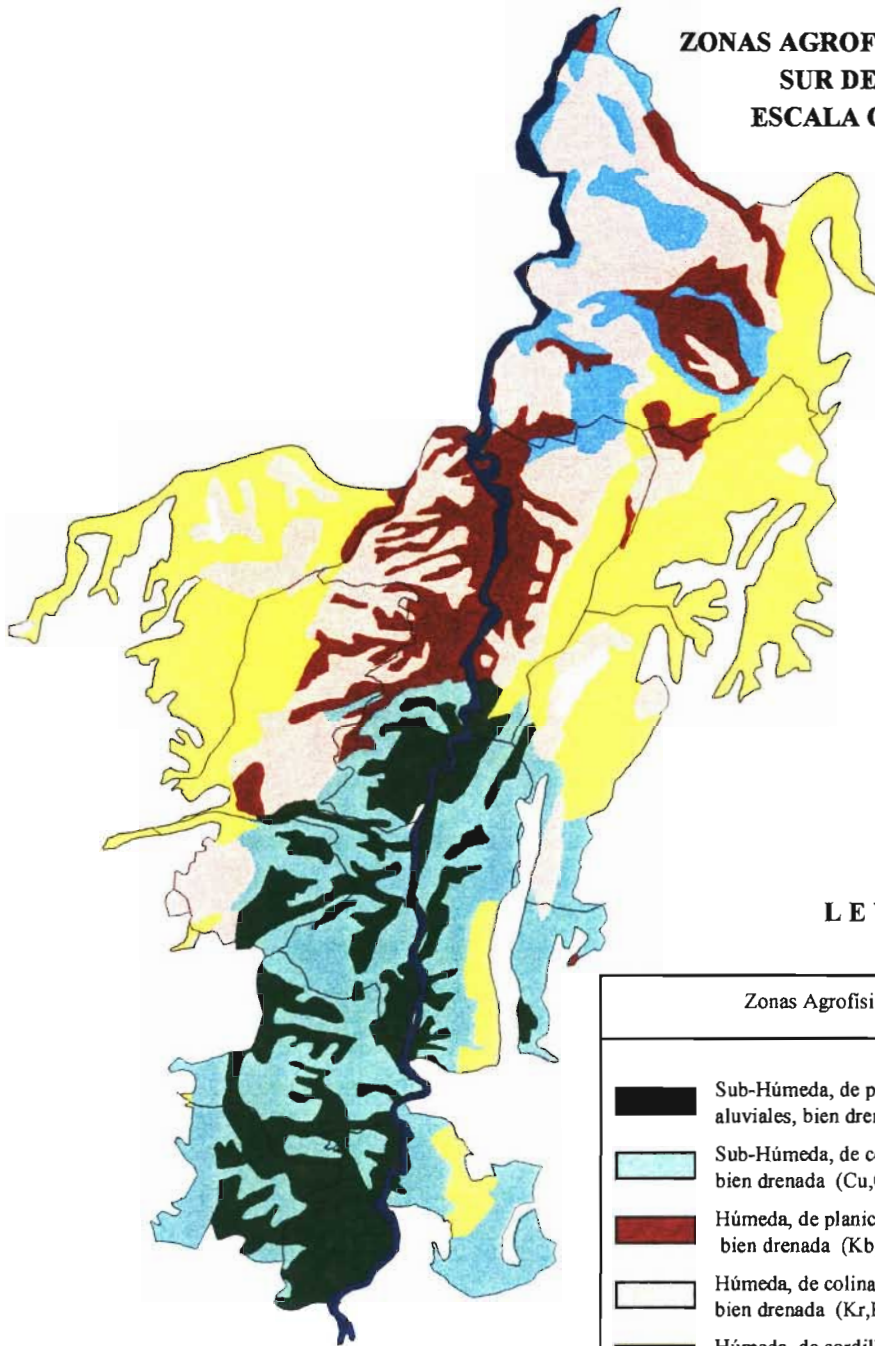


LEYENDA

PARTICIPACION MUNICIPAL EN LA MICROREGION (%)					
1	Ambalema	3.05	9	Armero	5.95
2	Fresno	0.27	10	La Dorada	8.40
3	Honda	4.02	11	Caparrapí	6.14
4	Lérida	3.66	12	Guaduas	7.64
5	S.J.Rioseco	4.08	13	Yacopí	8.44
6	Mariquita	4.07	14	Samaná	9.63
7	Pto Salgar	7.12	15	Pto Boyacá	20.08
8	Victoria	7.43			
	Río Magdalena			Cabecera Municipal	

FIGURA 2. Ubicación de la microregión

**ZONAS AGROFÍSICAS MICROREGIÓN
SUR DEL MAGDALENA
ESCALA ORIGINAL 1:500.000**



LEYENDA









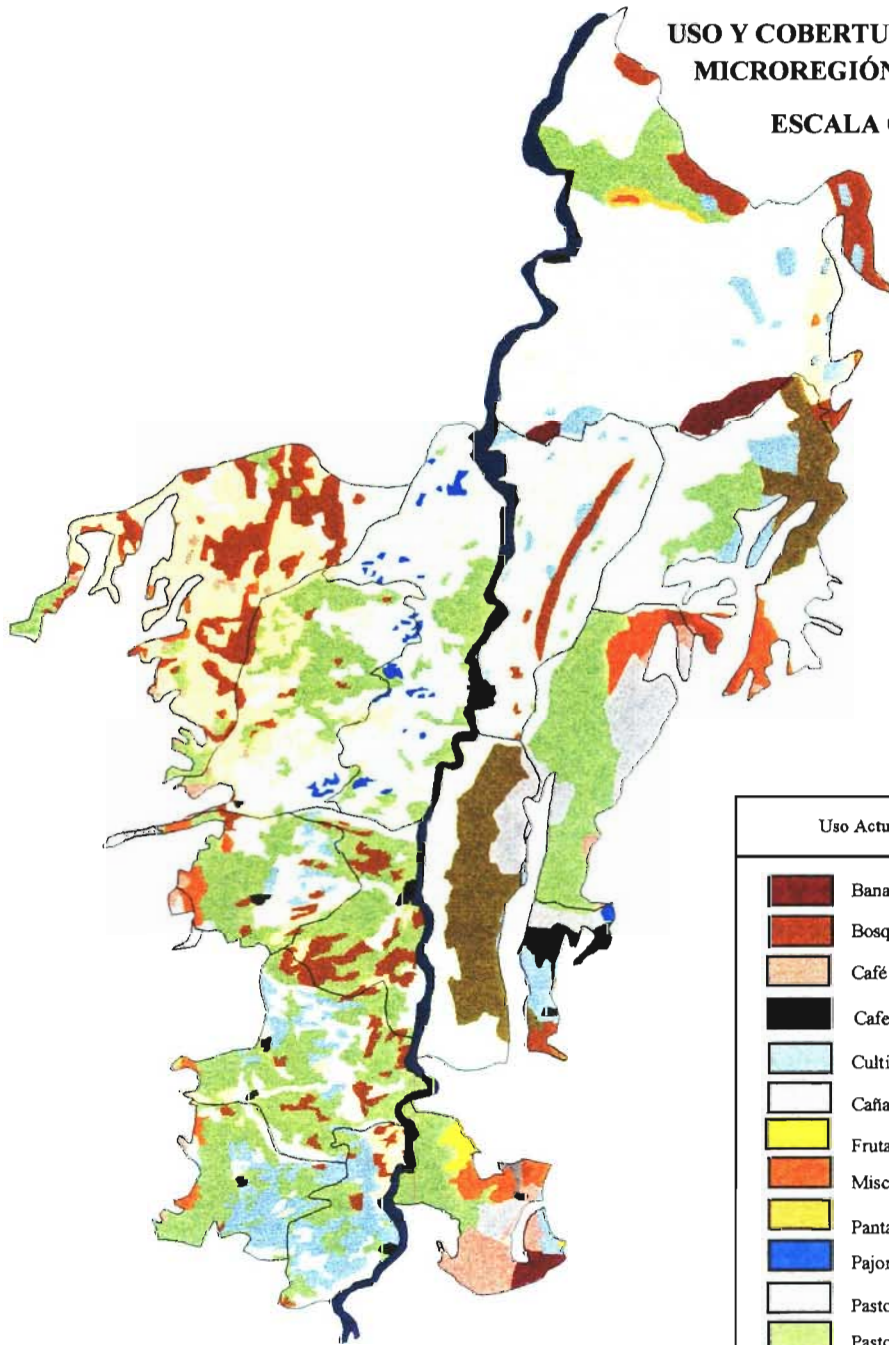
Zonas Agrofísicas	Area (ha)	%
 Sub-Húmeda, de planicies aluviales, bien drenada (Cj)	90.073	13.19
 Sub-Húmeda, de colinas, bien drenada (Cu,Cv,Cx)	140.265	20.54
 Húmeda, de planicies aluviales, bien drenada (Kb)	72.728	10.65
 Húmeda, de colinas, bien drenada (Kr,Ks,Kp,Ko)	149.348	21.87
 Húmeda, de cordillera, bien drenada (Ku,Kv)	196.671	28.80
 Húmeda, de planicies aluviales, inundable (W)	33.803	4.95
 Río Magdalena		
 División Municipal		

FIGURA 3. Zonas agrofísicas

**USO Y COBERTURA ACTUAL DE LA TIERRA
MICROREGIÓN SUR DEL MAGDALENA**

ESCALA ORIGINAL 1:500.000



LEYENDA

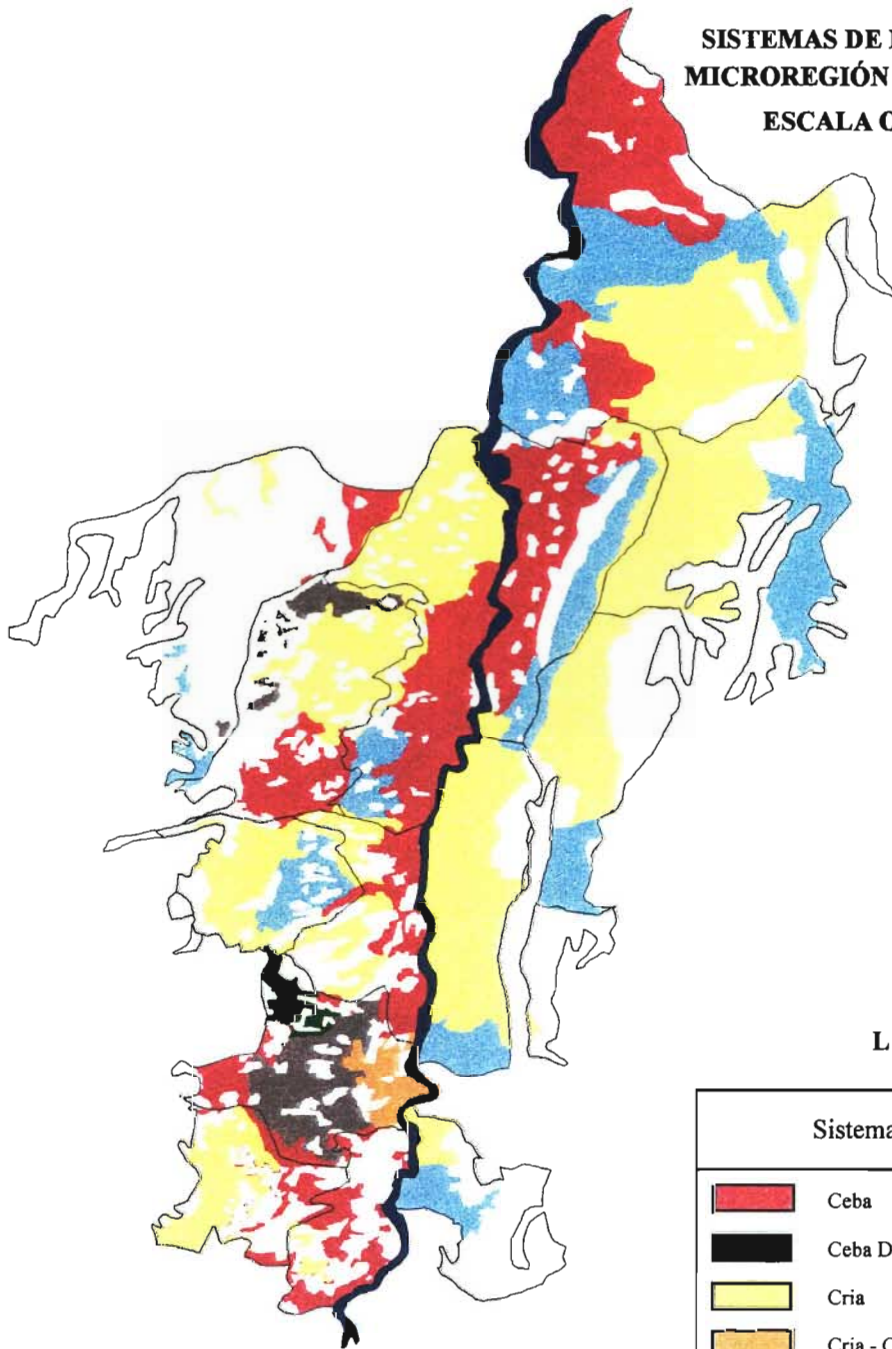
Uso Actual	Area (ha)	%
Banano	6.556	0.96
Bosque	53.060	7.77
Café	11.199	1.64
Café Miscelaneos	3.073	0.45
Cultivos	37.286	5.46
Cafia	21.101	3.09
Frutales	1.502	0.22
Miscelaneos	14.409	2.11
Pantano Ciénaga	1.571	0.23
Pajonales	3.346	0.49
Pastos mejorados	283.125	41.46
Pasto natural	150.713	22.07
Pasto natural Rastrojo	32.096	4.70
Rastrojo	60.709	8.89
Xerofítica	547	0.08

Río Magdalena
 División Municipal

FIGURA 4. Uso y cobertura actual de la tierra

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA
MICROREGIÓN SUR DEL MAGDALENA**

ESCALA ORIGINAL 1:500.000



LEYENDA









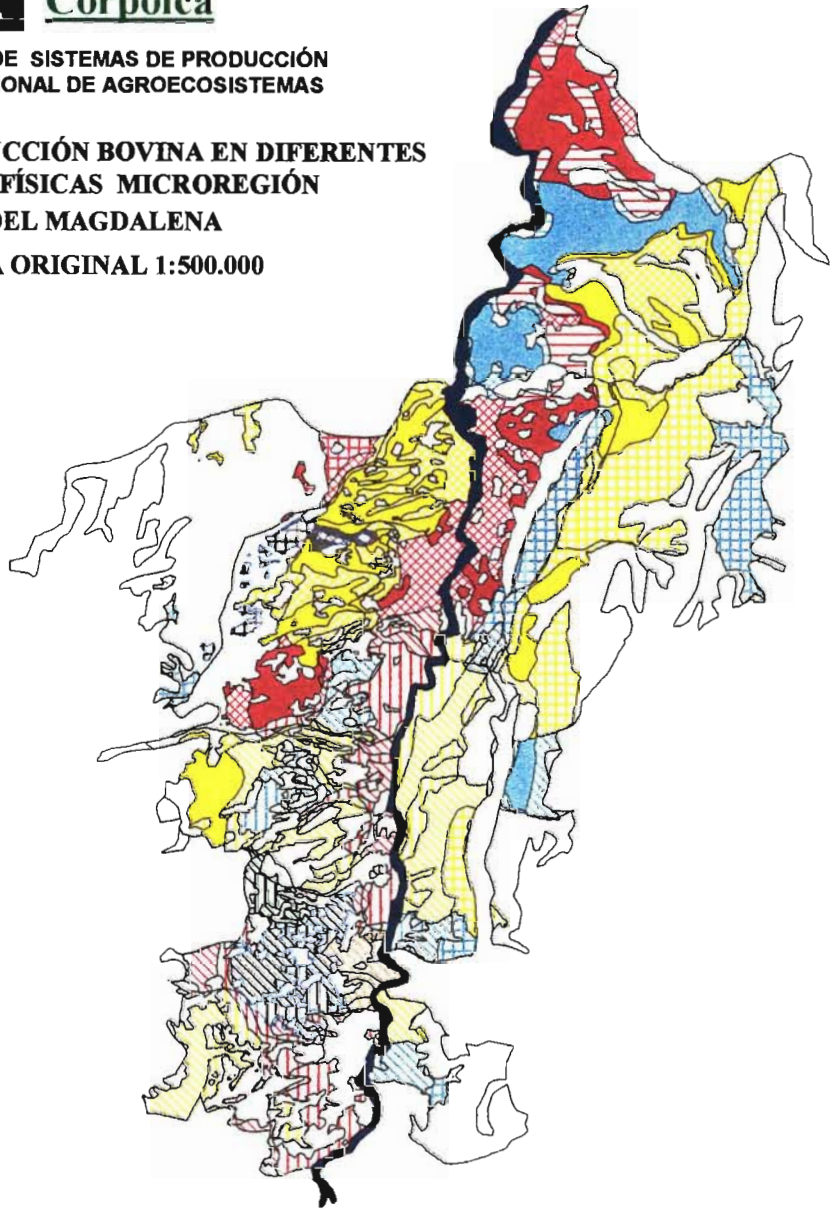
Sistemas	Area (ha)	%
 Ceba	126.687	27.19
 Ceba Doble Propósito	4.054	0.87
 Cria	213.444	45.81
 Cria - Ceba	5.684	1.22
 Cria -Doble Propósito	21.666	4.65
 Doble Propósito	94.399	20.26
 Río Magdalena		
 División Municipal		

FIGURA 5. Sistemas de producción bovina

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA EN DIFERENTES
ZONAS AGROFÍSICAS MICROREGIÓN
SUR DEL MAGDALENA
ESCALA ORIGINAL 1:500.000**


ZONAS AGROFÍSICAS	CEBA (ha) %	CEBA-DOBLE PROPOSITO (ha) %	CRÍA (ha) %	CRÍA-CEBA (h a)	CRÍA-DOBLE PROPOSITO (ha) %	DOBLE PROPOSITO (ha) %
Sub-Húmeda, de planicies aluviales, bien drenada (Cj)	28.631 2.6	2.839 70.0	20.706 9.7	1.694 29.8	5.503 25.4	7.080 7.5
Sub-Húmeda, de colinas, bien drenada (Cu,Cv,Cx)	14.316 11.3	1.215 30.0	42.048 19.7	3.990 70.2	10.551 48.7	17.086 18.1
Húmeda, de planicies aluviales, bien drenada (Kb)	25.717 20.3		34.364 16.1		455 2.1	3.209 3.4
Húmeda, de colinas, bien drenada (Kr,Ks,Kp,Ko)	36.612 28.9		47.384 22.2		1.690 7.8	31.623 33.5
Húmeda, de cordillera, bien drenada (Ku,Kv)	3.167 2.5		59.764 28.0		3.467 16.0	32.756 34.7
Húmeda, de planicies aluviales, inundable (W)	18.244 14.4		9.178 4.3			2.643 2.8



 Río Magdalena
  División Municipal

FIGURA 6. Sistemas de producción bovina en diferentes zonas agrofísicas

2,540

P. 2,1

Jaramillo

**ESCENARIOS BIOFISICOS Y SOCIOECONOMICOS
PARA LA PRODUCCION BOVINA
EN LA MICRORREGION VALLE CALIDO DEL ALTO MAGDALENA**

Diego Miranda L.
Fernando Jaramillo G²

1. INTRODUCCIÓN

Los enfoques conceptuales y metodológicos de la Investigación y la planificación no han incluido un adecuado manejo de los aspectos espaciales de la dimensión ambiental y del desarrollo en general, es decir, no ha existido una conciliación entre los objetivos del desarrollo tecnológico, con los objetivos ambientales de la comunidad. Como productos de este desbalance el país enfrenta un serio problema de degradación sistemática y progresiva de los recursos naturales y del medio ambiente.

La investigación con enfoque de sistemas con criterios de competitividad, sostenibilidad y equidad exigen del conocimiento y análisis de los sistemas de producción, con el fin de generar la información necesaria para optimizar los procesos de planificación y ejecución de los proyectos de investigación y transferencia de tecnología. (col.)

Tanto la investigación como la transferencia de tecnología requieren para su ejecución de instrumentos sólidos, que permitan solucionar problemas reales en las comunidades, productores o sus gremios. La identificación y caracterización de los sistemas de producción posibilitan a los investigadores, transferidores, extensionistas, asistentes técnicos y capacitadores, la apropiación de un modelo metodológico operativo que facilita los procesos y optimiza el uso de los recursos.

La caracterización de los sistemas de producción agropecuarios se realiza con base en la descripción, análisis integral de los componentes físico, biótico, económico y sociocultural. Así mismo, se realiza el estudio de sus interacciones y las relaciones con el entorno en tres niveles jerárquicos de observación (nacional, regional y local). Para la captura, almacenamiento, análisis, modelamiento y despliegue de la información, se utiliza un sistema de información georreferenciado (SIG). Un SIG es un sistema integrado de Hardware, Software y procedimientos encaminados a facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelamiento, representación y salida de datos espacialmente referenciados, útiles para resolver problemas complejos de planificación y gestión (Ministerio de Agricultura, 1998).

El objetivo de este trabajo fue identificar, espacializar y caracterizar los escenarios en los que se desarrollan los sistemas de producción agropecuarios (con énfasis (col.)

¹ I.A. MSc. Coordinador Regional Sistemas de Producción. Corpoica, C.I. Nataima

² M.V.Z. Coordinador Regional Pecuario. Corpoica, C.I. Nataima

en subsistemas mixtos de producción bovina) en el ámbito de la región del Valle Cálido del alto Magdalena en sus microrregiones Norte y Sur, correspondiente al trópico bajo (0 – 1000 msnm) dentro de las acciones del Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana (PMGC) desarrollado por Corpoica y entidades del subsector pecuario, utilizando para ello diferentes niveles de observación.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. Niveles Jerárquicos

La definición de los niveles jerárquicos de y entre sistemas es determinante para visualizar el efecto que desde el punto de vista agroecológico, ambiental, económico, social y político se puede ejercer sobre el comportamiento del sistema. Para este trabajo se consideran cuatro niveles de estudio a saber: nivel regional, nivel microrregional, ecosistema y sistema de producción como se muestran en la Figura 1.

Región: A este nivel se considera el área de influencia de la regional seis en los departamentos de El Tolima, Huila y el sector Suroccidente de Cundinamarca.

Microrregión: Puede definirse como una variedad o ámbito sociogeográfico donde se efectúa la primera articulación entre diferentes componentes y agentes de una cadena agroindustrial, mediante actividades económicas, ligadas a procesos de intercambio de productos, procesos de consumo y transformación. De igual manera en la microrregión se establecen relaciones entre los diferentes sectores privados, públicos, sociales y económicos.

En la microrregión se conforman un conjunto de sistemas agrícolas y no agrícolas, con límites definidos que interactúan para conformar un sistema microrregional.

Dentro de la zonificación del Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana, para el caso de la Región Valle del Alto Magdalena, se conformaron dos microrregiones: 1) Microrregión Norte del Valle del Alto Magdalena, correspondiente a los departamentos del Tolima y el sector Suroccidente de Cundinamarca, con un área de influencia de 33 municipios. 2) Microrregión Sur del Alto Magdalena que incluye el departamento del Huila en 25 municipios, que corresponden al trópico bajo.

Para delimitar el ámbito de la microrregión (especialización) se utilizan criterios de carácter agrofísico y de funcionalidad regional. Los primeros (zonas agroecológicas, clima y vocación de las tierras), están orientados a determinar la base estable de la zonificación, y los segundos, son elementos de priorización que permiten la selección de aquellas microrregiones que por disponibilidad de infraestructura (vial, transporte, transformación, distribución de insumos y servicios públicos), disponibilidad de servicios de apoyo (crédito, asistencia técnica y mano de obra especializada, recursos financieros), tienen ventajas comparativas para la producción agropecuaria.

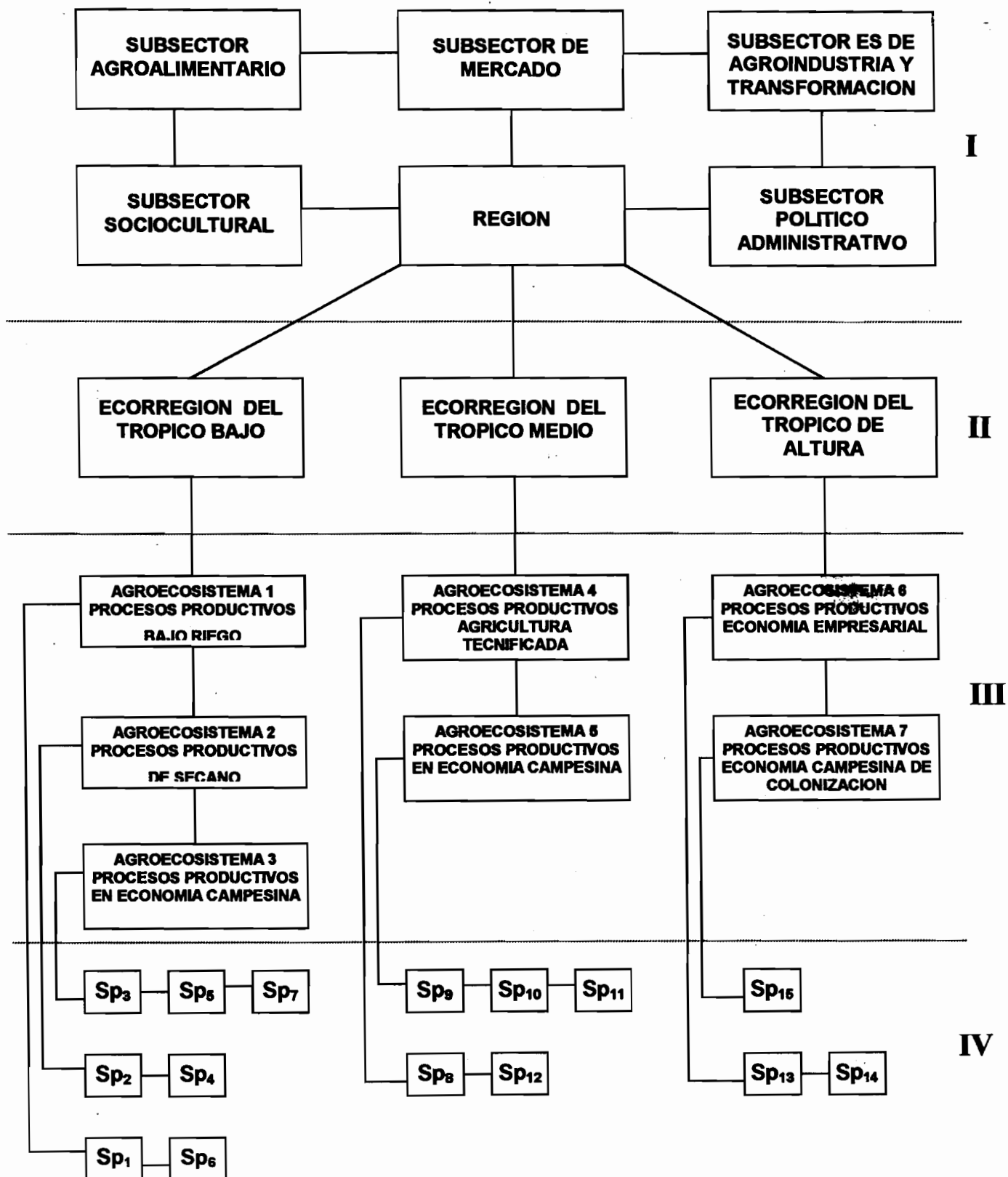


Figura 1. Jerarquía de los procesos productivos agropecuarios en la región del Tolima, Huila y Suroccidente de Cundinamarca.

El ecosistema considerado dentro de los lineamientos del Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana es el Ecosistema del trópico bajo ubicado entre 0 y 1000 metros de altura. El modelamiento cartográfico desarrollado a nivel de la región y la microrregión, se desarrolló a escala 1:500.000 y su esquema se muestra en la Figura 2.

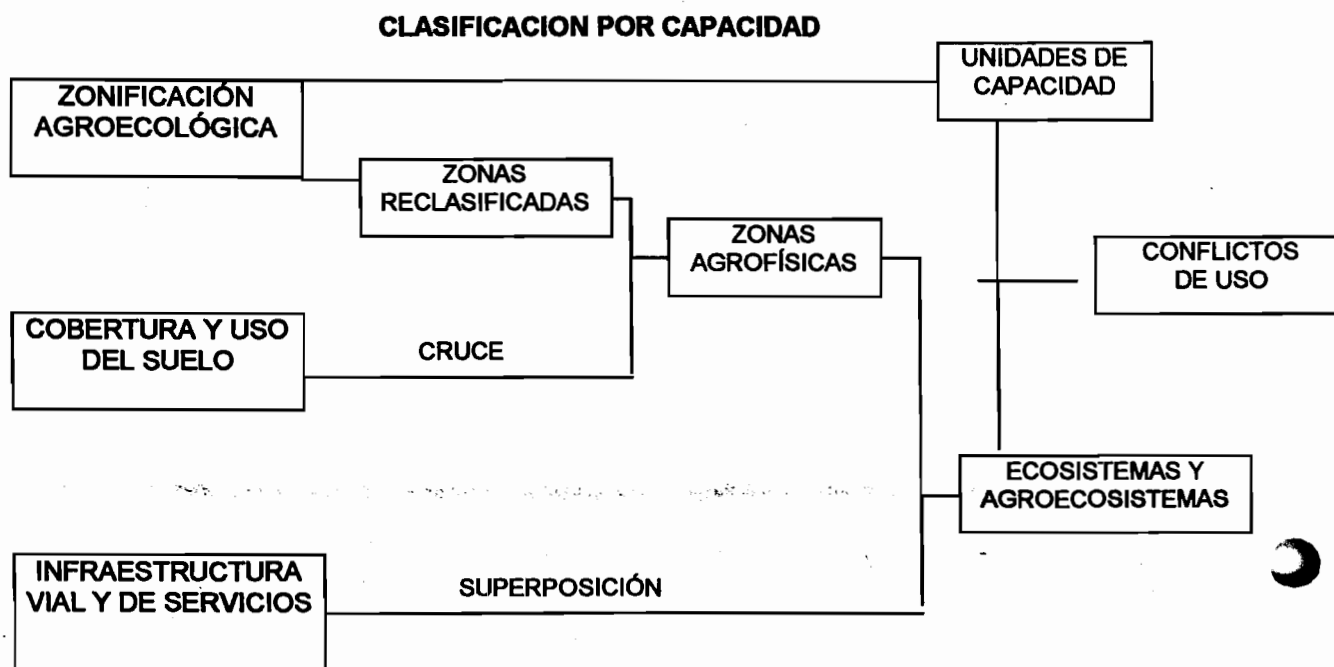


Figura 2. Esquema de modelamiento cartográfico. Nivel regional.

Sistemas productivos: Los sistemas agropecuarios ubicados en el ecosistema del trópico bajo para las dos microrregiones se definieron como el conjunto de actividades organizadas y realizadas por un grupo humano (productores), de acuerdo con sus objetivos, cultura, recursos, utilizando prácticas tecnológicas, en respuesta al medio físico, para obtener producciones. Un sistema está conformado por componentes que se relacionan entre sí y con los del ambiente que lo contienen; se entiende por componente de un sistema a cada elemento de este y su definición depende del nivel jerárquico que se contemple. Los componentes pueden ser de tipo físico, biótico, económico y sociocultural.

El modelamiento cartográfico para el estudio de los sistemas de producción, a nivel de las microrregiones, empleó dos niveles de precisión 1:200.000 y 1:100.000 y su esquema se desarrolla como se muestra en la figura 6.

Los sistemas de producción se identificaron con base en la descripción de sus componentes físico, biótico, económico y sociocultural. La caracterización comprendió el estudio del componente físico (suelo, clima, relieve, entre otros), del componente biótico (especies agrícolas, pecuarias o forestales jalonadoras del

sistema) y del análisis más relevante de su tecnología local de producción. El componente económico se analizó bajo los parámetros de rendimiento, volúmenes de producción, valor de la producción, costos, ingresos y márgenes brutos del sistema. Este análisis se reúne en un diagrama de Hart por sistema.

Finalmente se realizó un análisis DOFA para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada sistema y que sirven para plantear soluciones a problemáticas definidas y articuladas a planes o programas sectoriales de desarrollo regional con enfoque de sistemas.

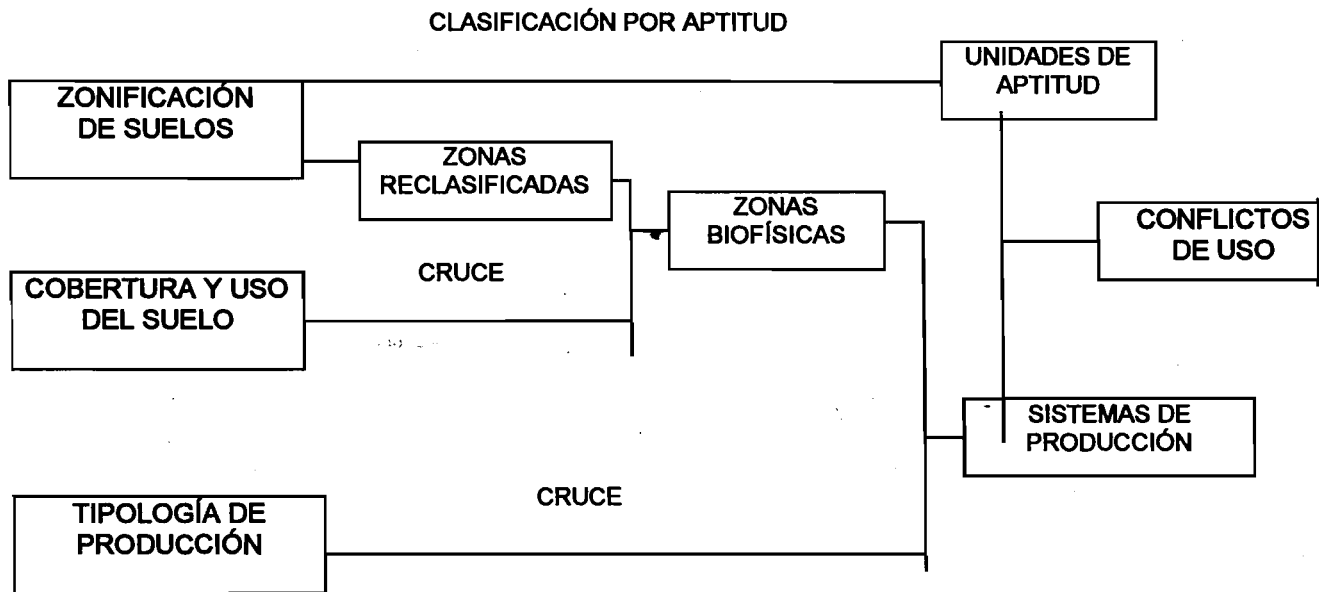


Figura 3. Esquema de modelamiento cartográfico. Nivel local.

3. RESULTADOS

3.1. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN A NIVEL REGIONAL.

A nivel Regional se identificaron un total de 15 sistemas productivos, siete de ellos ubicados en el trópico bajo, con un área de influencia de 1.491.729 ha.

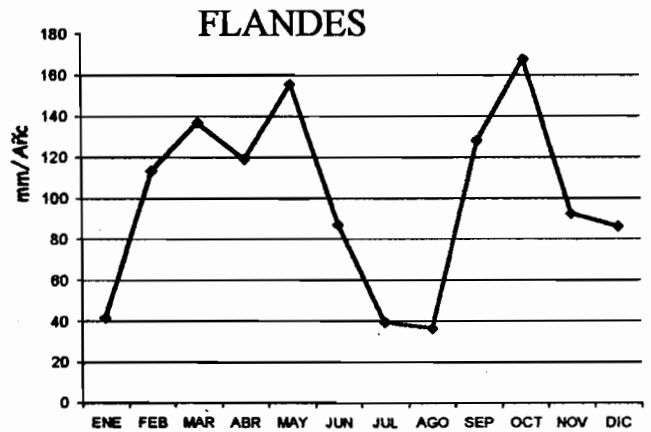
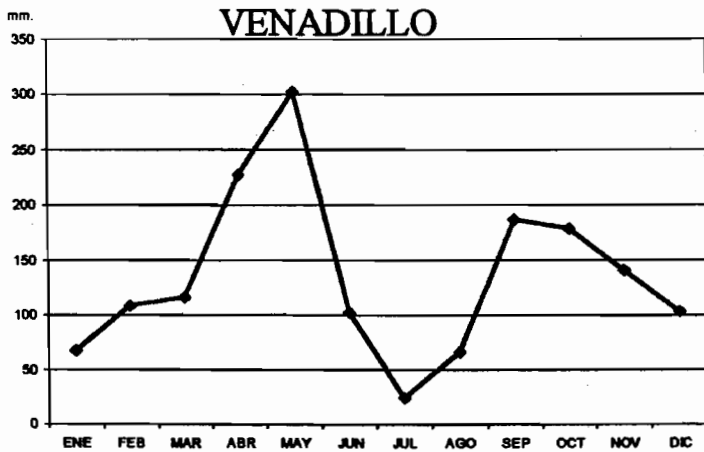
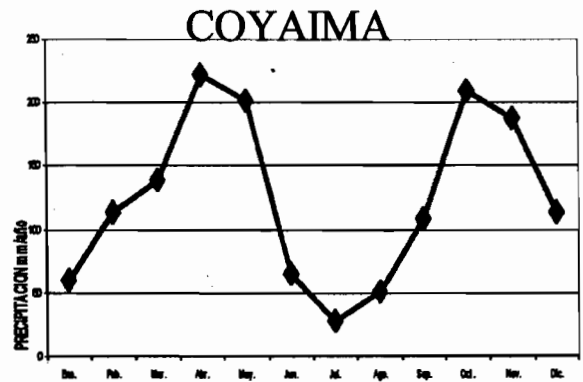
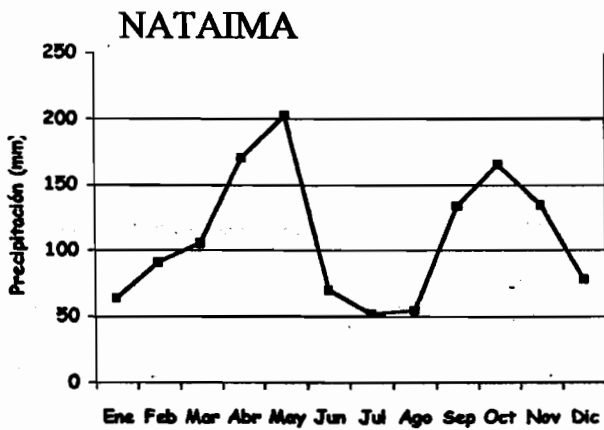
Identificación y espacialización de los sistemas de producción mixtos con énfasis en ganadería para el Ecosistema del trópico bajo.

Microrregión Valle Cálido del Alto Magdalena:

- *Componente físico:* La microrregión se encuentra ubicada entre los 2°02' y 4°13' de latitud norte y 75°13' y 77°21' de longitud oeste, con una extensión total de 1491.729 ha.

La microregión se caracteriza por presentar tierras de planicies aluviales, en provincias con diferentes patrones de humedad y precipitaciones que oscilan entre 700 y 1400 mm, al año, distribuidos bimodalmente. Figura 7. El periodo de mayor pluviosidad esta comprendido entre los meses de Abril y Mayo, Septiembre Octubre y los de menor precipitación Julio y Agosto.

COMPORTAMIENTO DE LA PRECIPITACION EN CUATRO ESTACIONES METEREOLÓGICAS DEL TROPICO BAJO



La mayor parte de la microrregión corresponde a la formación de bosque seco tropical y una zona de transición entre el bosque muy seco tropical y el bosque seco tropical, presenta una temperatura promedio de 28°C y una humedad relativa entre 70-80% y un brillo solar de 1.400 horas luz/año.

Presentan paisajes de relieve plano con pendientes hasta del 3% y ondulados con pendientes que varían entre el 7 y 25%.

Por lo anterior, la microrregión presenta ocho zonas agrofísicas o nichos de diversa potencialidad para la producción agropecuaria. Así. Subhúmeda con relieve de colinas bien drenadas (806678 ha); subhúmeda de planicies aluviales bien drenadas (434514 ha); húmeda de cordilleras y bien drenada (207520 ha); húmeda de planicies aluviales y bien drenada (10037 ha); húmeda de colinas bien drenadas (3548 ha); húmeda de planicies aluviales e inundable (2392 ha); subhúmeda de planicies eólicas mal drenadas (1672 ha) y zonas con severo grado de erosión (15681 ha). Figuras 8 y 9 (Mapas).

La reacción del suelo (ácido o básico) es un parámetro importante con el cual se seleccionan las especies forrajeras por establecer. En Tolima y Huila existen áreas con pH moderadamente ácido como Palermo-Juncal, valle Mariquita, meseta de Chaparral, lo mismo que gran parte de la zona andina, donde existen deficiencias de Ca, Mg, K y micronutrientes.

El otro extremo lo conforman suelos con pH superior a 7.5 calificados como alcalinos por sales y/o sodio, ocupando áreas de Espinal - Guamo, cuerpo de la meseta de Ibagué y Juncal en el Huila, donde se registran severas deficiencias de N, K, S y micronutrientes.

HIDROGRAFIA

El Valle del Alto Magdalena constituye su sistema hidrográfico basado principalmente en el río Magdalena, que lo recorre de sur a norte. En el departamento del Tolima se reconocen 12 hoyas hidrográficas determinadas por los ríos Magdalena, Patía, Saldaña, Recio, Lagunilla, Gualí, Guarinó, Prado, Sumapaz, Totare, Combeima y la China.

En el departamento del Huila, el río Magdalena divide el área en dos flancos: occidental y oriental. De éstos el más rico en agua es el occidental, debido a la mayor altura de la Cordillera Central. Las subcuencas principales del margen occidental son: Subcuenca del Patá, Aipe, Baché, Yaguará, Paéz, Bordoñez y Mazamoras.

Por el margen oriental se encuentran las subcuencas de Fortalecillas, Ceiba, del Oro, Neiva, Suaza, Timaná, Guarapos, Naranjos.

El área cuenta con la mayor infraestructura para riego en el país, en lo relacionado con el número de distritos de riego (tres distritos de gran irrigación, cuatro de mediana irrigación y 35 proyectos de riego en pequeña escala o minidistritos de riego), con área irrigada de 140.000 hectáreas.

Componente biótico: La microrregión Valle cálido del Alto Magdalena se caracteriza por tener una cobertura vegetal con predominio de pasturas (naturales y manejadas) que ocupan una extensión de 1.009.700 ha. La alimentación de los bovinos, al igual que en otras regiones del trópico colombiano, se basa principalmente en el uso de pasturas naturales, especialmente de Teatino (*Bouteloua heterostaga*), Gramas (*Paspalum spp.*), Colosuana (*Bothriochloa pertusa*), Puntero (*Hyparrhenia rufa*) y Yaragua (*Melinis minutiflora*); así como de pastos introducidos de las especies Angleton (*Dichantium aristatum*), India (*Panicum maximum*) y *Brachiaria decumbens*.

El manejo de estas pasturas está dado por un pastoreo alterno, con 45 días de ocupación y 45 días de descanso, logrando cuatro rotaciones al año. En épocas secas, disminuye la disponibilidad de forraje y la calidad de la biomasa, agravando la situación el problema de estrés generado por las altas temperaturas y humedades relativas ambientales, dando como resultado desbalances nutricionales que van a desencadenar en el animal un cuadro de desnutrición que incide en la productividad del sistema.

La población bovina del ecosistema del trópico bajo de la microrregión es de 573.822 cabezas. Dentro de las explotaciones ganaderas de la región impera un sistema de producción de doble propósito, el cual se caracteriza por producir conjuntamente carne y leche sobre la base de ganado criollo cruzado con cebú y razas lecheras europeas, asociado con la cría de todos los terneros, machos y hembras, mediante el amamantamiento directo.

En la microrregión predomina el sistema de producción bovina de doble propósito (carne y leche), el cual presenta diferentes tipologías de producción dependiendo del énfasis dado por los ganaderos. Es así como existen algunas zonas donde el doble propósito enfatiza su orientación hacia la generación de carne con animales destetos (doble propósito cría); otras áreas en las que los animales utilizan las socas del arroz para pastoreo durante algunas épocas del año (doble propósito arroz) y zonas en las que hay cría y ceba (doble propósito ciclo completo).

Sistema doble propósito en rotación con socas de arroz: Este sistema ocupa 158.402 ha, representadas en áreas en pastos (36%) y área cultivada en arroz (64%) en tierras de planicies aluviales correspondiente a los valles del Magdalena y Saldaña con suelos planos y ondulados, moderadamente profundos, bien drenados y de fertilidad moderada con disponibilidad de riego.

Es un sistema dinámico que permite, según el tipo de explotación, manejar temporalmente volúmenes de producción de leche y también la producción de terneros destetos.

Se utiliza en los potreros el pastoreo rotacional, con diferentes periodos de ocupación y descanso. La práctica más común es la monta continua durante todo el año asignando un reproductor (generalmente cebú) a un grupo de hembras.

La salud animal es uno de los factores que limita la producción ganadera principalmente en aspectos relacionados con las altas infestaciones de ectoparásitos, presencia de endoparásitos y hemoparásitos, morbilidad y mortalidad en terneros, enfermedades infecciosas que afectan tanto la reproducción como el bienestar de los animales y la mastitis. Todo esto ha dado origen al empleo de un alto número de aplicaciones parasiticidas para control de ecto y endoparásitos con el consecuente aumento de costos de producción y de contaminación del medio ambiente así como la creciente identificación de quimioresistencia en diversas regiones.

De igual manera se presenta una alta pérdida de terneros por problemas tanto de manejo como de enfermedades infectocontagiosas, especialmente neumonías, septicemias y colibacilosis, lo mismo que de enfermedades reproductivas que ocasionan abortos y debilidad de terneros neonatos, presentando tasas que en algunos casos alcanzan niveles superiores al 10% de mortalidad.

Los principales parámetros productivos y reproductivos de la ganadería del ecosistema se pueden observar en la tabla 1, los cuales fueron obtenidos a través del monitoreo de algunos hatos representativos de los sistemas de producción identificados:

Tabla 1. Principales parámetros zootécnicos en tres explotaciones ganaderas del trópico bajo del Alto Magdalena.

PÁRAMETRO	FINCA 1	FINCA 2	FINCA 3
Edad de concepción (Meses)	24	25	28.9
Edad al destete (Días)	277	300	320
Edad 1º. Parto (Meses)	33	34	37.9
% Natalidad	70	58	70
Intervalo entre partos (Días)	395	407	435
Parto - 1er servicio (Días)	33	85	151
Aborto en vacas (%)	1	0	1
Mortalidad terneros (%)	4	2.4	2
Duración lactancia (Días)	274	295	275
Leche por lactancia (Kg)	1373	1316	1379
Días secos	113	104	148
Peso hembras 6 meses (Kg)	135		
Peso machos 6 meses (Kg)	161		168
Peso hembras 1 año (Kg)	209	269	186
Peso machos 1 año (Kg)	242	233	213

Sistema de producción doble propósito: Este sistema de producción es el más extenso y por consiguiente se encuentra distribuido en todos los municipios de esta microrregión. La organización económica del sistema es principalmente de tipo semiempresarial, con importantes niveles de inversión de capital.

El sistema se caracteriza por la administración directa de los propietarios, quienes generalmente viven en la finca lo cual facilita la toma de decisiones en el manejo del mismo. Este productor tiene visión empresarial lo que le permite asumir una actitud abierta y receptiva a los procesos de innovación tecnológica y de gestión.

Este sistema presenta ventajas comparativas como su ubicación sobre un importante red vial, que facilita la articulación a los centros de consumo y procesadores de leche de la región; además, dispone alguna maquinaria para el mejoramiento de praderas e infraestructura para la producción como: cercas eléctricas, corrales y establos.

La comercialización de los productos generalmente se realiza así: los terneros se venden preferentemente en la finca a intermediarios que luego los comercializan en la feria comercial, de donde son llevados a otros departamentos para levante y ceba; la leche es vendida directamente en la finca a intermediarios quienes la distribuyen en los centros de consumo.

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON ÉNFASIS EN GANADERÍA BOVINA. NIVEL LOCAL

Con base en los componentes físico, biótico, económico y sociocultural se definieron dentro del ecosistema de trópico bajo los siguientes sistemas de producción que tienen la ganadería bovina dentro de la estructura biótica del sistema.

SP1 – Sistema de producción de clima cálido en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego en rotación con sorgo y ganadería bovina en áreas de economía empresarial.

Se encuentra ubicado en planicies aluviales con pendientes menores del 3%, suelos moderadamente profundos y bien drenados. Presenta cultivos de arroz bajo riego en rotación con sorgo y ganadería bovina de doble propósito, encontrando productores de tipo mediano y grande, conformando en su gran mayoría agremiaciones, siendo esta una economía de tipo empresarial.

SP2 – Sistema de producción de clima cálido en suelos planos mecanizables, en cultivos de secano, con algodón, sorgo, maíz y/o ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial.

Presenta planicies aluviales de relieve plano a ligeramente ondulado, con pendientes del 3 al 7%, suelos superficiales y bien drenados. Los cultivos predominantes son el algodón, sorgo y maíz tecnificado junto con ganadería bovina de doble propósito, en los cuales los productores son medianos y grandes, con una economía de tipo empresarial.

SP3 – Sistema de producción de clima cálido en suelos planos mecanizables, con cultivos de secano (sorgo, maíz, ajonjolí, algodón), frutales, ganadería bovina de doble propósito y ovinos, en áreas de economía campesina.

Su relieve es de plano a ondulado, con pendientes del 3 al 12%, suelos superficiales a profundos y bien drenados. El sorgo, maíz, ajonjolí, algodón, maní y frutales son los cultivos predominantes junto con ganadería bovina y ovina. Estas actividades son desarrolladas principalmente por pequeños productores y es un sistema de economía campesina.

SP4 – Sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, en pastos con ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial.

Se encuentra ubicado en áreas de relieve plano a ondulado con pendientes hasta del 12%, suelos superficiales y bien drenados. Es un sistema eminentemente ganadero en el cual predominan los pastos naturales con bovinos de doble propósito. Las explotaciones pertenecen en su mayoría a grandes productores, siendo una economía de tipo empresarial.

SP5 – Sistema de producción de clima cálido en suelos planos a ondulados, con cultivos semestrales, de pancoger, frutales y ganadería, en áreas de comunidades indígenas.

Presenta relieve plano a ondulado con pendientes del 3 al 12% y relieve quebrado en tierras de colinas con pendientes menores del 25%, suelos superficiales. El ajonjolí, algodón, plátano, maíz, frijol, yuca y frutales en la parte agrícola y la ganadería bovina son las principales actividades desarrolladas. La economía es de tipo campesino desarrollada por pequeños productores. Este sistema de producción se encuentra solamente en el departamento de El Tolima. A manera de ilustración, en este trabajo se seleccionó el sistema productivo uno (SP1) con el fin de destacar algunos aspectos de la caracterización realizada en él.

Sistema productivo uno (SP1)

Se definió como el sistema de producción de clima cálido en suelos planos mecanizables, con arroz, bajo riego, en rotación con sorgo y ganadería, en áreas de economía comercial, en los departamentos de Tolima, Huila y el sector Suroccidente de Cundimamarca. Los aspectos más relevantes de los componentes del sistema se muestran en la Tabla 1.

TABLA 2. ASPECTOS RELEVANTES DE LA TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION EN EL SISTEMA DE PRODUCCION UNO (SP1) EN EL ECOSISTEMA DEL TROPICO BAJO

Agroecosistema	Sistemas	Componente Físico	Componente Biótico	Componente Económico	Componente Sociocultural
Procesos productivos Bajo riego	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de producción de clima cálido en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego. en rotación con sorgo y ganadería bovina de doble propósito, en áreas de economía empresarial. 	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos pasos de rastra, dos de rastrillo, nivelada y caballoneada. - 39.000 m³ de riego - Fertilización Urea y Dap - Trazado, ahoyado. 	<p>Arroz</p> <ul style="list-style-type: none"> - V. Oryzicas 1 y 3 Fedearroz 50, Coprosem I, II, Selecta 320, Caribe 8, Yacu 9 - Ganadería Bovina Holstein-Cebú Pardo Suizo-Cebú - Pastos Teatino, Colosuana, India, Angleton. - Actividades de silvopastoreo Matarratón, Leucaena, Clitoria ternatea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos de crédito y Asistencia técnica - Suministro de insumos - Servicio de apoyo a la producción. - Uso de concentrados 	<ul style="list-style-type: none"> - Mano de obra para aplicación de riego, aplicación de plaguicidas - Control de malezas. - Alto uso de mano de obra en establecimiento - Mano de obra en labores de ordeño, propietarios.

Este sistema de explotación es más común en el departamento del Tolima, seguido del Huila y en menor proporción en el sector Suroccidente de Cundinamarca. El componente agrícola está jalonado por el arroz en diferentes sistemas de rotación con arroz, sorgo y ganadería bovina. En este sistema el insumo más importante es el agua. Al subsistema biofísico del sistema entran entre 19.800 y 39.000 m³/ha de agua por ciclo de cultivo, suministrados por los distritos de riego y una precipitación promedia de 1.500 mm/año.

El componente biótico está representado por 100.521 ha dedicadas al arroz por año, un cultivo de rotación que generalmente es el sorgo, con una rotación con ganadería bovina de 161.000 cabezas de ganado en sistema de explotación de doble propósito.

En estas explotaciones el componente económico está compuesto por tres entradas, el mercado de insumos alcanza la suma de \$66341.6 millones, \$20215.2 millones, corresponden a los servicios de apoyo a la producción y el mercado de mano de obra \$14997 millones, para un total de recursos de capital invertido de \$170803 millones. En el componente sociocultural el 75% de los productores son grandes y un 25% medianos. En total para el sistema se genera un total de 1'744.744 jomales, que generan 7.598 empleos permanentes directos.

En el sistema en total se obtienen 586.234 toneladas de arroz para la agroindustria, 20.209 toneladas de sorgo, las cuales entran al sistema de mercado regional. Para el sistema en general se calcula un margen bruto de \$20051 millones (a pesos de 1998).

Análisis de las debilidades y fortalezas, amenazas y oportunidades (DOFA) de los sistemas de producción con énfasis en ganadería bovina.

Para los sistemas mencionados se hizo un análisis de las debilidades y fortalezas del sistema, los cuales se determinan al interior de este (es decir depende de las interacciones entre sus componentes). De igual manera se analizaron las amenazas y oportunidades del sistema que dependen más de las condiciones del entorno del sistema. Tabla 2.

Determinación de las DOFA modales para los sistemas productivos con énfasis en ganadería bovina.

Del análisis interno (debilidades y fortalezas) y externo (amenazas y oportunidades) realizado para los dos sistemas seleccionados, se llevó a cabo en forma multidisciplinaria un estudio para determinar "DOFA(s) modales" de estos sistemas. Una vez realizado el análisis DOFA para los sistemas productivos con énfasis en ganadería bovina, el equipo regional de Investigadores en actividades participativas interinstitucionales y con productores, inició un proceso de análisis y precisión de la problemática que afecta en la actualidad a estos sistemas.

Tabla 3. Matriz de análisis DOFA para el sistema productivo uno del trópico bajo.

	FISICO	BIOTICO	ECONOMICO	SOCIOCULTURAL
Debilidades	Erosión Alto consumo de agua en arroz	Materiales poco adaptados Estacionalidad de la producción Huertos dispersos Poco acceso a tecnología Calidad del material de siembra Bajos volúmenes de producción. Manejo del recurso genético animal.	Alta inversión Difícil acceso al crédito Fluctuación de precios Infraestructura Lento retorno del capital Endeudamiento alto Maquinaria obsoleta Altos costos de riego Alto costo de insumos Bajos ingresos	Baja adopción tecnológica Agricultura de huerto Débil nivel de organización
Oportunidades	Disponibilidad de tierras Bajo consumo de agua Aptitud de suelos Adecuación de tierras	Adaptación de especies Aclimatación de materiales. Conservación de forrajes.	Mercado creciente Ingresos Nuevas alternativas de producción Planes frutícolas Disponibilidad de mano de obra Política de aranceles Absorción de cosecha Investigación oficial y privada Política de apoyo financiero.	Investigación Gremios fortalecidos Uso más eficiente de los recursos
Fortalezas	Suelos Fertilidad Oferta ambiental Zonas óptimas Bajo consumo de agua en pastos y frutales	Materiales genéticos Viveros Cultivos conservacionistas Cultivos permanentes Gramíneas y leguminosas nativas. Sistemas Agroforestales	Crédito Ingresos altos Alta rentabilidad Oportunidad de mercado Cooperativas Disponibilidad de insumos Sistema de financiación asegurado Canasta familiar	Vocación Tipo de productor Oferta tecnológica Cultura Gremio
Amenazas	Déficit hídrico Deterioro del recurso suelo	Enfermedades Baja aclimatación Enfermedades exóticas a la región.	Importación Contrabando Inestabilidad de mercado Política estatal Proceso aperturista	Control sanitario deficientes Debilidad de agremiaciones Inseguridad social Poco incentivos

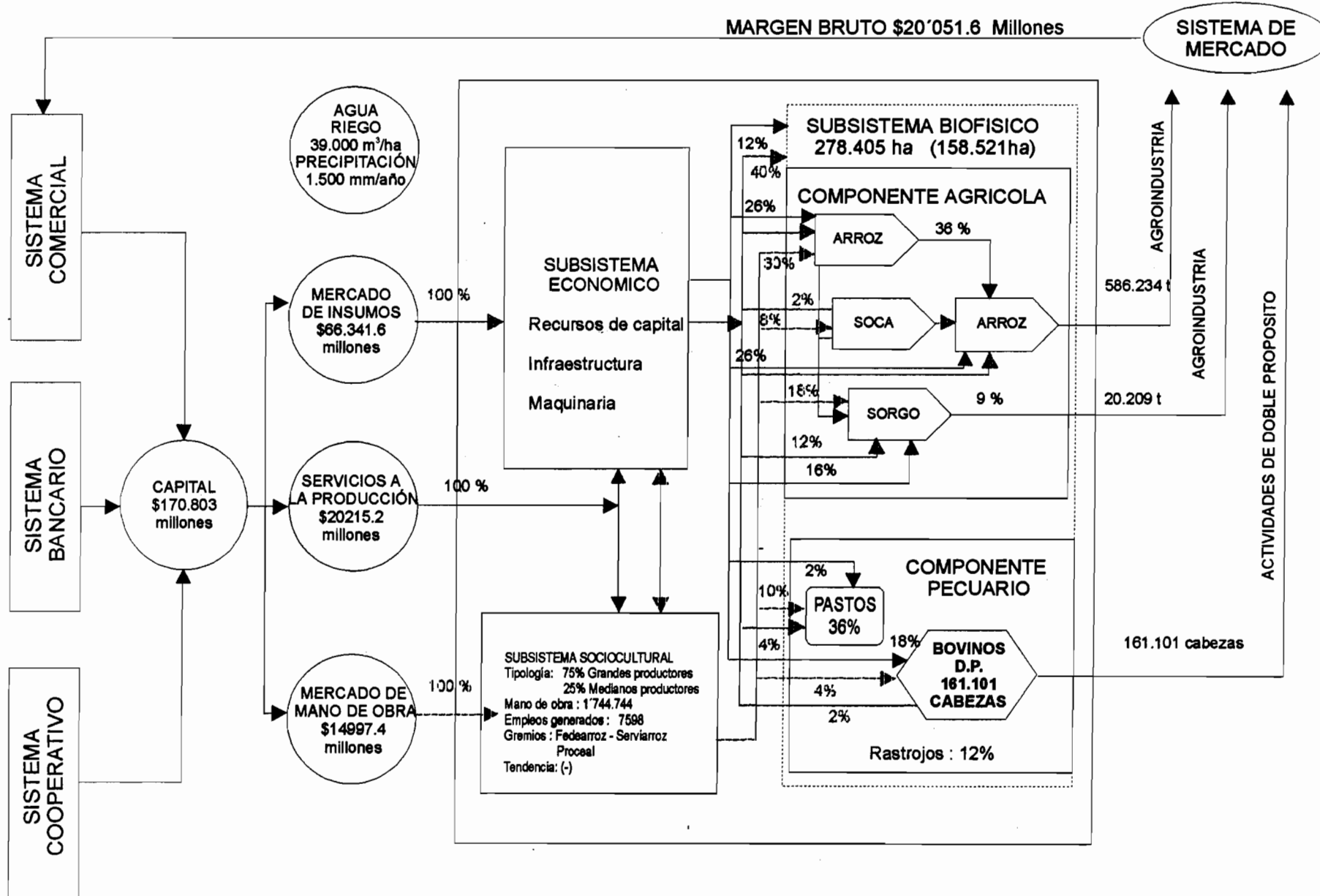


Diagrama de Hart del sistema de Producción clima cálido en suelos planos mecanizables, con arroz bajo riego en rotación con sorgo y ganadería, en economía comercial del área de influencia Regional Tolima, Huila y sur occidente de Cundinamarca.

26

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA 1998. Sistemas de información geográfica CORPOICAA-COLCIENCIAS. Informe final. 250 p.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA 1998. Resultados relevantes de la investigación y el desarrollo tecnológico. Subdirección Sistemas de Producción. Santafé de Bogotá. 193 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI – IGAC 1989. Atlas básico de Colombia. 6 ed. Subdirección geográfica. Bogotá, Colombia. 446 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI – IGAC, INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO – ICA 1987. Mapa de uso actual de la tierra en Colombia. Memoria explicativa. Bogotá, Colombia. 42 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA DE COLOMBIA – MAG, 1998. Aplicación de los sistemas de información geográfica a la planificación agropecuaria. Dirección Regional de Desarrollo. 157 p.

MIRANDA L. D, PELAEZ S. L y FIGUEROA B. L, 1999. Procesos productivos agropecuarios del Suroccidente de Cundinamarca – Estructura y función. Editorial El Poirá. Ibagué. 82 p.

MIRANDA L. D, PELAEZ S. L y FIGUEROA B. L. 1999. Procesos productivos agropecuarios del departamento del Tolima – Estructura y función. Editorial El Poirá. Ibagué. 131 p.

MIRANDA L. D ; PELAEZ S. L y FIGUEROA B. L, 1999. Procesos productivos agropecuarios del departamento del Huila – Estructura y función. Editorial El Poirá. Ibagué. 121 p.

RIMISP, 1989. Diagnostico y caracterización de sistemas de producción. Módulos de capacitación. Tomos I y II. CORPOICA, subdirección Sistemas de Producción.

ROMERO C., M., 1998. Generación e implementación de un sistema de información ambiental y tecnológico para apoyar los procesos de investigación y planificación. CORPOICA. Programa Nacional de Agroecosistemas. 15p.

ROMERO C., M., y PULIDO J., I. 1998. Metodología para el análisis de los contextos ambiental, socioeconómico y tecnológico en los que se desarrolla la producción agropecuaria. 12 p.

EVALUACIÓN GENÉTICA DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO EN FINCAS DEL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO EN EL MAGDALENA MEDIO SUR

Gladys Tarazona¹
Carlos Manrique P² *cardom*
Gustavo Ossa³ *Saraz*

1. INTRODUCCION

Aunque el 65% de la población bovina mundial se encuentra en los países tropicales y sólo un 35% en los países desarrollados, ésta última es más eficiente, ya que produce el 10% más de leche y el 4% más de carne.

Uno de los factores que ha incidido en la eficiencia de la producción de los países desarrollados, ha sido, primordialmente, la utilización generalizada entre productores de los registros de las características productivas y reproductivas de sus hatos ganaderos. Ello ha permitido, a su vez, el diseño y puesta en marcha de programas de mejoramiento genético, con el objetivo de seleccionar para la producción y la cría de los mejores y aquellos animales más adaptados a las condiciones de cada país en particular.

En los países tropicales se ha utilizado como herramienta de mejoramiento genético, la implementación de sistemas de cruzamiento entre razas nativas, con razas europeas y otras especies como el *Bos Indicus*, debido a los resultados obtenidos en la F₁, principalmente por el efecto de heterosis. Sin embargo, un componente esencial de programas de mejoramiento animal, como la selección, no ha contado como prioridad o simplemente se ha dejado de lado.

En países tropicales como Brasil, Cuba y Jamaica se han obtenido resultados importantes porque han hecho énfasis en las dos herramientas del mejoramiento genético: la selección y cruzamiento, y de ahí el éxito.

En Colombia en particular, se han desarrollado acciones aisladas en tiempo y lugar pero no existen programas sistemáticos de mejoramiento genético, en ninguno de los tres sistemas existentes de bovinos de producción (carne, leche y doble propósito), siendo ésta una de las principales causas de los bajos índices productivos y reproductivos de los bovinos en el país.

Un nuevo esquema de investigación, diseñado y puesto en marcha en Corpoica, desde hace dos años, busca llenar el vacío existente en este crucial tema para el

¹ M.V.Z M.Sc. Ccorpoica Dorada. Investigador Cooperante C₁.

² Zootecnista. Ph.D. Universidad Nacional de Colombia.

³ Zootecnista M.Sc. Investigador Programa Nacional Recursos Genéticos Animales

mejoramiento de la eficiencia y productividad de la ganadería. Este esquema, se basa en una estrategia de concertación con los productores, donde se identifican los factores a ser investigados y ellos se capacitan y se convencen de la importancia de la evaluación genética de los animales a nivel de finca, al ser este un factor importante para aumentar la eficiencia en la finca.

Fruto de este diálogo entre productores e investigadores se formuló y aprobó el Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana para sistemas de producción Bovina del Trópico Bajo, con una serie de proyectos dentro de los cuales se encuentra el proyecto "Evaluación Genética del Comportamiento Productivo y Reproductivo de los Bovinos".

legu El proyecto de evaluación genética se ha venido desarrollando en cuatro Centros de Investigación de Corpoica y en 32 fincas pertenecientes a las regiones Piedemonte Llanero, Magdalena Medio Sur, Bajo Magdalena y el Valle del Sinú.

Ap El objetivo de este trabajo es presentar los principios básicos del mejoramiento genético y los resultados preliminares, pero relevantes, del proyecto "Evaluación Genética del Comportamiento Productivo y Reproductivo de los Bovinos", realizado en cuatro fincas del Magdalena Medio Sur.

1.1. El Mejoramiento Genético como Instrumento de Eficiencia en la Producción Bovina

Para que la producción en cualquier sistema de producción bovina sea eficiente es indispensable la interacción simultánea de una alimentación adecuada, un mejoramiento genético, un manejo y sanidad de alta calidad, principalmente.

Se debe establecer cuál es el papel de cada una de estas áreas en el aumento de la eficiencia de cada empresa ganadera en particular.

El papel del mejoramiento genético es el de elegir especialmente los reproductores de la siguiente generación, de tal forma que los animales seleccionados sean más productivos y estén en mejor capacidad de utilizar eficientemente los factores e insumos disponibles, respecto de la generación precedente en su medio de producción.

Para que el mejoramiento genético pueda cumplir su papel, es necesario implementar un programa adecuado de mejoramiento genético.

1.2. ¿Qué es un Programa de Mejoramiento Genético?

Es el resultado de la combinación de los procesos de selección de los animales y los sistemas por los cuales estos deben ser apareados.

La selección es la elección de los padres que han de producir las futuras generaciones mejoradas.

Secuencialmente, las operaciones a realizar en el proceso de la selección de los animales son los siguientes:

- ◆ Decidir el método de selección a utilizar
- ◆ Estimar el valor genético o de mejora de cada animal candidato a reproducción
- ◆ Ordenar los animales por sus valores genéticos
- ◆ Decidir la intensidad de selección que se va a aplicar
- ◆ Elegir los animales para reproducción
- ◆ Planificar el apareamiento de los animales elegidos

Los sistemas de apareamiento esencialmente son la endogamia y el cruzamiento. Se denomina endogamia al método de apareamiento de individuos parientes, siendo su efecto genético la consanguinidad. El cruzamiento a su vez, es el apareamiento entre animales con un coeficiente de parentesco menor que la media de la población. El efecto genético de este sistema de apareamiento es promover el vigor híbrido o heterosis.

Un programa de mejoramiento genético incide y trabaja con la información individual de los animales, y a su vez, con las acciones individuales de todos los ganaderos que constituyen el sistema de producción bovina.

1.3. Datos para Registrar

La toma de información a nivel de las diferentes empresas ganaderas es la piedra angular de cualquier programa de mejoramiento genético.

La información a registrar depende del sistema de producción y de las características a ser mejoradas; en términos generales son:

- ◆ **Identificación del animal:** Numeración que permite diferenciar un animal de otro.
- ◆ **Genealogía:** Hace referencia a la identificación de los padres y abuelos primordialmente, de cada uno de los individuos.
- ◆ **Reproductivas:** Registrar las fechas de los partos.
- ◆ **Productivas:** Registrar las fechas y pesos al nacer, destete, sacrificio, y también las fechas de inicio y finalización de cada lactancia, lo mismo que la producción de leche bien sea diaria, semanal, quincenal o mensual.

Toda la información debe ser lo más precisa y fiable posible, además informatizada, depurada y analizada, de modo que mediante evaluaciones, se pueden elegir los animales que serán los futuros padres y diseñar los apareamientos entre los mejores animales evaluados, evitando consanguinidad, ya que ésta tiende a reducir los índices productivos y reproductivos.

1.4. Aspectos que Intervienen en el Programa de Mejoramiento Genético

Dentro de un programa de mejoramiento genético intervienen un sinnúmero de aspectos, su número depende de la concertación entre los ganaderos de la región o el país. Los más importantes son:

- ♦ **Los ganaderos:** Ellos son los más interesados del proceso de evaluación de los animales, al ser los propietarios les afectan los resultados obtenidos con ellos y los efectos económicos de dichos resultados.
- ♦ **Asociaciones de ganaderos:** Los ganaderos pertenecientes a un determinado sistema de producción se asocian, para buscar el desarrollo de cada sistema en particular.
- ♦ **Centros de Investigación:** Establecen el proceso de análisis de los datos a través de metodologías adecuadas, para estudiar los diferentes factores ambientales que inciden en las características, estimación de parámetros genéticos, evaluaciones genéticas de los animales, tendencias genéticas de la población y editan el catálogo de los animales para ponerlos a disposición de los ganaderos para su elección.

Aunque el objetivo no es establecer un programa de mejoramiento genético, se debe tener como meta a largo plazo el desarrollo de un programa de mejoramiento genético en los diferentes sistemas de producción bovina del país. En este aspecto, se ha dado un gran avance con la evaluación genética del ganado Cebú Brahman en Colombia realizada por Corpoica con Asocebú en dos años consecutivos 1997 y 1998.

1.5. Etapas de un Programa de Mejoramiento Genético en un Sistema de Producción Bovina

Las informaciones obtenidas de las evaluaciones efectuadas en hatos de cualquier sistema de producción ocurren en etapas distintas. En consecuencia, la utilización para fines de mejoramiento genético puede ser secuencial, de forma que en cada fase del ciclo productivo del rebaño sean escogidos y eliminados animales individuos o grupos de ellos, por medio del empleo de índices que combinan informaciones obtenidas en las diferentes fases.

Dentro de un programa de mejoramiento genético se pueden considerar las siguientes etapas en genera :

Etapas I. A Nivel de Finca

Los programas de control del desempeño a nivel de finca son importantes, dado que el mejoramiento de los bovinos de una región depende del progreso genético alcanzado en cada unidad de producción.

Etapas II. A Nivel de Centros de Prueba

Los animales genéticamente superiores, evidenciados por el desempeño de sus padres y los de cada individuo en particular a nivel de finca, pasan a esta etapa.

Etapas III. A Nivel de Pruebas de Progenie

Evaluación de los toros por el desempeño de sus hijos

Uso intensivo de los animales probados en la reproducción, a través de la inseminación artificial.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los resultados preliminares presentados en este trabajo provienen de cuatro fincas manejadas bajo el sistema de doble propósito, ubicadas en el Magdalena Medio Sur.

En la Tabla 1, se presenta la ubicación de cada una de las fincas, lo mismo que sus características climáticas.

En las cuatro fincas existe una amplia variación de la composición genética de los animales, desde animales cebú y cruces indiscriminados entre Cebú, Holstein, Pardo Suizo, Normando, Simmental y razas criollas, principalmente. En la finca Cocomono, se encontraron 21 composiciones raciales diferentes, en La Gloria 9 composiciones raciales distintas, en La Guaira 39 composiciones raciales y en Japoncito 15 composiciones raciales.

Aunque el sistema de producción predominante de las cuatro fincas es el doble propósito, este presentó una amplia variación entre fincas, al analizar la relación entre el ternero y su madre, predominando en todas que el principal producto del sistema de producción es la leche y el subproducto es el ternero desteto.

El sistema de alimentación predominante en las cuatro fincas es el pastoreo y administración de sal mineralizada y agua a voluntad, sin embargo existe suplementación en Japoncito y La Guaira.

En las cuatro fincas el servicio reproductivo a las vacas se hace por monta directa en forma continua durante todo el año, usando 1 ó más toros por lote, pero sin control de los apareamientos.

La información cedida por cada uno de los productores varió en cantidad y en los diferentes años así: En la finca Cocomono, se analizaron los datos del año 95 al 99, siendo en total 351 datos, de la finca La Gloria el análisis se efectuó entre los años 95 al 99, con un total de 448 datos; en la finca La Guaira el análisis se realizó entre los años 90 al 99 con un total de 834 datos y, en la finca Japoncito el análisis correspondió a los años 95 al 99, con un total de 381 registros.

Estas fincas mantienen sistematizadas las siguientes variables: Fecha del parto de cada vaca, sexo de la cría, peso al nacer, número de la cría, número, nombre, raza y números de partos de la madre, fecha y peso al destete, producción total de leche por lactancia, leche corregida a 305 días y duración total de la lactancia de cada vaca. Con toda esta información se construyó una base de datos, la cual fue depurada y analizada.

En las cuatro fincas se analizaron los datos reproductivos y productivos, obteniéndose el parámetro genético de la repetibilidad con relación al efecto madre, por la falta de la paternidad de las hembras y crías respectivas, no se pudo analizar la hederabilidad y las correlaciones genéticas entre las características debido a la falta de la identificación del padre de las crías y hembras evaluadas; además se obtuvo para cada una de las características evaluadas de cada finca la diferencia esperada de progenie (DEP), para los pesos al nacer y al destete, lo mismo que las diferencias predichas (DP) para la producción de leche .

Los procedimientos estadísticos utilizados fueron el PROC GLM, PROC VARCOM y PROC MIXED de SAS (1988). Con base en los componentes de varianza se estimó la repetibilidad de cada una de las características, igual a los valores genéticos a través de los DEP y los DP.

Para cada característica en particular se escogió el modelo que más se adecuó de acuerdo a cada finca.

Con la estimación de la repetibilidad para cada característica y en cada finca en particular, se estimó la capacidad más probable de producción de cada vaca. Además, se estableció una correlación simple entre el orden de clasificación de cada vaca según el (CMPP) y la clasificación según el valor genético de cada vaca en particular.

3. RESULTADOS PRELIMINARES

Desde la realización de la toma de datos de las características productivas y reproductivas hasta que se produce la evaluación de los animales hay una serie de pasos intermedio que van desde la sistematización de los datos recibidos, seguida de un proceso de limpieza o depuración de la información hasta un posterior resumen de los datos; la cual orientará sobre el modelo estadístico a emplear.

En la Tabla 2, se presenta un resumen del porcentaje de datos utilizados en cada característica analizada con respecto a la cantidad de datos entregados por cada productor.

En la Tabla 3 se muestra la caracterización de las características productivas y reproductivas de las cuatro fincas evaluadas genéticamente en la microrregión del Magdalena Medio Sur.

La media de producción de leche tuvo valores entre 2.065 a 957 kg. de leche, para las cuatro fincas; el peso al nacer entre 37 a 30 Kg.; el peso al destete presentó una variación entre 151 a 132 Kg. para tres de las fincas; el intervalo entre partos presentó valores entre 418 a 371 días; la eficiencia reproductiva tuvo media 83 para dos de las fincas.

El parámetro genético de la repetibilidad indica la correlación entre las producciones de un mismo animal durante su vida productiva. En la Tabla 4, se presenta el resumen de las estimativas de la repetibilidad para las características de importancia económica en cada una de las fincas analizadas.

La repetibilidad para las diferentes características de importancia económicas mostró un amplio rango de variación entre y dentro de fincas así para el peso al nacer fue 0.040 en la finca Cocomono y 0.64 en la finca La Gloria. Con base en la repetibilidad se puede descartar un animal con un sólo registro, de acuerdo con su producción en relación a la media del hato, cuando la repetibilidad es alta ($r = 0.5 - 1.0$), o será necesario esperar más de un registro cuando ésta es baja ($r = 0 - 0.25$), o media ($r = 0.25 - 0.5$).

Con base en la estimativa de la repetibilidad se obtuvo la capacidad más probable de producción para las características producción de leche, peso al nacer y al destete, para cada una de las vacas evaluadas, este valor indica la producción de la vaca en el siguiente parto; y con base a la (CMPP) para cada una de las características se obtuvo el índice materno productivo (IMP) para cada uno de los parámetros productivos, el cual indica la producción de la vaca por intervalo entre partos. El (IMP) sirve de base para clasificar las vacas élite, para cada característica en particular.

En la Tabla 5, se presenta los valores promedios de los parámetros productivos y reproductivos en la finca Cocomono.

✓ De las 76 vacas clasificadas por sus IMP, apenas 14 (18,42%) de ellas presentaron una producción mayor por encima del promedio de leche del hato por intervalo entre partos.

De las 78 vacas clasificadas para el IMP del peso al nacer, sólo 18 (23%) superaron el peso al nacer del hato de 36.55 Kg.

De las 78 vacas clasificadas para el IMP del peso al nacer, sólo 18 (23%) superaron el peso al nacer del hato de 36.55 Kg.

De las 40 clasificadas para el IMP del peso al destete sólo 10 (25%) de las vacas, superaron el promedio del hato de 133,88 Kg. por intervalo entre partos.

En la Tabla 6 se presentan los valores de los parámetros productivos y reproductivos de la finca la Gloria.

De las 86 vacas clasificadas por IMP para producción de leche, sólo 31 (36,04%), presentaron una producción superior al promedio del hato por intervalo entre parto.

De las 86 vacas clasificadas, por IMP para peso al nacer, únicamente 33 (38,37%), superaron el promedio del hato para dicha característica, por intervalo entre partos.

De las 86 vacas clasificadas por el IMP para el peso al destete, 29 de estas, o sea el 33,72%, superaron el promedio de 139.19 Kg. por intervalo entre partos.

En la Tabla 7, se presentan los valores de los parámetros productivos y reproductivos de la finca La Guaira. De las 153 vacas clasificadas por el IMP para producción de leche, 17 de estas, o sea el (11,11%) superaron el promedio del hato por intervalo entre partos.

De las 185 vacas clasificadas por el IMP para el peso al nacer, sólo 34 (18.37%), presentaron un peso al nacer por intervalo entre partos superior al promedio del hato de 34.18 Kg. De las 90 vacas clasificadas para peso al destete, únicamente 14 (15.55%) de las vacas superaron el promedio de 150.91 Kg. del hato.

De las 77 vacas clasificadas para producción de leche por el IMP, 13 (16.88%) de las vacas superaron la producción media del hato de 1631.70 Kg. de leche por intervalo entre partos.

De las 33 vacas clasificadas para peso al nacer, únicamente ocho (24.24%), presentaron una media por intervalo entre partos, superior a 32.19 Kg. que es la media del hato.

En la Tabla 9, se muestran las diferencias predichas y exactitudes para las características productivas y reproductivas de las fincas analizadas.

Las diferencias predichas para las características productivas y reproductivas presentaron una amplia variación entre y dentro de fincas, siendo la más variable la producción de leche, la menos variable el peso al nacer. Para las exactitudes aunque también presentaron una alta variación entre y dentro de fincas, la de mejor valor fue para la producción de leche y la menor para el peso al nacer.

Al establecer la correlación entre el orden obtenido al clasificar los animales por el CMPP y la diferencia predicha para las características productivas de interés económico para los productores de doble propósito como son la producción total de leche por lactancia y el peso al destete de los terneros, estas fueron altas y positivas como se presenta en la tabla 10.

Estas correlaciones altas positivas indican que es lo mismo evaluar las vacas a través de la CMPP que por la diferencia predicha (DP), pero en la práctica es más aconsejable a través de la CMPP, ya que permite estimar el IMP de cada vaca, para poder elegir de esta manera las vacas elites que serían apareadas con toros de altos valores genéticos y de allí dar origen a los futuros machos reproductores.

4. CONCLUSIONES

Un aspecto a mejorar a nivel de las fincas involucradas en el proyecto de Evaluación Genética es la cantidad, calidad y fiabilidad de los datos productivos y reproductivos, para poder predecir con mayor exactitud los valores genéticos de los animales.

Una deficiencia notoria en las fincas analizadas, es la falta de información del padre de los animales evaluados, debido al manejo dado al hato, aspecto que imposibilita predecir el valor genético de los machos, los cuales aportan la mayor cantidad de genes a la población.

La identificación genética del recurso animal de la finca es una herramienta importante a ser utilizada por los ganaderos para mejorar la eficiencia de sus rebaños.

Las evaluaciones genéticas están orientadas hacia caracteres de interés económico, dado que el objetivo final de las mismas no es otro que el de ser herramientas útiles a la hora de comprar o vender animales y seleccionar la reposición de los que van a ser descartados.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELZO, M.A.; MANRIQUE, C.; OSSA, G. y ACOSTA, O. 1996. Uso de modelos multirraciales en la evaluación genética de bovinos en sistemas de producción tropicales. 12p. *En: Proc. Tercer Congreso Iberoamericano de Razas Criollas y Nativas.* Corpoica, Bogotá, Colombia.

ELZO, M.A.; MANRIQUE, C., OSSA, G. 1997. Genetic evaluation of criollo cattle and their crossbreds in Colombia. *Revista Corpoica.* Vol. 2 No. 1. Santafé de Bogotá : 34-44 p.

OSSA, G.; MANRIQUE, C. 1998. La repetibilidad y el índice materno productivo como criterios de selección. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* Santafé de Bogotá. Vol. 15 No. 1; 7-14 p.

OSSA, G.; MANRIQUE, C.; TORREGROZA L., 1998. Factores genéticos y ambientales que afectan el peso al nacer de terneros cebú brahman. *Revista Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.* Universidad de Córdoba., Monteria., Vol. 3, No. 1. 3-8 p.

SAS INSTITUTE. 1998. Statistical Analysis Systems. Introductory Grade for Personal Computers, Release 6.03 Edition Bry. N.C. 111 p.

Tabla 1. Ubicación y características climáticas de 4 fincas evaluadas en la Microrregión del Magdalena Medio, Zona Sur

Finca	Ubicación	ha	Temperatura (°C)	Humedad Relativa	Precipitación mm	Altura sobre el nivel del mar(m)	Pasturas	Sistema pastoreo
Cocomono	Vereda Gutiérrez P.Boyacá	300	28	77 %	2250	142	Angleton Gramas nativas Brachiarias	Alternativo
La Gloria	Vereda La Ceiba Pto.Salgar	129	27	84 %	2150	177	Alemán Braquipará Pará Angleton Estrella	Rotacional Continuo
La Guaira	Vereda Calderón Pto.Boyacá	260	30	77 %	1750	152	Angleton Brachiarias Puntero Estrella Braquipará	Rotacional Continuo Alternativo
Japoncito	Vereda Doña Juana Dorada	164	27	79 %	1800	174	Angleton <i>Brachiaria decumbens</i> Braquipará Gramas nativas	Alternativo Rotacional Continuo

Tabla 2. Porcentaje de datos utilizados en relación al número total de datos en la microrregión del Magdalena Medio Sur.

Característica										
Finca	Producción de Leche		Peso al Nacer		Peso al Destete		Intervalo entre Partos		Eficiencia Reproductiva	
	No. datos	%	No. datos	%	No. datos	%	No. datos	%	No. datos	%
Cocomono	351	55	351	56	351	24	351	41	351	22
La Gloria	448	48	448	48	448	48	448	18	448	19
La Guaira	834	65	834	80	834	30	834	57	834	18
Japoncito	381	43	381	18	-	-	381	41	381	20

Tabla 3. Parámetros descriptivos de características productivas y reproductivas de las cuatro fincas de la microrregión del Magdalena Medio Sur.

CARACTERÍSTICA														
Finca	Producción de Leche			Peso al Nacer			Peso al Destete			Intervalo entre Partos			Eficiencia Reproductiva	
	Nº Datos	Media	Desvío Estándar	Nº Datos	Media	Desvío Estándar	Nº Datos	Media	Desvío Estándar	Nº Datos	Media	Desvío Estándar	Nº Datos	Media
Cocomono	192	957	253.70	198	37	4.63	85	133	21.28	144	407	69.87	76	72
La Gloria	214	1264	232.74	213	30	3.92	213	139	9.91	80	371	42.39	86	94
La Guaira	541	2065	374.02	670	34	4.74	299	151	35.76	478	413	75.61	153	89
Japoncito	165	1635	337.64	68	32	5.26	-	-	-	156	418	88.07	77	69

Tabla 4. Repetibilidad y desvío estándar de las características productivas y reproductivas de las cuatros fincas de la microrregión del Magdalena Medio Sur.

Características												
Finca	Producción de Leche			Peso al Nacer			Peso al Destete			Intervalo entre Partos		
	Nº Datos	r	D.E	Nº Datos	r	D.E	Nº Datos	r	D.E	Nº Datos	r	D.E
Cocomono	192	0.33	0.0042	198	0.04	0.004	85	0.18	0.011	144	0.12	0.0061
La Gloria	214	0.60	0.047	213	0.64	0.04	213	0.07	0.06	80	0.12	0.11
La Guaira	541	0.52	0.042	670	0.15	0.0011	249	0.11	0.0033	475	0.22	0.0013
Japoncito	165	0.39	0.050	68	0.09	0.12	-	-	-	156	0.14	0.081

Tabla 5. Valor de los Parámetros Productivos y Reproductivos para producción de leche en la finca Cocomono.

Parámetro	Producción de leche					Peso al destete				
	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Min.	Máx.	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Min.	Máx.
CMPP	76	955	128	685	1257	40	133	5	124	149
IMP	76	829	135	444	1115	40	122	18	91	159
MIEP	76	428	71	318	625	40	403	50	318	518
NL305	76	2.6	0.7	2	4					
NPD						40	2	0.3	2	3

Tabla 6. Valor de los parámetros productivos y reproductivos. Finca La Gloria.

Parámetro	Producción de leche					Peso al destete				
	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Min.	Max.	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Min.	Max.
CMPP	86	121268	256	770	1901	86	139	1.29	134	148
IMP	86	1197	274	522	1873	86	132	20.30	68	168
MIEP	86	396	77	305	741	86	395	77	305	741
NL305	86	2.5	0.5	2	4					
NPD						86	2.5	0.5	2	4

Tabla 7. Valor de los parámetros productivos y reproductivos. Finca La Guaira.

Parámetro	Producción de leche					Peso al destete				
	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Mín.	Máy.	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Mín.	Máy.
CMPP	153	2040	351	1375	3120	90	151	6.6	137	168
IMP	153	1785	261	1293	2692	90	135	16	101	171
MIEP	153	420	64	313	638	90	415	54	313	583
NL305	153	3.53	1.58	2	8					
NPD						90	2.85	0.98	2	6

Tabla 8. Valores de los parámetros productivos y reproductivos. Finca Japoncito.

Parámetro	Producción de leche				
	No. Datos	Promedio	Desvío Standar	Min.	Máy.
CMPP	77	1638	286	1091	2410
IMP	77	1429	252	845	2045
MIEP	77	424	72	305	617
NL305	77	2.15	0.36	2	3

Tabla 9. Diferencias predichas y exactitudes para características productivas y reproductivas de cuatro fincas de la microrregión del Magdalena Medio Sur.

Característica																
Finca	Producción de Leche				Peso al Nacer				Peso al Destete				Intervalo entre Partos			
	DP		Exactitud		DP		Exactitud		DP		Exactitud		DP		Exactitud	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Cocomono	-	247	0.27	0.40	-0.9	0.43	0.026	0.063	-8.5	17	0.13	0.20	-26	31	0.10	0.18
La Gloria	-	561	0.45	0.55	-4.7	5.37	0.06	0.40	-4.8	0.10	0.06	0.10	-18	22	0.10	0.12
La Guaira	-	636	0.42	0.66	-2.9	3.67	0.12	0.88	-13	18	0.10	0.22	-55	125	0.19	0.44
Japoncito	-	387	0.30	0.40	0.7	1.75	0.08	0.12					-34	50	0.11	0.17

Tabla 10. Correlaciones entre el orden establecido por el CMPP y la diferencia predicha (DP), para la producción de leche y el peso al destete en tres fincas de la microrregión Magdalena Medio Zona Sur.

Característica		
Finca	Producción de Leche	Peso al Destete
Cocomono	0.94	0.90
La Gloria	0.92	0.78
La Guaira	0.96	0.97

26414

FORRAJERO

p. 133

CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL Y PRODUCTIVA DE ASOCIACIONES GRAMINEA-LEGUMINOSA CON NOVILLAS EN PASTOREO EN EL ALTO MAGDALENA

R.
Diego Chamorro V. *10/10/11*

1. INTRODUCCION

La caracterización integral de asociaciones gramínea - leguminosas forrajeras en sistemas de producción, requiere nuevas estrategias de evaluación de especies que aseguren una mayor eficiencia biológica dentro de un tiempo dado y a costos razonables, de manera que permitan una rápida difusión y extrapolación de resultados a las condiciones reales de los sistemas de producción regional.

En el Trópico Bajo del Alto Magdalena, una de las gramíneas nativas extensamente difundidas, con más de 160.000 ha, es el pasto "Teatino", *Bouteloua repens* (H.B.K.) el cual se encuentra asociado con leguminosas tales como: *Stylosanthes scabra*, *Stylosanthes viscosa*, *Tephrosia cinerea* y *Desmodium barbatum*. En la última década, gran parte de estas praderas han sido colonizadas en forma espontánea por una gramínea perenne, el pasto "Colosuana" o "kikuyina", *Bothriochloa pertusa* (L); especie, que por su alta producción de semilla, ha invadido rápidamente las praderas de gramíneas nativas e introducidas del bosque seco tropical (bs-T); pero a su vez, ha servido para el control de malezas de hoja ancha, gramíneas y ciperáceas.

En algunas regiones ganaderas del país, esta gramínea ha modificado substancialmente la composición botánica de las praderas; situación que ha causado preocupación entre técnicos y ganaderos de estas regiones por las implicaciones que este fenómeno pueda tener desde el punto de vista ecológico y productivo de las tierras dedicadas a la ganadería en estas regiones.

La estrategia de esta investigación se orienta a la evaluación de parámetros climáticos, edáficos, de calidad nutricional, de producción de biomasa y respuesta animal en la zona agroecológica Cu, del bs-T del departamento de El Tolima, donde se están utilizando praderas de Teatino, *Bouteloua repens* y Colosuana, *Bothriochloa pertusa*. *obl*

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Localización

La investigación se desarrolló en: la hacienda "Pacandé" Municipio de Saldaña, con una altura de 420 metros. La temperatura promedio anual, es de 28 °C y tradicionalmente, la precipitación (1250 mm anuales) se distribuye en forma *luger*

¹ Zootecnista. Investigador Corpoica-C.I.N. Tibaitata. Programa Nal. Fisiología y Nutrición

bimodal. La estandarización de técnicas de digestibilidad y degradación de tejidos se realizó en el C.I. Nataima (Espinal); la preparación de cortes histológicos y lectura digital de tejidos, se efectuó en la Universidad Nacional de Colombia, facultad de Ciencias, departamento de Biología y la facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia en el laboratorio de morfología del posgrado de Salud y Producción animal.

Waga

2.2 .Suelos y Praderas Evaluadas.

Los suelos de las áreas experimentales son franco – arenosos y se caracterizan por tener muy bajos niveles de materia orgánica, bajos niveles de P, K, y B, niveles de S, Cu, Zn y altos niveles de Ca y Mg.

Tabla 1. Análisis de Suelos de las Praderas

Pradera	pH	M.O	P	S	Ca	Mg	K	B	Mn	Cu	Zn
		%	(ppm)		meq/100 g			(ppm)			
Colosuana	5.9	1.1	3.8	15	10.5	2.89	0.5	0.15	12.9	1.2	1.1
Teatino	6.3	1.3	4.0	8.6	11.5	3.40	0.5	0.23	16.6	1.1	1.1

Se utilizaron 18 hectáreas de praderas de "Teatino" *B. repens*, (Pradera asociada) y ocho de "Colosuana" *B. pertusa*, (Pradera en monocultivo), manejadas con dos cargas diferentes dada la oferta de forraje: 0.5 UGG/ha y 1 UGG/ha en *B. repens* (*H.B.K.*) y *B. pertusa* (*L*) respectivamente. Los potreros se pastoreaban bajo un sistema alterno 28:28.

2.3 . Animales experimentales

Para la Caracterización nutricional de las praderas, determinar consumo voluntario, selectividad animal, contenido ruminal y monitorear variables ruminales se utilizaron 24 novillas Cebú de una edad promedio de 14 meses, con un peso promedio de 215.41 ± 7.84 kg con un CV = 3.63%, de las cuales se fistularon ruminalmente 8 novillas validándose dos técnicas de fistulación ruminal (técnica de MCGILLIARD, A.D.,1982, modificada por Sánchez y Leon y la técnica de Nebraska, 1994), las cirugías se realizaron desde el 19 noviembre hasta el 23 diciembre de 1996.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización Agrológica de Praderas de *B. pertusa* y *B. repens*.

Se recolectaron 26 muestras de suelos en las fincas: Rancho grande, Fondo Ganadero del Tolima , Porvenir, Casa blanca, San Francisco, El Carmen, La Victoria, Tabananga, estrella, Monte redondo, Tierra negra, analizando 17 variables (pH, MO, P, S, CICE, Se, Ca, Mg, K, Na, CICE, Fe, Cu, Mn, Zn y B)

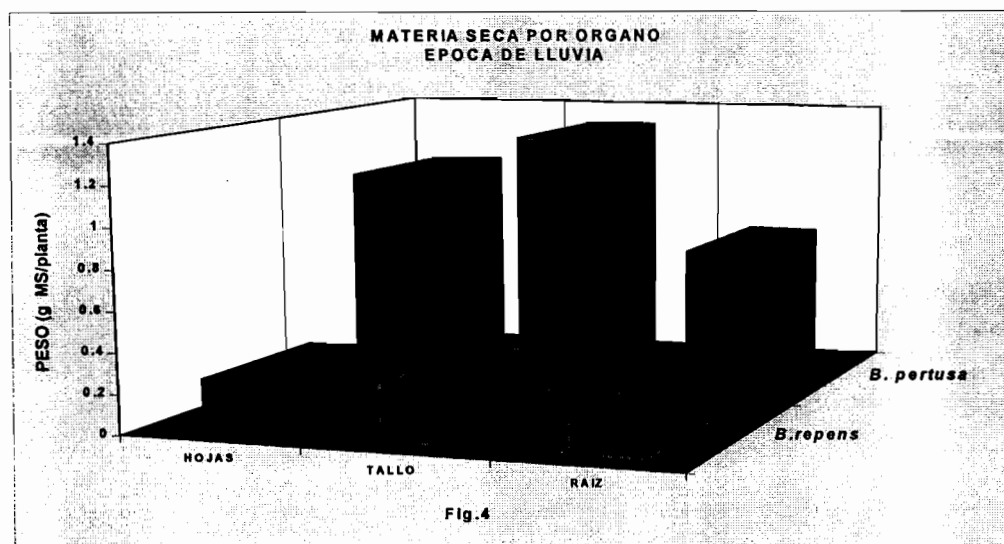
Lugar

(0.848 g MS/planta) y el menor en *B. repens* (0.232 g MS/planta). El 34.74% del peso total de la planta en *B. repens* lo representan las hojas en la época de lluvias y en un 38.33% para la época de sequía, superando ($P < 0.01$) a *B. pertusa* 37.30% y 14.76% en las épocas de lluvia y sequía respectivamente.

De acuerdo a lo anterior, la especie *B. repens* presenta una mejor relación hoja /tallo favoreciendo posiblemente el consumo de forraje. El peso de la raíz fue menor ($P < 0.01$) en la gramínea *B. repens* (0.1605 g de MS/planta) comparándola con *B. pertusa*. (0.6153 g de MS/planta).

En la producción de MS por órgano, en la época de lluvia las hojas de las leguminosas (4) representan un promedio de 24.39% del peso de la planta y un 37.95% lo representa el peso del tallo. En las gramíneas evaluadas un 34.75% del peso total de la planta lo representan las hojas en *B. pertusa* y en un 37.30% en *B. repens*. Los tallos presentan mayores pesos que las hojas así en *B. pertusa* representa el 41.76% y en *B. repens* 39.96%.

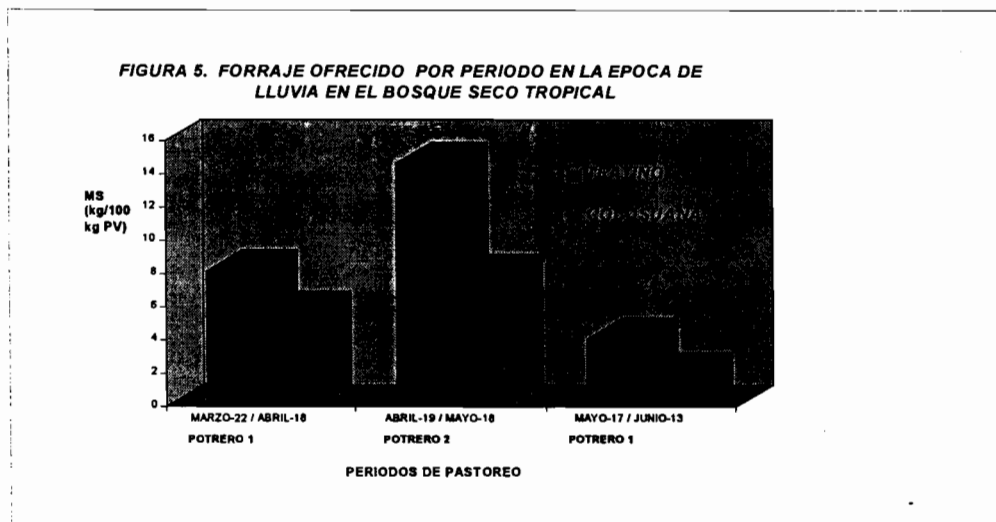
En la época de sequía evaluadas (hoja, talla y raíz) los resultados expresados en porcentajes son los siguientes, *T. Cinerea*: 18.79, 33.24, 47.97; *Zornia*: 16.68, 44.40, 38.91; *S. scabra* 30.31, 39.63, 30.06; *D. barbatum*: 31.81, 34.55, 33.62; y las gramíneas presentaron las siguientes proporciones *B. pertusa*: 34.75; 41.76; 23.48; *B. repens*: 37.30; 39.96 y 22.72, correspondientes para hoja, tallo y raíz respectivamente. (Figura 4)



Los pesos promedios por planta en la época de sequía son los siguientes: *T. cinerea*: 3.0643 g, *Zornia*: 0.68768 g, *S. scabra* 6.02164g, *D. barbatum* 2.96474g, *B. pertusa* 3.11816g, *B. repens* 0.65427g.

3.2 . Oferta de Forraje en Pastoreo

Al analizar la oferta de forraje en términos de materia seca/100 kg de peso vivo (Figuras 5 y 6), se observa que varió en *B.pertusa* de 1.9 a 7.9 Kg de materia seca/100 kg de peso vivo en la época de lluvias y de 3.8 a 5.9 kg/100 kg de peso vivo en la época seca. En el caso del *B.repens*, la oferta de forraje en la época de lluvias fluctuó entre 4.1 y 14.8 kg y en el verano entre 4.5 y 12.1 kg de materia seca/100 kg de peso vivo.



Bajas ofertas de forraje (menos de 2 kg de MS/100 kg de peso vivo en el caso de *B.pertusa*), determinaron bajas ganancias de peso, e igualmente, altas ofertas de forraje (mas de 6 kg de MS/100 kg de peso vivo en el caso de *B.pertusa* y más de 5 kg de MS/100 kg de peso vivo en *B.repens*), determinan bajas ganancias de peso, en razón de que el forraje se sobremadura y se reduce la posibilidad de selección de la dieta por parte del animal.

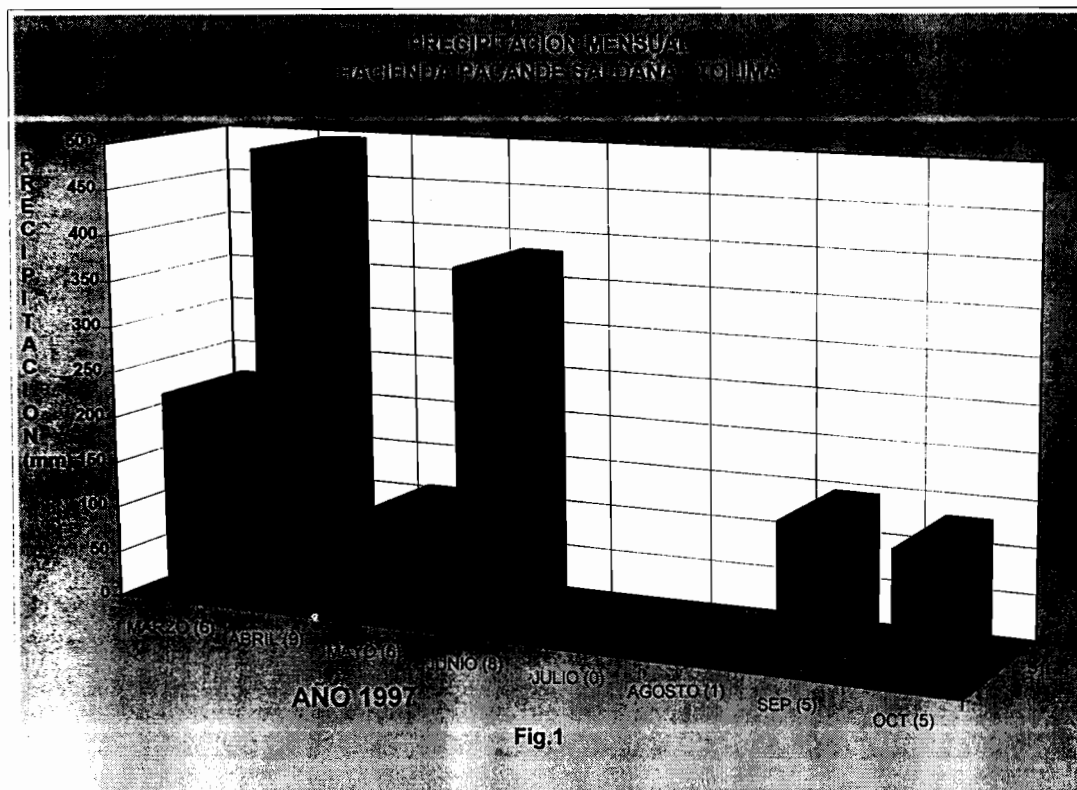
Durante el período experimental (196 días) no se introdujeron o removieron novillas de las praderas, por lo que el aumento en la carga se debió al crecimiento de los animales; en *B.pertusa* el aumento fue de 0.95 a 1.11 UGG/ha y en *B.repens* de 0.39 a 0.52 UGG/ha (1 UGG= 400 kg de peso vivo)

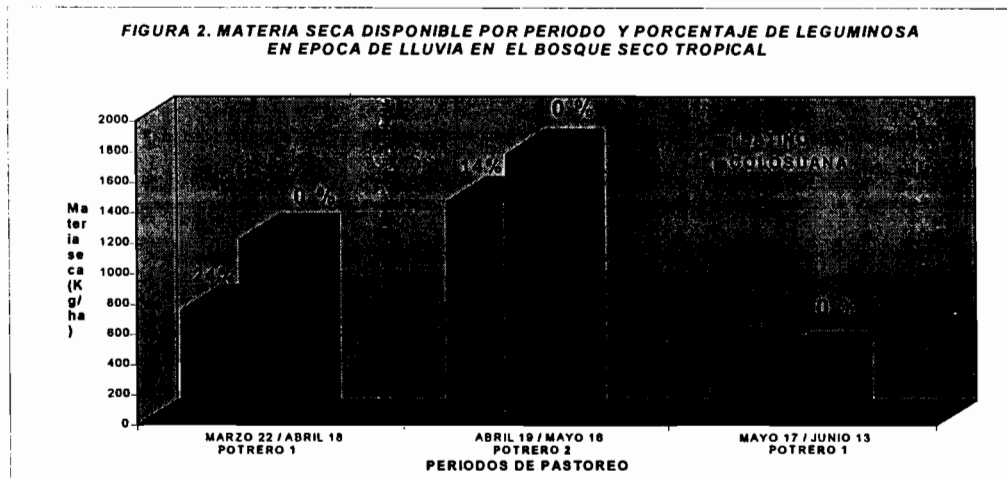
Se realizó análisis de varianza a los tratamientos proporción de los componentes *B. repens* y *B. pertusa* en las praderas (0:100;10:90;20:80; 50:50;100:0; 80:20;90:10), no existiendo diferencias ($P>0.05$) entre tratamientos, para las 17 variables. Teniendo en cuenta lo anterior, el poder de invasión de la especie *B. pertusa*, está directamente relacionado con sus mecanismos de reproducción sexual y asexual, o de alguna variable fisicoquímica, que no se analizó en esta investigación.

3.1. Forraje Disponible y Morfoagronomía.

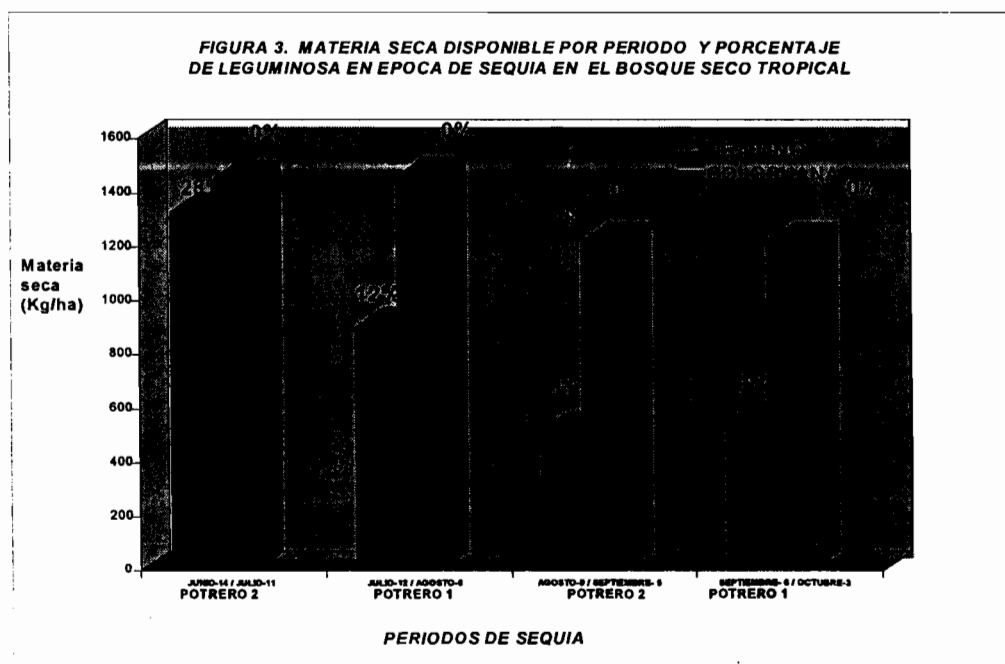
Durante el periodo de lluvias comprendido entre los meses de Marzo a Junio, se presentó una precipitación de 1317 mm repartidos en 24 días. El periodo de evaluación de sequía estuvo comprendido entre Julio y Octubre, con una precipitación de 177 mm repartidos en 8 días. (Figura 1)

El forraje disponible se evaluó al inicio de cada periodo de pastoreo, separando los componentes, gramínea y leguminosa para determinar los rendimientos de forraje verde y materia seca, y la evaluación de composición botánica. La disponibilidad de forraje cambió con la época ($P<0.01$) y la pradera ($P<0.05$). En la época de lluvias dependiendo del ciclo de pastoreo y del potrero, varió entre 425 y 1474 kg MS/ha en *B. repens* y entre 452 y 1784 kg M.S./ha en *B. pertusa*. El aporte de las leguminosas *S. scabra*, *T. cinerea*, *D. barbatum* y *zornia* a la biomasa de las praderas de *B. repens* fue en promedio de 200 kg. MS/ha y vario entre 14 y 31%. (Figura 2.)



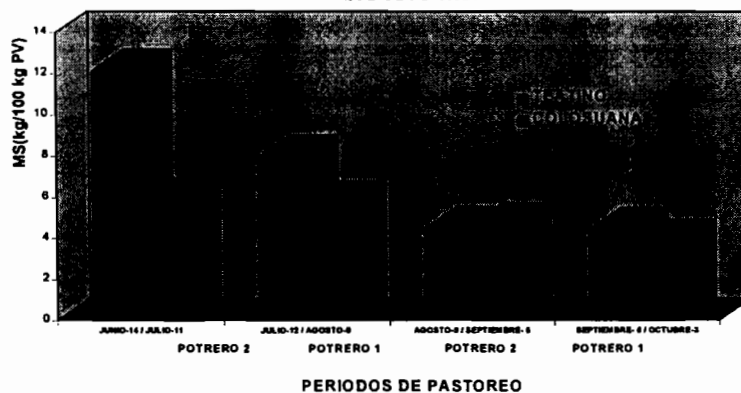


Durante los periodos de pastoreo en la época de sequía, la materia seca disponible en *B. repens* fluctuó entre 519 y 1328kg. MS/ha y *B. pertusa* entre 1218 y 1445 kg MS/ha. Se observa claramente el efecto de la disponibilidad de lluvia a través del tiempo con una reducción progresiva en el forraje disponible en *B. repens*; mientras que *B. pertusa* no mostró un efecto tan severo de la sequía en la cantidad de forraje disponible/ha. El aporte de las leguminosas principalmente las especies *S. scabra* y *Tephrosia cinerea* fue de 54.86 kg. MS/ha, correspondiente al 11.91% del aporte de la gramínea asociada.(Figura 3)



El mayor peso de hojas fue superior ($P < 0.01$), en *B. pertusa* (0.6191 g MS/planta) con relación a *B. repens* (0.2387 g MS/planta), de igual manera sucedió con el peso del tallo entre especies ($P < 0.01$), observándose el mayor peso en *B. pertusa*

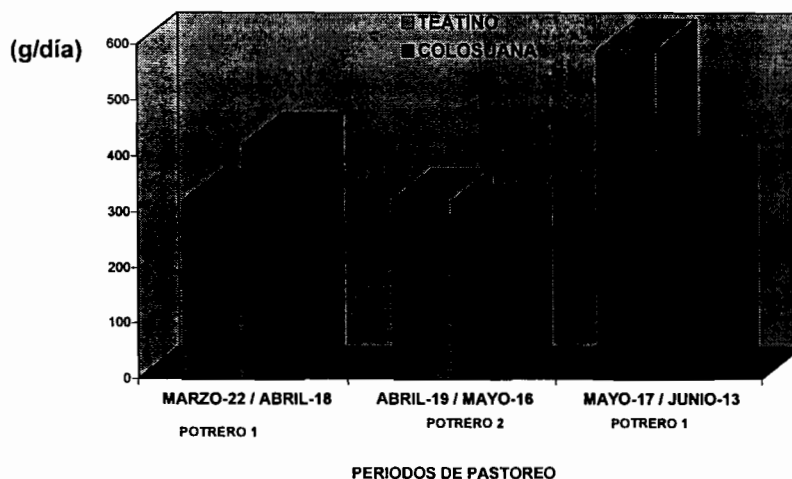
FIGURA 6. FORRAJE OFRECIDO POR PERIODO EN LA EPOCA SECA EN EL BOSQUE SECO TROPICAL



3.3 Ganancia Diaria de Peso

El incremento de peso diario en la época de lluvias fluctuó entre 0.263 y 0.640 kg./día para las novillas pastoreando *B. repens* y en praderas de *B. pertusa* varió entre 0.272 y 0.535 kg./día, no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos en los dos primeros pesajes. Presentaron mayores ganancias de peso ($P < 0.08$) las novillas pastoreando *B. repens* (0.587g/día) durante el último ciclo de lluvias con respecto a los incrementos en *B. pertusa*. Los incrementos de peso de las novillas canuladas ruminalmente, comparadas con novillas enteras, variaron solo en el primer pesaje de lluvias ($P < 0.01$), indicando que la canulación ruminal no es limitante para descartar unidades experimentales de los tratamientos en evaluaciones zootécnicas. Figura 7a

FIGURA 7. GANANCIA DIARIA DE PESO POR PERIODO EN EPOCA DE LLUVIA EN EL BOSQUE SECO TROPICAL

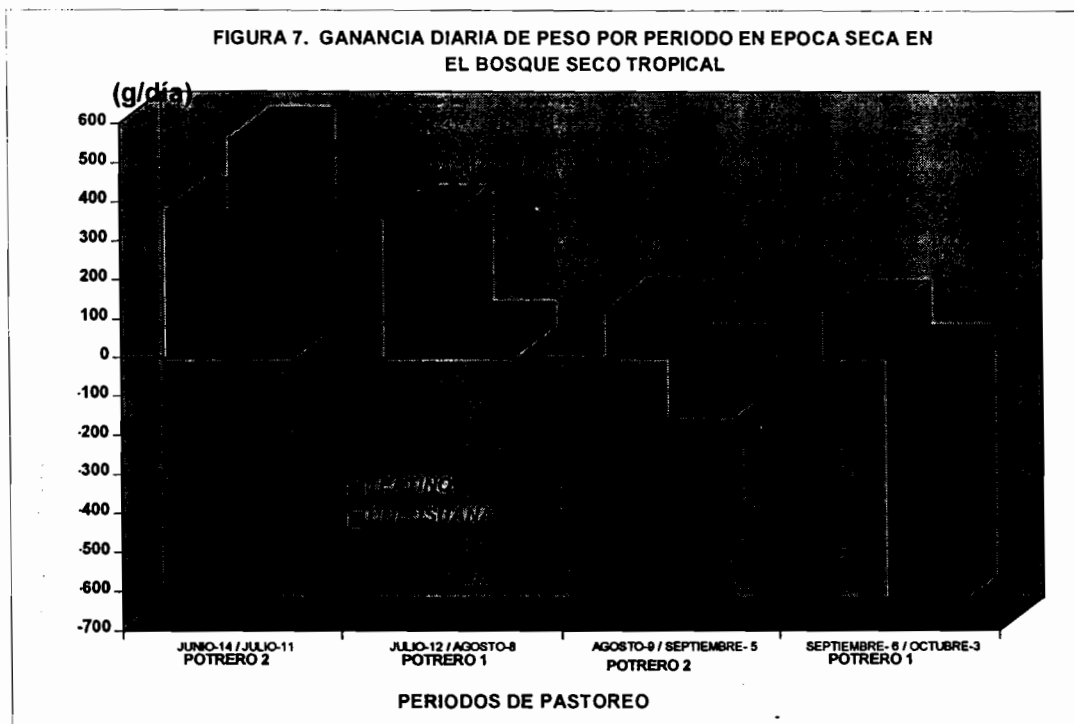


Durante la época de sequía, las ganancias de peso estuvieron en un rango de -0.053 y 0.392 g/día para las novillas pastoreando *B. repens* y entre -0.683 y 0.578 g/día en la pastura de *B. pertusa*. En esta época sólo en el primer ciclo de pastoreo las novillas en *B. pertusa* (0.565 g/día) superaron ($P < 0.05$) a las novillas en pastoreo de *B. repens* (0.377 g/día). En las tres evaluaciones siguientes, las novillas en pasturas de *B. repens* (0.335; 0.119; 0.113 g/día) superaron ($P < 0.01$) a las de *B. pertusa* (0.061; -0.157; -0.639 g/día). Las ganancias promedio para toda la época fueron de 0.241g/día en *B. repens* y una pérdida de -0.171 g/día en novillas pastoreando *B. pertusa*.

Durante toda la época de sequía no se presentaron diferencias en ganancias de peso entre las novillas fistuladas ruminalmente y novillas enteras en las dos praderas. En el caso del *B. repens*, altas ofertas de forraje en la época de lluvias y primer período de sequía (mayor de 5 kg/ha de MS/100 kg de peso vivo) afectaron las ganancias diarias de peso vivo, como consecuencia de una menor oportunidad de selección de la dieta por parte de las novillas. Aunque en los últimos tres períodos de verano, la oferta de forraje se redujo a 4.5 kg/ha de MS/100 kg de peso vivo, las ganancias superaron los 110 g/día, debido al aporte de las leguminosas (13% en promedio).

En *B. pertusa*, las ganancias de peso en el primer período de verano son altas (565 g/animal/día) como consecuencia de una humedad adecuada en el suelo, aspecto favorable para el crecimiento y calidad del forraje; mientras que en los últimos tres períodos de verano, a pesar de que la oferta de forraje fue buena (mayor de 4 kg de materia seca/100 kg de peso vivo), los animales perdieron peso considerablemente,

debido a la proliferación de tallos y material poco gustoso para el animal; este recurso presenta una alta lignificación y bajo valor nutritivo. Figura 7b



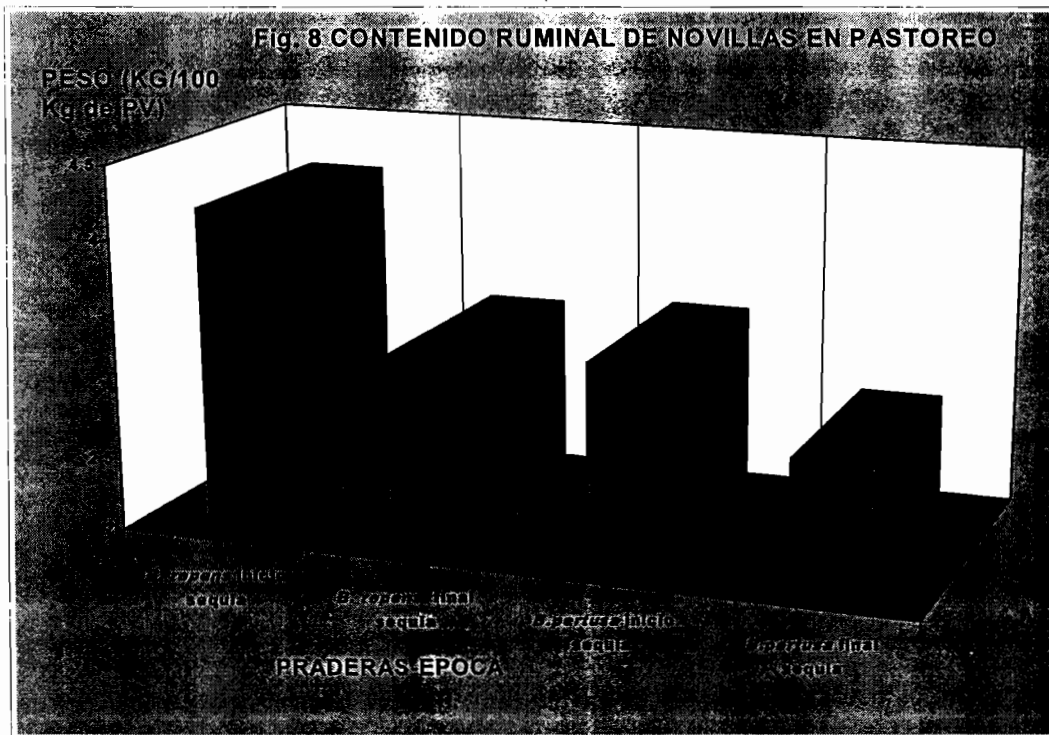
Con un patrón de precipitación como el de 1997, el pastoreo en praderas de *B. pertusa* podría efectuarse hasta comienzos de julio, manteniendo una ganancia diaria de peso de 414 g/animal de las novillas, lo cual equivale a 139 kg/ha durante los 112 días; en tanto que en el resto de la época seca las pérdidas de peso se incrementan drásticamente.

En el caso de *B. repens*, las ganancias de peso/ha durante la época de lluvias representaron un 50% de lo obtenido con *B. pertusa*; sin embargo, las novillas mantuvieron ganando peso en la época seca por encima de los 110 g/día. Inclusive, las novillas mantienen buenas ganancias diarias de peso hasta comienzos de agosto, un mes mas que en el caso del *B. pertusa*.

3.4. Vaciado Ruminal.

Dependiendo de la época, la relación contenido ruminal en MS como porcentaje del peso vivo, se presentaron diferencias ($P < 0.01$) entre épocas y entre tratamientos ($P < 0.01$). El contenido ruminal fluctuó entre 3.24 y 4.17 kg/100 kg. de PV, en novillas pastoreando *B. repens* y entre 2.69 y 3.42 kg/100 kg. de PV en praderas de *B. pertusa*. El contenido ruminal fue mayor ($P < 0.01$) en las novillas pastoreando *B. repens* (3.72 Kg/100 kg. de PV), que en novillas pastoreando *B. pertusa* (3.08 Kg/100 kg. de PV), indicando un mayor consumo de materia seca de las novillas que pastorean *B. repens* (H.B.K), donde el aporte de leguminosas es definitivo para

lograr el incremento en el consumo voluntario del forraje disponible. La variable contenido ruminal, medido en Kg /100 kg. de PV, en un buen indicador del consumo de MS en animales en pastoreo; en este ensayo presentó bajos coeficientes de variación. (Figura8)



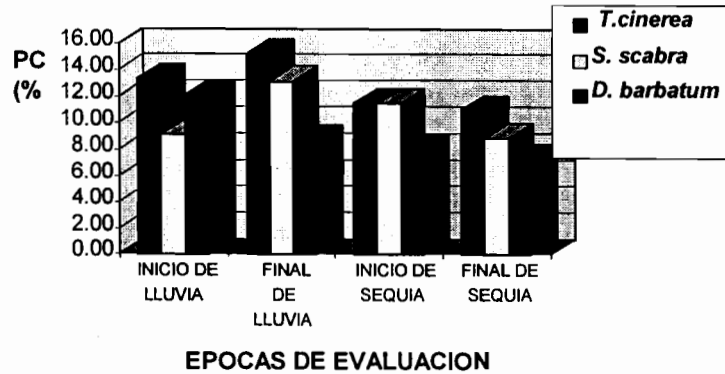
3.5. Caracterización Química

Proteína Cruda

Los niveles de proteína cruda (PC) de las especies evaluadas, fueron medidos en cuatro periodos inicio y final de lluvia y sequía. En las gramíneas como en leguminosas los valores de PC se encuentran en relación directa con la precipitación. La especie *B. pertusa* presentó niveles de: (7.90% y 6.65%); (5.70% y 4.75%) para los periodos de inicio y final de lluvia y sequía, valores superiores a los reportados por la especie *B. repens* entre: (4.65% y 3.59%); (4.15% y 4.03%) correspondientes al inicio y final de lluvia y sequía respectivamente.

Los niveles de PC en leguminosas asociadas a praderas de *B. repens* presentaron los siguientes valores: *Tephrosia cinerea* (13.27%,15.16% y 11.48%,10.90%); *Stylosanthes scabra* (9.06%, 13.13% y 11.39%, 8.82%); *Desmodium barbatum* (12.07%,8.75% y 7.95%, 7.35%), para los periodos de inicio y final de lluvia y sequía (Figura 9).

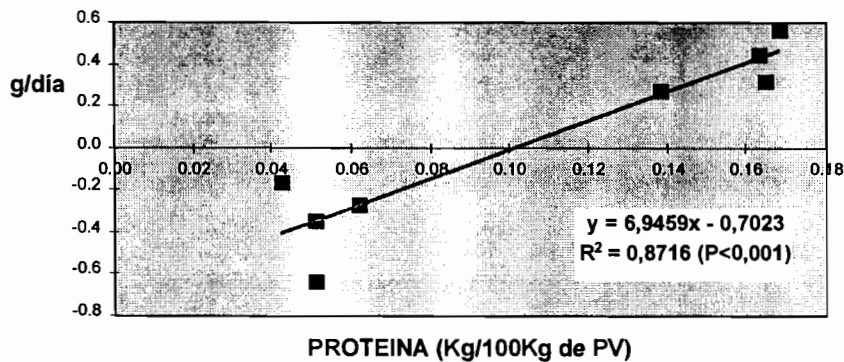
FIG 10. CONTENIDO DE PROTEINA DE LEGUMINOSAS ASOCIADAS CON *B. repens* EN EL ALTO MAGDALENA



Estos valores asociados con el incremento de peso de las novillas en las épocas de lluvia y sequía nos permite confirmar que la productividad animal en praderas tropicales esta ligada a la calidad y proporción de leguminosas.

En esta investigación la proteína en la dieta define en un 58% el consumo voluntario $R^2 = 0.58$, ($P < 0.01$). El incremento de peso las novillas pastoreando *B. pertusa* esta definido en un 87% por el nivel de proteína en la dieta $R^2 = 0.87$, ($P < 0.01$) (Figura 10).

FIG 11. RELACION ENTRE EL INCREMENTO DE PESO Y LA PROTEINA EN LA DIETA DE NOVILLAS PASTOREANDO *B. pertusa*

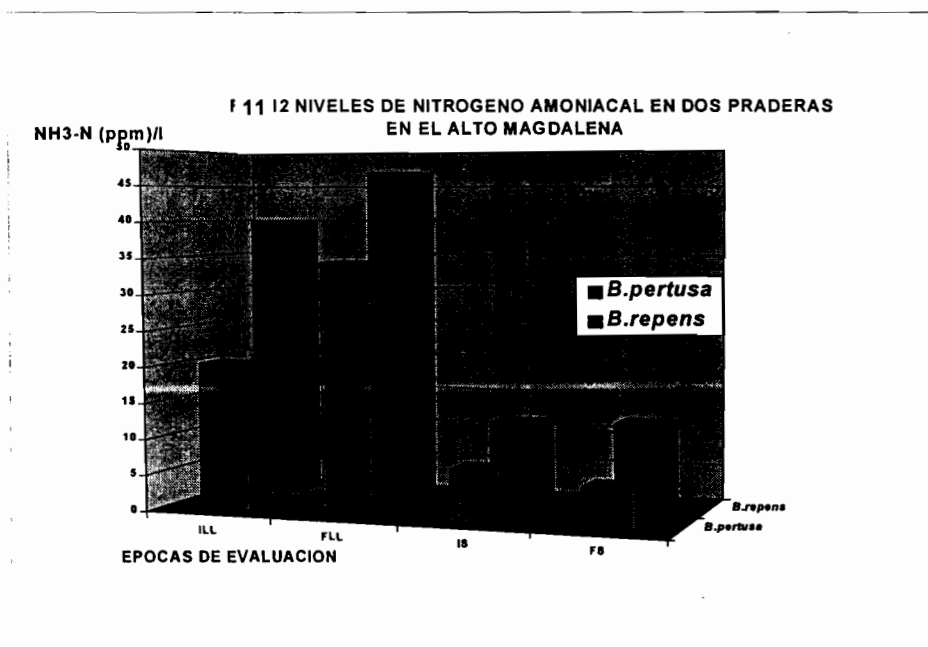


La principal limitante nutricional de los bovinos en praderas de *B. pertusa* son los bajos niveles de proteína de la oferta principalmente en la época seca, y se puede corroborar con las pérdidas de peso de las novillas, bajos consumos de materia seca y mínimos contenidos de NH₃-3 del fluido ruminal en esta época.

2.6. Nitrógeno Amoniacal

Los valores de NH₃-N variaron ($P < 0.001$) entre praderas y entre épocas x praderas ($P < 0.01$), en la pradera asociada de *B. repens* se presentan los mayores niveles en todo el periodo de experimentación 27.53 mg/l, con relación a la pradera en monocultivo de *B. pertusa* 16.83 mg/l. Estas diferencias están asociadas principalmente por la proporción de leguminosas en la dieta seleccionada. La disponibilidad de NH₃-N en el rumen varió ($P < 0.001$) dentro de las épocas de evaluación, la mayor disponibilidad se observó en la época de máxima precipitación 35.43 mg/l, y la menor en la época de mínima precipitación 8.93 mg/l.

En la época de lluvia, durante los periodos de inicio y final, los valores promedio para bovinos en praderas de *B. repens* fueron de: 39.89 mg/l y 46.98 mg/l, niveles mayores que los encontrados en novillas en pastoreo de *B. pertusa* : 20.32 mg/l y 34.55 mg/l.)(Figura 11.)



En los periodos de inicio y final de sequía el patrón de NH₃-N se comporto de manera similar que en la época de lluvia. Los valores de NH₃-N en novillas en praderas de *B. repens* fueron de: 11.45 mg/l y 11.83 mg/l superiores a los reportados en novillas en pastoreo de *B. pertusa*: 7.04 mg/l y 5.42 mg/l, denotando la superioridad de las praderas asociadas para ofrecer niveles de amonio en épocas de reducida oferta de biomasa y donde el componente leguminosa juega un papel definitivo.

Los niveles de NH₃-N en el rumen, presentan relaciones estrechas con el consumo voluntario en praderas en monocultivo de *B. pertusa*, donde el 83% del consumo voluntario está explicado por los niveles de NH₃-N $R^2 = 0.83$ ($P < 0.01$). En praderas

asociadas de *B. repens* la relación no es muy estrecha ya que solo el 50% del consumo es definido por los niveles de $\text{NH}_3\text{-N}$, $R^2=0.50$, ($P<0.01$).

2.7. Selectividad de Leguminosas

Las praderas nativas de *B. repens* la zona del bosque seco tropical, tienen en su composición botánica fundamentalmente tres especies: *Stylosanthes scabra*, *Desmodium barbatum* y *Tephrosia cinerea* que fluctúan entre el 9% y el 31% de la oferta total de la pradera, ofreciendo nutrientes digestibles durante todo el año. En los ciclos del pastoreo durante los periodos de inicio y final de las épocas de lluvia y sequía se realizaron un total de 28 muestreos de selectividad, recolectando muestras de heces de novillas canuladas ruminalmente y novillas enteras, con el fin de determinar el porcentaje de leguminosas seleccionadas, midiendo en la muestra la proporción de isótopos estables de carbono ^{12}C y ^{13}C .

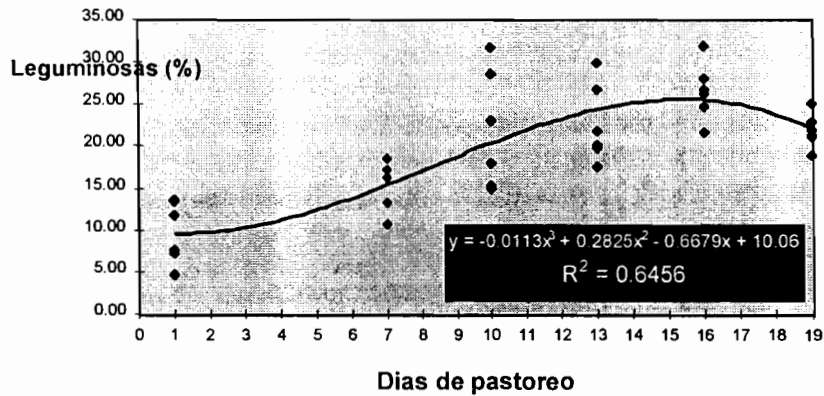
Los valores observados en la selectividad de leguminosas variaron ($P<0.01$) entre épocas x muestreo, entre muestreos ($P<0.001$), y entre periodos ($P<0.0001$), esto muestra la dinámica en el consumo de leguminosas en praderas nativas, que depende de muchos factores pero principalmente de la precipitación, la disponibilidad total de materia seca, la arquitectura de la pradera y la proporción de los componentes gramínea-leguminosa. Teniendo en cuenta el total de animales en los muestreos, se presenta mayores porcentajes de leguminosa en la dieta durante la época de sequía 27.9%, ($P<0.0001$) con relación a la época de máxima precipitación 21.4%, época de una mayor oferta de forraje.

Las diferencias entre muestreos se debieron, probablemente a la fluctuación en la disponibilidad de la gramínea, durante ambas épocas los animales seleccionaron más leguminosa al final del periodo de ocupación reflejado en los tres últimos muestreos. Como se puede observar el consumo de leguminosas supera en promedio el 22%, resultados que soportan los mayores incrementos de peso por novilla en pastoreo de praderas asociadas de *B. repens*, principalmente en época de mínima precipitación. En la interacción época por muestreo el mayor consumo de leguminosas se presenta en el muestreo No. 6 en la época de sequía con un 36.11%, y el menor el muestreo No. 1 de la época de lluvia 18.21%.

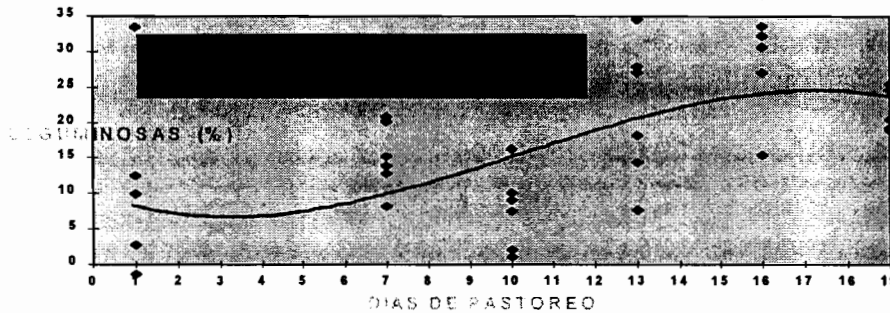
En el periodo final de lluvias los valores de leguminosas en la dieta fluctuaron entre: 1.98%, 28.25% y 8.42%, 24.77%, para novillas canuladas ruminalmente y novillas enteras respectivamente, la relación con el periodo de ocupación fue de $R^2=0.64$.(Figura 12)

Durante el periodo de inicio de sequía los valores de leguminosas en la dieta fueron entre: 5.82%, 22.94% y 4.23% para novillas canuladas y enteras (Figura 13).

F 12 . Relación entre la selectividad de leguminosas y el periodo de ocupación en praderas de *B. repens* (H.B.K.) al final de la época de lluvia



13 . Relación entre la selectividad de leguminosas y el periodo de pastoreo en praderas de *B. repens* al final de la sequía



En la selectividad de leguminosas se presentan diferencias ($P < 0.02$) entre bovinos fistulados ruminalmente o enteros, el mayor consumo promedio fue para los bovinos no fistulados 26.06%, que en novillas fistuladas 23.32%.

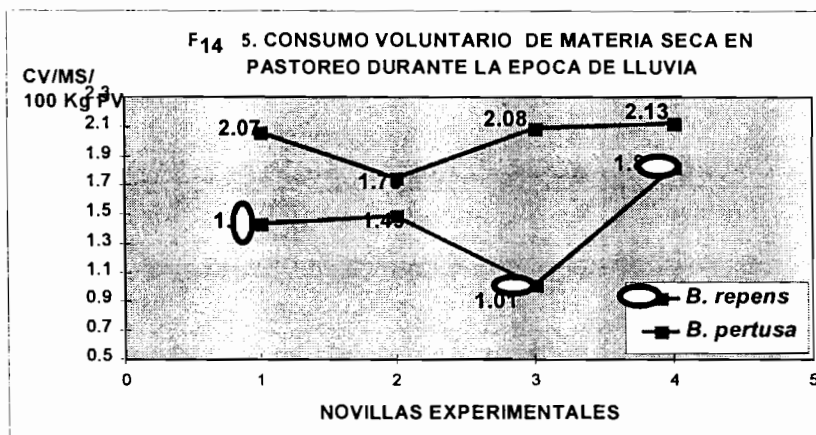
La selectividad de leguminosas bajo pastoreo en praderas de *B. repens* (H.B.K.), presenta una estrecha relación con el consumo voluntario, el cual es explicado en un 75% por la selectividad. Así mismo, el consumo de leguminosas tiene una alta relación con el NH_3-N , y el 72% del nivel de nitrógeno amoniacal, esta descrito por el consumo de leguminosas, $R^2 = 0.72$ ($P < 0.05$).

2.8. Consumo Voluntario

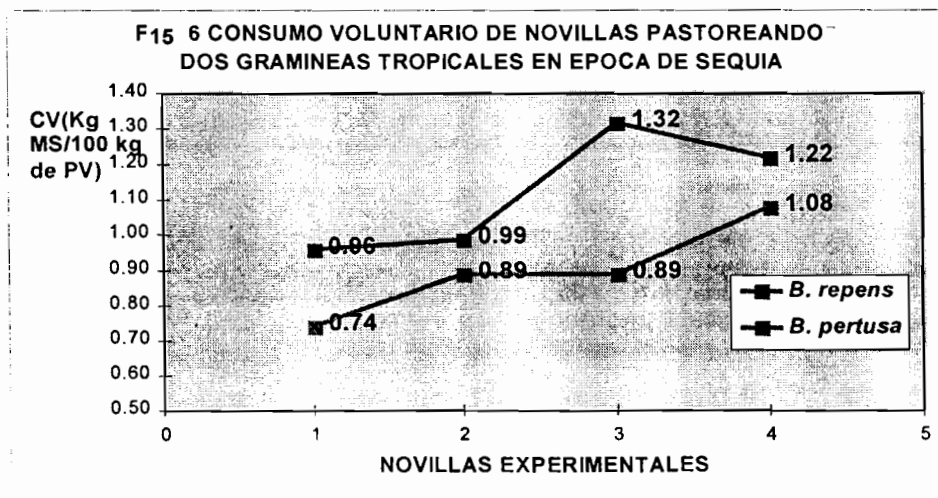
La determinación del consumo voluntario se realizó de una forma indirecta, estimando la excreción fecal con un marcador externo el cloruro de iterbio ($YbCl_3 \cdot 6H_2O$), suministrado durante doce días (1 g/100 Kg de PV), vía fístula ruminal a ocho novillas canuladas, determinando la dilución del marcador en siete días de dosificación y muestreo de heces. Teniendo en cuenta que existe un

modelo reproducible para todos los animales experimentales en cuanto a uniformidad de la excreción de un día u otro.

En la época de lluvia los bovinos en praderas de *B. pertusa* presentaron los mayores consumos de materia seca (Kg de MS/100kg de PV), que las novillas en pastoreo de *B. repens*. (Figura 14). La disponibilidad y altura del forraje en las praderas de *B. Pertusa*, fue superior que la de *B. repens*, características que posiblemente les permitió a los bovinos un mayor consumo.

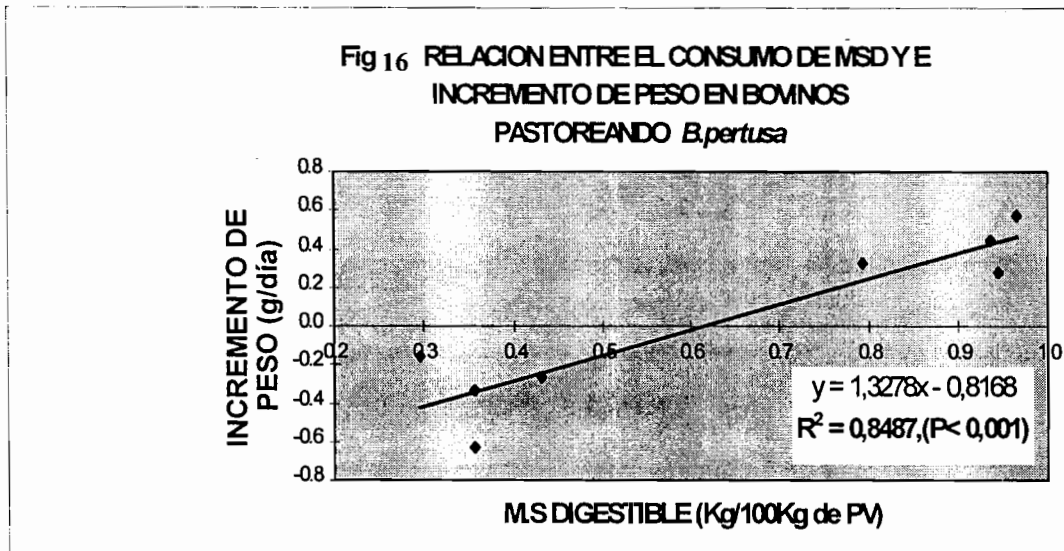


En la época de sequía a pesar de que la pradera de *B. pertusa* presenta una mayor altura del forraje y mayor disponibilidad de MS el consumo fue mayor en las praderas asociadas de *B. repens* consumo ligado a un menor tiempo de retención en el tracto digestivo de las partículas no digeridas y los mayores porcentajes de PC y DIVMS en el forraje seleccionado Figura 15



El incremento de peso de las novillas esta definido en un 59% por el consumo voluntario de materia seca $R^2=0.59\%$ ($P<0.05$), en las dos praderas, siendo superior para la pradera en monocultivo $R^2=0.88$ ($P<0.001$). Así mismo la oferta de forraje explica en un 65% el incremento de peso $R^2 = 0.65$ ($P<0.01$).

Dentro de las relaciones más importantes se encuentra la del consumo voluntario de materia seca digestible con la respuesta animal, la cual es explicada en un 84% por el consumo voluntario de materia seca Figura 16. Teniendo en cuenta las dos praderas el $R^2= 0.43$ ($P<0.01$)



2.9. Degradabilidad Efectiva

La degradabilidad efectiva de la MS de los componentes se midió teniendo cuenta 7 tiempos (0,2,4,8,12,24,48 y 72 horas) y es calculada por la ecuación de (Orskov y Mc.Donald 1979).

$$Y_t = a + b (1 - e^{-ct})$$

Y_t = Porcentaje de degradación en el tiempo.

a = intercepto de la curva o porción soluble.

b = fracción insoluble, pero potencialmente degradable.

$(a+b)$ = degradabilidad potencial.

c = tasa de degradación del material insoluble.

t = tiempo en horas.

La degradabilidad efectiva estuvo influenciado negativamente con la precipitación: *B. repens* (34,60%,35,75% y 34,95%,25,20%), *B. pertusa* (46,10%,36,20% y 36,85% 35,95%), para los periodos de inicio y final de lluvia y sequía. Las leguminosas presentaron valores: *T. cinerea* (61,35%,43,45% y 50,85%,40,60%) ,S.

scabra (56,55%,50,10% y 38,65%,33,10%) *D. barbatum* (50,75%,41,50% y 41,75% 39,95%) en los periodos de inicio y final de lluvia e inicio y final de sequía respectivamente.

La degradabilidad efectiva en gramíneas, presenta diferencias significativas entre géneros ($P < 0,01$) y entre épocas ($P < 0,03$), *B. pertusa* logró los mayores porcentajes con una tasa de pasaje del 5% (38,77%) superando a *B. repens* (32,62%). Como era de esperarse en la época de lluvia se incrementaron los porcentajes de degradabilidad efectiva (38,16%), contrario a la época de sequía (33,23%). El concepto de degradación efectiva permite concluir cual es la disponibilidad real durante el tiempo de los nutrientes en la materia seca de las especies.

La tasa de degradación del material insoluble no se presentan diferencias entre géneros de gramíneas ($P > 0,05$), pero si entre épocas ($P < 0,01$), *B. repens* presenta (0,034) y *B. pertusa* (0,024), la tasa de degradación en la época de lluvia fue mayor (0,037) respecto a la época seca (0,021).

En la degradabilidad potencial de las gramíneas, no se presentaron diferencias entre géneros ($P > 0,05$) ni entre épocas ($P > 0,05$), los valores para *B. repens* fue de (70,14%) y para *B. pertusa* (78,06%). El grado potencial de degradabilidad de las especies incubadas en el rumen es de gran importancia para evaluar la disponibilidad de nutrientes, la presencia de nutrientes sobrepasantes y la digestibilidad de la fibra.

La degradabilidad efectiva en leguminosas presentó diferencias significativas entre géneros ($P < 0,01$) y entre épocas ($P < 0,001$), y entre periodos ($P < 0,0001$), reportándose interacción entre época x periodo ($P < 0,001$). *T. cinerea* logró los mayores porcentajes de degradabilidad efectiva con una tasa de pasaje del 5% (49,06%), no existen diferencias entre *S. scabra* y *D. barbatum*. ($P > 0,05$).

Como en el caso de las gramíneas en la época de lluvia se incrementan los porcentajes de degradabilidad efectiva (50,61%), contrario a la época de sequía (40,81%). La degradabilidad efectiva, dentro de los periodos, estuvo influenciada por el nivel de precipitación siendo mayor al inicio de las lluvias (56,21%), seguido por el final de lluvias (45,01%) y los menores valores (43,75% y 37,88%), se presentaron para los periodos inicio y final de la época de sequía respectivamente.

Las leguminosas evaluadas presentan diferentes tasas de degradación del material insoluble ($P < 0,03$), *S. scabra* presenta la mayor tasa (0,060) y no existen diferencias entre *T. cinerea* y *D. barbatum*. ($P > 0,05$). La época de sequía presentó ($P < 0,0001$) la mayor tasa de degradación (0,06), superando a la de lluvias (0,04), no existen diferencias entre periodos ($P > 0,05$).

El grado de degradabilidad potencial las especies de leguminosas en el rumen presentan fluctuaciones dependiendo del género ($P < 0,0001$), las épocas

1 R
T

($P < 0,0001$), y los periodos ($P < 0,01$), existen interacciones entre género x época ($P < 0,0001$) y entre género x periodo ($P < 0,04$).

La especie *T. cinerea* tiene la mayor degradabilidad potencial 70,14%, seguida de *D. barbatum* (65,06%) y *S. scabra* (61,59%). La precipitación tiene un efecto marcado en la degradabilidad potencial y es así como en la época de lluvia se incrementan los porcentajes 70,28% superando marcadamente a los valores reportados en sequía 60,91%. Los periodos de inicio y final de lluvia presentan similares valores (70,64% y 69,92%) respectivamente, superando a los dos periodos de sequía, donde el inicio fue mayor 63,01% que el final de sequía 58,82%.

2.10 Estructura Anatómica.

Dentro del objetivo de proponer el análisis de estructura anatómica como una herramienta alterna en la evaluación de especies forrajes y complementar los análisis químico y biológicos

Las muestras de hojas de las especies forrajeras *B. pertusa* y *B. repens* para análisis de estructura deben tener un tamaño de 8 a 10 mm de largo para incubación durante 12, 24,48 y 72 horas en el rumen; Las hojas de leguminosas como *Stylosanthes scabra*, *Tephrosia cinerea*, *Desmodium barbatum* y *Zornia*, deben tener tamaños de 8 a 10 mm. Los tallos de las gramíneas y leguminosas evaluadas pueden tener un tamaño de 5 mm y como en las hojas deben ser colocados mínimo 5 muestras por bolsa incubada.

Las muestras recolectadas deben conservarse en FAA y después de la incubación se pueden conservar en solución de glutaraldehído al 5% hasta su análisis histológico.

En la determinación de área mediante el analizador de imágenes, se definieron ocho tejidos para digitalizarlos; Esclerenquima, xilema, floema, Kranz, células bulliformes, epidermis adaxial, epidermis abaxial y mesófilo en gramíneas. Para leguminosas se digitalizó esclerenquima, xilema, floema, hidrénquima, epidermis adaxial, epidermis abaxial, taninos y mesófilo. En hojas de gramíneas como leguminosas se digitalizó todo el corte transversal para cuantificar el área del corte y la $\frac{1}{2}$ de la hoja partiendo de la nervadura central se digitalizaron los tejidos, los campos analizados fueron entre 4 y 8 dependiendo de la especie. En cada corte se observaron con un objetivo de 10X y con un ocular de 15X, con un área de 1.561 mm² cada campo.

Los tejidos foliares de las especies forrajeras difieren en su estructura interna y las diferencias están relacionadas con los grupos taxonómicos por lo tanto, su resistencia a la acción de los microorganismos del rumen varía notablemente condición que permite agruparlos de acuerdo con su potencial de degradación en: tejidos rápidamente degradables (floema, mesófilo, células bulliformes, hidrénquima) donde los porcentajes a las 72 horas se encuentran en mucho menor

porcentaje e incluso desaparecen a partir de las 24 o 48 horas, comparado con los patrones tanto en gramíneas como en leguminosas; en los tejidos lentamente degradables (epidermis adaxial, epidermis abaxial y envolturas de los haces vasculares o kranz), los porcentajes disminuyen pero en menor grado a medida que se incrementa el tiempo de acción microbiana.

La fracción potencialmente no degradable esta constituida principalmente por los tejidos más lignificados, como son esclerenquima y xilema, los cuales incrementan su porcentaje total en la muestra analizada a medida que se aumenta el tiempo de degradación ruminal.

Para definir el número de hojas utilizadas en la cuantificación porcentual de los diferentes tejidos utilizando el analizador de imágenes se realizó una prueba de homogeneidad donde, para *B. pertusa* evaluando 3 hojas, 5 secciones y 8 tejidos esclerenquima y floema fueron similares para todas las hojas y secciones de las hojas ($P > 0.05$). En los demás tejidos no se encontraron interacciones entre hojas ($P > 0.05$), el efecto de las secciones sobre el área fue, sin embargo significativo ($P < 0.001$).

Para *B. repens* analizando 3 hojas, 3 secciones y 8 tejidos, para esclerenquima, xilema, floema, kranz, y epidermis adaxial el porcentaje del área no fluctuó entre hojas ($P > 0.05$) ni en secciones ($P > 0.05$), en los tejidos: epidermis abaxial, mesófilo y células buliformes el área no fue afectada por la hoja ($P > 0.05$), pero en el caso de las secciones se encontró diferencias ($P < 0.0001$). La cuantificación de los tejidos en las leguminosas como *T. cinerea* analizando 3 hojas, 3 secciones y 8 tejidos, para esclerenquima, xilema, floema, hidrénquima, y mesófilo el efecto de hoja ($P > 0.05$) y sección ($P > 0.05$) sobre el área fue similar, en los otros tejidos los porcentajes de tejidos variaron ($P < 0.001$) con las secciones. Igual patrón se presentó para la especie *S. scabra*.

La mayor homogeneidad se reporta en la especie *D. barbatum* donde se analizaron 3 hojas y 9 secciones, el porcentaje del área de todos los tejidos no cambio entre hojas y secciones ($P > 0.05$). Esto permite recomendar metodológicamente para la cuantificación de los tejidos en hojas de las especies forrajeras estudiadas, la lectura de $\frac{1}{2}$ hoja como representativa de la estructura anatómica, sumando el área de los tejidos en cada sección y teniendo en cuenta la $\frac{1}{2}$ de la nervadura central. Ninguna sección de las hojas tanto en gramíneas como en leguminosas estudiadas es representativa de la conformación anatómica de la hoja.

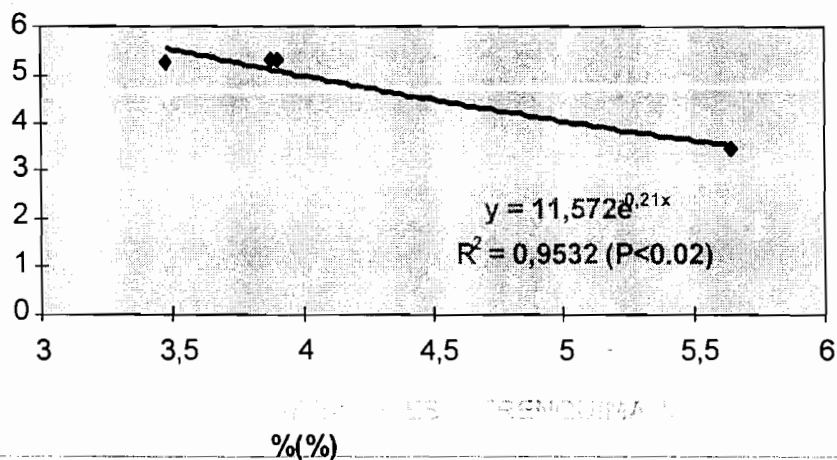
El porcentaje de lignina en *B. repens* esta explicado en un 95% por el área de esclerenquima ($P < 0.02$). en esta especie existe mestoma, que rodea los haces vasculares y es interno a la estructura Kranz, incrementando el nivel de lignina, así mismo, se presenta un ligero incremento del tamaño de las fibras de esclerenquima e incremento en la lignificación de la epidermis, existiendo la definición de la organización de estos tejidos en edades muy tempranas variando muy poco a medida que esta avanza.

El tamaño de los haces vasculares y su envoltura es menor en *B. pertusa*, las fibras de esclerenquima se incrementan en un 116% en la época seca. Las epidermis adaxial y abaxial conjuntamente con la estructura Kranz conforman los tejidos de lenta degradación por los microorganismos del rumen y definen el 91% del valor de FDN ($P < 0,04$). Los valores de la epidermis adaxial están relacionados con niveles de lignina en *B. repens* y *B. pertusa* con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,99$ ($P < 0,001$)

El xilema y el esclerénquima son tejidos estructurales no degradables por los microorganismos ruminales y están ligados a compuestos fenólicos como la lignina la cual está definida en un 96% por el porcentaje de xilema en las hojas de *B. pertusa* ($P < 0,01$)

En las hojas de *B. repens* y *B. pertusa*, el porcentaje de FDN presenta una estrecha relación con esclerenquima, la cual explica en un 93% el valor de FDN ($P < 0,03$), químicamente el FDN está conformado en un alto porcentaje por compuestos no insolubles que limitan la degradación microbiana (Fig.17). Esto nos confirma la estrecha relación de la estructura anatómica con la composición química de los forrajes por lo cual los porcentajes de los tejidos no degradables proporcionan rápida y económicamente una buena estimación del valor nutritivo de las especies forrajeras.

FIGURA 17. RELACION ENTRE FDN Y ESCLERENQUIMA
B.repens y *B. pertusa* en lluvia



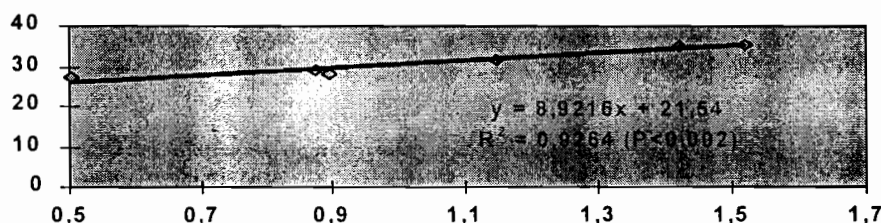
Los niveles de proteína en hojas de las especies de leguminosas evaluadas están en relación directa con la precipitación y con estructura anatómica, en la especie *Desmodium barbatum*, la proteína en la dieta se define en un 95% por el área que ocupa el floema en la hoja ($R^2 = 0,95, P < 0,02$). El floema, tanto en gramíneas como en leguminosas es un tejido que se degrada rápidamente y es así como en la mayoría de las especies no se encuentra después de 48 horas de incubación ruminal.

Uno de metabolitos secundarios que incide en la calidad nutricional de las especies leguminosas son los taninos, los cuales mediante la coloración de contraste safranina-fast green permite visualizarlos y cuantificar el área que ocupan en las hojas, esta variable define en un 97% el nivel de celulosa en las hojas de las especies *D. barbatum*, *S. scabra* y *T. cinerea* ($R^2=0.97, P<0.0002$). Los taninos presentes en las leguminosas fluctúan con la especie y con la época. En *Tephrosia. cinerea* (1.40%;2.94% y 4.87%, 0.76%); *Stylosanthes scabra* (2.28%, 1.85% y 1.36% , 1.31%) *Desmodium barbatum* (13.62%, 16.15% y 10.99%, 4.52%), para los periodos de inicio y final de lluvia y sequía respectivamente.

Estos valores estuvieron relacionados con la digestibilidad de la materia seca en la época de lluvia con un coeficiente de determinación $R^2=0.6839$, ($P<0.01$). Se considera que las hojas de las leguminosas de zonas cálidas y frías pueden ser degradadas fácilmente debido a la alta proporción de mesófilo; sin embargo, las hojas de algunas especies o cultivares con concentraciones altas de taninos presentan baja degradación.

Al igual que en las gramíneas, el porcentaje de FDN en las hojas de *D. barbatum*, *S. scabra* y *T. cinerea* presenta una relación muy estrecha con los porcentajes del tejido conductor xilema, que en las hojas de estas leguminosas siempre se presenta hacia el lado adaxial, el xilema es un tejido que por su función es muy lignificado y explica en 92% del FDN ($R^2=0.92, P<0.002$). (Figura 18).

Figura 18. RELACION ENTRE FDN Y XILEMA EN HOJAS DE *D. barbatum*, *S. scabra* y *T. cinerea*



Estos resultados nos indican que el estudio de la anatomía foliar, la tasa y cantidad de tejidos que se degradan rápida, lenta o no se degradan, es una buena estimación de la calidad nutritiva de las especies forrajeras y puede convertirse en una herramienta muy útil en la selección de la gran biodiversidad de especies forrajeras que existen en el trópico bajo; la tasa y cantidad de tejidos que se degradan lentamente en las hojas es una estrategia de investigación que se debe utilizar para mejorar la calidad de las especies forrajeras.

CONCLUSIONES

1. Los factores fisicoquímicos (17 variables) de los suelos en el Alto Magdalena, zona agroecológica Cn, no favorecen la invasión de *B. pertusa*.
2. La producción y calidad de los forrajes están en estrecha relación con la precipitación, las praderas asociadas presentan mayor calidad en la oferta de forraje principalmente en épocas de sequía. El aporte de leguminosas puede llegar hasta 200 kg/ha, con porcentajes entre 9% al 31% de la oferta.
3. Los niveles de proteína cruda en *B. pertusa* son superiores tanto en lluvia como en sequía a *B. repens*, el cual está asociado perfectamente con cuatro leguminosas, ofreciendo mayor calidad en la oferta. El incremento de peso de las novillas está explicado en un 87% por el nivel de proteína en *B. pertusa*.
4. *B. repens* presenta mejor relación hoja tallo que *B. pertusa* en la cual el peso del tallo representa el 41.76%.
5. Los niveles de NH₃-N, en praderas de *B. repens* son mayores que los presentados en *B. pertusa* tanto para los periodos de inicio y final de lluvia como para inicio y final de sequía.
6. Los incrementos de peso en novillas canuladas ruminalmente y novillas enteras fue similar, las novillas en *B. pertusa* tuvieron menores ganancias en época de lluvia y seca, lo cual está directamente relacionado con la calidad de la oferta de forraje y la disponibilidad. Los incrementos de peso en lluvia fueron en *B. repens* de 320 a 588 g/día y en *B. pertusa* de 292 a 420 g/día. Durante la época seca, las ganancias de peso de las novillas pastoreando *B. repens* descendieron de 378 g/día a 113 g/día, en tanto que en *B. pertusa* cayeron súbitamente de 565g/día a -640 g/día.
7. Los mayores porcentajes de leguminosa seleccionada en la dieta se presentan en la época de sequía 27.9%, con relación a la época de máxima precipitación 21.4%. Relacionados directamente con la disponibilidad de la gramínea. El consumo de leguminosas supera en promedio el 22%, soportando los mejores incrementos de peso en la pradera asociada.
8. El contenido ruminal Kg MS/100 kg PV, en novillas pastoreando *B. repens* fue superior, al de las novillas en pastoreo de *B. pertusa* en la época de lluvia como de sequía, esta variable es una buena aproximación al consumo voluntario de MS.
9. El consumo voluntario (Kg MS/100 kg PV) fue mayor en *B. pertusa* en la época de lluvia, valores que fluctuaron entre 1.75 a 2.13; en la época de sequía la pradera de *B. repens* presentó los mayores consumos (0.96 a 1.32 Kg MS/100 kg PV). El incremento de peso es explicado en un 88% por el consumo voluntario.

10. La metodología de análisis de la estructura anatómica de especies forrajeras y su relación estrecha con la calidad química, permiten recomendar esta técnica para seleccionar especies en fases tempranas y evaluar su calidad nutricional con elevado grado de precisión, mayor rapidez y un menor costo de los insumos requeridos.
11. El fraccionamiento de la planta para análisis de calidad permite obtener una caracterización más cercana a la realidad y facilita el análisis de las salidas del sistema productivo; los valores de hojas y tallos en leguminosas nativas nos confirman la excelente calidad nutricional de estos recursos para la alimentación de bovinos en pastoreo dada su elevada presencia en las praderas del Bosque seco tropical, principalmente en épocas de mínima precipitación.
12. La utilización de los conceptos de degradabilidad efectiva y potencial de la materia seca en los trabajos de investigación permite evaluar la disponibilidad real durante el tiempo de los nutrientes y la materia seca de las especies forrajeras, contrario a la determinación de digestibilidad a las 48 horas solo es posible conocer el grado de digestión en un momento determinado, desconociendo la variabilidad entre las diferentes fuentes.

Rov 25415

FORRAJERO

P. 156

CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LA LEGUMINOSA ZAPATICO DE REINA O CAMPANITA (*Clitoria ternatea*) EN EL VALLE CALIDO DEL ALTO MAGDALENA

Guillermo A. Carrero H.¹
Miguel A. Vanegas R.²
Emilia Riveros E.³
Luis Felipe Vera V.⁴

1. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Departamento de El Tolima cuenta con 1.169.658 hectáreas de praderas nativas y ganaderías extensivas con baja producción y baja carga de ganado, representada en un rango entre 0.3 y 0.6 cabezas de ganado/Ha, debido entre otras causas, a la falta de forraje y de calidad del mismo, especialmente en épocas de verano.

El valle cálido del Alto Magdalena tiene 22 municipios que representan el 10.34 % del total que tiene el Departamento, con un área en pastos de 554.874 hectáreas equivalentes al 47.43% del área total de pastos.

Entre los problemas que enfrentan los ganaderos de esta zona están, la poca disponibilidad de semillas, la baja calidad de las mismas y los altos costos. La importancia de una buena calidad de semillas para el ganadero está en la disminución de los riesgos, pues permiten mejores siembras obteniendo praderas uniformes y vigorosas, así como, un rápido establecimiento de las mismas que contribuye a la reducción de costos.

Así pues, en los párrafos anteriores queda explícito el requerimiento de estrategias de producción de forrajes que le permitan al ganadero obtener mayor eficiencia en la producción. Estas estrategias están en el establecimiento y manejo de praderas en que se apliquen una serie de medidas directas e indirectas que en forma integrada, incrementen el valor nutricional y la producción de los forrajes. Una de ellas y básica es la producción de semillas.

El objetivo principal del presente trabajo fue transferir el método de producción de semilla de la leguminosa forrajera *Clitoria ternatea* en fincas de ganaderos, como un producto con mejor calidad nutricional, que contribuya al mejoramiento de la producción del ganado de doble propósito de las áreas cálidas del Valle cálido del Alto Magdalena.

¹ I.A., M.Sc. Investigador Asociado Creced Norte del Tolima. Ibagué. Teléfono 668855

² M.V.Z. Investigador Asistente del C.I. Nataima. Espinal. Teléfono 889022

³ Ad.Agr., Auxiliar de investigación del C.I. Nataima. Espinal. Teléfono. 889098

⁴ Ad. Agr., Auxiliar de Investigación del Creced Norte del Tolima. Ibagué. Teléfono 886655

2. ANTECEDENTES TECNICOS Y CIENTIFICOS

Investigaciones realizadas en México describen las características de *Clitoria ternatea* que permiten utilizarla sin mayores riesgos para la alimentación de toda clase de animales domésticos. (Peralta M., A., 1990)

En Honduras, el programa de producción de semillas trabaja con 9 gramíneas y 12 leguminosas con el fin de obtener semilla en mayor cantidad, para ensayos de pruebas en fincas y su venta. Se evaluó la persistencia de *Clitoria ternatea* entre otras. La germinación se evaluó envolviendo las semillas en toallas de papel que se mantenían permanentemente humedecidas. (Wege L.; Rush A., 1990)

Frecuentemente, el establecimiento de asociaciones es difícil porque no existe uniformidad en vigor y la germinación de la semilla de la leguminosa. Se realizaron tratamiento químico con ácido sulfúrico para romper la latencia en varias especies entre las que se encontraba *Clitoria ternatea*. El vigor se registró cinco días después de la siembra y la germinación 20 días después de la siembra. Los resultados mostraron que el vigor y la germinación aumentaron con el tratamiento de escarificación en la mayoría de las especies estudiadas. Los mejores resultados globales se obtuvieron con imbibición de las semillas en agua caliente durante 20 minutos. (Cabrales; Bernal, 1983).

Otros autores como Hall J. con estudios sobre Adaptación y Agronomía de la *Clitoria ternatea* y de Paterson Philip y Maynard que elaboraron guías sobre pastos mejorados para áreas secas del oriente del caribe, indican que la especie ya ha sido estudiada en otras áreas del continente y que es promisoría para asociarla con gramíneas para mejoramiento de praderas pero es necesario producir semilla para llevar a cabo la experimentación que estas introducciones necesitan.

Ensayos de establecimiento e índice de compatibilidad relativa de *Clitoria ternatea* L. con tres gramíneas de crecimiento contrastante, mostraron que *Clitoria ternatea* como monocultivo y la asociación *A. gayanus* + *C. ternatea* alcanzaron un 88% de cobertura al suelo a las 12 semanas posteriores a la siembra. (Enriquez, J.F, 1992)

3. METODOLOGIA

El experimento se realizó en la hacienda El Chaco, en el Municipio de Piedras, en la vereda de Paradero Chipalo, a una altura de 680 metros sobre el nivel del mar, una temperatura media de 25°C, humedad relativa media del 70% y una precipitación media de 1200 mm repartido en dos periodos lluviosos y dos periodos secos.

Para la preparación del terreno se realizaron dos pases de rastra y un pase de rastrillo.

El método de siembra fue manual, empleando el sistema de siembra en surcos con distancias de siembra de 1.20 metros entre surco y de 0.5 metros entre plantas colocando dos semillas por sitio.

La semilla a sembrar fue escarificada con ácido sulfúrico comercial del 90%, con una dosis de 100 c.c. de ácido por un kilo de semilla de *Clitoria*, revolviendo durante 20 minutos, tiempo al cual se lavó y se secó a la sombra, para proceder a sembrarla y regar mediante la aplicación de agua, en riego por surco.

Un mes después de la siembra se instaló el tutorado, con postes de madera rolliza de 2.50 metros de largo enterrándolos a 0.50 metros, colocándolos cada 10 metros y en los extremos de los surcos; en la parte superior de los postes se tendió un alambre liso calibre 14, en el que con fibra plástica se colgaron las plantas de *Clitoria ternatea*.

Se estableció una área de 1200 m² dividida en dos secciones (600 m² cada una) para los tratamientos con riego y sin riego. En cada tratamiento se determinaron 300 m² centrales para evaluar la producción; y el resto del área de tratamiento se utilizó para un muestreo "destructivo" para mediciones fisiológicas. (Tabla 1)

Al momento de la siembra se hizo un riego de germinación a las dos áreas. A partir de la germinación, el área correspondiente al tratamiento sin riego, no tuvo riego diferente a la precipitación natural y el área de riego se aplicó a los 30 días ó iniciación de floración, a los 45 días ó formación de Vainas y a los 60 días ó formación de granos.

Tabla 1. Plano de siembra del lote de producción de Semilla de *Clitoria ternatea*, en el Municipio Piedras del Valle cálido del Alto Magdalena.

A_D	B_D
$A_P = 300 \text{ m}^2$	$B_P = 300 \text{ m}^2$
A_D	B_D

A_D = Área sin riego donde se aplicó el muestreo "destructivo"
 A_P = Área sin riego donde se evaluó la producción de semilla.
 B_D = Área con riego donde se aplicó el muestreo "destructivo"
 B_P = Área con riego donde se evaluó la producción de semilla

En las parcelas de producción se marcaron cinco sitios (en forma de 5 deoros) de 2.40 m², cada uno cuatro plantas, en los que se evaluaron las variables: de

crecimiento y desarrollo, tiempo a cosecha, rendimiento por hectárea, costos por kilo de semilla y las variables de semilla (largo, ancho, grosor, color de la semilla, color y forma del hilum).

Para la determinación del crecimiento y desarrollo, se tomaron datos semanales en la parcela de producción a 20 plantas por tratamiento y se determinaron: el tiempo para la etapas: de germinación, vegetativa, de floración y fructificación. Adicionalmente, al final del periodo de cosecha, se determinó la oferta de forraje de los subproductos mediante secamiento por energía solar y registro del peso de la harina de planta y de cáscara de vainas.

El manejo del cultivo fue el siguiente:

- Toma de muestra de suelo para conocer las características físicas y de fertilidad del suelo donde se desarrolla el cultivo de semilla. Para esto se hizo un análisis completo de Suelo.
- Aunque no se conocen problemas fitosanitarios limitantes, se hicieron observaciones semanales de plagas (malezas, enfermedades e insectos).
- Para el manejo de la cosecha se recolectaron las vainas maduras y secas las cuales fueron expuestas al sol durante dos días para facilitar el secado y la trilla.
- Con los datos se hicieron comparaciones entre los tratamientos con riego y sin riego para las diferentes variables evaluadas en los sitios marcados.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de Suelo

El análisis del suelo indicó que el sitio del ensayo corresponde a un pH medio (6.55), una textura Franco Arcillo – arenosa, de bajo contenido de materia orgánica (1.5%), con altos contenidos de S, P, Cu, Zn, B, Ca, Mg, K, un excesivo contenido de Fe, Mn y sodio normal. Requiriéndose en condiciones normales aplicaciones de nitrógeno, las cuales no se hicieron teniendo en cuenta que la Clitoria es una especie fijadora de nitrógeno.

4.2. Observaciones Morfológicas

Como toda semilla una vez sembrada y el suelo tenga buena humedad se inicia el proceso de germinación diferenciándose dos hojas cotiledónicas plegadas apretadamente. A medida que el proceso de germinación avanza, la parte de la radícula se extiende para formar el sistema radicular. El hipocotilo, se alarga formando una especie de "U" invertida y a medida que la planta crece, hace que el hipocotilo se alargue y de este modo levanta los cotiledones desplegándose erectos por encima del terreno.

A partir de la radícula se observan las raíces secundarias desarrolladas en la parte superior de la raíz principal, después aparecen las raíces terciarias, lo que hace que el sistema radical termina siendo fasciculado y presentando nódulos distribuidos en la parte superior y media del sistema radical.

El tallo es semiprostrado, herbáceo, cilíndrico, liso y de color verde. La parte terminal del tallo presenta un meristemo vegetativo, de crecimiento indefinido y con aptitud trepadora especialmente si hay algún tipo de soporte.

Las ramas y complejos axilares tiene punto de origen en los nudos del tallo y en este caso es un desarrollo floral y vegetativo, debido a que las yemas centrales producen tempranamente un botón floral.

3. Observaciones fenológicas.

3.1 Etapa de desarrollo vegetativa

Comprendido desde la siembra de la semilla hasta la aparición de los primeros botones florales. Tiene dos etapas: germinación y Crecimiento vegetativo. Durante estas etapas la planta establece el sistema radicular y el tipo de ramificación. Este periodo requirió de 5 semanas (36 días). (Figura 1 y 2)

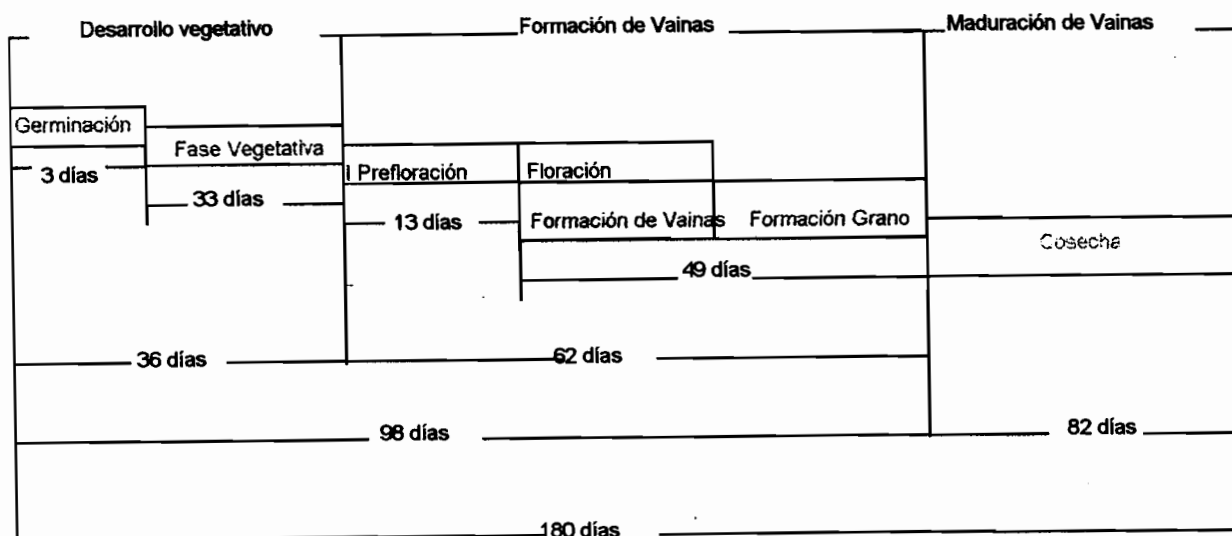


Figura 1. Fenología de la leguminosa *Clitoria tematea* en la zona del Valle Cálido del Alto Magdalena. 1998

Se hicieron mediciones de crecimiento hasta los 75 días, pues en esa fecha las plantas se comienzan a cruzar entre sí en el entable y dificultan las mediciones. Sin embargo hasta esa fecha los datos indican un menor crecimiento en la parcela de secano comparada con la de riego. (Figura 2)

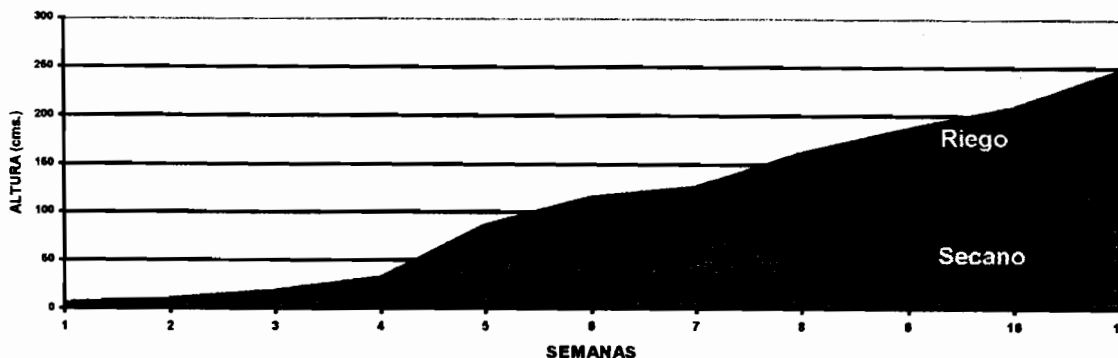


Figura 2. Crecimiento de *Clitoria tematea* bajo condiciones de secano y riego en el Valle Cálido del Alto Magdalena. 1997-1998

3.2. Periodo de Floración y Formación de Vainas

Comprende desde la aparición de las primeras yemas florales hasta que la vaina finaliza su crecimiento y forma el grano. En nuestro caso este periodo duró 9 semanas. (62 días) (Ver figura 1 de esquema general de Crecimiento) tiempo en que la planta alcanza una buena capacidad de carga de vainas y donde la planta fija aproximadamente el 90% de las mismas.

La Figura 3 muestra la floración para los dos tratamientos: riego y secano, donde se observa que en ambos casos se tiene un pico máximo a los 82 días debido a que durante los primeros 60 días las condiciones de lluvias fueron frecuentes dando condiciones de humedad similares en los dos casos. Después de los 82 días las curvas comienzan a bajar llegando a casi cero para el caso de secano, mostrando la terminación de un ciclo de floración. En el caso del tratamiento con riego su disminución no fue tan drástica y mucho más estable debido posiblemente al riego que permitió una mejor floración y una mayor retención de vainas, lo que explica a su vez la mayor producción obtenida en este tratamiento.

Finalmente se observa que en el mes de Marzo la floración decae en ambos casos marcando un ciclo de producción.

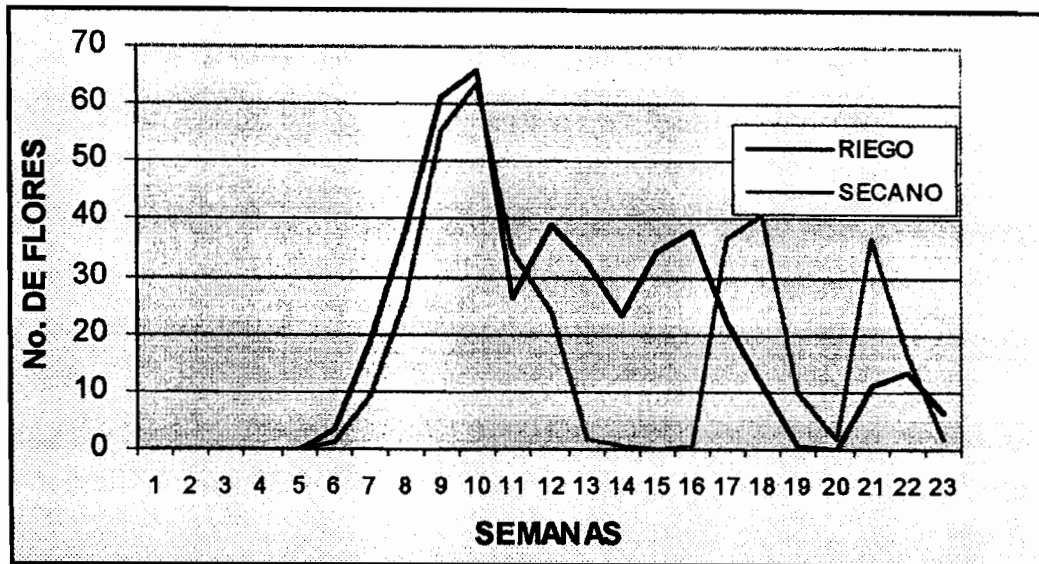


Figura 3. Producción de flores de la leguminosa *Clitoria ternatea* bajo condiciones de Riego y secano en la zona del Valle Cálido del Alto Magdalena. 1998

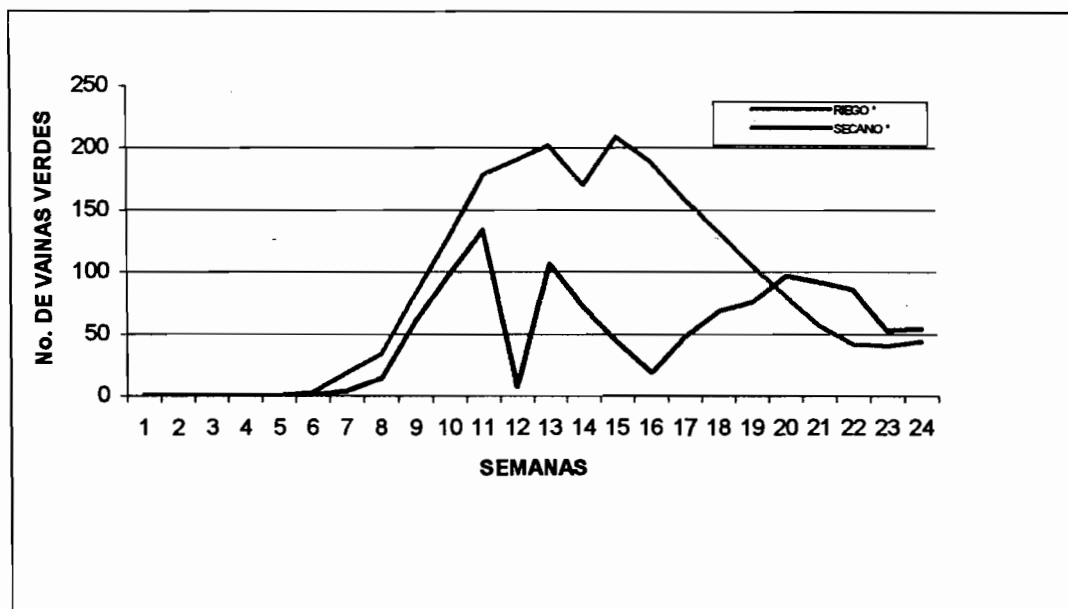


Figura 4. No. de vainas verdes de la leguminosa *Clitoria ternatea* bajo condiciones de Riego y secano en la zona del Valle Cálido del Alto Magdalena. 199

Periodo de maduración de Vainas

Aunque este periodo suele empezar tan pronto como se forman las vainas y es constante por ser una especie perenne, en nuestro caso se suspendió a los 180 días de germinado. El periodo se inició alrededor de los 100 días de edad de la planta y se determinó como primer ciclo de producción de semilla una duración de 80 días. En este caso se tuvo en cuenta que la limitación en tiempo de producción es debido a que más allá de este periodo por efecto del verano las vainas retenidas pueden vanearse y a que se recargan los costos cuando la demanda de semilla no es igual a la producción de la misma (Figura 5)

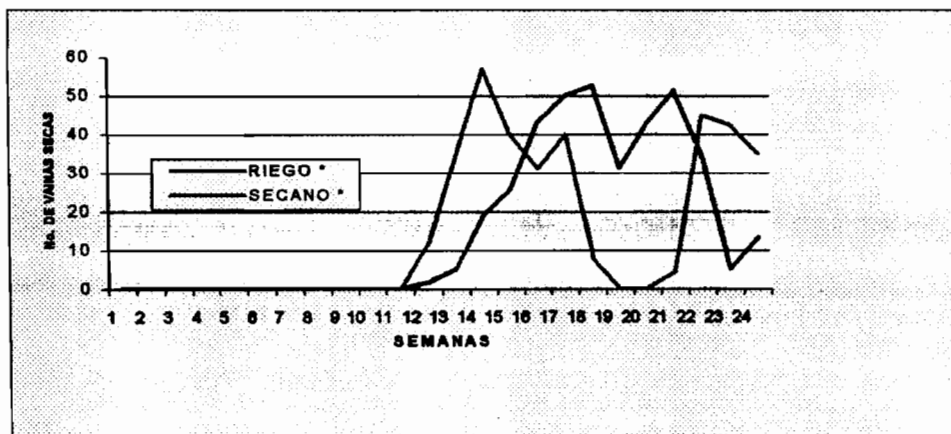


Figura 5. No. De vainas secas de la leguminosa *Clitoria ternatea* bajo condiciones de Riego y secano en la zona del Valle Cálido del Alto Magdalena. 1998

Epocas y tiempos de aparición de las diferentes estructuras de *Clitoria ternatea* en el Municipio de Piedras en el valle del Alto Magdalena.

1. La emergencia de la plántula dura 3 a 5 días
2. La primera hoja verdadera aparece a los 8 a 10 días
3. El primer botón floral aparece a los 36 días
4. El tiempo de botón a flor es de 7 días
5. El tiempo de botón floral a vaina formada es de 62 días
6. Las vainas alcanzan su máximo tamaño 49 días después de la floración
7. Aproximadamente el 90% de las flores forman vainas

4. Actividades de los Insectos Plagas en los Periodos de Desarrollo y Crecimiento

Para conocer las actividades de los insectos plagas en los periodos de desarrollo del cultivo y sus efectos, se hicieron observaciones y aunque en ningún caso se presentaron daños de tipo económico, se registraron algunos insectos que pueden constituirse en plagas potenciales siendo los áfidos, loritos verdes, y Spodoptera spp., los que mostraron alguna presencia en el lote. (Figura 6)

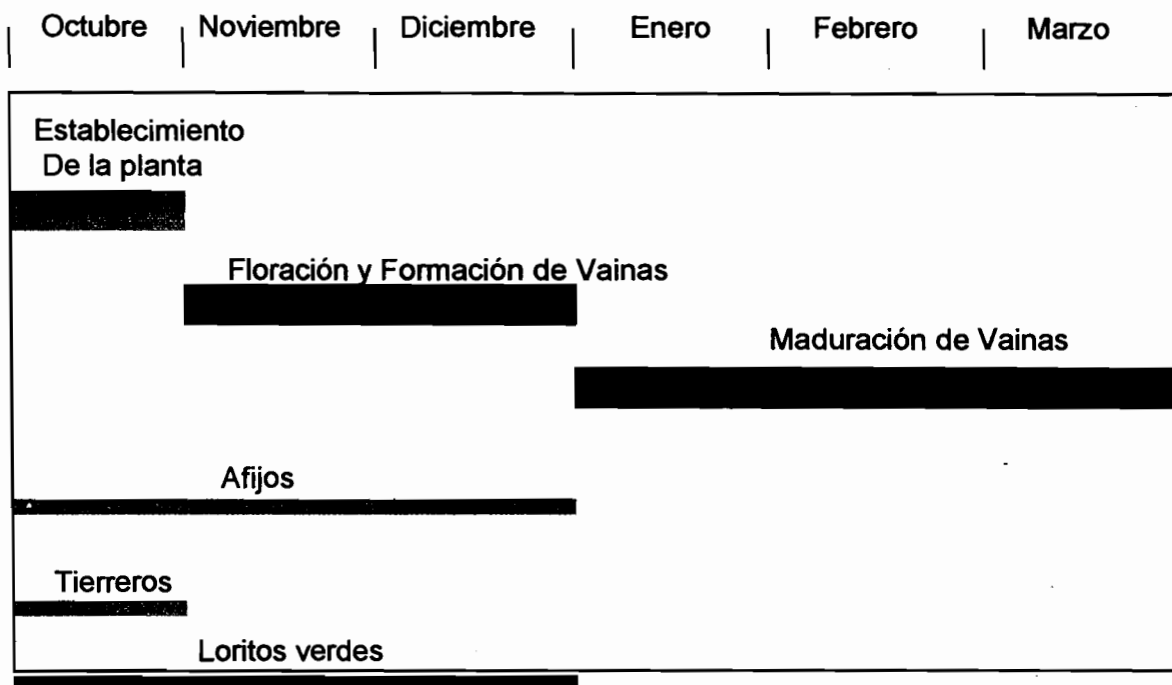


Figura 6. Actividades de los insectos plagas en los periodos de desarrollo y crecimiento de la leguminosa *Clitoria tematea* en condiciones de riego y secano en la zona del Valle Cálido del Alto Magdalena, 1998

5. PARÁMETROS DE CALIDAD

5.1. Germinación

Germinación con escarificación. En todos los casos la germinación fluctuó entre el 90 y 100%, con un promedio del 97% a los 5 días de sembrado.

Germinación sin escarificación. Las germinaciones tuvieron un rango entre 12 y 50% con un promedio de 23% a los 20 días. Se obtuvo el 50% cuando la semilla no tiene más de tres días de cosechada

Tabla 2. Parámetros de calidad de la semilla de *Clitoria tematea* producida bajo condiciones de riego y secano en el Valle Alto del Magdalena.

Parámetro	Secano		Riego	
	Promedio (mm)	Rango (mm)	Promedio (mm)	Rango (mm)
Longitud de la semilla	6.0	5.42 – 7.54	6.32	4.49 – 7.34
Ancho de semilla	4.09	3.57 – 4.84	4.22	3.81 – 4.74
Grosor de la semilla	2.27	1.63 – 3.41	2.77	2.29 – 2.39
Indice de semilla (100)	4.8 gramos		5.3 gramos	
Color del Hilum	Blanco		Blanco	

5.2. PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN.

Tabla 3. Parámetros de producción de la semilla de *Clitoria tematea* producida en condiciones de riego y secano en el Valle Alto del Magdalena.

Parámetro	Secano	Riego
	Promedio (cms)	Promedio (cm)
Largo de la Vaina	7.34	7.94
Número semillas por Vaina	5.75	6.06
Relación peso de semilla/Vaina	1:1	1:1
Producción de harina de cáscara de vaina	1.700 Kg./ha 500 Kg./ha	2.200 Kg./ha 800 Kg./ha
La producción de harina de plantas	1700 Kg./ha	2.200 Kg./ha
La producción total de semillas		

6. COMENTARIOS

- ✓ Se observa una mayor producción de semilla en el área con riego
- ✓ El nivel de producción de semilla es aceptable, si se compara con producciones obtenidas en la Costa Atlántica, para el nivel de pequeño y mediano productor. Se requiere sincronizar los ciclos de producción de semilla con las épocas de siembra (marzo-abril) y (octubre-noviembre) utilizando el semillero como banco de proteína en los meses restantes.
- ✓ Se hace necesario evaluar otras técnicas de escarificación encaminadas a reducir costos de acondicionamiento de la semilla producida.

Se requiere analizar bromatológicamente la harina de cascara (vainas) y de planta completa, para su uso potencial en nutrición animal.

7. MATERIALES, CANTIDADES Y COSTOS

Tabla 4. Materiales, cantidades y costos en el establecimiento de un semillero de la leguminosa *Clitoria tematea* Producida bajo condiciones de riego y secano en el Valle Alto del Magdalena.

Material	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Semilla	250	Gramos	12	3.000
Preparación de terreno	1	Hora	16.000	16.000
Siembra	4	Jornal	10.000	40.000
Fibra plástica	1	Rollo	3.500	3.500
Estantillos	125	Unidad	250	31.250
Alambre calibre 14	1200	Metros	40	48.000
Grapas	1	Libra	800	8.000
Instale de tutoraje	3	Jornal	10.000	30.000
Colgada	2	Jornal	10.000	20.000
Riego	5	Jornal	10.000	50.000
Cosecha	50	Jornal	10.000	500.000
Secado	5	Jornal	10.000	50.000
Trillado	10	Jornal	10.000	100.000
Análisis completo de suelo	1	Análisis	70.000	70.000
Empaque	10	Fibras	1.000	10.000
Asistencia Técnica				40.000
Administración				150.000
TOTAL				1.169.750

8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CABRALES, R.; BERNAL, J. 1983. Effect of different systems of seed treatment, packing and store on vigor and germination of five tropical forage legumes. *En*. International grandland Congress, 14 th ., exington, Kentucky, 1981.

ENRIQUEZ Q., J.F. 1992. Establecimiento e índice de compatibilidad relativa de *Clitoria tematea* L. con tres gramíneas de crecimiento de contraste. Tesis M. Sc. Montecillo, México. Colegio Postgraduados. 111p.

WEGE, L.; RUSH, A. 1990. Programa de Producción de semilla de forrajera en Honduras. Memorias. *En*. Ferguson, J.E. Desarrollo del suministro de semillas de especies forrajeras tropicales en Costa Rica y otros países. Atenas, Costa Rica. Memorias. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura tropical. Ministerio de Agricultura y ganadería. Documento de trabajo No. 77. p. 73-88

Reg 25416

FORRAGEO

MANEJO Y UTILIZACIÓN EFICIENTE DEL PASTO ESTRELLA BAJO UN SISTEMA DE CEBAS INTENSIVAS EN EL NORTE DEL VALLE DEL CAUCA

P. 167

Jorge Medrano L.¹⁰²¹
Luis F. Jaramillo
Arnulfo Gomez C.²⁰²¹

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería que se desarrolla en áreas del norte del Valle del Cauca cuenta con una población considerable (450.000 cabezas) dedicada a la ceba intensiva y al sistema doble propósito, en una topografía ondulada, con suelos de textura franco arcillosos, de pH ligeramente ácidos, baja disponibilidad de fósforo y moderados contenidos de materia orgánica.

La mayoría de los productores hacen un manejo inadecuado a las praderas establecidas, donde, pastorean los potreros sin tener en cuenta la calidad, cantidad y persistencia del forraje que están ofreciendo a sus animales, la cual no es programada para las diferentes épocas del año. No se manejan (almacenan) los excedentes de forrajes de las épocas de invierno para usar en los periodos de sequía donde más escasea el forraje para los animales, teniendo en cuenta que la distribución de las lluvias tiene un efecto marcado sobre el comportamiento productivo de las praderas, lo cual repercute en bajas producciones por animal.

El principal recurso forrajero con que se cuenta es la gramínea; los materiales como estrella, guinea, grama nativa, ocupan la mayor área disponible (90-95%) para el pastoreo. Algunas leguminosas nativas de los géneros *Desmodium* y *Centrosema* constituyen un 5 - 7%. Las gramíneas en la época de baja precipitación presentan baja calidad y disponibilidad forrajera, con altos niveles de fibra de baja digestibilidad y niveles de proteína cruda inferiores al 7%; mientras que en épocas de invierno estos mismos forrajes son suculentos y con adecuados contenidos de materia seca y proteína cruda.

El sobrepastoreo causado por los animales ha provocado la compactación del suelo, afectando severamente su estructura física y las características químicas de éstos, produciendo cambios importantes en los macro y microporos, disminuyendo así la retención de humedad, la actividad biológica y la absorción de nutrientes por los pastos. La escasa o nula fertilización y la falta de prácticas de renovación de praderas impiden el buen desarrollo de los pastos.

El presente producto tecnológico se aplica en la Empresa Ganadera Las Palmas del municipio de Obando en el Norte de El Valle del Cauca.

Esta empresa, maneja un sistema de producción de ceba intensiva basada en la compra de animales cruzados (mayor porcentaje sangre cebuina) destetos (200 a 230 Kg. de peso vivo), los cuales son llevados hasta 450Kg. de peso momento en el

¹ Investigadores Programa de Investigación Pecuaría Regional 5. Corpoica. CI-Palmira

cual son vendidos para matadero. La base alimenticia de las Palmas es el pasto estrella, el cual antes de la intervención del Plan se encontraba manejado en sistema de pastoreo alterno y con fertilización nitrogenada esporádica.

El propósito del trabajo fue implementar un sistema de manejo de praderas con base en rotación, periodos de descanso y capacidades de carga adecuados al estado de la pradera y fertilización acorde con los requerimientos del suelo. (h)

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

Para la evaluación se tomó un área de 14 hectáreas, las cuales fueron divididas en 14 potreros utilizando cerca eléctrica. Se realizó un análisis químico de suelo, evaluación de compactación y análisis de los horizontes del mismo por medio de una calicata.

En las áreas que lo requerían se inicio un proceso de renovación de praderas por medio de un implemento consistente en una barra porta-herramientas con dos uñas de acero separadas a 1.50 metros y tirada por el enganche en tres puntos del tractor. Durante esta labor se incorporo superfosfato a razón de 100 kg./ ha. Esta práctica permite la descompactación y aireación del suelo facilitando la incorporación del fertilizante a la rizosfera.

Durante los primeros cuatro meses se realizó el seguimiento a la empresa sin ningún tipo de intervención con el fin de monitorear los rendimientos animales y la dinámica de la pradera. Se colocó un pluviómetro para medir la precipitación diaria.

Se tomaron muestras de forraje cada 28 días con el fin determinar la disponibilidad. Para cada una de las muestras fue determinada la materia seca; en las épocas de invierno y verano se realizó análisis bromatológico para determinar calidad.

Del total de los animales, se seleccionaron 15 con el fin de identificarlos y hacer el seguimiento a su desarrolló corporal por medio de pesajes cada 28 días. Sin embargo todos los animales fueron pesados cada 56 días para estimar cambios de peso, presión de pastoreo y carga en la pradera.

3. RESULTADOS Y ANALISIS

En la Tabla 1, se aprecian las características químicas del suelo de Las Palmas a diferente profundidad.

Tabla 1. Características químicas del suelo a diferente profundidad. Empresa Ganadera Las Palmas.

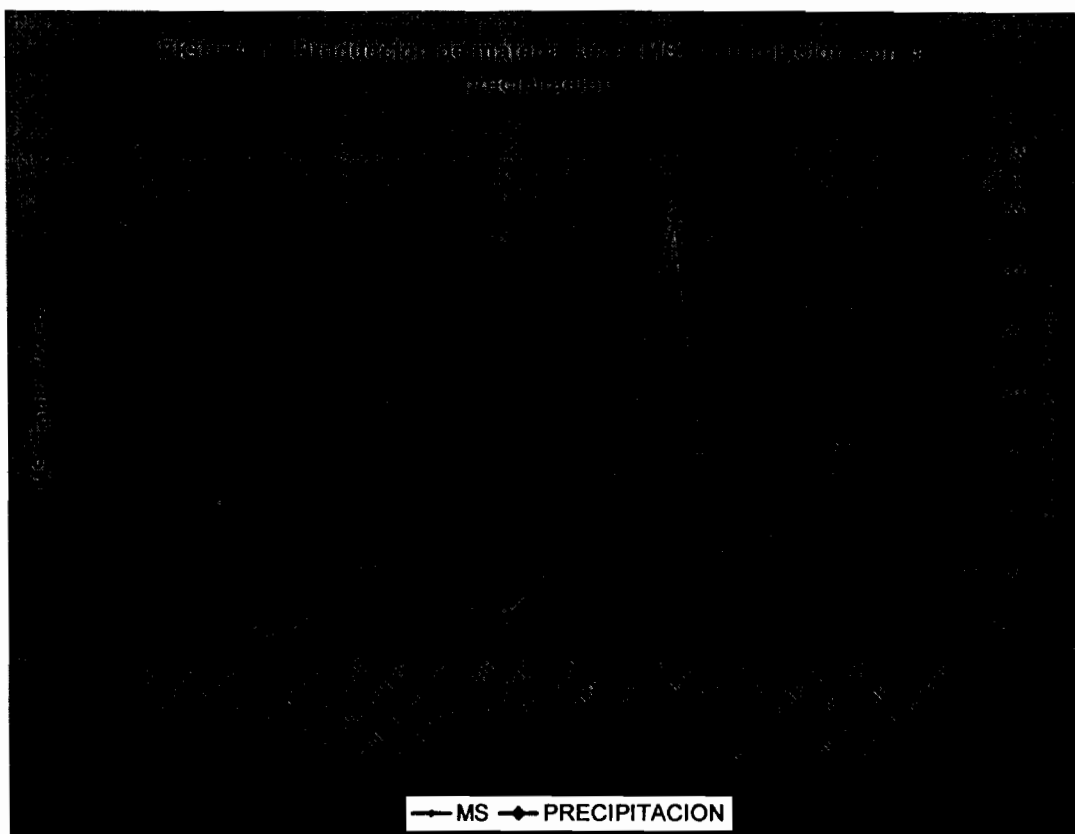
Característica	Profundidad			
	0 - 15 cm	0 - 20 cm	20 - 40 cm	40 - 60 cm
Textura	Ar	Ar	F.Ar	F.Ar.A
pH	7.0	7.4	7.6	7.5
M.O. (%)	1.11	1.42	0.31	0.35
P (ppm)	14.1	21.9	14.3	15.6
Ca (me/100 g)	14.5	15.0	28.3	14.5
Mg (me/100 g)	11.5	11.0	11.3	10.8
K (me/100 g)	0.27	0.27	0.06	0.06
Na (me/100 g)	0.35	0.91	1.25	1.18
CIC (me/100 g)	26.6	27.1	40.8	26.4
C.É. (dS/m)	0.87	3.01	6.44	6.22
Fe (ppm)	110	190	127	130
Cu (ppm)	7.5	6.5	11.3	5.6
Zn (ppm)	1.2	0.9	0.9	0.9
Mn (ppm)	11.1	9.3	6.6	5.5
B (ppm)	0.21	0.25	0.12	0.12

En la Figura 1 se muestra la producción de materia seca y la precipitación durante el periodo de evaluación. Es de anotar que durante el año 1998 las praderas y los animales sufrieron el efecto negativo del Fenómeno "El Niño", con mayor incidencia en el segundo semestre del año 1997. Se observa la relación directa entre la precipitación y la producción de forraje. Durante el periodo evaluado las mayores precipitaciones se registraron durante los meses de abril (188 mm) y mayo (344 mm) de 1998.

La producción de materia seca durante el periodo fluctuó entre 1.1 y 2.5 toneladas/hectárea/corte. El promedio durante los 20 meses evaluados fue de 1.86 t de MS/ha/pastoreo. Durante las épocas de lluvia el promedio por corte fue de 2.32 t MS/ha, mientras que en la época de verano fue de 1.35 t MS/ha. Se observó una disminución del 41.8% en producción de materia seca durante la época de verano comparada con el invierno.

En general, la producción de materia seca del pasto estrella en la empresa ganadera las Palmas fue de 26.4 t/ha/año (18.9 en verano y 32.5 en invierno). Lo cual está de acuerdo con lo reportado por la literatura para esta especie en zonas similares.

Durante el periodo de mayo a septiembre de 1997 se monitoreo el comportamiento de los animales encontrándose ganancias diarias de peso de 435 g/animal/día (Tabla 2), con una disponibilidad de forraje de 1.5 t de MS/corte en las 14 hectáreas establecidas en pasto estrella y 0.72 t de MS/corte en 11 hectáreas en grama nativa. La disponibilidad de forraje para toda la finca fue de 1.2 t de MS/corte.



En esta fase inicial se manejaba un pastoreo alterno entre el área de estrella y el área en grama. Durante ese periodo de no intervención la capacidad de carga en la finca era de 2.2 UGG/ha (UGG = 500 Kg).

Tabla 2. Comportamiento animal bajo un sistema de rotación de pasto estrella. Periodo de no intervención.

Fecha Pesaje	Días Evaluación	Peso Promedio (Kg/animal) ¹	Aumento de Peso (G/animal/día)
Mayo 20/1997	0	213.5	
Junio 17	28	225.1	414
Julio 15	56	235.8	382
Agosto 12	84	250.3	518
Septiembre 9	112	262.2	425
Aumento de peso promedio periodo de 112 días = 435 g/animal/día			

¹ n = 15 animales

La fase de intervención se inicio con la división del área de estrella en 14 potreros de una hectárea cada uno al cual se le definió un periodo de ocupación de dos días y un periodo de descanso de 26 días. Los potreros fueron fertilizados con urea en el mes de junio de 1997 a razón de 200 Kg de urea/ha. Debido a la falta de lluvias la

segunda fertilización se hizo en el mes de marzo de 1998 y la tercera en septiembre del mismo año utilizando la misma dosis.

En la Figura 2 se ilustra el comportamiento de los animales durante la fase de intervención. Se evaluaron dos cebas. En la ceba 1 ya iniciada cuando se implementaron las practicas de manejo de praderas se obtuvo una ganancia de 659 ± 70 g/animal/día con un mínimo de 482 g en el mes de octubre de 1997 y un máximo de 725 g en el mes de abril de 1998. El peso promedio de los animales al inicio de la evaluación fue de 262.2 kg./animal y el peso final de 446.7 kg./animal. El periodo evaluado fue de 280 días. (Tabla 3)

En la ceba 2 cuyos animales entraron a la finca en el mes de abril de 1998 se obtuvo un aumento de peso de 708 ± 68 g/animal/día con un mínimo de 560 g en el mes de mayo de 1998 y un máximo de 768 g en el mes de julio. En esta ceba los animales iniciaron con un peso de 235.0 kg./animal, obteniéndose un peso final de 393.6 kg./animal después de 224 días de evaluación (Tabla 4)

La disponibilidad de forraje en las 14 hectáreas de pasto estrella durante la fase de intervención fue de 1.8 t de MS/corte, el cual fue 50% superior a lo obtenido durante la fase de no intervención. Esta diferencia es efecto directo del manejo de praderas establecido en la Empresa.

En la Figura 3 se muestra la presión de pastoreo para la empresa ganadera Las Palmas. En el área de 14 hectáreas de estrella en evaluación la presión de pastoreo fluctuó entre 1.95 y 3.18 Kg. MS/100 Kg. PV. Esta presión estuvo claramente influenciada por la pluviosidad. En general la capacidad de carga del pasto estrella subió a 4.3 UGG/ha una vez se implantaron las medidas de manejo de praderas.

Tabla 3. Comportamiento animal bajo un sistema de rotación de pasto estrella. Ceba 1.

Fecha Pesaje	Días Evaluación	Peso Promedio (Kg/animal) ¹	Aumento de Peso (G/animal/día)
Septiembre 9/97	0	262.2	
Octubre 7	28	275.7	482
Noviembre 11	56	294.0	653
Diciembre 2	84	313.2	685
Diciembre 30	112	331.5	652
Enero 28/98	140	350.9	692
Febrero 25	168	368.0	612
Marzo 25	196	387.5	698
Abril 22	224	407.8	725
Mayo 20	252	427.7	711
Junio 17	280	446.7	679
Aumento de peso promedio periodo de 280 días = 659 g/animal/día			

¹ n = 15 animales

FIGURA 2. Comportamiento animal en sistema de pastoreo rotacional de pasto estrella

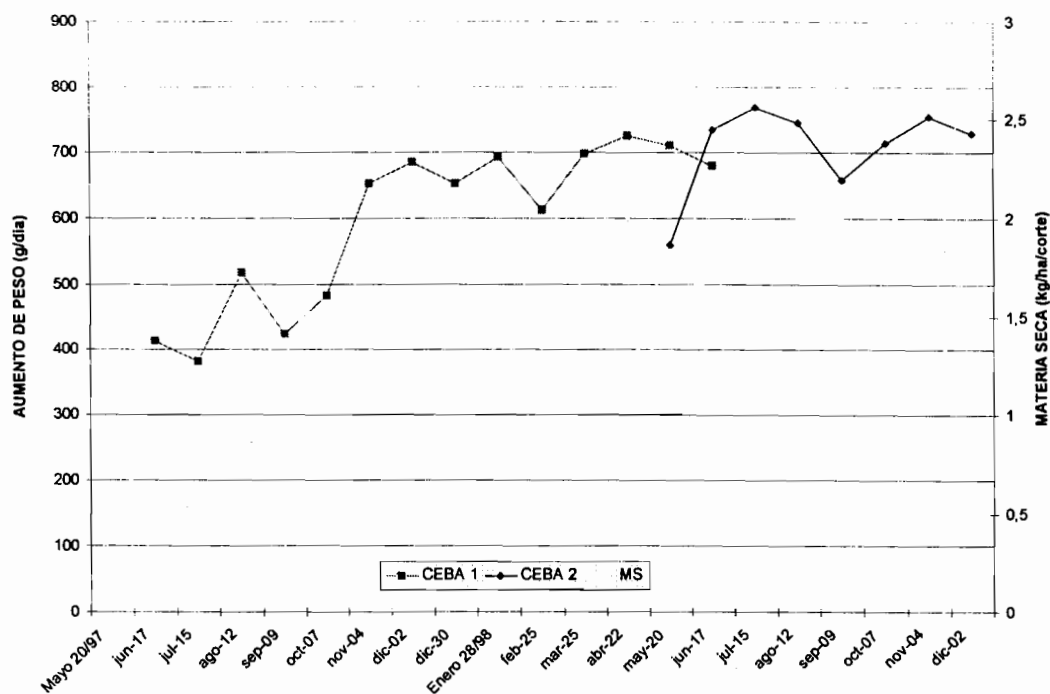
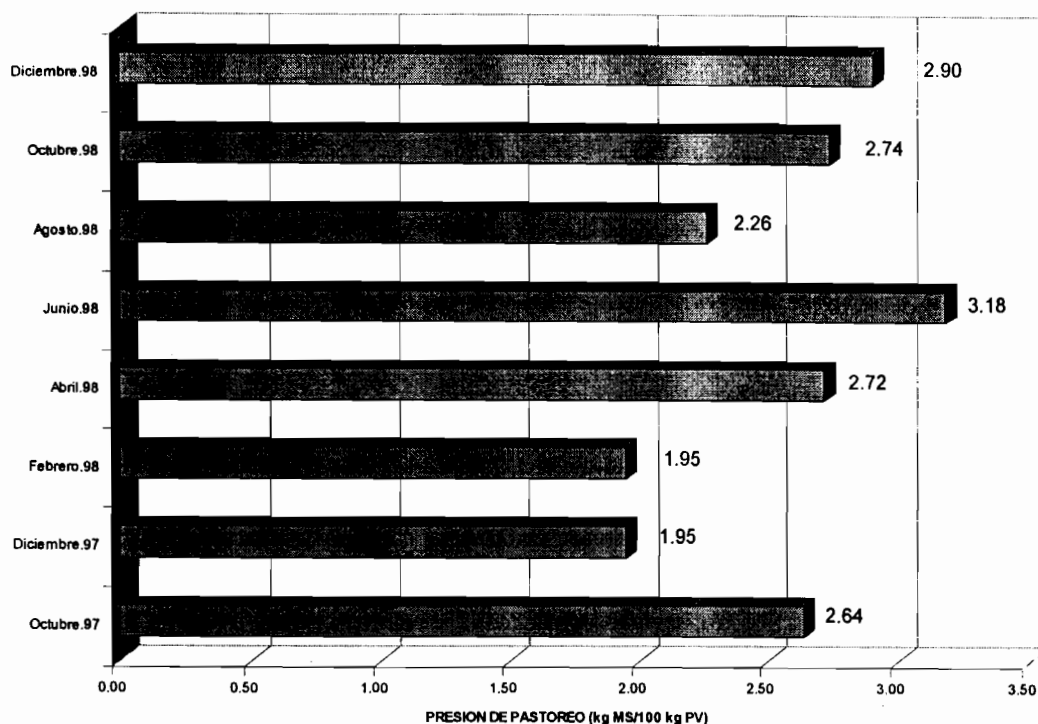


Tabla 4. Comportamiento animal bajo un sistema de rotación de pasto estrella. Ceba 2.

Fecha Pesaje	Días Evaluación	Peso Promedio (Kg/animal) ¹	Aumento de Peso (G/animal/día)
Abril 22/98	0	235.0	
Mayo 20	28	250.7	560
Junio 17	56	271.3	735
Julio 15	84	292.8	768
Agosto 12	112	313.7	746
Septiembre 9	140	332.1	657
Octubre 7	168	352.1	714
Noviembre 4	196	373.2	754
Diciembre 2	224	393.6	729
Aumento de peso promedio periodo de 224 días = 708 g/animal/día			

¹ n = 15 animales

FIGURA 3. Dinámica de la presión de pastoreo en pasto estrella en rotación.



4. EVALUACION ECONOMICA DEL PRODUCTO TECNOLOGICO

Con el fin de evaluar las bondades de la tecnología se realizó un análisis de presupuestos parciales tanto de la tecnología utilizada por el productor como de las innovaciones hechas dentro del producto tecnológico.

En la Tabla 5, se muestran los costos parciales del sistema tradicional utilizado por el ganadero y el sistema mejorado implantado como producto tecnológico.

El sistema tradicional con unos costos parciales por hectárea año de \$109.070, se basaba en pastoreo alterno, con uso esporádico de fertilizante y control de malezas en forma manual.

El sistema mejorado con costos parciales por hectárea año de \$448.429, introdujo la rotación de potreros con uso de cerca eléctrica y la fertilización acorde con los análisis de suelo.

Tabla 5. Estimación de los costos del producto tecnológico "Manejo de Praderas de pasto estrella"

	Tradicional ¹	Mejorado ²
Cerca eléctrica ³		390.000
Mantenimiento cerca electrica/año ⁴		150.000
Mantenimiento cerca fija/año	200.000	
Fertilizante		
-Urea (kg./año) ⁵	493.750	2'212.000
-Superfosfato (kg./año) ⁵	273.000	546.000
Renovador (hr) ⁷		420.000
Jornales	1'760.000	2'560.000
COSTO TOTAL AÑO	2'726.750	6'278.000
COSTO/ha año	109.070	448.429

¹ En el sistema tradicional de la finca Las Palmas se utilizaban 25 has con una capacidad de carga de 2.2 UGG/ha

² El sistema mejorado utilizó 14 has con una capacidad de carga de 4.3 UGG/ha

³ Los costos totales de la instalación de la cerca eléctrica en las 14 has fueron de \$1'950.000, estimándose una duración de 5 años.

⁴ Se refiere a la reposición de cinta, postes, aisladores, etc.

⁵ Dosis de 50 kg. de urea/ha/año en el sistema tradicional y de 400 kg. en el sistema mejorado. (Urea = \$395/kg)

⁶ Dosis de 50 kg. de superfosfato/ha/año en el sistema tradicional y de 100 kg. en el sistema mejorado (Superfosfato = \$390/kg)

⁷ Alquiler del servicio \$20.000/hr. 1.5 hr/ha

En la Tabla 6, se presentan los ingresos obtenidos por el aumento de peso de los animales en el sistema tradicional y el mejorado.

Tabla 6. Estimación de los ingresos del producto tecnológico "Manejo de Praderas de pasto estrella"

	Tradicional	Mejorado
Carga UGG/ha ¹	2.2	4.3
Animales/ha ²	3.4	6.7
Aumento de peso (g/animal/día)	435	659
Aumento de peso (kg./ha/año)	548	1606
Valor aumento (\$/ha/año)	822.000	2'409.000

¹ UGG = 500 kg. PV

² Animales de 320 kg. PV

En la Tabla 7, se aprecia el balance económico del producto tecnológico. Se observó que el sistema mejorado reporta ingresos por UGG superiores en 40.7% al sistema tradicional. Esos mayores ingresos son debidos al mayor aumento de peso obtenido en el sistema mejorado. Los ingresos por hectárea en el sistema mejorado fueron superiores en \$1'247.641 debido a la mayor capacidad de carga comparado con el sistema tradicional.

Tabla 7. Balance económico marginal del producto tecnológico "Manejo de Praderas de pasto estrella"

	Tradicional	Mejorado
Costo/ha/año	109.070	448.429
Carne/ha año	657.600	1'927.200
Ingreso neto parcial/ha/año	547.900	1'478.771
Ingreso neto parcial/UGG/año	249.045	343.900

5. CONCLUSIONES

El pasto estrella en suelos del Norte del Valle del Cauca se presenta como una especie de elevado potencial de producción de forraje.

Para expresar el potencial del pasto estrella es necesario darle las condiciones adecuadas tanto en fertilización como en manejo, de tal forma que permitan al pasto obtener los nutrientes necesarios para producción y se garanticen periodos de descanso de la pradera que permitan su recuperación.

El sistema de pastoreo rotacional con periodos de descanso de 26 días y fertilización con urea en dosis de 400 kg./ha/año mostró claros beneficios en incremento de carga animal de la pradera y en aumento de peso de los animales en etapa de ceba, con claras ventajas económicas para el productor.

MANEJO Y PRODUCTIVIDAD DE PRADERAS DE *Brachiaria sp* EN EL MAGDALENA MEDIO SANTANDEREANO

Henry Mateus Echeverría
Pablo A. Cuesta M

1. INTRODUCCION

La localización del Magdalena Medio en el país es estratégica, por su vecindad a regiones de reconocida vocación ganadera como Cesar, Bolívar, Antioquia y Boyacá, la confluencia al río Magdalena y su ubicación en la vía Panamericana; factores estos que contribuyen a un mejor intercambio con la región Caribe, con el resto del país y aseguran una mas efectiva proyección a mercados externos.

Esta región forma parte de los Valles Interandinos, y está conformado por la Llanura aluvial del río Magdalena; posee una buena dotación de recursos naturales, constituidos por una amplia diversidad de suelos y de climas, posee buena distribución de lluvias, además de una gran vocación pecuaria; factores que aportan las bases sólidas para el desarrollo ganadero.

Por su parte, el Magdalena Medio Santandereano tiene una extensión de 1'047.353 hectáreas; de las cuales 570.886 están cubiertas con pastos, 96.671 ha dedicadas a la agricultura y 165.141 ha en rastrojo. Las principales zonas agroecológicas de la región son: W (184.371 ha), Kb (108.675 ha), Kr (439.159 ha) y Kv (174.549 ha). Los municipios de mayor vocación pecuaria (área en pastos y población bovina) son Cimitarra y Sabana de Torres.

- El 86% del área esta establecida en pastos, 293.110 ha (51%) en praderas nativas, con predominio de la gramínea Comino (*H. aturensis*), 103.409 ha (Tabla 1).
- Los pastos Introducidos cubren el 37% del área con 210.700 ha. En las zonas húmedas (zona agroecológica W) predominan Braquipará y Urare.

Las especies forrajeras del Magdalena Medio Santandereano aportan el alimento para 719.145 bovinos, 1.184 búfalos, 48.542 equinos y 26.067 ovinos. Cimitarra posee el 51% de los bovinos (273.800 animales), seguido de Sabana de Torres con 162.000 animales.

Los índices productivos de la ganadería regional son bajos, como lo indican algunas cifras registradas en manejo de praderas y animales. La capacidad de carga promedio de las tierras establecidas con pastos en el Magdalena Medio

¹Agrólogo. Grupo Pecuario Regional 7. Corpoica. CRECED Magdalena Medio Santandereano y Zoot. Ph :D. Coordinador Area Temática de Recurso Forrajeros Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería

Santandereano es de 1.18 cabezas/ha. En relación con la topografía, las fincas onduladas soportan 1.02 UGG/ha, las planas 1.14; las quebradas 1.28 y las ubicadas en zonas de vegas y bajos 2.56 UGG/ha.

El destete se realiza entre 7 y 8 meses, con peso promedio de 132.5 kg; la ceba se inicia a los 24-25 meses, con pesos promedio de 196-210 kg; y el sacrificio se realiza a los 40 meses de edad, con 410-420 kg de peso vivo.

Tabla 1. Principales especies forrajeras del Magdalena Medio Santandereano

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	AREA (HA)
PASTOS NATIVOS		
Gramma Comino	<i>H. aturensis</i>	103.409
Varias	<i>Paspalum sp</i>	58.880
Vendeaguja	<i>C. nitida</i>	51.227
Gramalote	<i>P. fasciculatum</i>	34.882
Maciega	<i>P. virgatum</i>	21.785
PASTOS INTRODUCIDOS		210.700
Guinea o India	<i>P. máximum</i>	25.173
Angleton	<i>D. aristatum</i>	24.821
Puntero	<i>H. rufa</i>	25.751
braquiarias	<ul style="list-style-type: none"> • <i>B. decumbens</i> • <i>B. humidicola</i> • <i>B. brizantha cv. Marandú</i> • <i>B. Acriana</i> 	94.301
Estrella africana	<i>C. nlemfuensis</i>	7.834
Imperial o Tiocinto	<i>A. scoparius</i>	21.029
Elefante	<i>P. purpureum</i>	11.805
PASTOS DE ZONAS HÚMEDAS		
Braquipará y Urare	<i>B. plantaginea</i> <i>B. arrecta</i>	152.402
Alemán	<i>E. polystachya</i>	22.927

El intervalo entre partos es de 15.6 meses, lo que equivale a 172 días abiertos por vaca, diferencias relacionadas con el tipo de pastos de los sistemas productivos, y con la topografía de las fincas. La edad la primer servicio es de 29 - 30 meses, con peso promedio de 290 kg y la edad al primer parto esta alrededor de los 39 meses.

La problemática anterior requiere el desarrollo de estrategias tecnológicas que optimicen el uso de los recursos de los sistemas productivos, aprovechando las ventajas comparativas para un desarrollo competitivo y un manejo sostenible de los recursos.

2. ASPECTOS METODOLOGICOS Y RESULTADOS

2.1. Establecimiento de las praderas

En la finca San Luis, ubicada en la zona agroecológica kb, se lleva a cabo la evaluación productiva de praderas de *B. decumbens* y *B. humidicola*, solos y asociados con leguminosas, utilizando hembras destetas del sistema doble propósito. Wg^{er}

Una pradera nativa de 10 ha se preparó con tres pases de rastra y uno de rastrillo. Cinco ha se sembraron con *B. decumbens* y cinco con *B. humidicola*. La mitad de cada lote se sembró en asocio con leguminosas forrajeras Maní forrajero (*A. pinto*), kudzú (*P. phaseoloides*) y *Desmodium ovalifolium*.

Tanto el *B. decumbens* como el *B. humidicola* se sembraron con voleadora manual, utilizando 5 kg de semilla/ha; mientras que las leguminosas se sembraron en franjas alternas.

Los suelos son de textura franca, pH 7.5; la concentración de nutrientes es la siguiente: M.O. 2.7%, P 39 ppm, Na, K, Ca y Mg con 0.43, 0.49, 1.28 y 0.43 meq/100 gr de suelo, indicando que son deficientes en Ca, Mg y M.O. Se aplicó un fertilización con 70 kg/ha de N, 40 kg/ha de fósforo y 35 kg/ha de potasio.

En la Tabla 2 se reseñan los costos de establecimiento de las praderas. Los cambios climáticos ocasionados por el Fenómeno del Niño favorecieron el ataque de *Spodoptera* y *Blisus*, que incrementaron los costos entre 11% y 14%. Así mismo, las altas pluviosidades de la zona y la alta temperatura ambiental favorecen la proliferación de malezas, lo que unido al cambio climático incremento los costos de establecimiento por control de malezas en 34%.

2.2. Manejo de praderas y evaluación de producción animal

El pastoreo preliminar se inició en Junio de 1998, con novillas destetas del sistema doble propósito, en pastoreo alterno, con períodos de ocupación/descanso de 28/28 días. Un grupo pastoreó las gramíneas en monocultivo y el otro las asociaciones, y se compararon con un grupo similar en *B. plantagínea*, como control del sistema productivo.

Tabla 2. Costos de establecimiento (\$) de *Brachiaria*, solo y asociado con leguminosas. finca San Luis, Sabana de Torres

DETALLE	<i>Brachiaria</i> * solo	<i>Brachiaria</i> + leguminosas**
Preparación y siembra	579.420	579.420
Semillas	283.500	586.250
Control de malezas	180.000	206.500
Control de insectos	172.250	172.250
Fertilización	60.750	78.750
Costo total (5 has)	1.270.920	1.618.170
Costo 1 ha	254.174	323.634

**B. decumbens* y *B. humidicola*

**Kudzú, *A. pintoi* y *D. ovalifolium*

A través de los 141 días del experimento, en las praderas de las gramíneas puras, pastorearon 11 novillas y en las praderas asociadas 16 novillas, que corresponden a cargas de 2.2 y 3.2 animales/ha, respectivamente (Tabla 3).

Las novillas en pastoreo de gramíneas puras ganaron en promedio 464 g y las de las praderas asociadas 514 g/animal/día, en tanto que las novillas de la pradera testigo (*B. plantaginosa*) tuvieron una ganancia diaria de 316 g/animal con carga de 2.2 UGG/ha (1 UGG=450 kg).

Tabla 3. Comportamiento de praderas de *Brachiaria* en el levante de novillas Sabana de Torres

Variable	Brachiaria solo				Brachiaria asociado			
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Prom/Total	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Prom/Tota
Días	49	61	31	141	49	61	31	141
Ganancia/anim	17.5	28.0	19.9	65.4	16.6	20.8	35.1	72.5
Ganancia/día	356	459	642	464	339	340	1134	514
animales/ha	2.2	2.2	2.2	2.2	3.2	3.2	3.2	3.2
UGG/ha	0.75	0.86	0.99	0.87	1.3	1.4	1.6	1.43
Kg/ha	38.4	61.6	43.8	143.8	53.2	66.4	112.5	232
Kg/ha/día	0.78	1.01	1.41	1.02	0.87	1.36	3.63	1.65

Por otra parte, la capacidad de carga en las praderas en monocultivo varió entre 0.75 y 0.99 UGG/ha, y en las praderas asociadas entre 1.3 y 1.6 UGG/ha a través del tiempo de evaluación.

Las ganancias de peso por hectárea a través de los 141 días de evaluación fueron de 1.0 kg/día y de 1.65 kg/día; así mismo, las ganancias de peso por hectárea de los animales pastoreando en las asociaciones fueron superiores a las de las novillas en pastoreo en las gramíneas solas (143.8 vs 232 Kg), lo que muestra la bondad de las asociaciones, no solo, en términos de ganancia por individuo sino en productividad total de las praderas.

En febrero de 1999 se efectuó un ajuste en los tratamientos, con el objeto de comparar las gramíneas entre si, al igual que las asociaciones, para lo cual, no solo se efectuaron las divisiones para el manejo de las cuatro praderas en forma independiente; sino que se ampliaron las áreas en cada tipo de pradera para el manejo de las hembras adultas.

La proporción de *D. ovalifolium* y de *A. pintoii* ha incrementado a través del experimento, en tanto que el kudzú está desapareciendo (Tabla 4). El forraje disponible en las cuatro praderas ha incrementado a través del tiempo, especialmente, en las praderas de *B. humidicola*. La proporción de gramínea tendió a disminuir en todas las praderas, excepto en el caso de *B. humidicola* mas leguminosa. La proporción de leguminosa incrementó en la pradera asociada con *B. decumbens* (14 vs 24%) ; en tanto que *B. humidicola* pasó de 29 a 14%.

La capacidad de carga de las praderas de *B. humidicola*, solo y asociado con leguminosas y la de *B. decumbens* en monocultivo, se manejaron con 6 novillas, iniciaron la evaluación con 0.54 UGG/ha, e incrementaron a 0.8 UGG; en tanto que la pradera de la asociación de *B. decumbens* incrementó la carga animal de 0.65 a 0.99 UGG/ha, en razón del aumento de peso de las novillas.

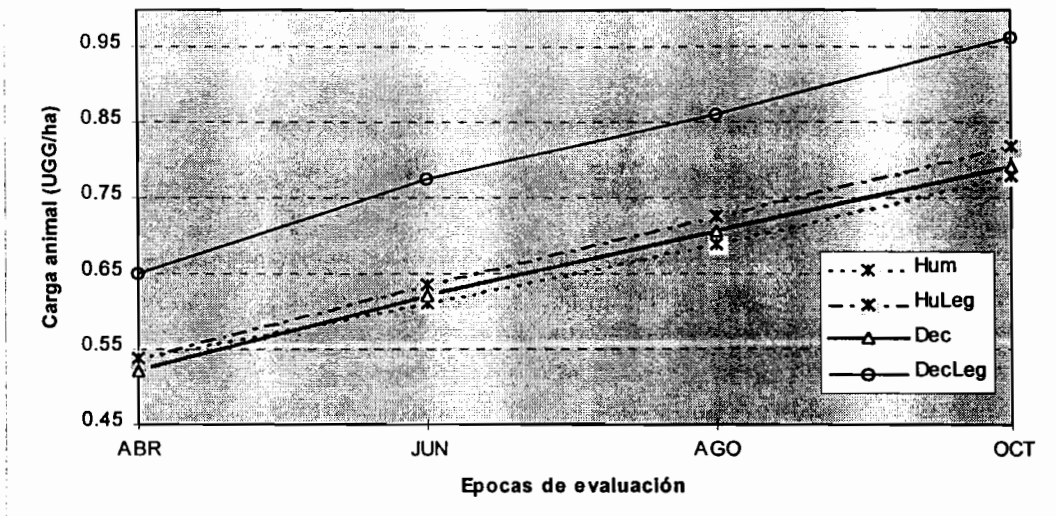
Tabla 4. Disponibilidad de Forraje* y Composición Botánica de Praderas de *Brachiaria*. Finca San Luis, Sabana de Torres

PRADERA	MATERIA SECA (kg/ha)		COMPOSICION BOTANICA (%)					
	Muestreo 1	Muestreo 2**	Gramínea**		Leguminosa**		Malezas**	
<i>B. decumbens</i>	2506	4357	96	88			4	4
<i>B. decumbens</i> +Legum.	2730	4234	71	66	14	24	11	10
<i>B. humidicola</i>	2552	6709	93	90			5	10
<i>B. humidicola</i> + Legum.	2244	4399	60	88	29	11	8	1

*Promedio/pastoreo cada 21 días, durante seis meses en la época de lluvia

**Muestras 1 y 2 corresponden de febrero y octubre, respectivamente.

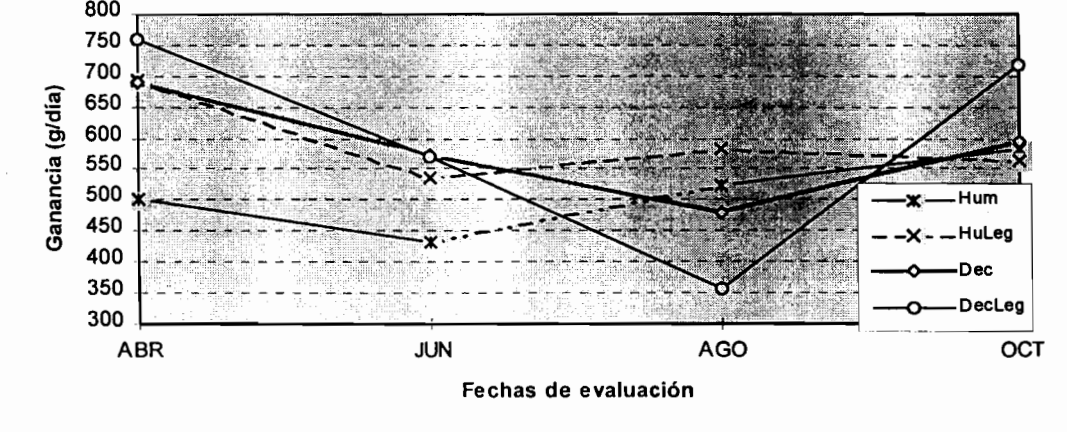
Fig 1. Carga animal en praderas de *Brachiaria* en pastoreo



El comportamiento productivo de las praderas en el levante de las novillas se ilustra en la Tabla 5. El período de evaluación comprende 8 meses de la época de lluvias, bajo pastoreo alterno con períodos de ocupación y descanso de 21/21 días.

A través de las evaluaciones, las praderas de *B. decumbens*, solo y en asocio con leguminosas presentaron ganancias diarias de peso mayores de 550 g; sin embargo, en la evaluación de agosto, las ganancias diarias cayeron drásticamente, en especial en la pradera de la asociación (356 y 478 g/día), en razón a que estas novillas debieron ser tratadas contra Estomatitis vesicular; no obstante, presentaron buena recuperación después del episodio (Fig. 2).

Fig. 2. Ganancia diaria de peso de novillas en pastoreo de *Brachiaria*. Sabana de Torres



La mayor productividad por hectárea se obtuvo en la pradera de *B. decumbens* asociada con leguminosas y la mas baja en *B. humidicola* solo (203 vs 148 kg), en tanto que las praderas de *B. decumbens* solo y *B. humidicola* + leguminosa tuvieron rendimientos similares.

Tabla 5. Productividad de Praderas de *Brachiaria* en el Levante de Novillas. Finca San Luis, Sabana de Torres

PARAMETRO	<i>B. decumbens</i>	<i>B. decumbens</i> + Leguminosa	<i>B. humidicola</i>	<i>B. humidicola</i> + Leguminosa
Peso inicial (kg)	175	186	187	181
Peso final (kg)	316	331	310	325
Días	240	240	240	240
No animales	6	7	6	6
Ganancia diaria (g)	584	601	509	594
Ganancia (kg/ha)	169.4	203.4	147.8	172.4

Resumen

Los sistemas de producción bovina del Magdalena Medio cuentan con una excelente dotación de recursos para el desarrollo de empresas ganaderas competitivas y sostenibles, en un proceso continuo de innovación para la generación de los productos orgánicos que demandan los consumidores.

La adopción de nuevos recursos forrajeros, junto con estrategias adecuadas para su utilización, garantizan la sostenibilidad del sistema y mejoran su eficiencia; por ello, la incorporación de leguminosas forrajeras en las praderas a nivel de finca está mostrando que son tecnologías de fácil aplicación y tangibles económicamente.

Por otra parte, no solo basta dar todo el valor a aspectos como la buena adaptación y competencia con las malezas como elementos suficientes para decidir la incorporación de una especie forrajera particular al sistema productivo; otros factores también deben ser considerados, como el valor nutritivo del forraje producido, la cantidad y calidad de los productos obtenidos, al igual que los beneficios económicos derivados del uso de tales tecnologías.

Esta es una de las razones, por las cuales se debe indagar y comprobar la bondad que puedan tener las especies de *Brachiaria* en nichos específicos de producción, y especialmente en suelos que no han perdido su vocación agrícola como los de amplias zonas del Magdalena Medio; tal es el caso del pasto *B. humidicola*, gramínea que ha presentado serias dudas en términos de respuesta productiva, sin que el productor esté consciente de ello.

25413

RENOVACION DE PRADERAS EN EL MAGDALENA MEDIO NORTE

p. 183

SIN OBJETIVO

Henry Mateus E. Cheverría

1. INTRODUCCION

Varios autores manifiestan que cerca de un 60% de las praderas de clima cálido se encuentran en avanzado estado de degradación, situación que no ha recibido la atención requerida para detener los procesos de deterioro y aplicar los correctivos en áreas donde el problema empieza a ser crítico, al comprometer no solo la disponibilidad de los recursos alimenticios de los bovinos, sino también las pérdidas de suelo que plantean un problema tanto ecológico como económico en la producción ganadera.

La degradación de las praderas debe ser entendida como el conjunto de factores que inciden en la reducción de la proporción de especies forrajeras deseables, y en la merma de la capacidad productiva de las especies de mayor valor forrajero; consecuentemente con un incremento de la población de malezas, y baja calidad nutritiva del forraje en la pradera; por lo tanto, la capacidad de carga y la producción animal de la pradera se reducen considerablemente, con repercusiones importantes en los costos de producción y en la calidad de los productos animales que recibe el consumidor.

La degradación de las praderas puede ser causada por uno o varios de los siguientes factores: mal manejo de la pradera con pastoreos intensos y frecuentes, pérdida de fertilidad del suelo, invasión de malezas, uso de especies no adaptadas al medio, o especies incompatibles en asociación con otras, efectos de verano o invierno, quemadas, ataque de insectos.

En el bosque húmedo las deficiencias de fósforo y nitrógeno son el principal factor que afecta la persistencia de las praderas. En deficiencias de N, el vigor de las plantas y la calidad nutritiva empiezan a declinar, induciendo una disminución de la actividad biológica, por lo que otros nutrientes como P y S pueden aparecer también como deficientes.

La compactación del suelo se manifiesta con la presencia de capas de muy baja aireación y alta densidad aparente, y puede estar asociada con fenómenos de endurecimiento y acumulación de arcillas que repercuten en las propiedades físicas del suelo y en la profundidad efectiva del sistema radicular, que es el responsable de la absorción de nutrientes y agua del suelo.

La compactación de suelos generalmente puede darse por pie de arado y se caracteriza por presentar la capa endurecida por encima de los 20 cm de profundidad y por pie de pezuña, cuando la compactación ocurre en los primeros 10 cm.

¹ Agrólogo Grupo Pecuario. Corpoica. Regional 7, CRECED Magdalena Medio Santandereano

Es necesario determinar el tipo de compactación para decidir la profundidad a la cual se debe rotular o subsolar el suelo y el tipo de implemento a usar. Para el efecto se pueden utilizar implementos como el renovador de praderas que remueve el suelo sin dañar la superficie del terreno y permite aplicar el abono a cinco centímetros de profundidad, cerca de las raíces del pasto, para evitar pérdidas. El subsolador realiza la labor de rotulación a mayor profundidad que el renovador, en tanto que los escardillos se utilizan para romper la arcilla compactada o el fondo de los surcos (pie de arado ocasionado por el uso continuo de otros arados, trabajando a la misma profundidad).

2. PROCESO TECNOLÓGICO Y RESULTADOS

Para la implementación de este producto tecnológico se utilizó una pradera de Angleton de 30 has, en la zona agroecológica Kb de las vegas del río Sogamoso, (Barrancabermeja). Esta pradera estaba degradada mostrando alta invasión de malezas, compactación del suelo por pie de pesuña (sobrepastoreo), que se reflejaba en baja producción de forraje y capacidad de carga.

El proceso de renovación se desarrolló en los siguientes pasos:

Análisis físico del suelo para determinación de porosidad, y análisis químico para aplicar los nutrientes requeridos por la pradera. Se realizó un control mecánico de malezas, con guadaña, complementado con control químico, aplicado a los rebrotes, un mes después de guadañar, utilizando un herbicida selectivo para hoja ancha al 1%.

Se realizó el subsolado y se fertilizó. El subsolado se realizó con el renovador de praderas, por haberse determinado con el penetrómetro que la compactación de la pradera era superficial (12 cm de profundidad); además, que este implemento permite efectuar simultáneamente la fertilización.

Dentro de la estrategia de renovación se estableció kudzú tropical en la mitad de la pradera (15 ha), con el objeto de mejorar el valor nutritivo del forraje y reducir los costos de fertilización nitrogenada. Las labores y costos de los trabajos realizados se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Renovación de praderas degradadas de Angleton en el Magdalena Medio Norte. Municipio de Betulia.

Detalle	Modal de los Productores		Propuesta para el Plan			
	Angleton		Angleton		Angleton + kudzú	
1. COSTOS						
- Análisis de suelos:						
. Químico.	1	\$25.000	2	\$50.000	2	\$50.000
. Físico			2	\$38.000	2	\$38.000
- Control malezas:						
. Mecánico.		\$30.000	1	\$30.000	1	\$30.000
. Químico. (Tordón)		\$100.000		\$50.000		\$50.000
. Aplicación	2	\$20.000	2	\$20.000	2	\$20.000
- Subsulado.	1	\$30.000		\$30.000		\$30.000
- Fertilización.	100kg urea	\$36.000	100kg abono	37.000	100kg abono	\$37.000
- Semilla de kudzú y siembra						\$51.500
- Costo Total (\$/ha/año)		\$241.000		\$255.000		\$306.500
2. DESCRIPTORES:						
■ Producción	F.V.	3.200 Kg/ha.	F.V.	6.400Kg/ha	F.V.	7.200Kg/ha
■ Biomasa/Ha.		35 días		30 días		30 días
■ Período de recuperación.		1.5-2.0		3.0- 4.0		3.0- 4.0
■ Carga (animales/ha)						

3. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA APLICADA

Una amplia proporción de las praderas de la microrregión Magdalena medio Norte presenta problemas de degradación de las praderas, ocasionados por malezas y por compactación del suelo.

La zona agroecológica Kb en esta microrregión donde se desarrolló el trabajo tiene una extensión de 347.00 ha, y en una alta proporción presenta problemas por compactación del suelo, principalmente ocasionada por pie de arado, en razón de que las prácticas de mecanización para la siembra continua de cultivos semestrales a través del tiempo favoreció el proceso de daño físico de la capa productiva del suelo.

Por lo anterior, una amplia proporción de las tierras en esta zona está dedicadas al pastoreo; no obstante, el problema de pérdida del potencial productivo, es bastante frecuente en suelos de los Valles interandinos, por el uso de prácticas similares de laboreo, por lo cual terminaron dedicados a la actividad ganadera. Lo anterior, evidencia claramente, que importantes áreas manejadas en forma similar pueden beneficiarse con estas tecnologías para recuperación de su potencial productivo.

25421
P. 229

**PRODUCCIÓN DE SEMILLA DEL PASTO ANGLETON CLIMACUNA
(*Dichanthium annulatum*) EN EL ALTO MAGDALENA**

BRO) W
SIN 20/10/10

Miguel A. Vanegas R.¹
Emilia Riveros Escobar

I. INTRODUCCION

La población ganadera del Tolima es de 733.711 bovinos, con un 28% en los municipios del norte del departamento. El pasto Climacuna (*Dichanthium annulatum*) es una gramínea perenne, de crecimiento semierecto, macolla bastante y tiende a desarrollarse rápidamente, formando un césped denso. Se propaga por semilla (cariópside) o por estolones. Florece una vez al año, entre diciembre y enero, con abundante producción de semilla. El mejor desarrollo se obtiene en suelos de textura franco-arcillosa, de buena fertilidad, y en terrenos bajos, no inundables. En la época seca la producción de biomasa se reduce drásticamente. En algunas zonas ganaderas de Sucre y del Valle del Cesar se han observado buenas asociaciones con leguminosas como *Desmodium*, *Centrosema*, *Rhynchosia* y *Calopogonium*.

En los últimos años se ha difundido en varias regiones de la región Caribe y de los Valles Interandinos, en razón a su excelente producción de follaje, buen cubrimiento del suelo y competencia con malezas; sin embargo se reconoce, que es más exigente en fertilidad y humedad del suelo que el pasto Angleton común (*Dichanthium aristatum*).

Los rendimientos anuales de forraje en suelos fértiles fluctúan entre 70 y 80 ton/ha de forraje verde, que equivalen a 10 - 12 ton/ha de materia seca.

En zonas con 4 a 5 meses de sequía, el Climacuna soporta cargas de 2 - 2.5 animales/ha ; en tanto que con fertilización, riego y manejo rotacional, la carga se ha incrementado entre 4 y 5 animales/ha

En estado de prefloración en el Cesar, se reportaron concentraciones de proteína cruda de 10.3%, digestibilidad de la materia seca del 69%, fibra en detergente neutra del 64% y lignina 3.4%, indicando que es una gramínea de buen valor nutritivo.

El principal uso de estagramínea es en pastoreo: sin embargo, su potencial para producción de heno es excelente, en razón a su alta relación hoja/tallo, que supera ampliamente al pasto Angleton a través del año ; lo que también puede ser un buen indicio de mayor valor nutritivo de dicho heno para el ganadero que lo utiliza. El

¹ Respectivamente : MVZ. Investigador y Administradora de Empresas Agrpecuarias. CORPOICA, C.I. Nataima, Regional 6

pasto Climacuna es una de las gramíneas más utilizadas en el norte del Tolima, con 15.183 has; lo cual representa el 43% del área establecida en pastos mejorados en el departamento.

Una de las principales limitantes para el mejoramiento de praderas en el trópico bajo, lo constituye la baja disponibilidad de semillas de buena calidad en los mercados regionales. Por lo anterior, se inició este trabajo de producción de semilla del pasto Climacuna a nivel del productor.

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

En la finca La Estrella, ubicada en el municipio de Venadillo, Tolima, localizada a 460 msnm, con temperatura media de 26°C y precipitación anual. 1200 mm, se estableció este trabajo de producción de semilla, en un suelo de textura franco-arenosa, con exceso de hierro y manganeso; altas concentraciones de fósforo, calcio, magnesio, azufre, boro, cobre, y zinc (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de suelos, finca La Estrella, Venadillo (Tolima). 1998.

Parámetro	Unidades	Valores
Textura	%	FArA
pH		6.35
M.O	%	4.56
Ca	meq/100g	11.8
Mg	meq/100g	3.6
K	meq/100g	0.29
Na	meq/100g	0.22
Al	meq/100g	-
S	p.p.m	22.7
P	p.p.m	20.1
Cu	p.p.m	6.0
Fe	p.p.m	200
Zn	p.p.m	4.9
Mn	p.p.m	159
B	p.p.m	0.67

Para el presente trabajo se utilizó una pradera de 3.368 m²; el ganado se removió a finales de septiembre, y la primera semana de octubre se guadañó a 15 cm, para uniformizar el pasto. El control de malezas se realizó en forma manual, especialmente espartillo (*Andropogon sp*) y dormidera (*Mimosa púdica*). La fertilización se realizó con urea, superfosfato triple y cloruro de potasio en dosis de 25 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. Las dosis indicadas se fraccionaron en dos aplicaciones, la mitad a los quince días (20 de octubre) después de realizado el corte de uniformidad y el resto, antes de la emisión de tallos florales (embuchamiento).

III. RESULTADOS

La cosecha se inició a los 78 días después del corte de uniformidad (22 de diciembre), época en la cual las semillas localizadas en el tercio superior comenzaron a presentar desprendimiento (Abcisión). La cosecha se realizó con hoz. Las espigas cosechadas se empacaron en bolsas de polipropileno y se dejaron en reposo por cinco (5) días en sitio fresco y seco, facilitando el proceso de "sudado". Con este proceso, se busca estimular la maduración de la semilla y facilitar su desprendimiento del raquis. Posteriormente se realizó el sacudido de las espigas para la obtención de la semilla y se procedió a la remoción del material extraño (tamo, palos, piedras, entre otros).

El secado de la semilla se realizó a la sombra durante cinco (5) días; se establecieron capas delgadas y se realizaron volteos frecuentes, para reducir su contenido de humedad a un 12- 15%. El almacenamiento de la semilla empacada en bolsas de papel se realizó durante seis (6) meses, período requerido por la semilla del pasto Angletón Climacuna para romper su latencia y alcanzar su máximo germinación.

En el área de trabajo (3.368 m²) se recolectaron 100 kg de semilla, lo cual equivale a un rendimiento de 296.9 kilogramos por hectárea.

La semilla recolectada de Climacuna se llevó al laboratorio, donde bajo condiciones ambientales se continuó evaluando durante siete (7) meses, con el fin de establecer comportamiento en germinación (Tabla 2).

Tabla 2. Germinación de la semilla del pasto Climacuna después de la cosecha

Mes	Días	Germinación %	INCREMENTO	
			Inicio	Por mes
Enero	31	9	-	-
Febrero	59	14	5	5
Marzo	90	18	9	4
Abril	120	23	14	5
Mayo	151	25	16	2
Junio	181	33	24	8
Julio	212	20	11	-13

Los resultados anteriores indican que la semilla del pasto Climacuna (*Dichanthium annulatum*) tras 59 días de almacenamiento incrementa en forma progresiva su germinación hasta los 181 días después de la cosecha, momento en el cual alcanza el mayor porcentaje de germinación. Sin embargo el incremento mensual de germinación es bajo, pero constante, lo que indica que la ruptura de la dormancia es lenta.

Transcurridos 6 meses de la cosecha y almacenamiento de la semilla, se presenta un descenso acelerado en el porcentaje de germinación, con pérdida de 13% a los 212 días de iniciado su almacenamiento.

Los costos de producción se detallan en la Tabla 3. Los resultados indican que, bajo las condiciones de este estudio, la mayor contribución al costo de producción de semilla del pasto Climacuna (68.37%), está representado por la cosecha y el beneficio, y el segundo mayor costo corresponde al control de malezas (20.51%).

Los resultados anteriores muestran que el ganadero puede producir su semilla en la finca, con adecuadas prácticas de manejo, dejando en descanso la pradera durante 90-100 días para garantizar buenos rendimientos y calidad del producto, conjuntamente con un plan adecuado de fertilización, cosecha y beneficio de la semilla. Esta semilla puede ser igualmente comercializada, como ingreso adicional de la producción animal en pastoreo.

Tabla 3 Análisis financiero de la producción de semilla de Climacuna. Finca La Estrella. Venadillo 1998.

Rubro	Costo		Contribución
	\$/3368 m ²	\$/ha	%
Guadañada	3.800	11.283	2.16
Control malezas (6 jornales)	36.000	106.900	20.51
Fertilizantes	9.200	27.316	5.24
Fertilización	1.500	4.454	0.85
Costo empaques	5.000	14.846	2.85
Cosecha y beneficio (13 jor.)	120.000	356.294	68.37
Costo total	175.500	521.093	
Semilla obtenida Kg.	100	297	
Valor semilla producida	450.000	1.336.050	
Ingreso neto	274.500	814.957	

*\$4.500 por kilogramo. Precio en el comercio de Cambao (Cundinamarca)

PREVENCIÓN DE ENFERMEDAD Y MUERTE EN TERNEROS

SAUDARMA

Hernando Flórez D.
Gloria Martínez de Sánchez
Apolinar Romero D.
Jorge Silva Z.
Rafael Ruiz M.
Edgar Díaz R.¹

1. INTRODUCCIÓN

En Los sistemas de producción bovina del trópico bajo la crianza del ternero es parte importante del ciclo de producción y de gran impacto económico. Si se destetan animales sanos y con buen peso corporal, se garantiza hembras aptas para la reproducción y machos con buenas condiciones para la ceba y la comercialización. Muchas veces este propósito no se cumple, ya que existen diversos factores de manejo y ambientales que afectan la salud del animal incidiendo en la ganancia de peso, la edad a la pubertad y primer parto de las hembras y el tiempo de ceba y salida al mercado de los machos.

1001
001

La enfermedad y muerte de terneros ocasiona grandes pérdidas económicas en la industria ganadera de todo el mundo. Reportes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos mencionan que en el año 1991 se perdieron 2.786.300 cabezas de terneros para carne, que ocasionaron pérdidas económicas por 976 millones de dólares (USDA, 1991).

También se ha demostrado que los ganaderos invierten una gran cantidad de dinero previniendo y tratando enfermedades en los terneros. En sistemas de producción de carne de los Estados Unidos cada ternero que muere le cuesta al productor un promedio de \$216 dólares. El impacto económico de la muerte de terneros y los costos de tratamientos se detectan rápidamente, pero otro tipo de pérdidas en que incurren los ganaderos a menudo no son evidentes. Los terneros que sufren de enfermedad o trauma neonatal en las primeras cuatro semanas de vida, no se recuperan completamente y presentan 17 kg menos de peso al momento del destete (Toombs et al., 1994).

Si observamos a Colombia, la situación es igualmente preocupante. En el país los estudios indican que aproximadamente entre el 8 al 10% en la región Caribe y del 10 al 15% en los Llanos orientales, de los terneros mueren entre el nacimiento y el primer año de edad (Florez, 1996).

Esta situación demuestra la magnitud de las pérdidas económicas atribuidas a esta sola causa y se constituye en un problema sentido para la industria ganadera. Sin embargo investigaciones realizadas en el país y en países desarrollados demuestran que si se realiza una oportuna atención del ternero recién nacido y se atienden efectivamente los animales enfermos se pueden disminuir las tasas

¹ Respectivamente : M.V. Z. M. Sc. Investigador Programa Pecuario Regional 8, M. V. Z. Investigador Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 3, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 4, M.V.Z. Investigador Programa Pecuario Regional 6.

actuales de mortalidad a rangos por debajo del 5%. Este producto tecnológico orienta su estrategia a disminuir la morbi - mortalidad a rangos de bajo impacto productivo y económico mediante el manejo sanitario preventivo de la vaca gestante, al momento del parto y del ternero recién nacido, al uso racional del calostro, la identificación de terneros a riesgo de enfermedad y /o muerte, y al empleo adecuado de medidas terapéuticas para el tratamiento de enfermedades.

2. DESCRIPCION DEL MARCO TEORICO

Varios estudios realizados en Colombia en sistemas de producción de leche, doble propósito y carne de las regiones Caribe y Orinoquia demuestran que la mortalidad de terneros en su primer año de edad se encuentra entre el 7 y el 15%, siendo mayor en el primer mes de vida (Griffths et al, 1982 ; Navarrete et al, 1995 ; Cortes, 1995 ; Bolaños 1996). La muerte del ternero involucra la pérdida de su potencial productivo y afecta la eficiencia reproductiva de la vaca, aspectos de gran impacto económico en la productividad del hato.

En condiciones normales, el ternero recién nacido se protege contra los antígenos ambientales mediante la transferencia de inmunoglobulinas maternas, sustancias y células inmunoactivas y elementos nutritivos del calostro. Los neonatos que por algún motivo no reciben calostro al nacer tienen mayor probabilidad de enfermarse o morir que aquellos que consumen una cantidad adecuada.

Estudios de largo plazo, demuestran que los terneros que tienen un bajo nivel de anticuerpos maternos al nacimiento, tienen cuatro veces más probabilidad de morir y dos veces más de enfermarse que aquellos que presentan un nivel adecuado de protección (White y Andrews, 1986).

Varias publicaciones en todo el mundo han correlacionado positivamente las tasas de Morbi-mortalidad, con bajos niveles de inmunoglobulinas séricas del neonato en su primera semana de vida (Boyd, 1972 ; Mc Guire et al, 1976); Este último aspecto se denomina comúnmente como **falla de la transferencia pasiva de inmunidad** (Aldridge et al, 1992).

En Colombia se estima el problema entre 7.5% y 15.2% para hatos lecheros y del 14.8% y 19.6% para hatos de carne y doble propósito (Bolaños et al, 1996; Pardo, 1998 ; López y Melo, 1998). En estos estudios se demostró que los terneros con falla presentan casi 9 veces más probabilidad de enfermarse y 25 veces de morir que los animales sin falla.

Los estudios epidemiológicos que relacionan los bajos niveles de inmunoglobulinas séricas con morbi-mortalidad, sugieren los beneficios al identificar los terneros con bajos niveles de protección al nacer. En estos casos se ha observado que las pérdidas económicas por tratamientos médicos y mortalidad disminuyen cuando se detectan estos animales (White, 1983).

Como factor adicional de la importancia del consumo de calostro al nacimiento; se sabe que los terneros que no lo consumen el primer día de vida, muestran bajas

tasas de crecimiento (Nocek et al, 1983), baja ganancia de peso al destete (Robinson et al, 1988) y las hembras baja producción de leche en su primera lactancia y aumento de las tasas de descarte (De Nise et al, 1989).

Investigaciones en Canadá, Estados Unidos, Costa Rica y Colombia han encontrado que las prácticas de manejo, los factores de la vaca y del ternero, y el clima inciden en la presentación de enfermedad y muerte de terneros y en la falla de transferencia pasiva de inmunidad.

Entre los factores observados están: la curación del ombligo, el tiempo de permanencia del ternero con la madre, la cantidad y calidad de la leche consumida diariamente, el alojamiento de los terneros y tipo de alimentación, los tratamientos preventivos de vacas y terneros, la condición corporal de la vaca, la conformación de la glándula mamaria y el tamaño de los pezones, el número de partos y la edad de la vaca, la calidad y cantidad de calostro producido, las enfermedades al momento del parto, distocias, terneros prematuros y débiles al nacimiento, la raza, el tiempo a la primera toma de calostro, la cantidad ingerida, la temperatura, humedad y la precipitación ambiental. (Toews et al, 1986; Aldridge et al, 1992; Besser y Gay, 1994; Pérez et al, 1990; Virtala et al, 1996; Bolaños et al, 1996; Vargas y Pinilla, 1997; Pardo, 1998; López y Melo (1998).

En algunos casos es necesario el suministro artificial de calostro. Las situaciones son variadas como en las distocias, la debilidad del ternero, o la incapacidad para pararse, la falta de habilidad materna de la vaca, los defectos en la conformación de la glándula o cuando los pezones son muy grandes, también se recomienda cuando no se presenta llenado de la ubre antes del parto, en mastitis severa y calostro con sangre. (White 1993).

La concentración de inmunoglobulinas en el calostro es un factor muy importante para asegurar un nivel adecuado de inmunoglobulinas séricas en el neonato bovino. La estimación relativa de la calidad del calostro por medio de un calostrómetro es un procedimiento de gran utilidad que permite prevenir una posibilidad falla total o parcial en la transferencia de inmunidad pasiva.

La determinación de la concentración de inmunoglobulinas séricas presentes en el ternero, mediante el uso de diferentes pruebas, es un procedimiento de gran utilidad que permite detectar y prevenir una posible falla en la transferencia pasiva de inmunidad. Existen diferentes pruebas. Algunas son de campo y de fácil uso: Refractometría, Sulfito de Sodio, Sulfato de Zinc, etc. y otras de laboratorio y de mayor tiempo en su ejecución: Inmunodifusión radial, actividad sérica de gamma glutamil transferasa (GGT) y Fosfatasa Alcalina, y electroforesis, etc. Las pruebas se realizan en suero, después de las primeras 24 horas de vida. (Garry et al ; 1993 ; Besser y Gay, 1994).

En Colombia en los sistemas de producción de leche, doble propósito y cría existen varias entidades patológicas que afectan la salud de los terneros en sus primeros meses de vida las principales son las diarreas, onfalitis, septicemia, dermatitis, problemas respiratorios, y el síndrome del ternero débil. Estas patologías causan

entre 18-50% de la morbilidad encontrada en estos sistemas y son de gran impacto económico para la ganadería del país (Griffths et al, 1982, López et al, 1984 ; Bolaños et al, 1996 ; Parra y Barajas, 1998 ; López y Melo, 1998), por tanto cualquier medida que se tome para prevenir y tratar estas patologías benefician la empresa ganadera.

3. MATERIALES Y METODOS

El producto tecnológico se realizó en seis fincas representativas de sistemas de producción Doble Propósito de las regiones Caribe, Valles Interandinos y Orinoquia (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ubicación de las empresas ganaderas donde se desarrolló el producto tecnológico: Prevención de enfermedad y muerte de terneros.

Empresa	Regional Natural	Microrregión	Municipio
La Unión	Caribe 1	Valle del Cesar	Codazzi
Santa Lucía	Caribe 1	Sur del Cesar	Turbaco
Polvo Azul	Caribe 2	Faja Litoral	Gamarra
Jalisco	Caribe 2	Sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar	Sahagún
El Hato	Valles Interandinos	Alto Magdalena	Melgar
Santa Clara	Orinoquia	Piedemonte del Meta	San Martín

3.1. SELECCIÓN DE ANIMALES

Inicialmente se evaluaron reproductivamente todas las vacas y novillas de vientre por palpación, para identificar los animales que se encontraban en el último tercio de gestación, a las cuales se les hizo un seguimiento hasta el momento del parto, teniendo en cuenta su grupo racial y el número de lactancias. Los animales que tenían 8 meses de gestación se ubicaron en potreros de parición cercanos a la casa de la explotación.

3.2. ATENCIÓN DEL TERNERO RECIEN NACIDO

El día del parto se prestó la asistencia necesaria al neonato y se evaluó la viabilidad según el índice APGAR, descrito en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Evaluación de la viabilidad en terneros recién nacidos según el índice APGAR.

Parámetro	Calificación		
	0	1	2
Frecuencia cardíaca	Ausente	< 90 Latidos/ min	> 90 Latidos/ min
Tono muscular	Flácido	Débil	Normal
Color de las mucosas	Pálido	Cianótico	Rosado
Intento para incorporarse	Ninguno en 5 minutos	1 a 5 minutos	Antes de 1 minuto
Aparición reflejo de succión	2 - 20 minutos después del nacimiento		

INTERPRETACION : Mortinato : 0; Baja Viabilidad < 6 ; Viable > 6. La evaluación se realizó una segunda vez después de cinco minutos.

Posteriormente se aseguró el consumo de calostro directamente de la vaca a todos los terneros. Los neonatos que presentaron baja viabilidad, debilidad e incapacidad física para alcanzar la glándula mamaria, los nacidos por distocias, los rechazados por sus madres y los hijos de vacas con mastitis severa y mala conformación de la glándula mamaria, se les suministró calostro fresco y de buena calidad en cantidad del 10-15% de su peso corporal (3-4 litros) en las primeras 12 horas de vida. Para el suministro de calostro se utilizaron baldes con chupo - tetero.

A todos los animales se recomendó la curación del ombligo con tintura de yodo al 7% por tres días consecutivos. En casos de ambientes muy contaminados el cordón se ligó a cuatro dedos de su base con seda y/o nylon de 2 a 3 cm de longitud y se cortó en el extremo libre.

3.3. EVALUACION DE LA ADQUISICION DE INMUNIDAD PASIVA

Entre las 48 y 72 horas después del nacimiento se tomó una muestra de sangre de la vena yugular, utilizando tubos vacutainer. Esta muestra se dejó en reposo bajo inclinación, hasta que hubo retracción del coágulo. El suero obtenido se utilizó para evaluación de la concentración de inmunoglobulinas por la prueba de turbidez del Sulfito de sodio.

Para la prueba se prepararon soluciones de Sulfito de sodio en 3 concentraciones diferentes (P/V): 14%, 16% y 18% en 100 ml de agua destilada que se almacenaron en frascos oscuros a temperatura ambiente. Una muestra de suero (0.1ml) tomada con pipeta de vidrio de 1 ml, se adicionó a 1.9 ml de cada una de las soluciones de Sulfito de sodio contenidas en tubos de ensayo. Las muestras se agitaron y mantuvieron en reposo en una gradilla por una hora a temperatura ambiente para permitir la precipitación. Las muestras se calificaron negativas si no hubo precipitación y positivas si se presentó cualquier tipo de precipitado. La concentración de inmunoglobulinas se estimó cuantitativamente basados en los resultados de precipitación como se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Concentración de inmunoglobulinas en terneros determinadas por la prueba de turbidez del Sulfito de Sodio (Modificado de Pfeiffer y McGuire, 1977).

Concentración Sulfito de Sodio			Concentración de inmunoglobulina (mg/dL)	Interpretación
18%	16%	14%		
-	-	-	0	No absorción
+	-	-	<50	No absorción
+	+	-	500-1500	Absorción parcial
+	+	+	>1500	Absorción adecuada

(+) : Precipitación visible (-) : No precipitación

Los terneros que enfermaron se evaluaron clínicamente y se trataron de acuerdo con el protocolo diseñado para el reconocimiento y tratamiento de enfermedades en terneros neonatos, teniendo en cuenta que entre las principales entidades que se presentan en este grupo de edad y demandan cuidado y atención están las enfermedades digestivas, respiratorias y la septicemia (Cuadro 4).

A todos los terneros recién nacidos se les realizó un seguimiento semanal del peso corporal para evaluar su desarrollo y crecimiento hasta los tres meses de edad.

Adicionalmente en las explotaciones se hicieron las siguientes recomendaciones :

- Uso del tatuaje para identificación de terneros en la primera semana de vida.
- Permanencia continua del ternero con la vaca en los primeros 5 días de vida.
- Descorne entre la segunda y quinta semana de vida con pasta cáustica y protección de la base con vaselina.
- Corte de pezones supernumerarios en hembras a los 3 meses de edad.
- Suministro de alimento y agua en los corrales donde se apartan los terneros en la noche.
- Presencia de potrero en enfermería, para terneros enfermos.

Las vacunaciones, vermifugaciones y baños se realizaron de acuerdo con los planes establecidos en cada zona y explotación.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Durante la implementación del producto en las explotaciones se evaluaron 461 terneros. Los resultados obtenidos muestran que la mortalidad de terneros en el año anterior a la implementación de la tecnología para las 6 explotaciones estuvo entre 6.1 y 10% (promedio 8%). Con la ejecución del producto la mortalidad se redujo a valores entre el 1.1 y 5% (promedio 3.1%), lo que indica una reducción mortalidad entre el 2.6 y 8.9% (promedio 5.3%). Con este resultado se logran tasas de mortalidad similares a las de hatos doble propósito bajo monitoreo que consideran las mejores fincas (Navarrete 1995) y demuestran la efectividad de la propuesta tecnológica para disminuir la mortalidad en terneros menores de 1 año por debajo del 5%.

La mortalidad previa fue mayor en la región Caribe (8.1 %) que en los Valles Interandinos y Orinoquia (6.9 %). Pero la respuesta a la implementación de la tecnología fue mayor en las fincas de la costa (2.2 %), que en la de las de otros zonas (4.5%).

Cuadro 4. Protocolo para reconocimiento y tratamiento de enfermedades en terneros neonatos*

Diarrea	Neumonía	Septicemia
Signos Vitales :	Signos Clínicos :	Signos Clínicos :
El ternero no termina su alimento. Depresión, 6-12 horas después diarrea.	En reposo, respiración rápida, tos, moco nasal.	Depresión, inflamación y dolor de las articulaciones, diarrea leve y tos (no siempre).
Tratamiento :	Tratamiento :	Tratamiento :
1. Si hay diarrea y depresión		
a. Suministrar vía oral dos litros de solución de electrolitos dos veces al día. b. Dar antibióticos vía oral ① c. Suministrar leche a voluntad.	a. Inyectar antibiótico ① b. Inyectar 1/2cc de Flunixin meglumine c. Continuar el tratamiento por 3 días si no hay mejoría después de 3 días. d. Cambiar el antibiótico③ e. Suministro de leche a voluntad. f. Si no hay consumo de leche, suministrar vía oral 2 litros de solución de electrolitos.	a. Inyectar antibióticos ① b. Inyectar 1/2cc de Flunixin meglumine c. Continuar el tratamiento por 3 días. Si no hay mejora después de 2 días. d. Cambiar antibióticos ③. e. Suministro de leche a voluntad. f. Si no hay consumo de leche, suministrar vía oral 2 litros de solución de electrolitos.
2. Si hay diarrea pero no depresión. a) Reemplazar el agua de bebida con 2 litros de solución de electrolitos. b) Suministro de leche a voluntad c) Chequear otros signos de enfermedad.		

*Primeros 28 días de vida

① Por ejemplo Amoxicilina

② Por ejemplo Cefalosporinas

③ Por ejemplo Oxitetraciclina

④ Ampicilina

La presentación de enfermedades (morbilidad) fue del 20.1%. Se encontró, menor presentación de enfermedades en las fincas de la región Caribe (14.5%), que en el Piedemonte del Meta y Alto Magdalena (25.7%). Esta diferencia es marcada y sugiere situaciones contrastantes en el manejo y condiciones ambientales de las explotaciones.

En la Tabla 1, a manera de ejemplo, se presenta la distribución de las principales enfermedades de la finca Santa Clara en el Pie de Monte del Meta, la cual presentó la mayor morbilidad de las fincas en seguimiento (45.1%).

Tabla 1. Principales eventos de salud en la finca Santa Clara

Evento de Salud	No.	Morbilidad (%)	Edad Presentación (semana)	Duración (días)
Masas umbilicales	11	21.5	1	8
Diarrea	10	19.6	4	2
Dermatopatías	9	17.6	5	10
Accidentes	3	5.9	3	8
Miasis	2	3.9	5	3
Timpanismo	1	2.0	2	2
Garrapatas	1	2.0	2	3
Septicemia	1	2.0	6	6
Ternero débil	1	2.0	1	3
Queratitis	1	2.0	2	8
Total	40*	45.1	3.1	5.3

* Varios animales con más de un evento de salud

Las masas umbilicales, diarreas y dermatopatías representaron el 75% de los problemas de enfermedad en esta explotación. La edad de presentación de las masas umbilicales (primera semana de vida) sugiere que esta patología se relaciona con una práctica inadecuada de curación del ombligo. En esta empresa el producto utilizado para la curación fue el violeta de genciana, aerosol de baja protección el cual se cambió por la tintura de yodo del 7%. A pesar de esto, el problema continuó y se atribuyó a la falta de curación oportuna del ombligo (primer día de vida) y a la baja frecuencia de duración del tratamiento (2 días).

El tiempo de la aparición de la diarrea y su duración promedio indican que estas pueden ser de origen parasitario, más que viral ya que estos se restringen en su mayoría a las tres primeras semanas de vida (Hunt, 1995). Esto implica un manejo adecuado de potreros para evitar encharcamientos. La alta frecuencia de dermatopatías puede estar relacionada con la alta humedad ambiental durante la época del trabajo en esta zona (julio - noviembre). Existen reportes sobre problemas de piel relacionados con la suciedad y humedad ambiental en terneros de hatos Doble Propósito del Piedemonte del Meta (Pardo et al., 1998).

A pesar de que la tasa de morbilidad en todas las fincas fue relativamente alta, solo el 15.4% de los terneros que enfermaron, murieron. Esto indica un buen manejo médico de las patologías presentes. Según el índice APGAR, el 4.3% de los terneros se calificaron con baja viabilidad. Este promedio es inferior al reportado en otros estudios. Los terneros con baja viabilidad son el resultado principalmente de partos distócicos y el síndrome del ternero débil, patologías de baja presentación en estas fincas (<2%). Aunque no se debe descartar la presencia de enfermedades infecciosas como la Leptospirosis y Diarrea Viral Bovina o causas de tipo ambiental como el estrés por calor (Heath, 1992).

La evaluación de la transferencia pasiva de inmunidad mediante la prueba de Sulfito de sodio, determinó que el 12.8% de los terneros no tuvieron una buena ingestión y/o absorción de inmunoglobulinas calostrales. Las diferencias zonales, muestran que los hatos de la región Caribe tienden a tener una menor falla en la transferencia de inmunidad (8.9%) que los hatos de los Valles Interandinos y Orinoquia (18.6%).

El reporte de falla en la transferencia pasiva de inmunidad es menor al de otros estudios en Colombia (19.6%) (López y Melo, 1998). Los hallazgos regionales encontrados parecen reflejar diferencias en el tiempo al primer consumo de calostro, la atención inicial del ternero recién nacido y la conformación de la ubre y el tamaño de los pezones.

En las fincas el Hato y Santa Clara, existe un componente alto de sangre *Bos indicus* en las vacas. Las madres adultas de estos terneros tienen pezones de gran tamaño, lo que puede incidir en la adecuada ingestión de calostro. La habilidad del ternero parece que no se compromete debido a que los problemas de viabilidad son mucho más bajos que las fallas en la transferencia pasiva de inmunidad.

La presentación de enfermedades (20.1%) superó ampliamente a las fallas en la transferencia pasiva de inmunidad (12.8%). Esta situación confirma que la deficiente ingestión calostrual es solo uno de los componentes de los factores que predisponen a la presentación de enfermedades en terneros (manejo y ambientales). Sin embargo para que el ternero soporte mejor los desafíos de patógenos y de estrés ambiental se debe como mínimo garantizar una buena protección mediante la ingestión de calostro de buena calidad, para ayudar a disminuir el riesgo de enfermedad.

La experiencia también demostró que el suministro artificial de calostro de buena calidad confiere una protección adecuada al ternero, esta práctica fue recomendada ampliamente durante el estudio a terneros con baja viabilidad y con incapacidad para consumir el calostro directamente de la madre, la Tabla 2 demuestra estas dos situaciones.

Cuadro 5. Prueba del sulfito de sodio en terneros recién nacidos según estado sanitario

Animal	Raza Madre	Prueba Sulfito de Sodio (mg/dL)	Condición
1	SlxHo	<500	Débil, muerte 3 días de edad
2	Cebú	<500	No consumo de calostro, muerte 3 días de edad
3	Pardo Suizo	>1500	Suministro de calostro en forma artificial
4	HOxCE	>1500	Distocia, suministro de calostro de la vaca
5	HOxCE	>1500	Sano
6	SlxCE	>1500	Sano

Sl : Simmental ; HO : Holstein ; CE : Cebú

El monitoreo semanal de la ganancia de peso corporal se utilizó para el diseño de tablas de crecimiento zonales y regionales de sistemas Doble Propósito. Con esta información es posible identificar terneros enfermos con bajo desarrollo corporal.

En las figuras 1, 2 y 3 se observa el comportamiento de peso de terneros Doble Propósito sanos y enfermos. La Figura 1, muestra que los terneros enfermos pesan 7.5kg menos que terneros sanos a la semana 14 de vida. Esta situación se acentúa mucho más cuando se comparan terneros sanos y con masas umbilicales, la diferencia en peso de estos dos grupos alcanza 18.5 kg a favor de los terneros sanos en la semana 14 de vida (Figura.2). No se observa la misma relación con terneros sanos y enfermos de diarrea. Estos dos grupos difieren 2.4 kg en la semana 14 a favor de los terneros sanos (Figura.3).

El efecto de la enfermedad en la ganancia de peso es notorio y de gran impacto en la eficiencia del ternero. Los animales enfermos no pueden utilizar los nutrientes que consumen (Leche, Forraje), solo para su crecimiento y desarrollo, porque una porción de estos nutrientes, se utiliza para inactivar y eliminar patógenos invasores, así como para renovar los efectos nocivos de su presencia. Las diferencias en peso corporal de terneros enfermos de masas umbilicales y diarrea, con respecto a terneros sanos, se explica en parte debido a la duración promedio de cada patología. Mientras que la diarrea en promedio demora 2 días, las masas umbilicales se mantienen en promedio 8 días (Cuadro 4).

Es lógico suponer que entre mayor tiempo dure enfermo un ternero, se afecta en mayor proporción desempeño productivo, por eso se debe prestar mucha atención al diagnóstico preciso y al tratamiento oportuno de cualquier patología.

FIGURA 1. PESO POR SEMANA DE EDAD ANIMALES SANOS Y ENFERMOS FINCA SANTA CLARA

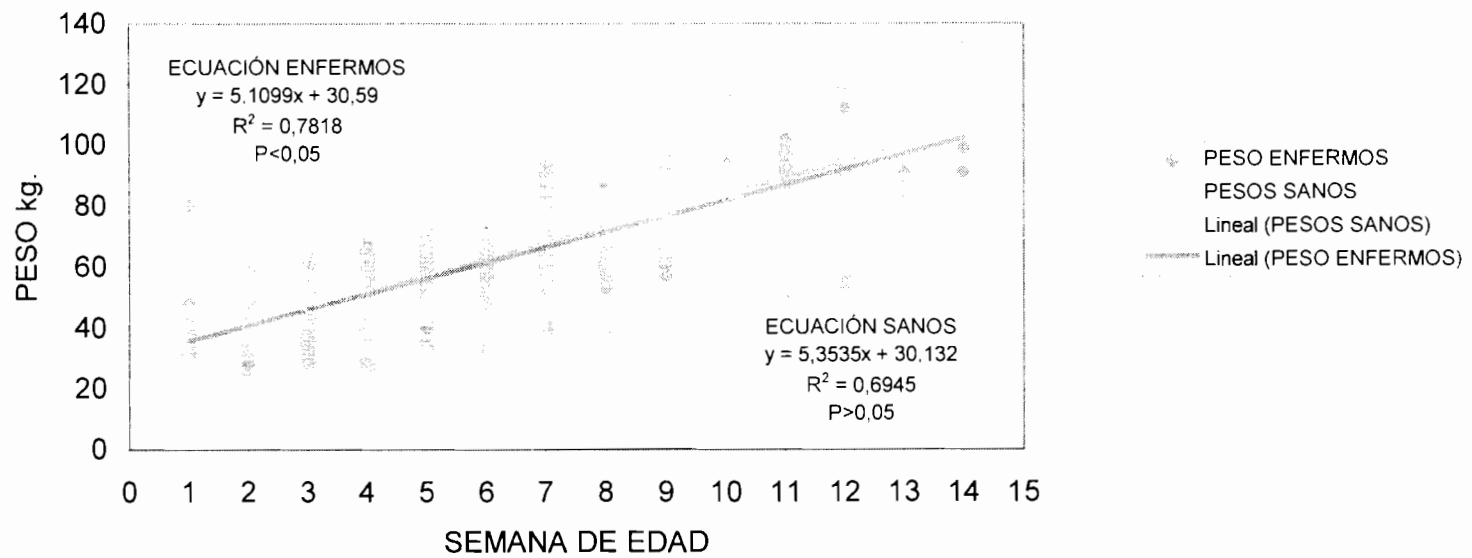


FIGURA 2. PESO DE TERNEROS SANOS Y TERNEROS QUE PRESENTARON EPISODIOS DE MASAS UMBILICALES EN LA FINCA SANTA CLARA

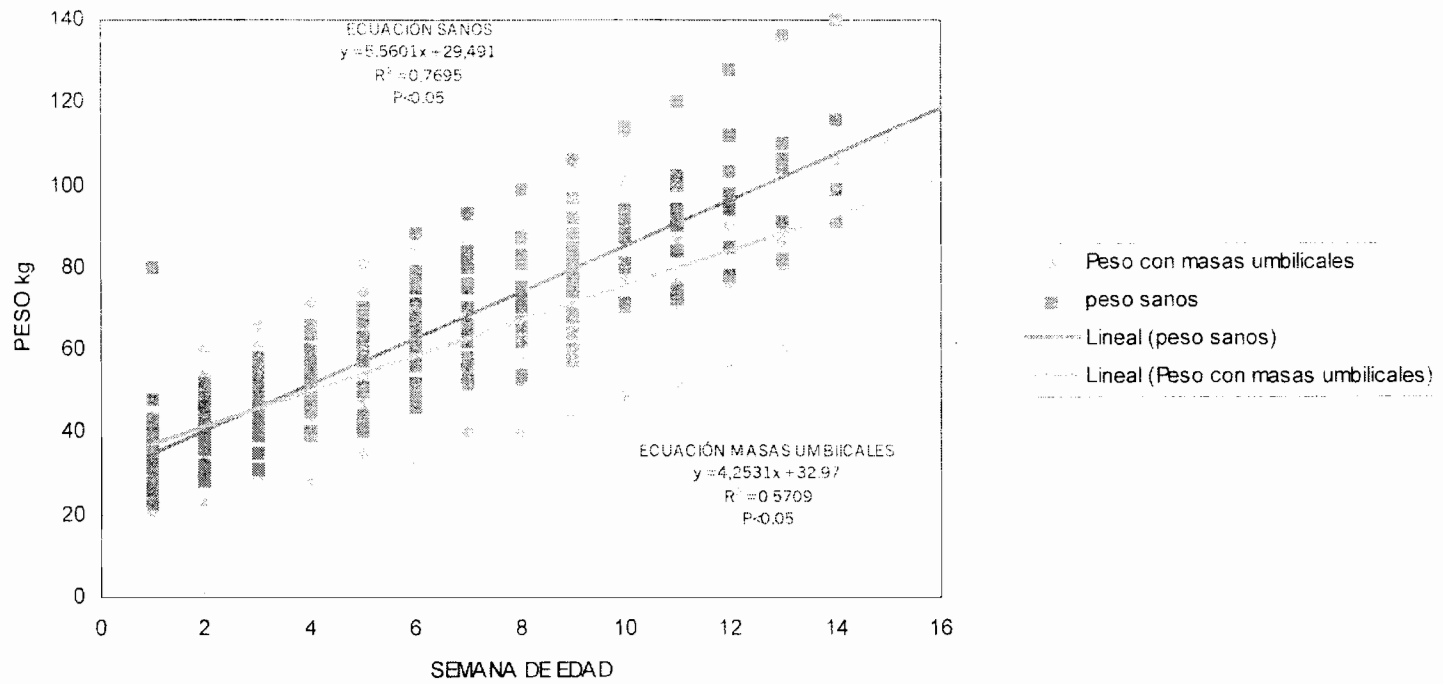
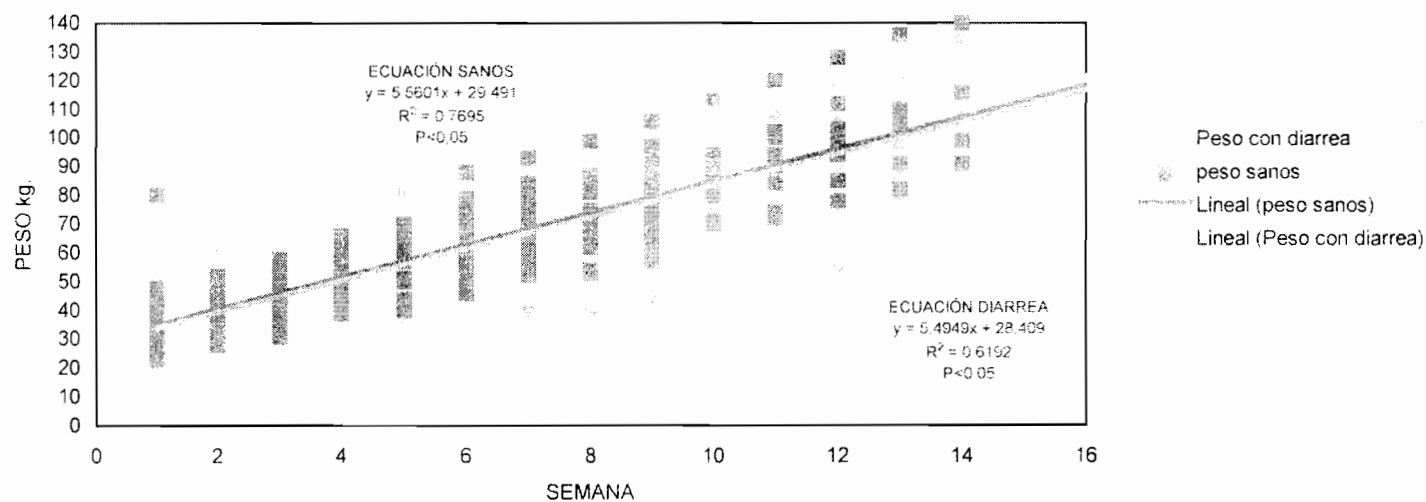


FIGURA 3. PESO POR SEMANA DE EDAD ENTRE ANIMALES SANOS Y ANIMALES QUE SUFRIERON DIARREA EN LA FINCA SANTA CLARA



Con relación a los tratamientos médicos de terneros enfermos siguiendo el protocolo descrito anteriormente, la observación y la práctica recopilada en las explotaciones evaluadas permite hacer las siguientes recomendaciones :

- En los casos de diarrea es importante hacer énfasis en la hidratación del ternero (oral o parenteral) según el caso y no suprimir el consumo de leche a terneros que mantienen el apetito. Es importante tomar en cuenta estas medidas antes de hacer uso de la terapias de antibióticos. Estos no se deben suministrar a menos que el estado clínico del ternero lo amerite (deprimido, fiebre).
- La terapia antibiótica sugerida con amoxicilina no tuvo éxito en la mayor parte de los casos clínicos. Como segunda opción se utilizó el Trimetropin-Sulfa con mejor resultado. Esto posiblemente se deba al tipo de diarrea en las explotaciones.
- Se deben generar protocolos de manejo médico y farmacológico para otro tipo de patologías como : terneros producto de Distocia, terneros débiles, masas umbilicales y dermatitis.
- En algunos casos se observó el uso de dosis elevadas de tintura de yodo (hasta el 30%) la cual ocasiona quemaduras y dermatitis química. La concentración recomendada es del 7%.
- Se debe evaluar la relación costo/beneficio del uso de las Ivermectinas en terneros recién nacidos, práctica común en algunas explotaciones para la prevención de la Miasis Umbilical.
- Se recomienda hacer énfasis en el uso de calostro sobrante de buena calidad para el tratamiento de terneros con diarrea.
- Como base primordial del tratamiento médico y el control de enfermedades en el hato, es necesario hacer más uso del laboratorio clínico para apoyar el diagnóstico. El uso sistemático de esta herramienta, ayuda a disminuir costos por tratamientos indiscriminados y se constituye en un elemento básico para la prevención de enfermedades infectocontagiosas en el hato.

4.1. ANALISIS ECONOMICO DE LA IMPLEMENTACION DEL PRODUCTO E IMPACTO FINANCIERO DE LA MORBIMORTALIDAD DE TERNEROS.

Este capítulo no pretende realizar un estudio económico completo de la Morbimortalidad de terneros en sistemas de producción Doble Propósito, si no presentar algunas inversiones y costos en que se incurre con el uso de la tecnología y los beneficios al disminuir la presentación de enfermedad y muerte en terneros.

Los investigaciones económicas y de impacto financiero relacionados a la crianza del ternero en Colombia son escasas. Estudios de seguimiento en fincas de los departamentos de Córdoba y Sucre, durante tres años (1984-1986), calcularon las "perdidas" debido a la diferencia entre el parámetro hallado en las fincas y el parámetro meta (mejores fincas), mediante el uso del calculador de la eficiencia

productiva (Villamil, 1986) que calcula la producción vendible (leche, terneros, descartes) por unidad Gran Ganado (UGG).

Se estimó que la muerte de terneros ocasionó pérdidas por \$ 314 UGG/año (precios en pesos 1985). López et al, (1984), en una investigación realizada en el Valle del Ubate (Zona tradicionalmente lechera) con base en promedios estimados de disminución en la producción láctea, mortalidad y tratamientos de terneros, calculó que en las fincas en donde se encontraron animales neonatos y adultos afectados por procesos diarreicos, representaron pérdidas económicas totales por año de \$1'130.811. En estos estudios un factor no evaluado es el costo de mantenimiento de una vaca no gestante ni lactante.

En otros países existen estudios que precisan las pérdidas económicas de la Morbi-mortalidad de terneros. Se ha calculado que en las explotaciones de ganado de carne con una mortalidad mayor del 13% no son rentables (Mc Grann et al, 1993). Investigaciones en hatos lecheros de Minnesota (USA), encuentran pérdidas económicas resultantes de la neumonía en terneros, debidas a la mortalidad, costos de los tratamientos y descenso de la productividad. Igualmente, los productores de ganado en Michigan, estimaron que la enfermedad respiratoria en terneros cuesta \$14.71 dólares por ternero año, mientras que productores de California estiman \$ 9 dólares por ternero año. Sivula et al, (1996).

Los costos de tratamiento y cuidado de animales enfermos también son cuantiosos. Salman et al., (1991) en un estudio realizado en Colorado, durante 2 años en 86 hatos, mostró que el costo de los tratamientos veterinarios, labor de los productores, exámenes postmortem, honorarios, reducción de ingresos, costo de la compra de terneros de reemplazo y del mantenimiento de la vaca seca el resto del año, cuesta al productor 9.6 dólares por cada vaca de cría en el hato.

En otro estudio similar realizado en California en 57 hatos, el promedio de costos por servicios veterinarios y mano de obra para neonatos enfermos fue de 5.94 dólares por cada vaca adulta en el año. (Toombs et al, 1994).

Debido a los altos costos que representa el tratamiento de terneros enfermos y a las enormes pérdidas económicas que ocasiona la muerte de neonatos en explotaciones de ganado Doble Propósito y Carne en Colombia es indispensable contar con las herramientas que evalúen el beneficio económico de la implementación de tecnología para reducir el problema de morbi-mortalidad de terneros en nuestros sistemas de producción. El análisis descrito a continuación pretende contribuir a esa necesidad.

Cuando un ternero muere el productor debe tomar ciertas decisiones para minimizar el impacto económico de este evento. La decisión que tome depende de sus metas técnicas y económicas. El ganadero debe escoger entre vender la vaca cuando el ternero muere, comprar un ternero de reemplazo, o mantener la vaca "seca" o "vacía" hasta que quede nuevamente gestante. La alternativa de venta se considera teniendo en cuenta varios puntos :

La edad de la vaca, la historia reproductiva anterior, el nivel de producción en lactancias anteriores y la habilidad materna. Para el productor es fácil decidir vender las vacas viejas con problemas reproductivos o de bajo potencial de producción.

La decisión sobre la compra de un ternero implica varios riesgos : La introducción de enfermedades al hato, los antecedentes genéticos del ternero y terneros con fallas en la ingestión calostrual con alta susceptibilidad a las enfermedades y baja ganancia de peso.

Si el productor opta por mantener la vaca hasta que quede nuevamente gestante, debe conocer los costos adicionales que esto implica. A menudo se decide por esta opción ya que estos animales son enviados a los potreros de ganado "horro" donde el mantenimiento de la vaca es más económico.

Los productores muchas veces no cuentan con las herramientas necesarias para tomar este tipo de decisiones, las cosas se facilitarían mucho si el ganadero conoce cuanto capital se ha invertido en la unidad de producción (vaca - ternero) al momento de la toma de decisión.

A continuación se describen los flujos de capital y la inversión para vacas de sistemas Doble Propósito tomando como base un ciclo de producción que comprende el período seco - lactancia y el caso hipotético de la muerte del ternero al mes de edad.

Los costos se calculan con base en los promedios de producción obtenidos en registros de monitoreo de hatos Doble Propósito de la región Caribe (Navarrete et al, 1995).

4.2. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y DE PRODUCCIÓN

Intervalo entre partos :	14.8 meses
Duración lactancia :	272 días (9.1 meses)
Producción por lactancia :	1.364 kg
Producción por día/vaca :	4.99 kg
Días secos :	164 (5.5 meses)
Mortalidad de terneros :	7.2 %

Los costos de las demás inversiones se calculan con base en las estadísticas regionales.

Costo Ternero : (1 mes edad) \$ 90.000
Costo Pradera : (Pasto, cerca, fertilizantes) : \$ 3.890/animal/ha/mes : vaca
Costo Pradera : (Pasto, cerca, fertilizantes) : \$ 1.167/animal/ha/mes : ternero
Costo droga, vacunas : Vaca \$ 300/mes, Ternero \$ 640/mes
Costo manejo, mano de obra : \$ 660/mes/ 1 empleado
Costo sal : \$ 648/mes/animal
Mantenimiento instalaciones : \$ 370/mes/animal
Costo suplemento : \$ 280/kg

Costo de un día abierto : \$ 3.069/día
Mantenimiento vaca seca : \$ 29.589
Mantenimiento vaca lactante (1 mes) : \$ 14.928
Mantenimiento ternero (1 mes) : \$ 3.357

Costos mantenimiento : \$ 47.874

Posteriormente se incurre en costos de mantener la vaca vacía y no lactante : Se calcula un período abierto de 80 días.

\$ 3.069 x 80 días : \$245.520,00
Costo total muerte ternero : \$293.394,00

Pérdidas por ingresos no recibidos

Leche no vendida : \$ 346.795,00 sin costos mantenimiento vaca-ternero
\$ 200.515,00 con costos mantenimiento vaca-ternero
Venta ternero desteto : \$ 210.000,00

Perdidas totales : \$ 703.909,00 por ternero muerto

Si se tiene en cuenta la reducción observada en la mortalidad con la implementación de la tecnología se encuentra que por cada 100 vacas, la reducción del 5.3% en la mortalidad de terneros, implica un **ingreso adicional de \$ 3.730.718.**

Para la implementación de la tecnología se utilizaron los siguientes insumos por finca. (Precios 1999). Tabla 2.

La diferencia entre el costo de la tecnología y el ingreso adicional da un margen a favor de **\$3.100.218,00.** Cuando no se incluyen los ingresos no recibidos el beneficio de la tecnología equivale a **\$924.488,00** por hato.

Tabla 2. Insumos utilizados por finca para la implementación del producto tecnológico

Elemento	Valor (\$)
Balde chupo	25.500
Chupos	6.000
Tintura de yodo x 500ml	6.200
Termómetro clínico (rectal)	5.200
Pasta para descornar	8.000
Sulfito de sodio kg	30.000
Frascos oscuros x 3	4.500
Pipetas x 1ml	12.500
Pipeta x 5ml	18.000
Gradilla madera	9.600
Tubos de ensayo	6.500
Cinta métrica	7.500
Tubos vacutainer caja	18.600
Agujas para vacutainer caja	21.000
Ringer lactato x 500ml #20	34.000
Glucosa al 5% x 500ml #20	46.000
Repelente en aerosol	9.200
Venocllisis #10	10.000
Finadyne 2 frascos x 10ml	41.000
Sulfas frasco x 30ml	11.300
Ampicilina x 1.5	3.500
Oxitetraciclina x 50ml #3	6.900
Amoxicilina x 45ml#10	116.000
Suero oral papeleta #50	12.500
Cefalosporina #10	140.000
Jeringas desechables x 5ml #20	9.000
Jeringas desechables x 10ml #20	12.000
Total	\$ 630.500,00

5. IMPACTO PROBABLE Y ESTRATEGIA DE MASIFICACION DE LA TECNOLOGIA.

Las seis microregiones donde se desarrolló el producto tecnológico comprenden zonas que abarcan 4.193.467 ha. Algunas de las principales características de clima, topografía, área de las fincas, suelos, praderas y grupo racial se presenta en los Cuadros 6 y 7.

Como se observa, el 66% de las empresas se encuentran en áreas representativas del trópico bajo cálido y húmedo. La finca Polvo Azul se ubica en una zona de trópico bajo cálido y seco, mientras que la finca Santa Clara en una zona muy húmeda. Este factor de humedad ambiental índice en las cargas de patógenos presentes y la presentación de cierto tipo de enfermedad digestivas y de la piel.

El 66% de los suelos de las fincas evaluadas tienden a la neutralidad (pH 6.2 - 7.2) y solo una finca (17%) (Sta. Clara) presenta un suelo muy ácido (pH 4.8) característico de la zona del Piedemonte Llanero. En el 100% de las fincas se encuentran establecidos pastos introducidos. Los grupos raciales predominantes son los cruces (*Bos taurus* y *Bos indicus*) y dos fincas de las regiones Caribe 1 y Caribe 2, utilizan en su esquema de cruzamiento razas criollas (Romosinuano y Hartón del Valle respectivamente). Las explotaciones evaluadas representan diversidad de ambientes naturales, climas, tipo de suelos, praderas y grupos raciales, lo que garantiza la evaluación del producto bajo diferentes situaciones medioambientales y de manejo.

Cuadro 6. Clima, topografía y área de las fincas de estudio.

Empresa	Altura snm(m)	Temp. media°C	Humedad (%)	Precipitación mm/año	Topografía	Area (ha)
La Unión	150	29	67	1300	Plana	712
Santa Lucía	150	28	78	1500	Plana	240
Polvo Azul	200	30	63	950	Ondulada - Plana	535
Jalisco	73	27	80	1100	Quebrada	400
El Hato	480	29	65	1800	Plano - Ondulado	511
Santa Clara	250	26	78	2200	Plana	450

Cuadro 7. Características físico químicas del suelo, tipo de praderas y principales razas en las fincas de transferencia.

Empresa	Textura Suelo	pH	Praderas	Cruces
La Unión	Franco Arcilloso	7.2	Guinea, Angleton, Gramas	CebúxPardo
Santa Lucía	Franco Arcilloso	6.7	Guinea, Kikuyina	CebúxHolstein, CebúxRomo
Polvo Azul	Franco Arcilloso	6.2	Brachiaria, Guinea, Angleton	HartonxPS, HartonxHolstein
Jalisco	Franco Arcilloso	5.8	Colosdana, Gramas, Angleton	CebúxPardo, CebúxHolstein
El Hato	Franco Arcilloso	7.0	Teatino, Colosoana, Angleton	CebúxHolsteinxPardo
Santa Clara	Franco Arcilloso Arenoso	4.8	Brachiaria decumbens, humidicola, King grass, Elefante	CebúxPardo, CebúxHolstein, CebúxSimmental

PS : Pardo Suizo

En el Cuadro 8, se describen las zonas agrofísicas, el uso y cobertura del suelo y los sistemas de producción con características similares a las empresas ganaderas bajo estudio.

Cuadro 8. Extensión, zonas agrofísicas, uso y cobertura del suelo y sistemas de producción de las microregiones de estudio

Microregión	Extensión (ha)	Zona Agrofísica (%)	Uso y Cobertura (ha)	Sistemas de producción
Valle y Sabanas del Cesar	823.106	Planicie Aluvial 62%	Pastos Mejorados 416.538. Pastos Nativos 493.496	Leche 57%
Sur del Cesar	317.769	Sabana Acida Alcalina 47%	Pastos Mejorados	Doble Propósito. 75%
Faja Litoral	223.487	Sabana Colinada 40%	Pastos Mejorados	Doble Propósito. 95%
Sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar	1.114.820	Sabana Colinada 80%	Pastos Mejorados y Nativos	Doble Propósito. 100%
Norte del Alto Magdalena	531.428	Colinas 55%	Pastos Mejorados 649.253	Doble Propósito. 86%
Piedemonte del Meta	1.182.857	Valles y Llanuras Aluviales 49.5%	Pastos Mejorados 761.228	Doble Propósito. 19%

El 55% de las zonas de evaluación del producto comprende terrenos de topografía plana (2.323.732 ha), mientras que el 31.9% son terrenos de sabanas Colinadas (1.338.307 ha) y solo el 13.1% corresponde a topografía ondulada (531.428 ha). Así mismo el sistema de producción predominante es el doble propósito (67%), mientras que en la zona del Valle del Cesar hay una fuerte tendencia a la lechería especializada (57%). Para el Piedemonte solo se influye en el 16.5% del total de animales de la zona.

De acuerdo con el área de influencia de las explotaciones evaluadas, se sugiere continuar con la tecnología en fincas con características similares a las descritas anteriormente. Se debe mantener el énfasis en sistemas de lechería tropical (Valle del Cesar) donde la mortalidad de terneros es alta (10%) y la aplicación de la tecnología disminuyó apreciablemente el problema (1.1%). Estos sistemas intensivos hacen un mejor uso y aprovechamiento de nuevos conocimientos, además de ser propensos a la introducción de productos con mayor grado de intensificación (Ej. Bancos de Calostros).

Para microregiones con predominio de ganado doble propósito (Faja Litoral, Sabanas de Córdoba, Sucre, Alto Magdalena y Bolívar) se debe mejorar la estrategia de tratamiento de terneros enfermos ya que las tasas de morbi-mortalidad fueron altas (20%), racionalizando su uso a las características de las patologías predominantes en la región y apoyando los tratamientos con el uso del laboratorio clínico (Ej. Antobiogramas, cultivos).

Para la Orinoquia es indispensable implementar la tecnología en sistemas de producción de cría, sistema predominante y que reporta tasas del 10-12% en mortalidad de terneros en sus dos primeros meses de vida.

5.1. ESTRATEGIAS DE MASIFICACION DEL PRODUCTO TECNOLOGICO

La estrategia de masificación se basa en tres puntos :

- Capacitación de usuarios intermediarios. (Asistentes Técnicos, Tecnólogos, Umata).
- Capacitación del personal de la finca (Persona encargada del manejo de los animales).
- Difusión de la tecnología en folletos, cartillas y guías.

1. La capacitación de usuarios intermediarios se debe orientar al manejo de la tecnología en el aspecto instrumental :

- Evaluación de la adquisición de la inmunidad pasiva, mediante pruebas de campo (Sulfito de Sodio, refractometría)
- Reconocimiento y evaluación del grado de deshidratación en terneros.
- Normas básicas para la rehidratación y terapia de fluidos en terneros con diarrea.
- Evaluación de la viabilidad de terneros (Índice APGAR)
- Evaluación y uso de calostro para suministro a terneros recién nacidos y/o enfermos.
- Aspectos básicos del uso de laboratorio clínico en el diagnóstico de patologías en terneros.
- Atención de partos con distocia y terneros débiles al nacimiento

2. En muchos hatos el cuidado y manejo de los terneros no es una actividad de tiempo completo. Muchas veces el empleado a cargo de los terneros debe cumplir otras labores. Desafortunadamente, estas tienen mayor prioridad, de manera que los terneros dejan de recibir el nivel de atención requerido.

Una persona que desee trabajar medio tiempo, como por ejemplo la esposa de un trabajador, se puede desempeñar como "Ternerera".

Investigaciones realizadas en la Universidad de California han demostrado una tendencia definitiva a la disminución en las tasas de mortalidad, cuando las mujeres están encargadas del cuidado de los terneros. La persona que realice el trabajo debe ser paciente y con mucho tacto para observar pequeñas diferencias en el comportamiento o apariencia de los terneros.

Otra posibilidad es el uso de incentivos para el personal a cargo de los terneros, siempre y cuando se lleven registros de algunos parámetros de mortalidad. El programa de incentivos debe proveer a los empleados herramientas adecuadas para realizar un buen trabajo : Areas de maternidad limpias, alimentación y alojamientos adecuados, etc. Se debe tener en cuenta la compensación que se piensa entregar. Si es muy pequeña, el empleado puede decidir que no

compensa el esfuerzo de suplir calostro a un nuevo ternero en la mitad de la noche. Por otro lado el ganadero no puede pagar más de lo que ahorra. Se debe evaluar la relación Costo - Beneficio.

3. Estudios realizados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos identificaron áreas que requieren esfuerzos adicionales en capacitación. En 1991 el Proyecto Nacional de Evaluación de Novillas Lecheras, indicó que cerca del 40% de los terneros recién nacidos no absorben suficiente cantidad de inmunoglobulinas y solo al 47% de los terneros se les realiza curación de ombligo.

Estos hallazgos sugieren el énfasis en la publicación de guías para el manejo de calostro y la atención del ternero recién nacido. Las áreas de refuerzo se pueden identificar en las encuestas realizadas en la primera fase de investigación del Plan de modernización. La estrategia de difusión con base en esta información debe ser clara y de fácil comprensión e implementación en la finca, basada en el desarrollo de protocolos que ayuden a la toma de decisiones en el manejo del ternero.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALDRIDGE, B; GARRY, F.; ADAMS, R. 1992. Role of colostral transfer in neonatal calf management : Failure of Acquisition of Passive Immunity. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 14(2) :265-270.

BESSER, T.E.; GAY C.C. 1994. The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. Veterinary Clinics of North America : Food Animal Practice. 10(1) :107-117.

BOLAÑOS, D., OLIVER, O. DONADO, P. 1996. The effect of management factors on morbidity and mortality of calves up to two months of age in Colombian dairy farms at high altitudes. XIX World Buiatrics Congress. Edimburgh.

BOYD, J.W. 1972. The relationship between serum inmune globulin deficiency and disease in calves : A Farm Survey. Veterinary Record. 90(23) :645-649.

CORTES H. 1995. Producción y reproducción de vacas de cría en la Altillanura Colombiana. Resultados de monitoreo. *En* :Memorias avances de investigación y sistemas de producción bovina de la Altillanura Colombiana. CI Carimagua, Corpoica-CIAT. 10 p.

DE NISE, S.K.; ROBINSON, J.D.; STOTT, G.H.; ARMSTRONG, D.V. 1989. Effects of passive inmunity on subsequent production in the dairy heifer. Journal of Dairy Science. 72:552-554.

FLOREZ, H. 1996. Proyecto de investigación "Estrategias de prevención y control de la morbi-mortalidad de terneros en sistemas de producción del trópico bajo". Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana, Corpoica. 40 p.

GARRY F.; ALDRIDGE, B.; ADAMS, R. 1993. Role of colostral transfer in neonatal calf management: Current concepts in diagnosis. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 15(8):1167-1175.

GRIFFITHS, I.A., GALLEGU, M.I. VILLAMIL, L.C. 1982. Factores de infertilidad y pérdidas económicas en ganado lechero en Colombia. Santafé de Bogotá. ANALAC. 20-23, 77-95 p.

HEATH, S.E. 1992. Neonatal diarrhea in calves: Diagnosis and intervention in problem herds. The Compendium on Continuing Education for the Practicing veterinarian. 14(7) :995-1003.

HUNT, E. 1995. Predisposición etérea a la enfermedad diarreica en terneros neonatos. The veterinary clinics of North America. Food Animal Practice. 1(3) :259-260.

LOPEZ, A. 1984. Epidemiología de la diarrea neonatal indiferenciada en Ubaté. Tesis Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

LOPEZ, M. ; MELO, J. 1998. Factores que afectan la morbilidad y la mortalidad en terneros de carne y de doble propósito durante los tres primeros meses de vida en la Altillanura Colombiana. Tesis Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.

McGRANN, J.M.; HAMILTON, E.D.; FALCONER, L. 1993. Standarized Performance Analysis (SPA) shows low profit effects of economies of size and opportunities for change in the cow-calf sector. SPA-10. College Station, Texas Agricultural Extensión Service.

McGUIRE, T.C.; PFEIFFER, N.E. ; WEIKEL, J.M.; BARTSCH, R.C. 1976. Failure of colostral inmunoglobulin transfer in calves dying infectious disease. JAVMA. 1697 :713-718.

NAVARRETE, M. ABUABARA, Y.; MENDOZA, G.; MARTINEZ, G.; CORREDOR, G.; SERRANO, G.; DUEÑAS, G. 1995. Evaluación de la reproducción en ganaderías de Doble Propósito en Córdoba. Avances en Monitoreo Ganadero. Córdoba. Proyecto Colombo Alemán, Corpoica - GTZ, No.2, Montería. Córdoba. 13 p.

NOCEK, J.E.; BRAND, D.C.; WARNER, R.G. 1993. Influence of neonatal colostrum administration, inmunoglobulin and continued feeds on calf gain, health and serum protein. Journal of Dairy Science. 67 : 319.333.

PARDO, O. 1998. Factores de manejo que afectan la morbilidad y mortalidad en terneros durante sus primeros tres meses de vida en el Piedemonte del Meta. Tesis Médico Veterinario Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

PARRA, A. J.; BARAJAS, D. P. 1998. Caracterización tecnológica del sistema de producción doble propósito en el Piedemonte del Meta y Cundinamarca. Frutos de la investigación Orinoquia Colombiana, 1994-1998. Corpoica, Regional 8.

PEREZ, E., NOORDHUIZEN, J. Y VAN, L.A. 1990. Management Factor Related to Calf Morbidity and Mortality Rates. *Livestock Production Science*. 25 :79-93.

PFEIFFER, N.E. y McGUIRE, T.C. A. 1977. Sodium Sulfite Precipitation Test for Assesment of Colostral Inmunoglobulin transfer to Calves. *JAVMA* :809-811.

ROBINSON, J.D.; STOTT, G.H. ; DeNISE, S.K. 1988. Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. *Journal of Dairy Science*. 71(5) :1283-1287.

SALMAN M.D. ; KING, M.E. ; ODE, K.G., et al. 1991. Cost of veterinary services and vaccines/drugs used for prevention and treatment of diseases in 86 Colorado cow-calf operations participating in the National Animal Health Monitoting System (1986-1988). *JAVMA* 198 (10) :1739-1744.

SIVULA, N.J., AMES, T.R. ; MARSH, W.E. 1996. Management practices and risk factors for morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. *Preventive Veterinary Medicine*. 27 :173-182.

TOEWS, D., MARTIN, S.W. y MEEK, A.H. 1986. Dairy Calf Management, Morbidity and Mortality in Ontario Holstein Herds. III. Association of Management with Morbidity. *Preventive. Veterinary Medicine*. No.4 :159-171.

TOOMBS, R. E. ; WIKSE, S. ; KASARI, T. R. 1994. The incidence, causes, and financial impact of perinatal mortality in North American beef herds. *Veterinary clinics of North America. Food animal practice*. Vol. 10 (1) 137-146.

USDA. 1991. Cattle and calves death loss. National Agricultural Statistics Service Mt An 2 (3-92). Washinton DC. USA.

VARGAS, A. ; PINILLA, R. 1997. Factores de manejo que afectan la morbilidad y mortalidad en terneros durante sus primeros tres meses de vida en el municipio de San Pedro de los Milagros, Departamento de Antioquía. Tesis Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 246p.

VILLAMIL, L. 1986. Tecnología de la información en el desarrollo de los servicios veterinarios en Colombia. (PhD. Tesis, Univ. Of Reading, UK). Informe Técnico No.3 proyecto Colombo Alemán, ICA-GTZ, Bogotá, 1988.

26
VIRTALA, K., MECHOR, D.G., GROHN, Y.T., ERB, H.N.; DUBON, E.J. 1996. Morbidity from nonrespiratory diseases and mortality in dairy heifers during the first three months of life. JAVMA. 208(12) :2043-2045.

WHITE, D.G.; ANDREWS, A.H., 1986. Adequate concentration of circulating colostral proteins for market calves. Veterinary Record. 119 :112-113.

WHITE, D.G. 1993. Colostral supplementation in ruminants. The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 15(2) :335-350.

20412

P. 87

ALTO MAGDALENA

FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE GARRAPATAS EN LA CUENCA DEL ALTO MAGDALENA

Recomendaciones para su Control

E.V. Edgar Diaz Rivera
Efrain Benavides O. 11/7
Maria Helena Parra Trujillo
Emilia Riveros E. 11/10
Juan Carlos Arcos D. 11/10
Fernando Jaramillo G.
Julio Ernesto Londoño A. 11/10

1. INTRODUCCION

En el ámbito mundial las garrapatas son consideradas los ectoparásitos de mayor importancia en la ganadería bovina debido a los problemas sanitarios que originan por la transmisión de enfermedades hemoparasitarias y a los altos costos tanto económicos como ambientales en que se incurre para tratar de controlarlas. Es así como un estudio realizado por la FAO en 1984 reporta perdidas de US\$8 por animal al año, lo cual se traduce a escala regional en perdidas cercanas a los US\$9'600.000 al año para el hato manejado en la zona del alto Magdalena, calculado en cerca de 1'200.000 cabezas.

Esta situación junto con la aparición de quimio-resistencia y la alta utilización de químicos obligan a generar alternativas de control de garrapatas que sean sostenibles y económicamente viables.

Para lograr este objetivo, cualquier investigación debe partir del conocimiento pleno sobre las especies de garrapatas que se encuentran en un ecosistema determinado así como de las condiciones ambientales en las cuales ellas se multiplican. Por esto en Colombia se han desarrollado estudios encaminados a responder esos interrogantes, como los trabajos ejecutados por Betancourt en 1973, donde identifico 5710 garrapatas de 12 departamentos encontrando que la especie predominante fue *Boophilus microplus* con 95.34% seguida de *Amblyomma cajennense* con 2.69% y *Anocentor nitens* con 1.96%.

Un reporte hecho por Evans en 1978, menciona la existencia de 45 especies de la familia Ixodidae discriminadas de la siguiente manera: *Amblyomma* 28 especies,

Respectivamente: M.V.Z. Investigador Adjunto C. I. Nataima; M.V., M. Sc., Ph D. Investigador Principal CEISA; M.V.Z. Investigadora Asistente CRECED Huila; Admin. Agrop. C. I. Nataima; M.V.Z. Investigador Asistente C. I. Nataima; M.V.Z. Investigador Adjunto C. I. Nataima; M.V.Z. Investigador Asistente CRECED Huila.

Ixodes 10 especies, Haemaphysalis dos especies, Dermacentor dos especies, Boophilus una especie y Rhipicephalus una especie. De la familia Argasidae reporta 14 especies de las cuales la de mayor presencia corresponde al género Ornitodoros con 12, una especie del género Antricola y una especie del género Argas. En Antioquia, López et al en 1985, recolectaron 17455 especímenes de garrapatas localizadas en 274 fincas de 25 municipios del norte, oriente y noroeste del departamento, encontrando que el mayor porcentaje, 68.33%, correspondió a *B. microplus*, seguido por *A. nitens* con 27.61%, *R. sanguineus* con 4.02%, *A. cajennense* con 0.03% y *Amblyomma ovale* con 0.006%.

En El Tolima, Hernández et al en 1977 recolectaron 15809 garrapatas en bovinos de 33 municipios, encontrando la especie *B. microplus* como la más común con 96.46%, seguida por *A. cajennense* con 0.36%. En el norte de El Huila, Parra reporta en 1996 un 93% de presencia de *B. microplus*, 6% de *A. cajennense* y 1% de *A. nitens*.

2. METODOLOGIA

El estudio, ejecutado con recursos del PRONATTA y del Plan Nacional de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana, se desarrolló en los departamentos de Tolima, Huila y Sur Occidente de Cundinamarca, abarcando un área ubicada entre los 200 y los 2700 metros de altura. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula de probabilidad de detección de eventos infrecuentes que tomó como base la posibilidad de encontrar la especie *Amblyomma* en los predios, a un nivel superior al 5% de presentación:

$$n = [1 - [1 - a]^{1/D}] \times [N - [(D - 1) / 2]]$$

Donde $a = 0.95$ (95% de nivel de confianza)
 $N = 34000$ (total de predios en los tres departamentos)
 $D =$ Número esperado de fincas que portan *Amblyomma* (probabilidad de detección 5%); entonces $D = 34000 \times 0.05 = 1700$

La aplicación de esta ecuación dio como resultado un tamaño muestral de 63 predios en los tres departamentos. A través de una estratificación del muestreo por subregiones, utilizando el índice obtenido de la relación entre la población ganadera y el número de explotaciones por municipio, se distribuyeron los predios en los tres departamentos así: 36 en 26 municipios de El Tolima, 24 en 19 municipios de El Huila y 3 predios en 3 municipios de Cundinamarca. La relación de municipios escogidos se puede observar en la Tabla 1.

Teniendo como unidad muestral el predio, en cada hato seleccionado se recolectó el total de garrapatas maduras e inmaduras presentes el día de la visita en cinco

bovinos, dos caballos y en lo posible otras especies. Cada animal fue examinado de acuerdo a una rutina establecida, iniciando por la cabeza y las orejas, continuando con la parte trasera, la región del periné y la cola hasta su punta.

Posteriormente se inspeccionaban las patas, ancas, espalda y flancos; repitiendo esta operación por el otro lado del animal. Las garrapatas eran capturadas con pinzas y depositadas en un frasco de vidrio que contenía alcohol etílico al 70%; rotulándolo con datos como municipio, nombre de la finca, especie animal en la que se efectuó la recolección, fecha de la visita y altura sobre el nivel del mar. Cada predio fue visitado en dos oportunidades, procurando abarcar las épocas de verano e invierno.

De igual manera, en cada una de las explotaciones seleccionadas se aplicó una encuesta para establecer las principales variables que intervienen en el control de ectoparásitos y la forma como este se lleva a cabo en cada una de las regiones visitadas. La identificación taxonómica de los especímenes fue realizada en los laboratorios de Corpoica en el C.I. Nataima y Neiva por integrantes del proyecto previamente entrenados, tomando como base las claves que se presentan en la publicación del ICA "Compendio No. 39 – Control de Garrapatas".

Wg.r

3. RESULTADOS

Se examinaron 14126 especímenes de los cuales 13743 (97.29%) correspondieron al género *Boophilus*, 352 (2.49%) al género *Amblyomma*, 27 (0.19%) al género *Anocentor* y 4 (0.03%) al género *Ripichephalus*.

Con el fin de espacializar las diferentes especies de garrapatas identificadas, se determinaron tres rangos de altura; entre 0 y 1000 metros, de 1001 a 2000 metros y 2001 a 3000 metros,; que cubren los diversos sistemas de producción presentes en la cuenca del alto Magdalena. En la Tabla 2 se muestra la distribución porcentual de garrapatas por especie y por rango de altura, identificadas en el primer muestreo realizado durante el periodo junio – diciembre de 1997, época caracterizada por un fuerte verano debido al fenómeno del Pacífico.

El segundo muestreo, efectuado entre los meses enero a junio de 1998, periodo en el cual se normalizó el periodo de lluvias con aumento de estas en los meses de febrero a mayo, presentó la distribución que se observa en la Tabla 3.

El análisis de la información presentada en las dos tablas anteriores permite observar que la especie de garrapata *Boophilus* ha extendido su hábitat natural, al ser hallada a alturas superiores a 2000 metros sobre el nivel del mar, específicamente entre 2300 y 2400 m., reportando allí un 2.4% del total de especímenes; lo cual muestra como este parásito se ha ido adaptando cada vez más a ambientes que anteriormente le eran inhóspitos.

Tabla 1. Relación de municipios y número de predios seleccionados por departamento para realizar el estudio sobre frecuencia y distribución de garrapatas.

TOLIMA		HUILA	
Municipio	Predios	Municipio	Predios
Honda	5	Aipe	3
Roncesvalles	4	Yaguará	2
Ambalema	2	Baraya	2
Venadillo	2	Paicol	2
Villarica	2	El Agrado	1
Coyaima	1	Tesalia	1
Piedras	1	Villa vieja	1
Chaparral	1	Tello	1
Murillo	1	Suaza	1
Armero - guayabal	1	Teruel	1
Carmen de Apicalá	1	Rivera	1
Alvarado	1	Colombia	1
Santa Isabel	1	San Agustín	1
Lérida	1	Saladoblanco	1
Valle de San Juan	1	Acevedo	1
Suarez	1	Algeciras	1
Rovira	1	La Plata	1
Prado	1	Pitalito	1
Planadas	1	Campoalegre	1
Ibagué	1		
Herveo	1	CUNDINAMARCA	
Dolores	1	Municipio	Predios
Flandes	1	Tocaima	1
Ortega	1	Nilo	1
Melgar	1	Agua de Dios	1
Cunday	1		

La distribución geográfica de esta especie de garrapata se puede observar en la Figura 1. De igual manera, se observa que la proporción entre las especies *Amblyomma* y *Boophilus* mantiene una relación porcentual estable, en concordancia con reportes nacionales, al encontrar 2.5% y 97.3% respectivamente, aun cuando hubo un municipio, Melgar (Tolima) situado a 480 metros de altura, en el cual la especie *Amblyomma* en el primer muestreo realizado en el mes de diciembre de 1997 fue la única especie recolectada, mientras que en el segundo muestreo efectuado en el mes de abril de 1998 fue predominante sobre *Boophilus*. La distribución geográfica de la garrapata *Amblyomma* se presenta en la Figura 2.

Tabla 2. Distribución porcentual por especie y por altura de los especímenes recolectados en la cuenca del alto Magdalena durante el segundo semestre de 1997.

Altura metros	<i>Boophilus</i> spp.	<i>Amblyomma</i> spp.	<i>Anocentor</i> spp.	<i>Ripichephalus</i> spp.	No. de predios
0 - 1000	5506 (69.3%)	186 (96.9%)	25 (100%)	0	42
1001- 2000	2207 (27.7%)	6 (3.1%)	0	0	16
2001- 3000	233 (3%)	0	0	0	5
TOTAL	7946	192	25	0	63

Tabla 3. Distribución porcentual por especie y por altura de los especímenes recolectados en la cuenca del alto Magdalena durante el primer semestre de 1998.

Altura.	<i>Boophilus</i> spp.	<i>Amblyomma</i> spp.	<i>Anocentor</i> spp.	<i>Ripichephalus</i> spp.	No. predios
0 - 1000	4026 (69.5%)	139 (86.3%)	2 (100%)	4 (100%)	41
1001- 2000	1629 (28.1%)	22 (13.7%)	0	0	11
2001 - 3000	141 (2.4%)	0	0	0	5
TOTAL	5796	161	2	4	57

Estos resultados concuerdan con estudios realizados por Hernández y col. (1980), quienes encontraron 96.4% de *Boophilus microplus*, 3.2% de *Anocentor nitens* y 0.4% de *Amblyomma cajennense* en el departamento del Tolima, así como por Parra (1996), quien encontró el 93% de *Boophilus microplus*, 6% de *Amblyomma cajennense* y 1% de *Anocentor nitens* en el departamento del Huila. Se advierte como la distribución porcentual por especie muestra unos niveles por encima del 90% para la especie *Boophilus* en los tres trabajos, con un segundo lugar por parte de la especie *Amblyomma*.

Con relación a *Amblyomma*, se observa como esta especie fue encontrada en 25 de las 63 explotaciones incluidas en el muestreo, para un 39.7% de presentación predial. La mayor parte están ubicadas en las zonas agroecológicas Cj, Cn, Cu, Cv, y Cx que pertenecen al piso térmico cálido, provincia subhúmeda y presentan una precipitación entre 1200 y 1500 mm. anuales, con temperaturas entre 25 y 27°C y humedad relativa promedia del 75%.

En las provincias húmeda y perhúmeda, de este mismo piso, se encontraron predios ubicados en las zonas agroecológicas Kb y Kv, en las cuales la precipitación se encuentra entre 1500 y 2000 mm., con temperaturas entre 24 y 27°C. En piso térmico medio, provincias subhúmeda y húmeda, algunos predios tuvieron presencia de *Amblyomma*, en las zonas agroecológicas Mc y Mg, observando precipitaciones hasta de 2000 mm. anuales, temperaturas entre 20 y 24°C y humedad relativa del 60%.

Se resalta el hecho de que esta especie de garrapata no se encontró en alturas superiores a los 1200 metros sobre el nivel del mar, localizándose a más de 1000 metros solamente en los municipios de Colombia y Baraya en el departamento del Huila. De igual forma, Melgar en El Tolima ofreció el nivel más alto de todos los municipios con un 100% de presentación predial y un 79% de identificación de esta especie, seguido de Villa Vieja con 38.6%, Tello con 19.6% y Baraya con 10.4% de presentación por especie, municipios que se encuentran situados en el norte de El Huila.

De acuerdo con estos resultados y basados en el modelo utilizado, se puede afirmar con un 95% de precisión, que al menos 1700 predios de la región poseen infestaciones por *Amblyomma spp.* requiriendo estrategias de control diferentes a las empleadas de manera rutinaria. Así mismo el mayor riesgo de presentación se encuentra en explotaciones ubicadas en clima cálido por debajo de los 1200 metros de altura.

Un primer análisis de la encuesta sobre uso de acaricidas e insecticidas para control de ectoparásitos establece que en el 64% de los predios con presencia de *Amblyomma* se utiliza la bomba de espalda para la aplicación de garrapaticidas.

De igual manera, se observa como los ganaderos no emplean en forma adecuada los productos disponibles ya que el 77% de ellos utiliza menos de 2.5 litros de solución por animal y el 56% baña en el corral sin sujetarlos individualmente, causando con todo esto que el producto no sea aplicado en la cantidad requerida de 5 -7 litros/animal, ni en los sitios donde se ubica preferencialmente la garrapata.

Lo anterior ha dado pie a que se presenten reportes de baja efectividad de baños acaricidas que en el caso de la presente encuesta alcanzan el 36% de los predios positivos a *Amblyomma*.

Los resultados obtenidos sugieren la necesidad de continuar trabajando sobre métodos de control dirigidos a la garrapata del género *Amblyomma*, ya que esta requiere esquemas de control completamente diferentes a los disponibles en la actualidad para *Boophilus* y teniendo en cuenta su amplia diseminación a lo largo del valle del alto Magdalena. De igual manera se advierte la urgencia de instaurar programas de transferencia de tecnología para dar a conocer métodos de control de la garrapata *Boophilus* así como la correcta implementación de elementales prácticas de uso de productos acaricidas.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARCOS D., J. A.; DÍAZ R., E.; LONDOÑO, J. E.; PARRA, M. H.; BENAVIDES O., E. 1998. Identificación y caracterización de ectoparásitos bovinos para la generación de metodologías integrales de control. Memorias taller regional "Avances y experiencias en las empresas ganaderas del alto Magdalena". Ibagué. pp 34 – 35.

BENAVIDES O., E. 1991. Control integral de ecto y hemoparásitos en la ganadería bovina en el trópico. Conferencia presentada en el curso internacional sobre "Manejo, nutrición, economía y salud en ganado de leche". OEA – Universidad de La Salle. Bogotá.

BETANCOURT, A. 1973. Incidencia y distribución de garrapatas de bovinos en algunas áreas de Colombia. En: Resumen de los trabajos presentados al VII congreso panamericano de medicina veterinaria y zootecnia. Bogotá. pp 52.

FAO. 1984. Ticks and tick-borne disease control. A practical field manual. Vol. 299.

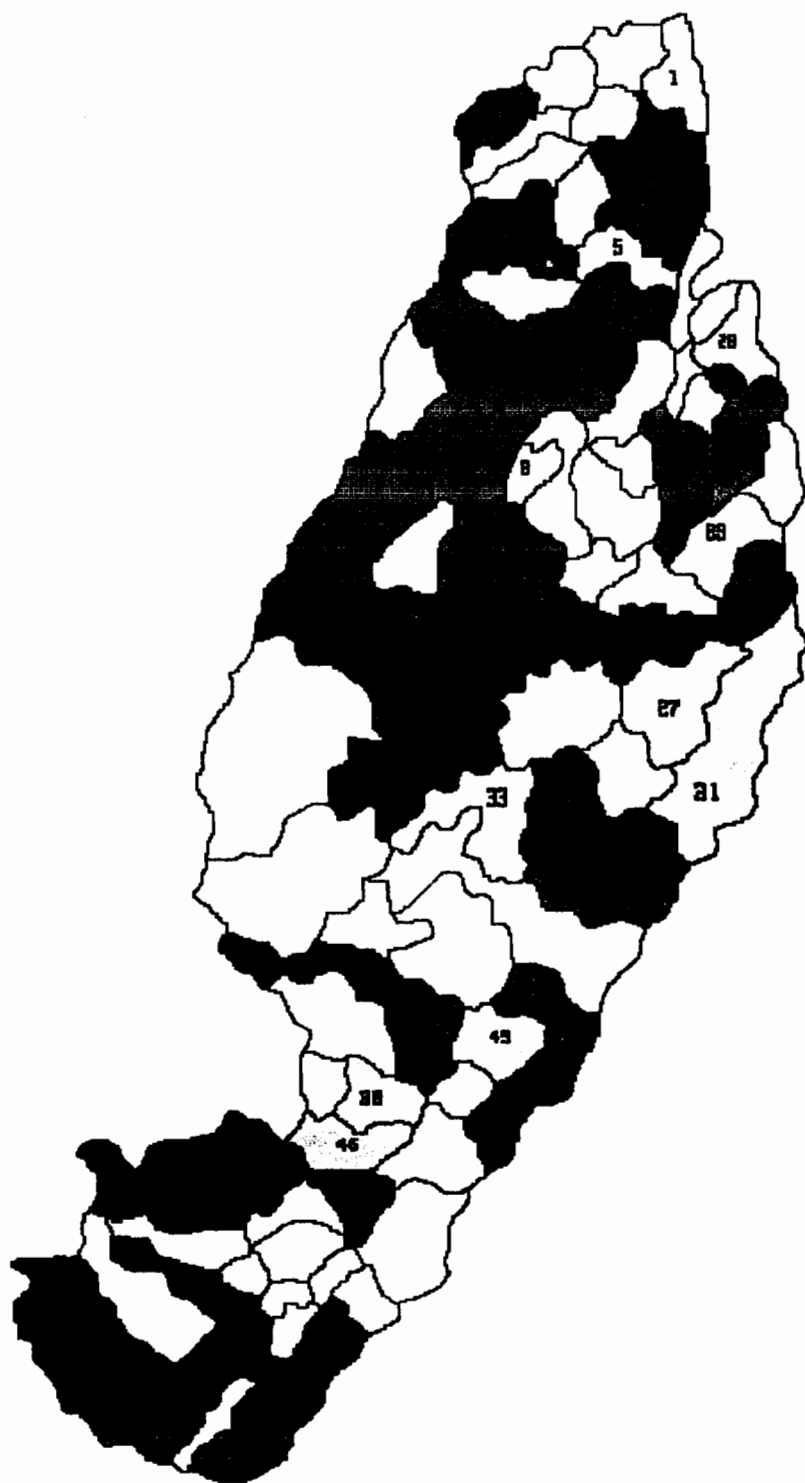
HERNÁNDEZ, J. A.; VALERO, G.; MATEUS, V. G. 1981. Incidencia de garrapatas en bovinos en el departamento de El Tolima. Tesis. Universidad del Tolima. Ibagué. 57 p.

LÓPEZ, G.; ZUÑIGA, I.; VILLAR, C.; OSORIO, D. 1985. Distribución de garrapatas en 25 municipios del departamento de Antioquia. Revista ICA. 20: 40-44.

PARRA, M. H.; PELAEZ S., L.; SEGURA C., F.; ARCOS D., J. C.; LONDOÑO A., J. E.; DÍAZ R., E.; VANEGAS R., M. A. 1999. Manejo integrado de garrapatas en bovinos. CORPOICA – PLANTE SENA. Ibagué. 80 p.

OTTE, J. 1991. El diseño de investigaciones epidemiológicas. Proyecto Colombo – Alemán Introducción de un sistema de asistencia técnica integral pecuaria. ICA – GTZ. Bogotá. 40 p.

FRECUENCIA Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Boophilus microplus*
EN LA CUENCA DEL ALTO MAGDALENA



DEPARTAMENTO DEL TOCUMA

1. HONDA
2. ARMERO
3. LERIDA
4. AMBALEMA
5. VENADILLO
6. ALVARADO
7. PIEDRAS
8. VALLE DE SAN JUAN
9. FLANDES
10. SUAREZ
11. CARMEN DE APICALA
12. MELGAR
13. SALDAÑA
14. VILLARICA
15. PRADO
16. HERVEO
17. MURILLO
18. SANTA ISABEL
19. IBAGUE
20. ROVIRA
21. RONCESVALLES
22. ORTEGA
23. CUNDAY
24. CHAPARRAL
25. COYAIMA
26. ATACO
27. DOLORES

DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

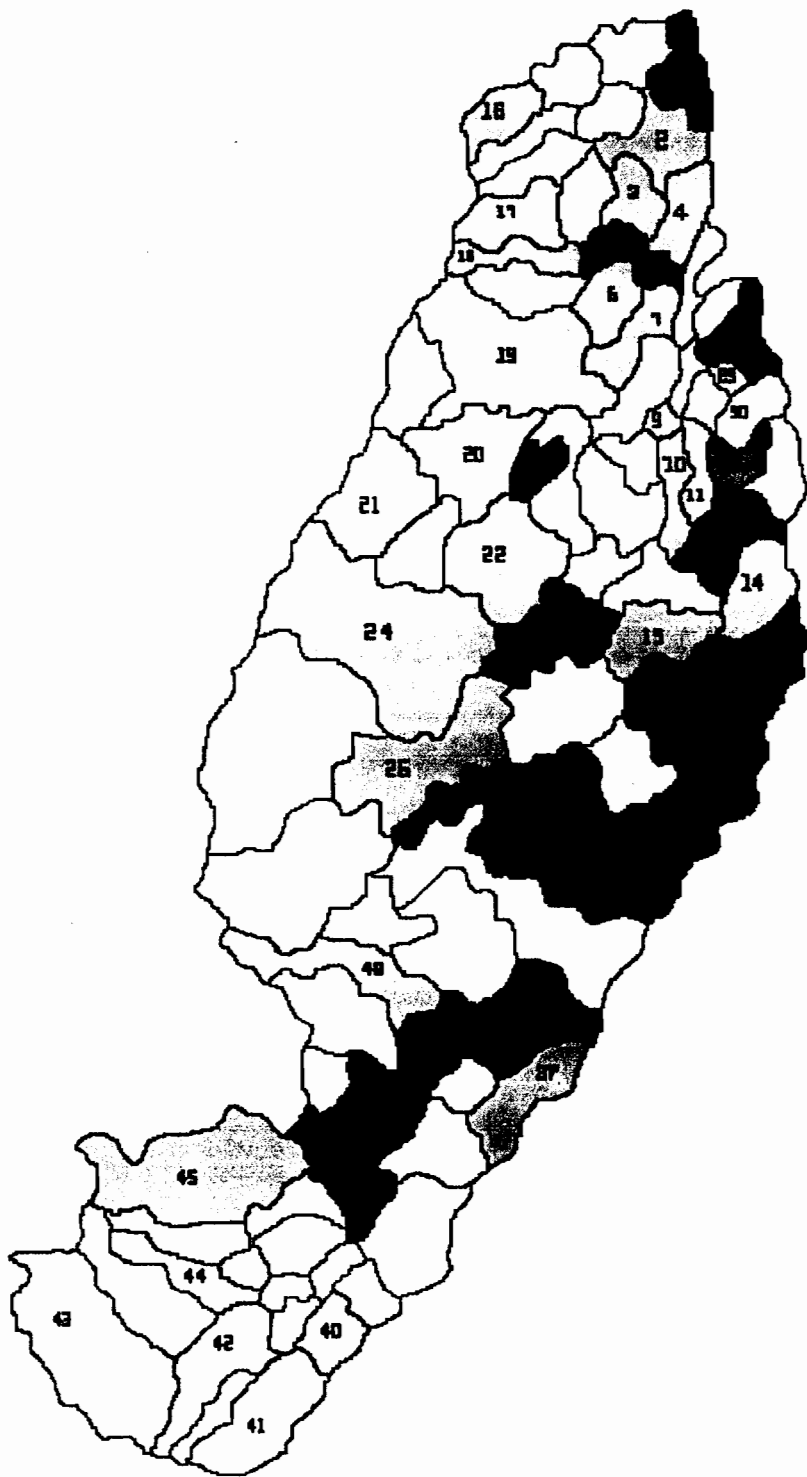
28. TOCAIMA
29. AGUA DE DIOS
30. NILO

DEPARTAMENTO DEL HUILA

31. COLOMBIA
32. VILLAVIEJA
33. AIPE
34. BARAYA
35. TELLO
36. YAGUARA
37. ALGECIRAS
38. TESALIA
39. EL ACRADO
40. SUAZA
41. ACEVEDO
42. PITALITO
43. SAN AGUSTIN
44. SALADO BLANCO
45. LA PLATA
46. PAICOL
47. RIVERA
48. TERUEL
49. CAMPOALEGRE

- 100 %
- 97 - 100 %
- Menos del 97 %

FRECUENCIA Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE *Amblyomma* spp. EN LA CUENCA DEL ALTO MAGDALENA



DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

1. HONDA
2. ARMERO
3. LERIDA
4. AMBALEMA
5. VENADILLO
6. ALVARADO
7. PIEDRAS
8. VALLE DE SAN JUAN
9. FLANDES
10. SUAREZ
11. CARMEN DE APICALA
12. MELGAR
13. SALDAÑA
14. VILLARICA
15. PRADO
16. HERVEO
17. MURILLO
18. SANTA ISABEL
19. IBAGUE
20. ROVIRA
21. RONCESVALLES
22. ORTEGA
23. CUNDAY
24. CHAPARRAL
25. COYAIMA
26. ATACO
27. DOLORES

DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

28. TOCAIMA
29. AGUA DE DIOS
30. NILO

DEPARTAMENTO DEL HUILA

31. COLOMBIA
32. VILLAVIEJA
33. AIPE
34. BARAYA
35. TELLO
36. YAGUARA
37. ALGECIRAS
38. TESALIA
39. EL AGRADO
40. SUAZA
41. ACEVEDO
42. PITALITO
43. SAN AGUSTIN
44. SALADO BLANCO
45. LA PLATA
46. PAICOL
47. RIVERA
48. TERUEL
49. CAMPOALEGRE

- 0 %
- 0.1 - 5 %
- Mayor del 5 %

SALVO

EVALUACIÓN PARALELA DE DOS ESQUEMAS DE TRATAMIENTO ANTIHELMINTICO DE TERNEROS EN EL MAGDALENA MEDIO

Mario Alberto Burbano N
V.E. Efraín Benavides O.
G. de S. Gustavo López V.
Claudio Roldán M.

1. INTRODUCCION

Las enfermedades parasitarias de los bovinos constituyen una de las causas más importantes de pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas del país. Sus efectos incluyen anorexia, retardo en el crecimiento, anemia, pérdidas en leche y carne, altos costos de tratamiento, transmisión de enfermedades y muerte.

Con respecto al impacto económico, son diversas las fuentes que indican el alto impacto de las enfermedades parasitarias en la ganadería colombiana. En un trabajo realizado por el ICA a inicios de la década de los ochenta, el cual es el estimativo más aceptado (Peña et al., 1979), se conceptuó que en todo el país las pérdidas anuales causadas por las garrapatas (incluido el efecto de babesiosis y anaplasmosis) ascendían a US\$ 127 millones, mientras las pérdidas debidas a helmintos se estimaron en US\$ 118 millones anuales y las asociadas con tripanosomiasis ascendían a US\$ 56 millones.

Los estimativos de pérdidas causadas por estas tres entidades fueron superiores a los otras 11 etiologías, incluidas brucelosis, fiebre aftosa y otras enfermedades. Por otra parte, las moscas picadoras reducen hasta en 25% la producción de leche y carne ; lo mismo puede afirmarse de los parásitos gastrointestinales y pulmonares. En el caso de los hemoparásitos se ha reportado mortalidad hasta del 50% en animales no protegidos.

Los centros de diagnóstico veterinario del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), consideran los endoparásitos entre las principales enfermedades de impacto económico para la ganadería bovina en el país. En encuesta realizada a los 29 centros de la red de diagnóstico veterinario y a 59 oficinas locales del ICA (CRECED), 18.5% de las respuestas consideraron a los endoparásitos como enfermedades de impacto económico, en contraste con 5% de las respuestas para enfermedades vesiculares, 6.5% para brucelosis, 12% para intoxicaciones y 14.5% para hemoparásitos (Benavides y Coy, sin publicar; citado por Benavides, 1992).

• MVZ, Investigador Asistente y Coordinador CRECED Magdalena Medio Antioqueño, Grupo Regional Pecuario, Corpoica, Regional Antioquia Chocó, maburbano@corpoica.org.co, Puerto Berrio Antioquia ; DMV, MSc, PhD, Programa Salud y Epidemiología Animal, CEISA, Corpoica; MV, MSc, ICA ; Auxiliar de Técnico II, CRECED Magdalena Medio Antioqueño, Corpoica, Puerto Berrio Antioquia.

Los parásitos internos se encuentran distribuidos en todo el mundo, abarcando diversos climas y latitudes, lo cual conlleva a que todos los bovinos en pastoreo se vean expuestos a las infestaciones por éstos (Benavides, 1990). Sin embargo, a pesar que la verminosis ocurra en la mayoría de los animales, esto no significa que haya una gran incidencia de casos clínicos, debido a que generalmente su efecto mayor conduce a una reducción en la producción de los animales, sin que los signos clínicos sean evidentes o notorios (Padilha, 1992).

El ciclo de vida de los nemátodos y más concretamente la dinámica de sus poblaciones, está influenciado por muchos factores, los cuales se han agrupado en factores extrínsecos y factores intrínsecos; los primeros, son todos aquellos relacionados con el clima, las variaciones atmosféricas y las condiciones de manejo zootécnico imperantes en una zona o sistema de producción determinados. Dentro de los factores intrínsecos se destacan la edad y la inmunidad de los animales, especialmente los jóvenes, los que son más susceptibles a los padecimientos parasitario (Grisis, 1993).

Las infestaciones con helmintos están ampliamente diseminadas en bovinos jóvenes mantenidos en pastoreo; pueden causar severas pérdidas, en particular en las regiones tropicales en las cuales el ganado por lo general pastan durante todo el año y en donde las condiciones de vida y de desarrollo de los estadios exógenos de parásitos internos son óptimas en la época húmeda (ICA-GTZ, 1991), es por esto que se ha afirmado (Thomas, 1982, citado por Benavides, 1996), que los parásitos gastrointestinales y pulmonares se encuentran "hiper-dispersos en los animales que se tienen en pastoreo en las regiones favorables para cada especie de parásito.

Las condiciones climáticas y las prácticas de manejo animal son bastante diferentes de aquellas de las zonas de clima templado, razón por la cual no es posible hacer la extrapolación directa de los resultados de las investigaciones realizadas en estas últimas regiones (ICA-GTZ, 1991).

Para poder diseñar planes regionales, válidos, económicos e integrales de manejo de los parásitos, es necesario conocer muy bien su identidad, su comportamiento poblacional, su ciclo de vida, sus hábitos, huéspedes, enemigos naturales, susceptibilidad a los fármacos y el impacto de sus efectos en el organismo animal.

Se pretendió con este experimento de evaluación del uso de antihelmínticos, determinar los efectos económicas de las diferentes frecuencias de aplicación con relación a la ganancia de peso de los terneros en estudio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la región Valles Interandinos, subregión Valles del Magdalena Medio, correspondiente a una zona Bosque húmedo tropical (BhT) y zona agroecológica W y Kb, departamento de Antioquia, municipio de Puerto Berrío, a una altura de 175 m.s.n.m., con una temperatura media anual de 27 ° C ; humedad relativa del 80 % y una precipitación promedio anual de 2.600 mm, distribuida en dos épocas de invierno (marzo-abril y septiembre a noviembre).

El sistema de producción existente en la finca en estudio es doble propósito con aproximadamente 200 bovinos ;se realiza el destete acorde al estado de preñez (generalmente 8 meses), edad a la cual se llevan a otra explotación diferente.

Se seleccionaron dos grupos cada uno con 20 crías entre machos y hembras, las cuales recibieron tratamiento antihelmíntico ; un grupo recibió aplicación mensual del producto (esquema finca), mientras que el otro, sólo vermifugación (esquema recomendado) a los cuatro y ocho meses de edad (destete). Los dos grupos de animales se mantuvieron durante el experimento con el lote de terneros que tenía la finca, pero se les colocó chapetas permitiendo así su fácil identificación.

Las muestras se tomaron directamente del recto, mediante bolsa plástica de 500g, para realizar las siguientes pruebas :

- **Hpg individual** : Se preparo una suspensión patrón y se procesaron las muestras, mediante la técnica de centrifugación flotación diferencial, (Según Romero et. al. 1998)
- **Minibaerman** : (Según Romero et al., 1998), realizándolo individualmente por animal.
- **Coprocultivo** : Mediante el técnica de Corticelly y Lay, descrita por Parra et al., (1979), en pool de a dos por cada grupo

Se pesaron y tomaron las muestras de materia fecal de los animales mensualmente.

El diagnóstico se realizó en el laboratorio que se tiene adecuado en el CRECED Corpoica Magdalena Medio Antioqueño Puerto Berrío.

3. RESULTADOS

R- El comportamiento de los dos grupos (manejo finca y manejo recomendando) no muestran diferencia significativa, determinando que el ganadero incurre en mayores costos en el uso de antihelmínticos, ya que el tratamiento mensual no es rentable. Las ganancias del peso versus edad de los terneros en los dos grupos fue similar durante todo el periodo de estudio, presentándose rangos que oscilaron entre uno a nueve kilos. Tablas 1 y 2; Gráfica 1).

Tabla 1. Promedio de peso, recuento de huevos por gramo de heces (Hpg) y especies de parásitos por toma, en terneros con esquema de vermifugación con manejo recomendado, Grecia, 1998.

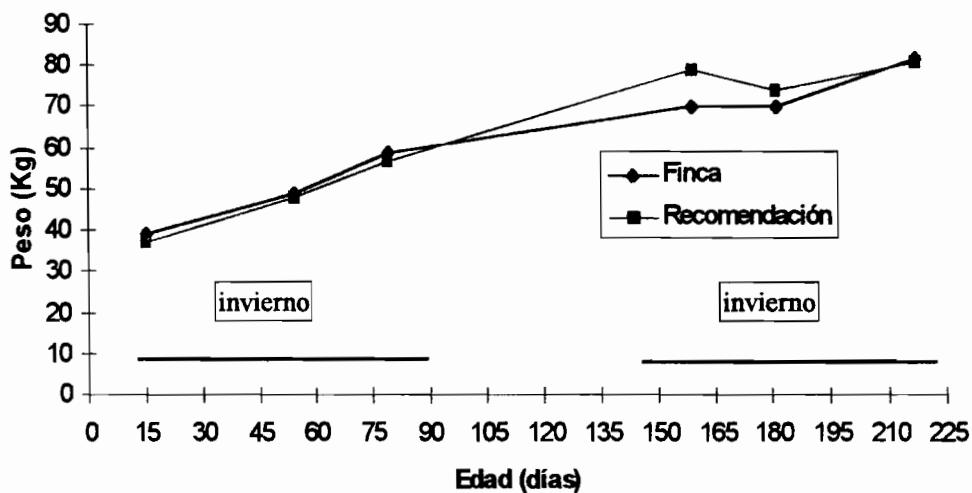
TOMA	EDAD (días)	PESO (Kg.)	STRONG YLOIDES	TRICHOSTRO NGYLUS	EIMERIA	OTROS
1	15	39	370	245	0	0
2	54	49	1531	39	13	1 Bunostomun
3	79	59	158	3	1	0
4	159	70	19	10	4	5 Moniezia y Bunostomun
5	181	70	94	12	1	0
6	217	82	4	1	4	18 Moniezia

Tabla 2. Promedio de peso, recuento de huevos por gramo de heces (Hpg) y especie de parásitos por toma, en terneros con esquema de vermifugación manejo .Finca, Grecia, 1998.

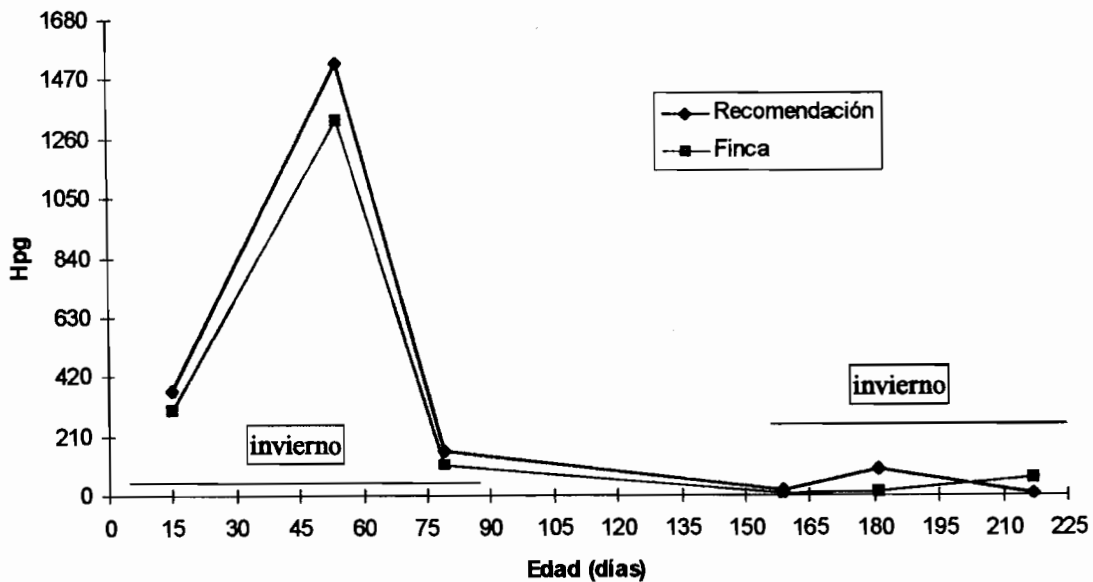
TOMA	EDAD (días)	PESO (Kg.)	STRONG YLOIDES	TRICHOSTRO NGYLUS	EIMERIA	OTROS
1	15	37	305	1	0	0
2	54	48	1325	53	78	1 Bunostomun
3	79	57	105	2	1	0
4	159	79	4	6	3	0
5	181	74	15	21	2	54 Moniezia
6	217	81	66	1	1	0

R- Los recuentos de Hpg en los dos grupo en estudio fueron bajos presentándose un comportamiento similar durante todas las tomas para los parásitos Strongyloides, Trichostrongylus y Eimerias. (Tablas 1 y 2; Gráficas 2, 3 y 4).

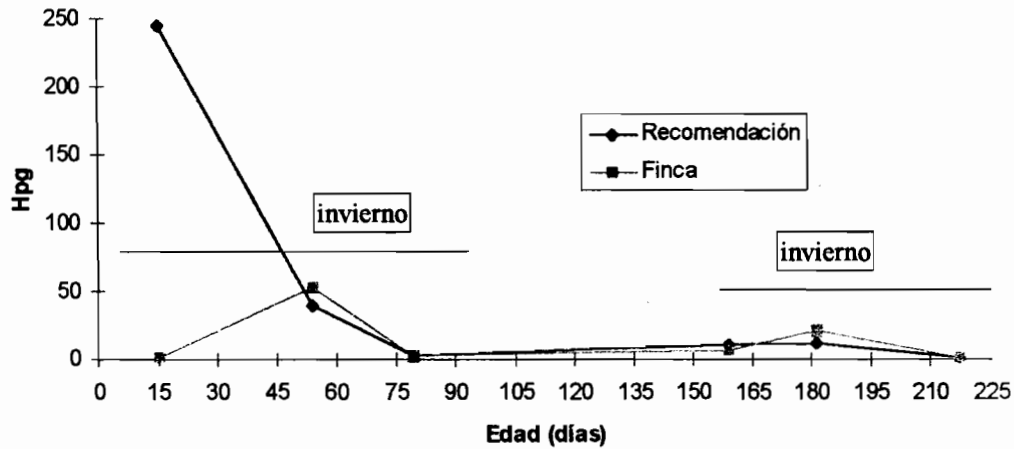
Gráfica 1. Ganancia de peso y edad en terneros vermifugados según esquema finca y esquema recomendado, Grecia, 1998.



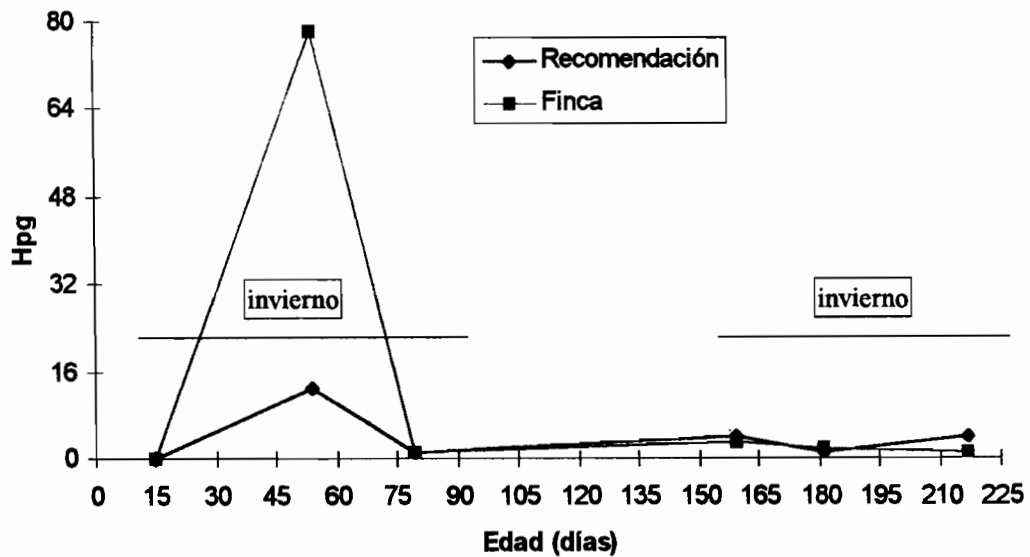
Gráfica 2. Recuento (Hpg) de Strongylus por edades en terneros con esquema de control recomendado y esquema finca, Grecia, 1998.



Gráfica 3. Recuento (Hpg) de Trichostrongylus por edades en terneros con esquema de control recomendado y esquema finca, Grecia, 1998.



Gráfica 4. Recuento (Hpg) de Eimeria por edades en terneros con esquema de control recomendado y esquema finca, Grecia, 1998.



Se presentaron en unos animales, la especie *Bunostomun spp.* en el mes de noviembre en los dos grupos y en marzo en el grupo de esquema recomendado; *Moniezia expansa* en marzo para los dos grupos y en abril para el grupo esquema finca, siendo estas dos especies no representativas. (Tablas 1 y 2).

No se detectaron por minibaerman, larvas pulmonares.

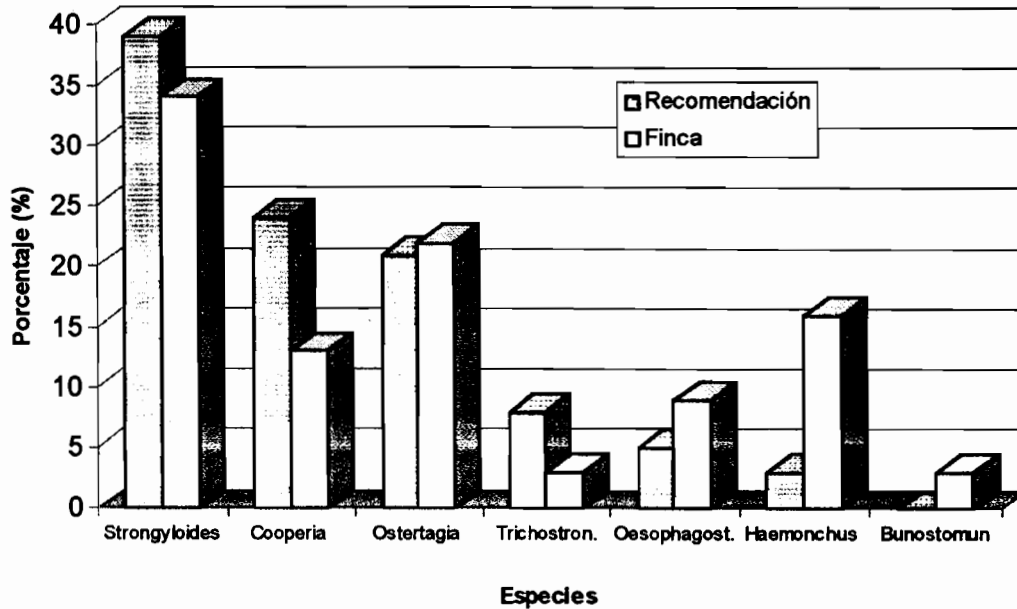
Mediante el coprocultivo, se identificaron siete especies de nemátodos, *Strongyloides papillosus*, *Cooperia spp.*, *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.*, *Oesophagostomun spp.*, *Trichostrongylus spp.* y *Bunostomun spp.*, siendo el mas frecuente *S. papillosus* en los dos grupos, seguido en orden de importancia *Cooperia spp* y *Ostertagia spp.*, en el grupo de manejo recomendado y *Ostertagia spp.*, *Haemonchus spp.* y *Cooperia spp* en el grupo de manejo finca; en menor porcentaje las especies *Trichostrongylus spp.* y *Oesophagostomun spp.* en los dos grupos y *Bunostomun spp.* en el grupo manejo finca, resultados estos muy similares a los reportados por Tobón et al.(1997). (Tabla 3 y Gráfica 5).

Dos de las tomas no se pudieron realizar debido a que el propietario reorganizó los ganados en la finca (enero) y retiro de los terneros del experimento antes de tiempo (junio).

Tabla 3. Porcentaje de nemátodos encontrados en cultivos de materia fecal, para dos grupos de terneros, Grecia, 1998.

Especie	Recomendación (%)	Finca (%)
<i>Strongyloides papillosus</i>	39	34
<i>Cooperia spp.</i>	24	13
<i>Ostertagia spp.</i>	21	22
<i>Trichostrongylus spp.</i>	8	3
<i>Oesophagostomun spp.</i>	5	9
<i>Haemonchus spp.</i>	3	16
<i>Bunostomun spp.</i>	0	3

Gráfica 5. Porcentaje de nemátodos encontrados en cultivo de materia fecal para dos grupos de terneros, Grecia, 1998.



4. RECOMENDACIONES

- Seguir realizando actividades de evaluación de antihelmínticos, involucrando épocas de verano.
- Realizar trabajos con otros grupos etáreos, como vacas paridas, vacas horas y terneros destetos.
- ✓ Realizar estudios que determinen el uso de antihelmínticos, con respecto a frecuencia de aplicación, grupos etáreos, costos de productos y división de lotes de terneros.
- Evaluar mediante encuesta, la relación manejo animal, edad y clima, referente al empleo de antihelmínticos, con su relación beneficio-costo.
- ✓ Involucrar sacrificio de terneros, al evaluar uso de antihelmínticos, buscando identificar nemátodos adultos.

5. BIBLIOGRAFIA

BENAVIDES O., E. 1992. Métodos para reconocimiento y valoración de la gastroenteritis parasitaria en bovinos ; *En* : Memorias simposio Internacional sobre estado actual y perspectivas del diagnóstico en salud y producción animal, ICA-GTZ, Bogotá.

BENAVIDES O., E. 1996. Diseño de planes racionales de control de parásitos internos de los rumiantes con base en los resultados de investigación sobre su dinámica poblacional, *En*: Epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades parasitarias en bovinos, Compendio N° 2, Corpoica -PNR, Medellín, 79 p.

GRISIS, L. 1993. Problemas do parasitismo interno dos bovinos nos tropicos; *En*: Seminario internacional, manejo y control de ecto y endoparásitos en ganado bovino.

ICA-GTZ. 1991. Investigación sobre la ocurrencia epidemiológica e importancia económica de los helmintos en terneros en el departamento de Córdoba Colombia, Informe técnico N°10; Bogotá, 58 p.

ROMERO N. A.; ROQUEME M. L. ; MARQUEZ L. D. 1998. Principales técnicas para la determinación de huevos y larvas de parásitos apartir de materia fecal, *En*: Memorias curso de epidemiología y diagnóstico de parásitos internos de los rumiantes, Corpoica, 4-2 y 4-4 p.

PADILHA, T. C. 1992. Verminosis dos bovinos de leite, *En*: Doencas parasitarias dos bovinos de leite, EMBRAPA-CNPGL, 134 p.

PARRA, D.; VISCAINO, O. 1979. Manual de técnicas del programa de parasitología y entomología veterinaria, Documento de trabajo, 273 p.

PEÑA, N.; VILLAMIL, L. C.; PARRA, D.; LOBO, C. 1979. Las enfermedades de los animales en Colombia. Situación por regiones naturales, Documento de trabajo N° 20, ICA, 270 p.

TOBÓN C. ; J.A.; LÓPEZ V. ; G.; VALENCIA T. ; O.J. 1997. Identificación de larvas L3 de nemátodos gastrointestinales de bovinos y equinos del "C. I El Nus", obtenidas en cultivo de materia fecal .Resumen de trabajo original, Actualidades Corpoica. 31 a 36 p.

MANEJO ESTRATEGICO DEL AMAMANTAMIENTO PARA REDUCIR EL ANESTRO POSPARTO

J.A.
Jaime Cardozo C. *Cardozo*
Esperanza Prieto M. *Prieto*
Amado Espitia D
Leonardo Alvarado A. *Alvarado*
Gustavo Rodríguez F.¹

1. INTRODUCCION

La reproducción en el trópico es muy sensible a factores medioambientales de diferente índole: Climáticos, nutricionales, sanitarios, genéticos y de manejo. La pobre eficiencia reproductiva observada en la hembra bovina bajo condiciones climáticas adversas se manifiesta principalmente a nivel de perturbaciones de los procesos reproductivos como: alteraciones del ciclo estral (periodos de celo más cortos y/o silenciosos), anestros posparto prolongados, alta mortalidad embrionaria, bajas tasas de crecimiento a nivel fetal, y alta incidencia de enfermedades infectocontagiosas del tracto reproductivo (Ealy, 1994; Foote et al, 1990; Galina y Arthur, 1989, 1990; y Guwasdauskas et al, 1975); conduciendo todo ésto, a una disminución en la eficiencia reproductiva del hato.

La actividad ovárica posparto en especial se afecta por factores genéticos, medioambientales y de manejo. Entre estos factores se pueden mencionar el estado nutricional del animal, el nivel de producción láctea, la edad, enfermedades puerperales, el tipo de parto y la frecuencia del ordeño y el amamantamiento.

La meta de todo productor debe ser la obtención de un parto por año/vaca, por lo que cada vaca debe volver a quedar gestante en un período no mayor a los 90 días después del parto. Se considera que para lograr este intervalo es necesario que la vaca comience a mostrar estros fértiles antes del día 50 posparto.

La ganadería Colombiana presenta un amplio intervalo entre partos. El Sistema Doble Propósito por ejemplo presenta intervalos entre partos entre 447 y 507 días que traducidos en días abiertos fluctúan entre 160 y 220, para la Región del Caribe; para la Región del Piedemonte Llanero, oscila entre 616 y 671 días para un rango de días abiertos de 326-381 días; en el Piedemonte Amazónico, el intervalo entre partos es de 600 días correspondiendo a un período de días abiertos de 300 y finalmente para la zona de los Valles Interandinos el intervalo entre partos es de 531 días, que representan 241 días abiertos.

En un análisis de los costos representados por las pérdidas económicas ocasionadas por este concepto para la Costa Atlántica, se estimaron en 641 pesos

Respectivamente: M.V.Z. M.Sc Coordinador Nacional Programa Ecofisiología Animal, M.V.Z M.Sc Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z M.Sc Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z Programa Pecuario Regional 2, M.V.Z Programa Pecuario Regional 3.

día vaca, lo cual sumado a la población total de cabezas existentes en las diferentes zonas determina una gran pérdida económica para los productores.

Según los estudios de Schelenberg y Weniger, 1985 y Navarrete et al, 1995, el grupo de vacas de primer parto es el que aporta el mayor número de días abiertos (> de 500 días) al análisis de la eficiencia reproductiva del hato. Estos mismos investigadores señalan a la tasa de natalidad como un indicador del funcionamiento de la reproducción en la finca y encontraron, para la región Caribe, tasas de natalidad del 66.3%; en 1995, Navarrete y col, reportaron tasas del 68.8%.

El amamantamiento y la nutrición parecen ser los factores más importantes que determinan la duración del período parto - primer calor. El amamantamiento probablemente, tiene el efecto más dramático sobre este intervalo y es uno de los principales factores relacionados con la reproducción en el posparto. Vacas que destetan sus crías al nacimiento tienen un intervalo parto - primer calor más corto (30-70 días), que aquellas que están amamantando (alrededor de los 150 días) (Short y col., 1990).

En los estudios de Williams et.al, en 1982, se observó que cuando los terneros eran destetados al nacimiento, las madres reiniciaban su actividad ovárica del día 10 al 14 del posparto mientras que las vacas que estaban amamantando no lo hacían.

La regulación del amamantamiento y de los estímulos de la lactancia, son una opción de manejo viable para hacer más corto el intervalo parto - primer calor. Las estrategias más utilizadas son restricción del amamantamiento por periodos cortos de tiempo cada día (Randel, 1981 ; Browning y col., 1994 ; Hoffman y col., 1996; Werth y col., 1996) y la interrupción temporal del amamantamiento, sin embargo, la respuesta a estos tratamientos puede variar de acuerdo con el plano nutricional, grupo racial, edad de la vaca y del ternero, aunado a factores ambientales y sociales.

En 1984, Martínez y Gutiérrez interrumpieron el amamantamiento del ternero de vacas Blanco orejinegro, mediante la colocación de una tabla destetadora en la nariz del ternero, por un periodo de cinco días, iniciando el tratamiento alrededor del día 123 postparto, en aquellas vacas que a la palpación se diagnosticaron vacías y con ovarios estáticos. El tratamiento se repitió cada 34 días por un máximo de 3 veces, si la vaca no presentaba estro. Los resultados mostraron que el 61.7% de las vacas sometidas al tratamiento presentaron celo a los 15 días después de la última interrupción, con una mejor respuesta a dos interrupciones.

Los trabajos de Vogel y colaboradores en Argentina (1996), utilizando el destete temporal (por 7, 14 y 21 días) en vacas de cría (Hereford y cruces con Cebú Brahman), reportan que el destete por 14 días, permitió mejorar la tasa de preñez, cuando la condición de las vacas es igual o menor a 3 y que la pérdida de peso del ternero se incrementa a medida que aumenta la duración del destete.

El objeto de la aplicación de estas técnicas son el de mejorar la eficiencia reproductiva del hato al disminuir los días abiertos (Parto a primer estro fértil).

2. METODOLOGIA.

2.1. INTERRUPCIÓN TEMPORAL DEL AMAMANTAMIENTO (ITA)

Esta tecnología se aplicó en las fincas Jalisco y el Santuario que manejan su hato bajo el sistema doble propósito y en la finca Buenos Aires que maneja parte de su hato bajo el sistema cría libre. La ubicación y características edafoclimáticas de estas fincas se presentan en el Cuadro 1.

La alimentación de los animales en estas fincas, es a base de pasturas principalmente colosuana (*Bothriochoa pertusa*), con bajo valor nutritivo y estacionalidad en la producción de forraje, presentándose en la época de verano (enero - abril) escasez de forraje. Para solucionar este problema y asegurar la producción del hato en la finca Jalisco, los animales de mayor producción de leche son alimentados con un suplemento alimenticio a base de caña de azúcar, urea y cascarilla de algodón y en las fincas Santuario y Buenos Aires se practica la trashumancia, es decir que los ganados viajan en el mes de diciembre a fincas ubicadas en zonas bajas de la ciénaga y regresan nuevamente a la finca en los meses de junio y julio, cuando la oferta de forraje se ha aumentado.

2.1.1. Metodología a Nivel de Campo

En las fincas Jalisco y el Santuario (Sistema Doble propósito), predominan las vacas cruzadas con 50%, o más, de genotipo Cebú, principalmente Brahman. En estas fincas se tomaron las vacas, que tenían más de 100 días posparto, no se les había observado en estro, a la palpación se encontraron vacías y que estaban preferiblemente, en buen estado de carnes.

En la finca Buenos Aires (Sistema cría libre), predomina la vacada Cebú tipo Brahman. En esta finca, se aplicó la misma metodología del sistema doble propósito, solo que a este tipo de animal no se le ordeña y los terneros se mantuvieron en un corral seguro, retirado de sus madres, donde se les suministraba pasto fresco, sal y agua a voluntad. Adicionalmente, durante los tres días de la interrupción, un operario estuvo vigilando el hato, para evitar que las vacas buscaran a sus crías.

Cuadro 1. Ubicación y características edafoclimáticas de las fincas, donde se aplicó la tecnología interrupción temporal del amamantamiento (ITA).

Característica	Fincas		
	Jalisco	Santuario	Buenos Aires
Municipio	Sahagún (Córdoba)	Chinú (Córdoba)	La Unión (Sucre)
Zona Agroecológica	Cu (sabana)	Cu (sabana)	Cu (sabana)
Suelos	Textura franco arcillosa acidez moderada, baja materia orgánica, deficiencia de fósforo, baja presencia de aluminio	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de moderada fertilidad, susceptibles a la erosión.	Superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, de moderada fertilidad, susceptibles a la erosión.
Precipitación (mm) *	1.100	1.100	1.100
Humedad relativa (%) *	80	75	75
Temperatura(°c)*	27	28	28
Altura sobre el nivel del mar (m)	73	160	65
Pastos predominantes	Colosuana, leguminosas nativas	Colosuana, B. humidícola, leguminosas nativas	Colosuana, Guinea, leguminosas nativas

wga

*Promedio anual

Procedimiento:

Los animales que reunieron las condiciones anteriores, se sometieron a interrupción del amamantamiento y del ordeño; para lo cual, los terneros se separaron de sus madres por 72 horas (3 días) y se mantuvieron en el potrero de terneros, con buena disponibilidad de pasto, sal y agua a voluntad. Así mismo las vacas no se ordeñaron durante los dos días siguientes a la separación del ternero (vacas del sistema doble propósito). Las vacas que no presentaron celo con el primer tratamiento se les repitió el tratamiento a los 17 días pos finalizada la primera interrupción. El tratamiento se repitió por un máximo de 3 veces (Figura 1).

En todas las fincas, después del parto las vacas permanecieron constantemente con el toro, bajo monta natural ; durante el período en que se aplicó la tecnología (60 días), se realizó observación del estro una vez al día, en las horas de la mañana. A los 100 días de iniciada la interrupción se realizó palpación rectal con el objeto de diagnosticar preñez.

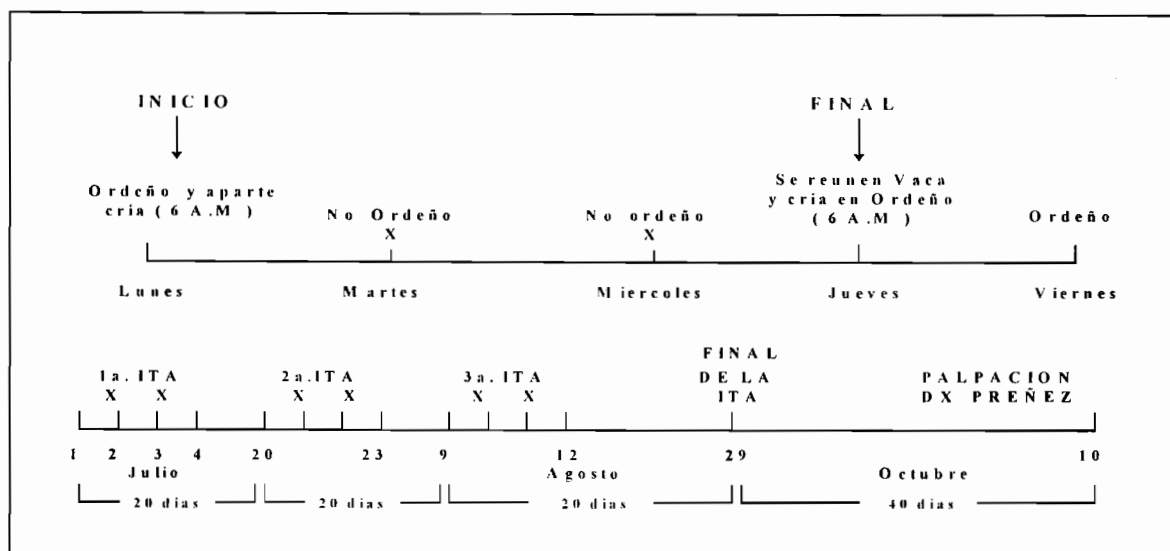


Figura 1. Parte superior : esquema de los eventos realizados en una interrupción temporal del amamantamiento (ITA) en el sistema doble propósito. Parte inferior : esquema de la ITA por 3 veces máximo.

Para poder demostrar las bondades de la tecnología, se formaron dos grupos de vacas similares, uno de los cuales se sometió a ITA y el otro sirvió de control (Tabla 1). A este último, no se le realizó ninguna intervención y fue manejado siguiendo la tradición del ganadero, es decir las crías del sistema doble propósito, permanecían con su madre todos los días desde el ordeño hasta las 14:00 horas del día (2 pm), momento en que se realizaba el aparte. Las crías del sistema cría libre permanecieron con su madre constantemente. En la finca el Santuario no se tuvo grupo control por el reducido número de vacas.

Tabla 1. Características de las vacas sometidas a la tecnología interrupción temporal del amamantamiento (ITA) y de las vacas del grupo control (CTR).

Finca	Sp	Número Animales		Días Promedio Posparto Al Primer Tratamiento		Condición Corporal (1=Flaco, 5=Gordo)		Grupo Racial		% Vacas Primer parto	
		ITA	CTR	ITA	CTR	ITA	CTR	ITA	CTR	ITA	CTR
Jalisco	DP	29	28	146 ± 54	147 ± 52	2.6	2.6	22 * 7 **	22 * 6 **	52	57
Santuario	DP	13	-	147 ± 48	-	3.3	-	8 * 5 **	-	23	-
Buenos Aires	CL	24	25	180 ± 23	176 ± 24	2.2	2.2	24*	25*	0	0

SP= Sistema de Producción. DP= Doble Propósito CL= Cría Libre

* Cebú con alta proporción de Brahman

** B.i x B.t con $\geq 75\%$ de *Bos indicus* (principalmente Brahman) y $\leq 25\%$ de *Bos taurus* (principalmente Holstein y Pardo Suizo).

Las diferencias en porcentaje de presentación de calor y preñez, entre el grupo sometido a la ITA y el control, en cada una de las fincas, se analizaron mediante función estadística ji-cuadrado. Adicionalmente, se realizó análisis económico con el fin de evaluar, los beneficios económicos obtenidos, con la aplicación de la tecnología.

2.1.2. Resultados y Discusión

La presentación de calor en la finca Jalisco para las vacas sometidas a ITA, fue del 24% (7 de 29), no hubo reporte para el grupo control. En la finca El Santuario presentaron calor el 39% (5 de 13), aquí no se tuvo control. En la finca Buenos Aires, la presentación de calor, para el grupo de vacas sometido a ITA fue de 48 % (12 de 25) en comparación con el 37% (9 de 24) para el grupo de vacas control. Aunque no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$), se observa una mayor tendencia en presentación de calor para el grupo de vacas sometido a ITA (Tabla 2).

En la finca Jalisco, el porcentaje de preñez para las vacas sometidas a ITA fue de 24% (5 de 21), en comparación con 5 % (1 de 21) para las vacas del grupo control. Igualmente, en la finca Buenos Aires, el porcentaje de preñez fue de 19 % (4 de 22) para las vacas sometidas a ITA, en comparación con 0% (0 de 23) para las vacas del grupo control, que permanecieron con sus crías constantemente.

Tabla 2. Porcentaje de presentación de calor y de preñez obtenidos con la interrupción temporal del amamantamiento (ITA), en los sistemas de producción doble propósito y cría libre.

Finca	Sistema de Producción	% Presentación de Calor		% de Preñez	
		CON ITA	CONTROL	CON ITA	CONTROL
Jalisco	Doble Propósito	24 (7 de 29)	No reportados	24 ^a (5 de 21)	5 ^a (1 de 21)
Santuario	Doble Propósito	39 (5 de 13)	—	67 (6 de 9)	—
Buenos Aires	Cría libre	48 ^a (12 de 25)	37 ^a (9 de 24)	19 ^a (4 de 22)	0 ^b (0 de 23)
Total		36 (24 de 67)		29 ^a (15 de 52)	2 ^b (1 de 44)

^{a,b} Los porcentajes que se encuentran en la misma fila con diferente letra son significativos ($P < 0.05$).

Se puede inferir entonces que con la aplicación de la tecnología interrupción temporal del amamantamiento, el incremento en porcentaje de preñez tanto en la finca Jalisco, como en la finca Buenos Aires fue de 19%.

El porcentaje de preñez fue diferente ($p < 0.05$) en la finca Buenos Aires (19% para las sometidas a ITA vs. 0% para el control) y en el total de las 3 fincas (29% para las sometidas a ITA vs. 2% para el control), donde el número de animales evaluados es mayor (Tabla 2). Sugiriendo esto, que en la medida en que más productores adopten y apliquen la tecnología, se aumentan las posibilidades de disminuir el número de días abiertos (anestro post parto) y mejorar la tasa de natalidad de la región (Figura 2).

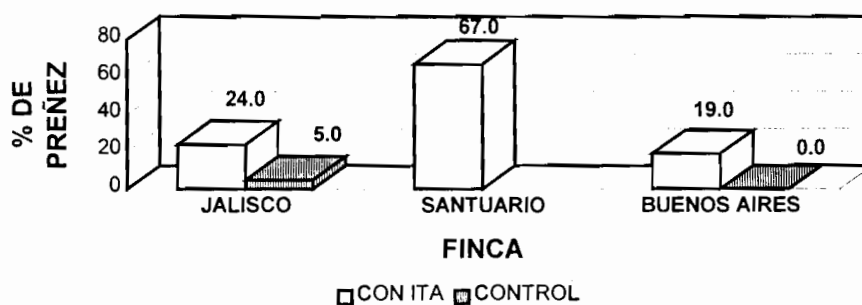


Figura 2. Porcentaje de preñez en vacas sometidas a la ITA y control, en 3 fincas de ganaderos de la microregión Sabanas de Córdoba y Sucre.

Los porcentajes de vacas en calor y gestantes sometidas a ITA, en las fincas Jalisco y Buenos Aires, son inferiores en más del 40% a los comunicados en vacas Cebú Brahman del sistema cría libre por Prieto y col. (1997). Asimismo, González (1994), en Valle del Sinú obtuvo resultados superiores en más del 26% en vacas Cebú Brahman aplicando la misma tecnología.

En la finca Jalisco, la alta participación de vacas de primer parto (52%), el plano nutricional bajo y la pobre condición corporal de los animales, podrían explicar esta diferencia. En la finca Buenos Aires, aunque no participaron vacas de primer parto, el estar bajo amamantamiento continuo, aunado a la pobre condición corporal, permite entender estos resultados.

No obstante, en las fincas Jalisco y Buenos Aires, a pesar de la pobre condición corporal de las vacas, se presentó aumento en el porcentaje de preñez, con la aplicación de la ITA, estos resultados corroboran el efecto del amamantamiento, sobre la incidencia del anestro posparto.

Varios estudios en una revisión bibliográfica sobre el tema (Shorth y col., 1990), han demostrado que las razas de leche que son ordeñadas, tienen un intervalo parto - primer calor, más corto que las razas de carne que amamantan, pero cuando las

vacas de leche amamantan, tienen un intervalo parto - primer calor similar al de las vacas de carne. En el sistema doble propósito, el aparte diario del ternero desde las 2 pm hasta la mañana siguiente, esta ocasionando una restricción diaria del amamantamiento, que posiblemente permite obtener mejor tasa de preñez en animales de este sistema sometidos a ITA, que en animales del sistema cría libre.

2.1.3. Análisis Económico

La incorporación de la tecnología "interrupción temporal del amamantamiento" en los procesos productivos del hato, induce impactos de corto, mediano y largo plazo.

En el corto plazo se incrementa la producción de leche y carne; se disminuyen los costos operativos y en consecuencia se incrementan los ingresos de la empresa ganadera. En el mediano y largo plazo, incorporada la tecnología en forma permanente, se disminuye el promedio de días abiertos del hato, lo cual implica un aumento en la eficiencia productiva de la empresa, aspecto que se traduce en disminución de costos, aumento de ingresos y mejoramiento de la competitividad de la misma, aproximándose al logro de los índices ideales de producción

Con la aplicación de la tecnología se obtuvo un incremento en la preñez de 19%, en las fincas Jalisco y Buenos Aires. Como normalmente se acepta un porcentaje de mortalidad hasta el destete del 5%, realmente se obtiene un 18% adicional de crías destetas, lo cual significa, que por cada 100 vacas, sometidas a la ITA, se pueden obtener 18 terneros destetos con sus correspondientes lactancias adicionales.

En efecto, en el corto plazo, con la aplicación de la práctica mencionada, por cada 100 vacas sometidas a la tecnología se obtuvo un aumento en el ingreso neto (en pesos 1998) de \$ 3'112.650 en la finca Jalisco, manejada bajo el sistema doble propósito y de \$ 2'799.000 en la finca Buenos Aires, manejada bajo el sistema cría libre. Tabla 3.

La metodología empleada para las estimaciones del impacto económico en el corto plazo fue la siguiente:

1. Finca Jalisco,

a) Estimación de ingresos adicionales.

- **Ingreso por producción de carne.** El peso de los terneros al destete es de 100 kg y el precio de 1 kg de ternero en pie es de \$1600, en consecuencia se esta recibiendo adicionalmente \$ 2'880.000 (18 terneros x 100 kg x \$1600) por venta de terneros.
- **Ingreso por producción de leche.** Como se obtienen 18 lactancias adicionales, con una producción promedio de 625 litros/lactancia y teniendo en cuenta que el litro de leche vale \$350 en la región, el ingreso por venta de leche es de \$ 3'937.500 (18 lactancias x 625 L x \$350).

En consecuencia el ingreso total adicional es de **\$6'817.500** ($\$2'880.000 + \$3'937.500$) por la aplicación de esta tecnología.

b) Estimación de costos adicionales.

- **Por interrupción del ordeño.** Si se tiene en cuenta que en esta finca una vaca produce 2 litros de leche/día y que cada vez que se aplique la tecnología se deja de ordeñar dos días, entonces se asume el costo de 400 litros de leche (100 vacas x 2 litros/vaca/día x 2 días) cada vez que se aplique la misma. Asumiendo que la ITA se realiza por 3 veces, quedan sin producir 1.200 litros (400 litros x 3 días), lo cual equivale a un sacrificio del ingreso de \$420.000 (1.200 litros x \$350).
- **Costo por levante de terneros.** Este costo se estimó en \$136.300 por ternero, lo cual arroja un costo total de \$ 2'453.400 (18 terneros x \$136.300). Este costo incluye los componentes de salud, manejo, alimentación y suplementación de los terneros en 6 días sin amamantamiento.
- **Costo por mano de obra.** Este costo esta relacionado con el ordeño de las 18 vacas en producción y se estimó en \$ 944.850, durante los 8 meses de lactancia.

En consecuencia los costos totales adicionales por la aplicación de la tecnología fueron de **\$3'818.250** ($\$420.000 + \$ 2'453.400 + \$ 944.850$).

c) Incremento del ingreso neto

Por lo anterior, la aplicación de la tecnología en el sistema doble propósito, arroja un ingreso neto de \$ **2'999.250** ($\$6'817.500 - \$3'818.250$) por cada 100 vacas sometidas al tratamiento.

2. Finca Buenos Aires.

a) Estimación de ingresos adicionales

Ingreso por producción de carne. El peso promedio del ternero al destete en esta finca fue de 180 kg y el precio de 1 kg de ternero en pie de \$1.600. Esto significa un ingreso adicional de \$5'184.000 (18 terneros x 180 kg x \$1600) por concepto de venta de terneros.

b) Estimación de costos adicionales

- **Manejo del terneraje.** Para la aplicación de la tecnología fue necesario contratar un operario, el cual se ocupó de la alimentación de los terneros y la supervisión de las vacas durante la interrupción del amamantamiento, incurriendo en un costo adicional de \$45.000.
- **Costo por levante de terneros.** Este costo se estimó en \$136.300 por ternero, lo cual arroja un costo total de \$ 2'453.400 (18 terneros x \$136.300). Este costo incluye los componentes de salud, manejo, alimentación y suplementación de los terneros en los 6 días sin amamantamiento.

En consecuencia los costos totales adicionales por la aplicación de la tecnología fueron de **\$2'498.400** (\$45.000 + \$ 2'453.400).

c) Incremento del ingreso neto

Por lo anterior, la aplicación de la tecnología en el sistema cría libre, arrojó un ingreso neto de \$ **2'685.600** (\$5'184.000 - \$2'498.400) por cada 100 vacas sometidas al tratamiento.

Tabla 3. Resultados técnico económicos obtenidos, con la aplicación de la tecnología interrupción temporal del amamantamiento (ITA), en el sistema doble propósito y cría libre, en el año de 1.998.

Descripción	Finca Jalisco (Doble Propósito)	Finca Buenos Aires (Cría Libre)
Aumento de preñez (%)	19	19
Mortalidad aceptada* 5%	1	1
PRODUCCIÓN ADICIONAL		
A. Terneros destetos (N°)	18	18
carne (Kg)	1.800	3.240
B. Lactancias (N°)	18	-----
Leche (Lts)	11.700	-----
INGRESO ADICIONAL (\$) **		
A. Por venta de carne (\$)	2'880.000	5'184.000
B. Por venta de leche (\$)	3'937.500	-----
TOTAL INGRESOS (\$)	6'817.500	5'184.000
COSTO DE LA TECNOLOGIA		
A. Por 6 días sin ordeño.		
Leche no ordeñada (Lts)	1.200	-----
Valor de la leche no ordeñada (\$)	420.000	-----
Operario atención terneros (\$)	-----	45.000
B Costo levante terneros hasta el destete \$	2'453.400	2'453.400
C. Costo por producción de leche \$		
Mano de obra ordeño. \$	944.850	-----
COSTO TOTAL TECNOLOGIA (\$)	3'818.250	2'498.400
AUMENTO INGRESO NETO		
Ingresos totales - Costos totales (\$)	2'999.250	2'685.600

* Aceptada como ideal hasta el destete.

** Precio de Kg de carne \$1.600 ternero desteto y \$350 litro de leche.

2.1.4. Conclusión

Con la aplicación de la interrupción temporal del amamantamiento en los dos sistemas de manejo intervenidos (Doble propósito y cría libre), se incrementaron los porcentajes de preñez en un 19%, demostrando que es efectiva para reducir el periodo de anestro postparto. Por lo cual se recomienda para mejorar la productividad de la empresa ganadera, disminuyendo los costos e incrementando los ingresos

En el corto plazo se incrementa la producción de leche y carne; se disminuyen los costos operativos y en consecuencia se incrementan los ingresos de la empresa ganadera. En el mediano y largo plazo, incorporada la tecnología en forma permanente, se disminuye el promedio de días abiertos del hato, lo cual implica un aumento en la eficiencia productiva de la empresa, aspecto que se traduce en disminución de costos, aumento de ingresos y mejoramiento de la competitividad de la misma, aproximándose al logro de los índices ideales de producción.

2.2. RESTRICCIÓN DEL AMAMANTAMIENTO.

Esta tecnología se aplicó igualmente en las fincas Jalisco, Buenos Aires y El Santuario de la microregión sabanas de Córdoba y Sucre, que manejan sus hatos bajo el Sistema Doble Propósito. El grupo racial predominante es ganado Cebú principalmente Brahman, con algún tipo de cruzamiento con Holstein y/o Pardo Suizo. En la finca Buenos Aires, además de los anteriores genotipos también existían animales cruzados con Hartón del Valle.

2.2.1. Metodología a Nivel de Campo. La tecnología consistió en restringir el amamantamiento a 30 minutos cada día, a partir del mes de edad hasta los cuatro meses, el manejo aplicado en las fincas en estudio aparece esquematizado en la Figura 1, y se puede resumir así:

Del parto al mes posparto se aplicó el sistema tradicional de cada explotación, en la finca Jalisco a partir del 5 día posparto, se realiza ordeño completo de la vaca quedando el ternero con la vaca hasta las 4 p m (16:00 horas), momento en el cual se realiza el aparte. En las fincas Santuario y Buenos Aires no se realiza ordeño durante el primer mes posparto de la vaca y la cría permanece con su madre las 24 horas del día.

Del mes a los 4 meses posparto se aplicó la tecnología, para ello en las tres fincas en estudio se hizo ordeño completo, la cría tomaba la leche residual y se apartaba de la vaca. A las 8 horas post ordeño (2 pm) (14:00 horas); se reunían ternero y vaca por media hora, para que el ternero mamara y luego se apartaban nuevamente.

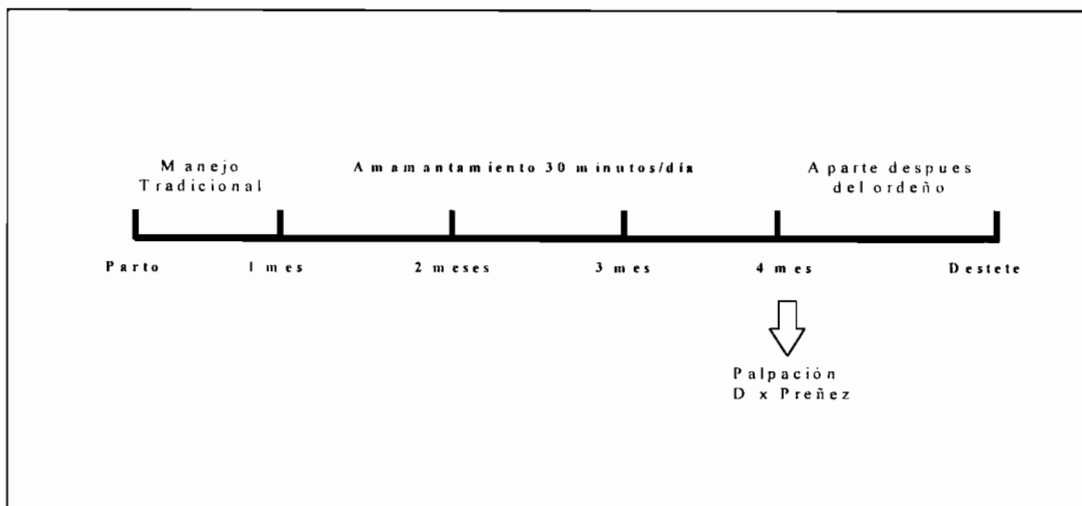


Figura 3. Esquema del manejo realizado cuando se aplica la restricción del amamantamiento.

De los 4 meses al destete, en las tres fincas se realizó ordeño completo, el ternero tomaba la leche residual y se hacía aparte después del ordeño hasta el otro día .

Para poder demostrar las diferencias en cuanto a porcentaje de preñez y peso del ternero con el uso de esta tecnología, en cada una de las fincas estudiadas se formaron dos grupos de vacas; similares en cuanto a fecha del parto, raza y número de partos (Tabla 4). A un grupo se le aplicó **restricción del amamantamiento**, y el otro se manejó siguiendo la tradición del ganadero, que consiste en que del mes a los 4 meses posparto, las vacas permanecen con sus crías de 8 a 9 horas diarias, desde el ordeño en horas de la mañana hasta las 3 pm (15:00 horas), por lo que se llamó grupo control. En las tres fincas objeto de este trabajo, tanto las vacas sometidas a restricción como las del grupo control se aparearon utilizando el sistema de monta libre, siguiendo el manejo aplicado por los ganaderos.

Tabla 4. Características de las vacas sometidas a la tecnología restricción del amamantamiento (RA) y de las vacas del grupo control (CTR)

Finca	N° De Animales		Grupo Racial		Días Promedio Posparto al Inicio de la Ra		Días Promedio Posparto al Final de la Ra		% Vacas Primer Parto	
	RA	CTR	RA	CTR	RA	CTR	RA	CTR	RA	CTR
Jalisco	18	17	15 *	13 *	43	39	169	163	39	41
			3 **	4 **	± 9	± 10	± 18	± 16	(7/18)	(7/ 17)
Buenos Aires	24	22	5 *	4 *	56	55	155	155	54	63
			19***	18**	± 15	± 14	± 13	± 13	(13/24)	(14/ 22)
Santuario	11	11	7 *	7 *	46	47	148	149	27	18
			4****	4****	± 17	± 18	± 17	± 18	(3/11)	(2 / 11)
TOTAL	53	50								

* Cebú con alta proporción de Brahman

** Con ≥ 75% de *Bos indicus* (principalmente Brahman) y ≤25% de *Bos taurus* (principalmente Holstein).

*** Con ≥ 75% de *Bos indicus* (principalmente Brahman) y ≤25% de *Bos taurus* (principalmente Pardo Suizo).

**** Con ≥ 75% de *Bos indicus* (principalmente Brahman) y ≤25% de *Bos taurus* (principalmente Holstein , Pardo Suizo y Harton del valle

En todas las fincas se manejaron 2 lotes de terneros; uno de terneros pequeños (de 1 a 4 meses de edad) y otro de terneros grandes (de 4 meses en adelante). Es importante anotar, que al usar esta tecnología se debe asegurar buen alimento a los becerros, debido a que se está reduciendo el tiempo de consumo de leche por parte de la cría. Por lo tanto, el manejo de los terneros varió en cada una de las fincas, así :

Finca Jalisco. Los terneros sometidos a restricción del amamantamiento se manejaron en dos potreros de 1 ha cada uno, con rotación cada 28 días y una presión de pastoreo de 740 kg de peso vivo/ha; la pradera estaba conformada por pasto Colosuana (*Bothriochloa pertusa*) y leguminosas nativas, Tabla 5. Los terneros del grupo control permanecían con los demás terneros pequeños de ordeño en un potrero de 2 ha con una presión de pastoreo de 2.208 kg de peso vivo/ha, también en pradera de Colosuana (*Bothriochloa pertusa*) que existía en la finca destinado para el aparte de las crías.

Finca El santuario. Los terneros sometidos a restricción del amamantamiento, se manejaron en pradera de asociación *B. dictioneura* con *Clitoria ternatea*, en pastoreo continuo con una presión de pastoreo de 1.519 kg de peso vivo /ha, Tabla 2. Los terneros del grupo control, permanecían después del aparte con los demás terneros pequeños de ordeño, en un potrero similar con una presión de pastoreo de 2.358 kg de peso vivo/ha, que existía en la finca destinado para tal fin.

Finca Buenos Aires. Los terneros sometidos a restricción del amamantamiento, y los del grupo control se manejaron conjuntamente, en 2 potreros de 3 ha cada uno, con rotación cada 30 días y con una presión de pastoreo de 900 kg de peso vivo /ha, Tabla 6. La pradera estaba conformada por pasto Guinea (*Panicum maximun*), Colosuana, (*Bothriochloa pertusa*) y leguminosas nativas.

Tabla 5. Peso promedio de las crías al inicio de la restricción y características de las praderas en que se manejaban las crías sometidas a la tecnología restricción del amamantamiento (R A) y control

Finca	Peso Promedio de las crías al Inicio de la Ra (Kg)		Presión de Pastoreo en Potreros de Terneros (Kg/ha)		Pradera donde pastaban las crías	
	RA	CTR	RA	CTR	RA	CONTROL
Jalisco	46	45	740*	2208**	Colosuana, leguminosas nativas Pastoreo alterno, con cambio cada 28 días	Colosuana, leguminosas nativas Pastoreo continuo
Buenos Aires	67	63	900*	900**	Guinea, Colosuana, Leguminosas nativas Pastoreo alterno, con cambio cada 30 días	Guinea, Colosuana, Leguminosas nativas Pastoreo alterno, con cambio cada 30 días
Santuario	52	56	1 519*	2358**	<i>Brachiaria dyctioneura</i> , <i>Clitoria tematea</i> . Pastoreo continuo	<i>Brachiaria dyctioneura</i> , <i>Clitoria tematea</i> . Pastoreo continuo

* Permanecían 23 horas diarias en el potrero.

** Permanecían 15 a 16 horas diarias en el potrero

A los 4 meses posparto, momento en el que finalizó la restricción del amamantamiento, se realizó palpación rectal a las vacas con el objeto de diagnosticar preñez, en los dos grupos trabajados. Así mismo, en todas las fincas se realizó control de peso de los terneros mensualmente, desde el mes hasta los 4 meses de edad y adicionalmente, en las fincas Jalisco y Buenos Aires control de peso mensual de las vacas.

Las diferencias en porcentaje de preñez, entre el grupo sometido a la restricción del amamantamiento y el grupo control, en cada una de las fincas y en el total se analizaron mediante prueba estadística ji-cuadrado. Las diferencias en peso de los terneros al final de la restricción del amamantamiento, entre grupos en cada una de las fincas, se analizó mediante t-student y los datos obtenidos de cambios de peso por período, en crías y vacas, se analizaron mediante estadística descriptiva. Adicionalmente se realizó análisis económico con el fin de evaluar, los beneficios económicos obtenidos con la aplicación de la tecnología.

2.2.2. Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos con esta tecnología, se aprecian en la Tabla 6.

Tabla 6. Porcentaje de preñez y peso de los terneros al final de la restricción del amamantamiento en vacas del sistema doble propósito.

Finca	Al Final de la Restricción del Amamantamiento			
	% de Preñez		Peso Terneros Kg.	
	Restricción	Control	Restricción	Control
Jalisco	18 ^a (3 de 17)	7 ^a (1 de 14)	86.5 ^a	77 ^b
Buenos Aires	12.5 ^a (3 de 24)	0 ^a (0 de 21)	92 ^a	92 ^a
El Santuario	64 ^a (7 de 11)	64 ^a (7 de 11)	110 ^a	111 ^a
TOTAL	25 ^a (13 de 52)	17 ^b (8 de 46)	96 ^a	93 ^a

a,b letras diferentes en la misma fila, son significativas ($p < 0.05$)

Con la aplicación de esta tecnología se observa un aumento en el porcentaje de preñez a los 4 meses posparto, del 11 % en la finca Jalisco y del 12.5 % en la finca Buenos Aires, sin afectarse el peso del ternero. En la finca El Santuario, no se presentó un mejoramiento en los porcentajes de preñez, debido posiblemente a que se maneja una carga animal más baja que en las otras fincas, lo que conlleva a un mejor estado nutricional, que puede estar ayudando a que las vacas presenten calor y se preñen pronto después del parto.

Aunque, se observa un aumento en el porcentaje de preñez, con la aplicación de la tecnología, estas diferencias no son significativas ($p > 0.05$) en ninguna de las fincas citadas. No obstante, cuando se analiza el porcentaje de preñez total, es decir uniendo los animales evaluados en las tres fincas, esta diferencia pasa a ser significativa ($p < 0.05$), siendo de 25% (13/52) para el grupo sometido a la restricción del amamantamiento, contra 17% (8/46) del grupo control, sugiriendo que en la medida, en que más productores adopten y apliquen la tecnología, es posible mejorar la tasa de natalidad en la región.

En condiciones experimentales controladas en el este del Africa con vacas Cebú, Tegegne y col. (1992), encontraron diferencias significativas en presentación del estro (74 vs 42%) y en rata de preñez (46 vs 22%) en vacas sometidas a restricción del amamantamiento versus vacas con amamantamiento continuo. Otros trabajos con grupos raciales similares (Randel 1981; Del Vecchio y col. 1988; Brito y col. 1988), también han comunicado aumento en las tasas de preñez en vacas sometidas a restricción del amamantamiento cuando se comparan con el control, demostrando que es una práctica efectiva aunque implica un manejo especial en la finca.

En las fincas Buenos Aires y El Santuario, el peso de los terneros no fue afectado por la restricción del amamantamiento ($p > 0.05$). En la finca Jalisco, los terneros

sometidos a la restricción del amamantamiento presentaron mayor peso, que los del grupo control (86.5 kg vs 77 kg) ($p < 0.05$), esto pudo ser debido a la mejora que se dio en el manejo de los terneros, disminuyendo la presión de pastoreo e implementando un pastoreo alterno, que permitió una mejor recuperación de la pradera y que el ternero cosechará el forraje cuando este presentaba la mejor calidad.

La ganancia de peso diaria de las crías, no fue afectada en el primer mes, ni en los meses subsiguientes que duró la aplicación de la tecnología en las tres fincas, lo anterior confirma que la restricción del amamantamiento, no afecta el peso de la crías, evento también demostrado por otros autores (Randel, 1981; Browning y col. 1994), siempre y cuando se asegure buena alimentación; en el caso de los sistemas de explotación nuestros exige contar con potreros adecuados para el manejo de los terneros.

Tanto en las fincas Jalisco como Buenos Aires, el grupo de vacas sometido a restricción del amamantamiento, presentó mejor ganancia de peso diaria que las vacas del grupo control (Figura 4^a y 4b); similares resultados han sido encontrados por Randel (1981) en vacas de primer parto F1 Brahman x Hereford. Es posible, que la restricción del amamantamiento, este favoreciendo la ganancia diaria de peso de las vacas, lo cual permite a su vez explicar el aumento en el porcentaje de preñez de este grupo.

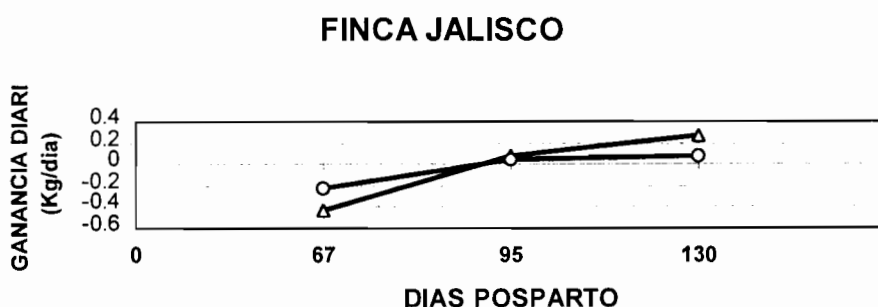


Figura 4a. Cambios de peso de las vacas sometidas a restricción del amamantamiento y control en la finca Jalisco.

FINCA BUENOS AIRES

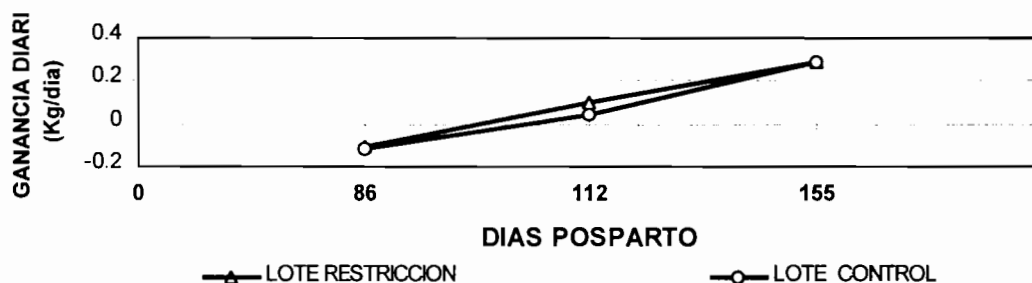


Figura 4 b. Cambios de peso de las vacas sometidas a restricción del amamantamiento y control en la finca Buenos Aires.

2.2.3. Análisis Económico

La incorporación de la tecnología "restricción del amamantamiento" en los procesos productivos del hato, induce impactos de corto, mediano y largo plazo.

En el corto plazo se incrementa la producción de leche y carne; se disminuyen los costos operativos y en consecuencia se incrementan los ingresos de la empresa ganadera. En el mediano y largo plazo, incorporada la tecnología en forma permanente, se disminuye el promedio de días abiertos del hato, lo cual implica un aumento en la eficiencia productiva de la empresa, aspecto que se traduce en disminución de costos, aumento de ingresos y mejoramiento de la competitividad de la misma, aproximándose al logro de los índices ideales de producción.

Con la aplicación de la tecnología, se presentó un aumento en el porcentaje de preñez a los 4 meses postparto, del 11 % en la finca Jalisco y del 12 % en la finca Buenos Aires. Si se estima un porcentaje de mortalidad del 5%, se obtienen por cada 100 vacas, sometidas al tratamiento, 10 terneros destetos y 10 lactancias adicionales en la finca Jalisco y 11 terneros destetos y 11 lactancias adicionales en la finca Buenos Aires.

En el corto plazo, con la aplicación de la práctica mencionada, por cada 100 vacas sometidas a la tecnología se obtuvo un aumento en el ingreso neto (en pesos 1998) de \$ 2'409.728 en la finca Jalisco, y de \$ 4'525.400 en la finca Buenos Aires, las cuales son manejadas bajo el sistema doble propósito. Tabla 7.

La metodología empleada para las estimaciones del impacto económico en el corto plazo fue la siguiente:

1. Finca Jalisco,

a) Estimación de ingresos adicionales.

- **Ingreso por producción de carne.** El peso de los terneros al destete es de 100 kg y el precio de 1 kg de ternero en pié es de \$1600, en consecuencia se está recibiendo adicionalmente \$ 1'600.000 (10 terneros x 100 kg x \$1.600) por venta de terneros.
- **Ingreso por producción de leche.** Como se obtienen 10 lactancias adicionales, con una producción promedio de 625 litros/lactancia y teniendo en cuenta que el litro de leche vale \$350 en la región, el ingreso por venta de leche es de \$ 2'187.500 (10 lactancias x 625 litros x \$350).

En consecuencia el ingreso total adicional es de \$ **3'787.500** (\$1'600.000 + \$2'187.500) por la aplicación de esta tecnología.

b) Estimación de costos adicionales.

- **Cercado de potrero.** Para la aplicación de la tecnología fue necesario cercar un potrero, incurriéndose en un costo adicional de \$ 77.772.
- **Costo por levante de terneros.** Este costo se estimó en \$130.000 por ternero, lo cual arroja un costo total de \$ 1'300.000 (10 terneros x \$130.000). Este costo incluye los componentes de salud, manejo y alimentación.

En consecuencia los costos totales adicionales por la aplicación de la tecnología fueron de \$ **1'377.772** (\$77.772 + \$ 1'300.000).

c) Incremento del ingreso neto

Por lo anterior, la aplicación de la tecnología, arroja un ingreso neto de \$ **2'409.728** (\$3'787.500 - \$1'377.772) por cada 100 vacas sometidas al tratamiento.

Tabla 7. Resultados técnico - económicos obtenidos, con la aplicación de la tecnología restricción del amamantamiento, en el sistema doble propósito, en el año de 1.998.

Descripción	Finca Jalisco (Doble Propósito)	Finca Buenos Aires (Doble Propósito)
Aumento de preñez (%)	11	12
Mortalidad aceptada* (5 %)	1	1
PRODUCCIÓN ADICIONAL		
A. Terneros destetos (N°)	10	11
carne (Kg)	1.000	1.210
B. Lactancias (N°)	10	11
Leche (litros/lactancia x N° lactancias)	6.250	11.484
INGRESO ADICIONAL (\$) **		
A. Por venta de carne (\$)	1600.000	1'936.000
B. Por venta de leche (\$)	2'187.500	4'019.400
TOTAL INGRESOS (\$)	3'787.500	5'955.400
COSTO DE LA TECNOLOGIA		
Cercado de potrero***	77.772	-----
Levante de terneros (\$ 130.000/ternero)	1'300.000	1'430.000
TOTAL COSTO DE LA TECNOLOGIA (\$)	1'377.772	1'430.000
AUMENTO INGRESO NETO		
Ingresos totales - Costos totales (\$)	2'409.728	4'525.400

* Aceptado como ideal hasta el destete.

** Precio de Kg de carne \$1.600 ternero destete y \$350 litro de leche

*** Cercado de un potrero de 2 ha, depreciado a 10 años

2. Finca Buenos Aires

a) Estimación de ingresos adicionales

- **Ingreso por producción de carne.** El peso de los terneros al destete es de 110 kg y el precio de 1 kg de ternero en pie es de \$1.600, por lo tanto se reciben adicionalmente \$ 1'936.000 (11 terneros x 110 kg x \$1.600) por venta de terneros.
- **Ingreso por producción de leche.** Como se obtienen 11 lactancias adicionales, con una producción promedio de 1.044 litros/lactancia y teniendo en cuenta que el litro de leche vale \$350 en la región, el ingreso por venta de leche es de \$ 4'019.400 (11 lactancias x 1.044 litros x \$350).

En consecuencia el ingreso total adicional es de \$ **5'955.400** (\$1'936.000 + \$4'019.400) por la aplicación de esta tecnología.

b) Estimación de costos adicionales

- Costo por levante de terneros. Este costo se estimó en \$130.000 por ternero, lo cual arroja un costo total de \$ 1'430.000 (11 terneros x \$130.000). Este costo incluye los componentes de salud, manejo y alimentación.

En consecuencia los costos totales adicionales por la aplicación de la tecnología fueron de **\$1'430.000**.

c) Incremento del ingreso neto

Por lo anterior, la aplicación de la tecnología, arrojó un ingreso neto de \$ **4'525.400** (\$5'955.400 - \$1'430.000) por cada 100 vacas sometidas al tratamiento.

2.2.4. Conclusión

Con la aplicación de la tecnología restricción del amamantamiento en el sistema de manejo intervenido (Doble propósito), se observa un aumento en el porcentaje de preñez a los 4 meses posparto, del 11 % en la finca Jalisco y del 12.5 % en la finca Buenos Aires, sin afectarse el peso del ternero, es decir, la restricción del amamantamiento aunque requiere un manejo especial en la finca, es una practica efectiva como estrategia de manejo reproductivo, demostrando que es efectiva para reducir el periodo de anestro postparto. Por lo cual se recomienda para mejorar la productividad de la empresa ganadera, disminuyendo los costos e incrementando los ingresos

En el corto plazo se incrementa la producción de leche y carne; se disminuyen los costos operativos y en consecuencia se incrementan los ingresos de la empresa ganadera. En el mediano y largo plazo, incorporada la tecnología en forma permanente, se disminuye el promedio de días abiertos del hato, lo cual implica un aumento en la eficiencia productiva de la empresa, aspecto que se traduce en disminución de costos, aumento de ingresos y mejoramiento de la competitividad de la misma, aproximándose al logro de los índices ideales de producción.

3. IMPACTO PROBABLE.

3.1 A Nivel de la Microrregión. Sabanas de Córdoba, Bolívar y Sucre

Número de ha en la microrregión: 1'393.562.

Número de ha en sabanas (Cu) = (80 % del área total) = 1'114.849.

Area en Pastos = (95% del área en Cu) = 1'053.107. ha

Capacidad de carga asumida = (0.7 UGG/Ha).

Número de UGG potencialmente existentes = 737.175.

Número de UGG en no producción = 25% de las potencialmente existentes = 184.294.

Número de toros posibles = (1 toro/25 vacas) = 29.487.

Número total de vacas potenciales UGG en producción = (Total UGG - Total UGG en no producción) = 552.881.

Porcentaje de vacas problema (507 días de intervalo entre partos) = 28%.

Total potencial de vacas problema = (Total de vacas UGG x 28%) = 154.807.

Número Potencial de predios impactados = (asumiendo un promedio de 200has/predio y que un 30% de los predios están dedicados a otras labores), se tendrían potencialmente 3.686, predios en la microregión.

Total de vacas (UGG) estimadas en producción *= 30% de las potenciales en producción = 165.864.

Total de vacas problema estimadas = 28% de las estimadas en producción = 46.442.

3.1.1 Impacto potencial con la tecnología de interrupción del amamantamiento:

a. Si la microrregión está toda en el sistema doble propósito:

Aspectos técnicos.

Incremento en el número de preñeces = (19% de las vacas problema estimadas) = 8.824.

Incremento en el número de terneros destetos = (18 % de las vacas problema) = 8.359.

Incremento en la producción de leche = (Número de lactancias x 625 litros/lactancia) = 5'224.375.

Aspectos de impacto económico.

Ingreso adicional neto/100 vacas problema = \$ 2'992.250.

Ingreso adicional neto en la microrregión = (Número de vacas problema estimadas/100 x \$ 2'999.250) = \$ 1.392'911.600.

b. Si la microrregión está toda en el sistema cría:

Aspectos técnicos.

Incrementos iguales al anterior. Animales en praderas de Colosuana, pastos mejorados y leguminosas nativas. No se realiza ordeño y el ternero alcanza mejores pesos al destete.

Aspectos de impacto económico.

Ingreso adicional neto/100 vacas problema = \$ 2'685.600.

Ingreso adicional neto en la microrregión = (Número de vacas problema estimadas/100 x \$ 2'685.600) = \$ 1.247'246.300.

3.1.2. Impacto potencial con la tecnología de restricción del amamantamiento:

a. Si la microrregión está toda en el Sistema doble propósito:

Animales en praderas de Colosuana y leguminosas nativas.

Aspectos Técnicos.

Incremento en el número de preñeces = (11% vacas estimadas en producción) = 18.245.

incremento en el número de terneros destetos = (10% de las vacas estimadas en producción) = 16.586.

incremento en el número de litros leche = (número de lactancias x 625 litros) = 10.366.250.

Aspectos de impacto económico.

Ingreso adicional neto/100 vacas estimadas en producción = \$ 2'409.728.

Ingreso adicional neto en la microregión = (Número de vacas estimadas en producción/100 x \$ 2'409.728) = \$ 3.996'866.200.

Animales en praderas de colosuana, pastos mejorados y leguminosas nativas

Aspectos Técnicos

Incremento en el número de preñeces = (12.5% de las vacas estimadas en producción) = 20.733.

incremento en el número de terneros destetos = (11.5% de las vacas estimadas en producción) = 19.074.

incremento en el número de litros leche = (número de lactancias x 1044 litros) = 19'913.256.

Aspectos de impacto económico.

Ingreso adicional neto/100 vacas estimadas en producción = \$ 4'525.400.

Ingreso adicional neto en la microrregión = (Número de vacas estimadas en producción /100 x \$ 4'525.400) = \$ 7.506'009.400.

Tabla 8. Cuadro resumen del impacto potencial de la aplicación de la tecnología en la microrregión, teniendo como referencia 1'053.107 ha en pastos y 154.807 vacas problema.

1. Con la tecnología de la Interrupción Temporal del Amamantamiento (ITA)	
Incremento	Sistema Doble Propósito *
Prefñez 19% vacas problema estimadas (No)	8.824
Terneros destetos. 18% vacas problema estimadas (No)	8.359
Lactancias. 18% vacas problema estimadas (No)	8.359
Litros leche. Lactancias x 625 litros/lactancia (No)	5'224.375
Ingresos netos (N° de vacas problema estimadas/100 x \$ 2'999.250. (\$)**	1.392'911.600
Incremento	Sistema Cría *
Prefñez 19% vacas problema estimadas (No)	8.824
Terneros destetos. 18% vacas problema estimadas (No)	8.359
Ingresos netos (N° de vacas problema estimadas/100 x \$ 2'685.600. (\$)**	1.247'246.300
2. Con la tecnología de la restricción del amamantamiento. Doble propósito *	
Incremento	Praderas de Colosuana + Leguminosas Nativas ***
Prefñez 11% de vacas en producción estimadas (No)	18.245
Terneros destetos. 10% de vacas en producción estimadas (No).	16.586
Lactancias. 10 % de vacas en producción estimadas (No).	16.586
Litros leche. Lactancias x 625litros/lactancia (No)	10'366.250
Ingresos netos (N° de vacas en producción estimadas/100 x \$ 2'409.728. (\$)**	3.996'866.200
Incremento	Praderas de Colosuana + pastos Mejorados+ Leguminosas Nativas ***
Prefñez 12.5% de vacas en producción estimadas (No)	20.733
Terneros destetos. 11.5% de vacas en producción estimadas (No)	19.074
Lactancias. 11.5% de vacas en producción estimadas (No)	19.074
Litros leche. Lactancias x 1044 litros/lactancia (No)	19'913.256
Ingresos netos (N° de vacas en producción estimadas/100 x \$ 4'525.400. (\$)**	7.506'009.400

* Si la microrregión esta toda en este sistema.

** Precio de Kg de carne \$1.600 ternero desteto y precio del litro de leche \$350.

*** Si el sistema de producción esta en esta pradera.

3.2. A Nivel de la Región Caribe.

Para la región caribe se tiene un total de 2'092.400 ha en Sabanas (Cu), las cuales se reparten:

859.400 has en el Caribe 1 y 1'233.000 ha para el Caribe 2. Asumiendo que la proporción en pastos para la región sea parecida a la de la microrregión analizada (95% en pastos naturales y mejorados), se tendría un total posible de 1'987.780has en pastos, en los cuales se estima un total de 219.152 vacas en producción estimadas y 61.362 vacas problema estimadas. Con estos datos se hará el cálculo del impacto de la tecnología para la región. Tabla 9.

Tabla 9. Cuadro resumen del impacto potencial de la aplicación de la tecnología en la región Caribe. Se estima un total de 1'987.780 ha en pastos y 292.204 de vacas problema.

1. Con la tecnología de la Interrupción Temporal del Amamantamiento (ITA)	
Incremento	Sistema Doble Propósito *
Preñez 19% vacas problema estimadas (No)	11.659
Terneros destetos. 18% vacas problema estimadas (No)	11.045
Lactancias. 18% vacas problema estimadas (No)	11.045
Litros leche. Lactancias x 625 litros/lactancia (No)	6'903.125
Ingresos netos (N° de vacas problema estimadas/100 x \$ 2'999.250. (\$) **	1.840'399.700
Incremento	Sistema Cría *
Preñez 19% vacas problema estimadas (No)	11.659
Terneros destetos. 18% vacas problema estimadas (No)	11.045
Ingresos netos (N° de vacas problema estimadas/100 x \$ 2'685.600. (\$) **	1.647'937.800
Con la tecnología de la restricción del amamantamiento. Doble propósito. *	
Incremento	Praderas de Colosuana + Leguminosas Nativas ***
Preñez 11% de vacas en producción estimadas (No)	24.106
Terneros destetos. 10% de vacas en producción estimadas (No).	
Lactancias. 10% de vacas en producción estimadas (No).	21.915
Litros leche. Lactancias x 625litros/lactancia (No)	
Ingresos netos (N° de vacas en producción estimadas/100 x \$ 2'409.728. (\$) **	21.915 13'696.875
	5.280'967.100
Incremento	Praderas de Colosuana + Pastos Mejorados + Leguminosas Nativas ***
Preñez 12.5% de vacas en producción estimadas (No)	27.394
Terneros destetos. 11.5% de vacas en producción estimadas (No)	
Lactancias. 11.5% de vacas en producción estimadas (No)	25.202
Litros leche. Lactancias x 1044 litros/lactancia (No)	
Ingresos netos (vacas en producción estimadas/100 x \$ 4'525.400). (\$) **	25.202 26'310.888
	9.917'504.600

* Si la región esta toda en este sistema.

** Precio de Kg de carne \$1.600 ternero desteto y precio del litro de leche \$350.

*** Si el sistema de producción esta en esta pradera.

Nota: Se entiende, que mientras el procedimiento de interrupción temporal del amamantamiento puede en determinado momento tomarse como una herramienta curativa del problema, pues la estrategia involucra únicamente animales de más de 100 días posparto en anestro, el procedimiento de restricción del amamantamiento se convierte en una herramienta preventiva, ya que el tratamiento involucra a todas las hembras a partir del primer mes posparto.

Teniendo en cuenta esta anotación, es de esperarse un impacto potencialmente mayor con el procedimiento de restricción del amamantamiento, pues se espera superar el anestro posparto mucho antes de que el animal se convierta en vaca problema esto es antes de los 100 días posparto, lo que implicaría en el tiempo un incremento adicional en los porcentajes de eficiencia reproductiva del hato.

4. PROYECCION DEL PRODUCTO.

La estrategia de masificación del producto en la región a impactar, comprende cuatro aspectos principales: primero. capacitación de usuarios intermediarios (asistentes técnicos particulares y profesionales de UMATA y el Sena), segundo capacitación del personal de la finca, tercero difusión de tecnologías y cuarto alianzas estratégicas con universidades.

1. Capacitación de usuarios intermediarios. Esta, tiene que ver tanto con el aspecto de la comprensión del procedimiento a aplicar, así como también entender que para desarrollar el producto se deben llenar requisitos previos, ya que si no se cumplen los resultados pueden ser desfavorables. Estos aspectos tienen que ver con:
 - El tipo de explotación al que se dirige, pues los resultados pueden variar del sistema doble propósito al sistema cría libre, por el tipo racial del animal que se esta manejando; estas variaciones se ven reflejadas sobre todo en el momento de hacer el análisis económico. Mientras en el sistema doble propósito se considera la producción de leche, en el de cría la leche se da toda al ternero por razones que resultan obvias, presentando entonces los terneros de este segundo grupo mayores pesos.
 - El aspecto nutricional (especialmente la calidad de las praderas y de si se esta suministrando o no suplementos alimenticios), pues juega un gran papel en los resultados obtenidos, si se tiene en cuenta que los resultados se correlacionan positivamente con el estado de condición corporal, indicador en buena forma del plano nutricional al que se enfrenta el animal.
 - Algunos otros factores como son las condiciones climáticas, de topografía y las condiciones del suelo donde se encuentran los animales, pues pueden constituirse en factores de estrés e influir negativa o positivamente sobre los resultados y

- El manejo que se de al terneraje pues este influye sobre la decisión de adelantar o no el producto, pues si no se cuenta con buena alimentación y si no se brinda confort a los animales, los terneros van a retrasarse en su crecimiento y desarrollo y los resultados económicos se verían afectados negativamente.
2. Capacitación del personal de la finca. En este sentido, la persona que esta encargada del manejo de los animales juega un papel fundamental, pues si no se aplica un sistema estricto de detección de calores de las hembras, influiría negativamente sobre los resultados esperados. Igualmente si no se responsabiliza en la aplicación de un adecuado manejo del terneraje, ocasionaría un retraso del animal que a la postre se reflejaría sobre las ganancias que podría dejar la aplicación de la estrategia tecnológica. Esta capacitación se podría hacer con alianzas que se creen con el SENA
 3. Para la difusión de la tecnología se elaboraran plegables, cartillas didácticas de fácil Comprensión de la aplicación del producto por parte del usuario. Así mismo se transmitirán programas radiales.
 4. Alianzas estratégicas con Universidades y organismos no gubernamentales, asociaciones de ganaderos etc.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRITO, R., TOLNO, T.Y. Y GARCÍA R. 1988. Comparación entre el sistema de limitación del amamantamiento y el de cría tradicional en ganado Cebú. Rvta. Cub. Cien. Vet. 19: 299-303.

BROWNING, R. JR., ROBERT, B.S., LEWIS, A.W., NEUNDORFF, D.A. Y RANDEL R.D. 1994. Effects of postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall-calving Brahman (*Bos indicus*) cows. J. Anim. Sci. 72: 984-989.

DEL VECCHIO , R.P., RANDEL, R.D., NEUENDORFFF, D.A. Y PETERSON L. A. 1988. Efficacy of alfaprostenol, lasalocid, and once-daily suckling on postpartum interval in Brahman crossbred cattle. Theriogenology 30: 797-809.

EALY, A.D., LANNET HOWELL, J., MONTERROSO, V.H., ARECHIGA, C.F. AND HANSEN, P.J. 1994. Developmental changes in sensitivity of bovine embryos to heatshock and use of antioxidants as termprotectants. J. of An. Sc. 73:1401-1407.

FOOTE, W.C.; RIERA, G.S. AND SIMPLICIO, A.A. 1990. The effects of tropical environment on reproduction efficiency in ruminants. En: 1er Simposio Internacional de Bioclimatología Animal nos Tropicós: Pequeños y Grandes Ruminantes. Anais Fortaleza. Embrapa. p 63- 86.

GALINA, C.S. AND ARTHUR, G.H. 1990. Review on cattle reproduction in the tropics. Part. 4. estrous cycles. *Animal Breeding Abst.* (México), 58(8): 697-703.

GALINA, C.S. Y G.H. ARTHUR. 1989. Review of cattle reproduction in tropics. Part 3. Puerperium. *Anim. Breed. Abst.* 57: 899-910.

GONZÁLEZ, T., M. 1994. Manejo del amamantamiento como una alternativa para mejorar el desempeño reproductivo en el ganado bovino. Boletín técnico N° 03, ICA- Corpoica.

GWASDAUSKAS, F.C., WILCOX, C.J., AND THATCHER, W.W. 1975. Environmental and managemental factors affecting conception rate in a subtropical climate. *J. of Dairy Sci.* 58(1):88-92.

HOFFMAN, DAVID P., STEVENSON, JEFFREY S. Y MINTON J. ERNEST. 1996. Restricting calf presence without compared with weaning prolongs postpartum anovulation in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 74: 190-198.

MARTÍNEZ, C. G. Y H. GUTIÉRREZ. 1984. Interrupción temporal de la lactancia como alternativa de manejo para aumentar la eficiencia reproductiva en vacas Blanco orejinegro. *Rev. ICA.* 19:165-172.

NAVARRETE, S. MARIO, ABUABARA, P. Y., MENDOZA, P. GERMÁN., MARTINEZ DE S. GLORIA, CORREDOR DE S. GLORIA, SERRANO, D. GABRIEL Y DUEÑAS G. GUSTAVO. 1995. Evaluación de la reproducción en ganaderías de doble propósito en Córdoba. Avances en monitoreo Ganadero, Proyecto Colombo-Aleman Corpoica- GTZ

PRIETO M. ESPITIA P. AMADO Y GONZÁLEZ T. MARCO. 1997. Interrupción temporal del amamantamiento en vacas Brahman del sistema cría libre. *El Cebú,* N° 298 sep-oct.

RANDEL R.D. 1981. Effect of once daily sucking on postpartum interval and cow-calf performance of first-calf Brahman x Hereford heifers. *J. Anim. Sci.* 53 : 755-757

SCHELLENBERG, R Y WENIGER, J. H. 1985. Sistemas de producción de leche y carne fincas ganaderas en la Costa Atlántica de Colombia. Informe técnico N° 5. Promegan convenio Colombo-Alemán.

SHORT R.E., BELLOWS, R.A., STAIGMILLER, R. A., BERARDINELLI, J.G. Y E.E. CUSTER, E.E. 1990. Physiological Mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68 : 799-816

TEGEGNE, A., ENTWISTLE, K.W. Y MUKASA-MUGERA E., 1992. Effects of supplementary feeding and suckling intensity on postpartum reproductive performance of small east african zebu cows. *Theriogenology* 38: 97-106.

1377

VOGEL, O.R., SAMPEDRO, D.H., SASSI, C., DELFINO, D.O. Y CELSER, R.R. 1996. Condición corporal y destete temporario en vacas de cría. Revista Argentina de producción animal. Vol. 16, Supl 1. Abst. SP 12.

WERTH, L. A. AZZAM, S. M. Y KINDER, J, E. 1996. Calving intervals in beef cows at 2,3, and 4 years of when breeding is not restricted after calving. J. Anim. Sci. 74: 593-596.

WILLIAMS, G.L.; KOTWICA, JR., SLANGER, W.D.; OLSON, D.K.; TILTON, J.E. AND JOANSON, L.J. 1982. Effect of suckling on pituitary responsiveness to gonadotropin releasing hormone throughout the early postpartum period of beef cows. J.Anim.Sci. 54:594.

SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICO-PROTÉICA PARA VACAS EN LACTANCIA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DEL TRÓPICO BAJO COLOMBIANO

Tito E. Díaz,*
Hans D. Hess†
Carlos A. Ramírez.‡
Luis C. Arreaza§
Martha O. Santana†
Jorge León§.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de doble propósito tienen cada vez más importancia en el contexto de la ganadería nacional, no solo por ser los sistemas predominantes en las regiones del trópico bajo colombiano, sino por su creciente aporte a la producción de leche y carne en el país. El cruzamiento de razas cebuínas (*Bos indicus*) con razas europeas (*Bos taurus*) utilizado en estos sistemas, ha permitido obtener animales con mayor capacidad de producción, muchos de los cuales, especialmente, las vacas durante la primera fase de la lactancia, no pueden expresar su máximo potencial productivo por la baja calidad del forraje en las praderas, aún en épocas de alta disponibilidad de materia seca.

Resultados de investigación, han demostrado que la utilización estratégica de suplementos energético - proteínicos en vacas en lactancia de buen potencial genético y con un consumo aceptable de forraje en la pradera, es una práctica económicamente viable en sistemas de doble propósito. Con este fin, se desarrolló el producto "núcleo energético - proteínico Corpoica", el cual se evaluó en fincas de productores de la Orinoquia y el Magdalena Medio. Los resultados parciales obtenidos con la utilización de este producto han sido presentados en talleres regionales, y se analizan en forma integral en este artículo. Se discuten los factores que afectan la respuesta a la suplementación en las diferentes regiones y bajo condiciones específicas de manejo de los hatos, al igual, que el impacto económico de esta tecnología. Finalmente, se presentan algunas estrategias de difusión y gestión para ampliar la utilización del producto en estas y otras regiones del país, con características similares en su entorno productivo.

1. METODOLOGÍA

Se seleccionaron 7 fincas del sistema doble propósito, 2 en la microrregión del Magdalena Medio Sur, una en el Piedemonte del Meta, una en el Piedemonte del Casanare, una en el Valle del Sinú, una en la microrregión Litoral y una en el Bajo Cauca Antioqueño con vacas en ordeño que producían mínimo 5 litros/día durante la primera fase de la lactancia. En las fincas del Magdalena Medio y Piedemonte del Meta, se utilizó como control el suplemento comercial suministrado

* Respectivamente: PhD. Coordinador Nacional Programa de Nutrición Animal. †PhD. Investigador Programa Regional Pecuario R-8. ‡ MSc. Investigador Programa Regional Pecuario R-9. § MSc. Investigador Programa Regional Pecuario R-2. † Zoot. Investigador Programa Regional Pecuario R-4. §MVZ. Investigador Programa Regional Pecuario R-2.

tradicionalmente por el ganadero. En el Piedemonte del Casanare, Bajo Cauca, Valle del Sinú y Litoral el grupo control fueron vacas en solo pastoreo. Para todas las fincas con excepción de la del Valle de Sinú, se formuló un núcleo energético - proteínico con base en materias primas convencionales y algunas no convencionales, que contenía 1.7 Mcal de EN L por kilo de materia seca y 24.8% de PC, 40% de la cual era sobrepasante. El núcleo contenía una premezcla mineral con ionóforos. Para la finca del Sinú se formuló un suplemento con 28% de proteína del 40% sobrepasante. En cada finca se conformaron dos grupos de 10 a 15 vacas cada uno, con lactancias entre 3 y 90 días, buscando la mayor homogeneidad posible, teniendo en cuenta el nivel de producción de leche, los días en lactancia y el número de partos. Un grupo de animales recibió el suplemento comercial y el otro el núcleo Corpoica.

Todos los animales dentro de cada finca, se manejaron bajo las mismas condiciones de pastoreo. Se estableció como patrón, un consumo mínimo de materia seca por animal y por día en la pradera, equivalente al 2% del peso vivo. En los casos en que la disponibilidad de forraje fuera muy baja, en ambos grupos se ofrecía heno, con el fin de garantizar el consumo de materia seca forrajera adecuado, y evitar un efecto sustitutivo del suplemento. El núcleo se suministró a vacas con producciones superiores a 5 litros. Durante los primeros 15 días, las vacas recibían 2 kilos diarios, con el fin de establecer su potencial genético para la producción de leche, y luego se ajustaba la cantidad de núcleo de acuerdo a la respuesta.

La producción de leche se midió en forma individual, diariamente ó 3 veces por semana dependiendo del manejo de la finca; los terneros y las vacas se pesaron al inicio y cada 3-4 semanas hasta finalizar el período de evaluación. Igualmente, se realizaron estimaciones periódicas de composición botánica y disponibilidad y calidad del forraje en las praderas.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de producción de leche, cambios de peso corporal de las vacas y ganancia de peso de los terneros, se presentan para cada una de las fincas en las gráficas anexas. Como se esperaba, las respuestas a la suplementación variaron con relación al tipo de pradera, a la disponibilidad de materia seca y a las condiciones de manejo de los hatos.

2.1. Microrregión Piedemonte de El Meta.

En el caso del Piedemonte de E Meta, las praderas estaban conformadas por un 85% de *Brachiaria decumbens*, 10% de gramas, 1% de leguminosas nativas, y un 4% de otras especies, con adecuada disponibilidad de materia seca (oferta de 20 kilos de MS vaca/día). No se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la producción de leche entre las vacas que recibían el concentrado comercial y las que recibieron el núcleo Corpoica(Figura 1), indicando que el suministro de un kilo de suplemento diario, en vacas en pastoreo de *Brachiaria*, fue suficiente para expresar el potencial genético de las vacas de este hato.

La mayor concentración de proteína en el núcleo Corpoica (24.8% vs 14%) no tuvo efecto directo sobre la producción de leche en balde, sin embargo, si se considera que los terneros de las vacas alimentadas con el núcleo Corpoica, pesaron al finalizar la evaluación, en promedio, 13 kilos más que los terneros de las vacas alimentadas con el concentrado comercial (Figura 2), la ventaja del núcleo Corpoica se hace evidente. La variación en el peso corporal de las vacas fue similar en ambos grupos. En promedio, la pérdida de peso de las vacas durante los dos primeros meses fue de 14 kilos por vaca, equivalente al 3.2 % del peso inicial, aunque en algunos animales, la pérdida de peso en los dos primeros meses alcanzó el 13% (Figura 3). La condición corporal de los animales fue similar en ambos grupos, baja al inicio de la evaluación y mejoró al final del período.

2.2. Microrregión Piedemonte de E Casanare

En el caso del Piedemonte de El Casanare, en la finca seleccionada para evaluar el producto, no se utilizaba suplemento comercial, y las condiciones de manejo del hato eran muy deficientes, al punto de utilizar sal blanca y no sal mineralizada. La utilización del núcleo bajo estas circunstancias, que no eran las indicadas en el protocolo del producto, permite sin embargo, puntualizar algunos aspectos claves para la utilización de suplementos en sistemas de producción bovina tropical.

En esta finca las praderas, al igual que en el Piedemonte de El Meta, estaban compuestas por *Brachiaria decumbens*, leguminosas nativas y otras especies no identificadas; sin embargo, la disponibilidad de forraje era muy baja y por lo tanto el consumo de materia seca era inferior al nivel mínimo establecido en el protocolo (2% del peso vivo), situación que se resolvió con el suministro de heno a los dos grupos con el fin de evaluar la respuesta efectiva al núcleo. En este caso, es necesario hacer un análisis diferenciado para cada una de las fases del período de evaluación, asociadas con los cambios en las condiciones de manejo del hato.

Durante el primer mes de evaluación, en el cual se suministró sal blanca, no hubo ningún efecto del núcleo energético - proteico sobre la producción de leche, confirmando la necesidad de suministrar sales mineralizadas como elemento esencial para hacer un adecuado aprovechamiento de los suplementos. Una vez que se empezó el suministro de sal mineralizada en este hato, la producción de leche de las vacas que consumían el núcleo energético - proteico se incrementó de 4.5 a 6 litros vaca/día, mientras que en las vacas no suplementadas la producción se mantuvo constante (Figura 4).

A partir del tercer mes, cuando se mejoró la disponibilidad y calidad del forraje en las praderas por efecto del inicio de la época de lluvias, la producción de leche del grupo no suplementado pasa de 4.5 a 5.8 litros vaca/día, mientras que en las vacas que recibían un kilo de núcleo la producción pasa de 6 a 7.5 litros vaca/día (Figura 4) es decir, una diferencia en producción de 1.7 kilos de leche por vaca/día, por efecto del consumo diario de un kilo de núcleo, con relación a los animales no suplementados.

Se aprecia, igualmente, que al finalizar el período de evaluación, el grupo de vacas que consumía el núcleo mantiene su nivel de producción, mientras que la curva de producción de los animales no suplementados comienza a declinar, es decir, la persistencia de la lactancia es mayor en el grupo que consume el núcleo. Estos resultados demuestran, como se planteaba en las características del producto, que los núcleos energético - proteicos deben utilizarse solamente cuando los animales tengan un adecuado suministro de forraje y de minerales. Es importante señalar que al finalizar el período de evaluación, las vacas que consumían el núcleo Corpoica, estaban alrededor del sexto mes de lactancia y, sin embargo, mantenían una producción promedio de leche entre 7 y 8 litros/vaca/día

Si se tiene en cuenta que al iniciar la evaluación, la producción promedio de estos animales era de 4 a 5 litros/vaca/día y estaban en su primer tercio de lactancia, su verdadero potencial de producción de leche al pico de la lactancia podría estar entre 10 y 12 litros/vaca/día. La ganancia de peso de los terneros fue de 223 g/día durante el primer mes de evaluación, la cual concuerda con la baja producción de leche de las vacas; mientras que a partir del segundo mes de evaluación los terneros ganaron en promedio 440 g/día, sin que se presentaran diferencias significativas entre grupos. No hubo diferencias significativas entre grupos, en los cambios de peso de las vacas durante el período de evaluación (Figura 5).

2.3. Microrregión Magdalena Medio

En el caso del Magdalena Medio Sur, en las praderas de la finca 1, predominaba el pasto Angleton (*Dichantium aristatum*) con menor proporción de *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*), con una disponibilidad promedio de 7 mil kilos de forraje verde/ha, para una oferta de materia seca promedio de 12 kilos/vaca/día. Las vacas del grupo "núcleo Corpoica", tenían al iniciar la evaluación un promedio de 38 días de lactancia y una producción de leche de 7.1 litros/vaca/día, mientras que las vacas del grupo "comercial" entraron a la evaluación con 44 días de lactancia y una producción de 7.6 litros/vaca/día. Es decir, al iniciar la evaluación existía una diferencia de 0.5 litros de leche/vaca/día a favor del grupo que recibiría el concentrado comercial (Figura 6).

Al evaluar la totalidad del período, sin embargo, no se presentaron diferencias significativas en la producción de leche ($p > 0.05$) entre los dos grupos, a pesar de que las vacas del grupo control consumían 3 kilos/vaca/día de suplemento comercial, mientras las del grupo Corpoica, consumían 2 kilos de núcleo. La ganancia de peso de los terneros fue similar en ambos grupos ($p > 0.05$) pero muy baja (260-290 g/día), como consecuencia de problemas respiratorios que afectaron los animales durante el período de evaluación de los suplementos (Figura 7). Los cambios de peso de las vacas fueron positivos para el grupo con núcleo Corpoica y ganaron en promedio 11 kg, mientras que las vacas del grupo comercial perdieron 8 kg (Figura 8).

En el caso de la finca No.2 de esta microrregión, las vacas estaban en pastoreo, en praderas de Colosuaña (*Bothriochloa pertusa*) con una disponibilidad muy baja de forraje (1500 kilos FV/ha), por lo cual fue necesario suministrar heno en ambos

grupos con el fin de alcanzar un consumo mínimo de materia seca del 2% del peso vivo, a partir de forrajes. Los animales del grupo control recibían como suplemento king - grass y una mezcla de cascarilla de maní, urea-melaza y azufre, con un costo aproximado de \$800 vaca/día. Los animales del grupo "Corpoica" recibieron en promedio 2 kilos de núcleo/vaca/día.

Se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la producción de leche entre los dos grupos, con una producción promedio de 6.3 litros/vaca/día para el grupo núcleo y de 5.3 litros/vaca/día para el grupo comercial. La producción máxima fue de 11.1 y 7.7 litros/vaca/día, en los grupos Corpoica y comercial, respectivamente (Figura 9). La diferencia en producción de leche a favor del grupo Corpoica, es aún mayor, si se considera que la ganancia de peso promedio de los terneros fue de 333 g/día en este grupo, frente a una ganancia de 162 g/día en el grupo control (Figura 10).

Los cambios de peso corporal de las vacas, a lo largo del período de evaluación, demuestran que, mientras el grupo control termina con 20 kilos menos de peso con relación al peso inicial, las vacas del grupo núcleo superan en 10 kilos su peso posparto (Figura 11). Las pérdidas de peso después de los cinco primeros meses de lactancia, se asocian en este caso, con la baja disponibilidad de forraje en las praderas como consecuencia del fenómeno del pacífico, y son significativamente más altas en el grupo control.

2.4. Microrregión Valle del Sinú.

En el caso del Valle del Sinú, se seleccionaron dos grupos de 13 vacas c/u, de composición racial variada, predominando las razas Cebú Gyr y Holstein en diferentes proporciones. Los grupos pastorearon juntos praderas de Angleton (*Dichantium aristatum*) y leguminosas nativas bajo un sistema de manejo rotacional con 2-3 días de ocupación por potrero. La disponibilidad de forraje fue de 12 a 20 kg de MS/vaca /día, durante el periodo de evaluación entre junio y octubre (época de lluvias). La calidad de las praderas fue constante durante este periodo, pero con una digestibilidad baja (58%) y un contenido de proteína de bajo a medio (8.4%).

El suplemento se suministró diferencialmente de acuerdo al nivel de producción de cada animal: 1 kg/v/d para una producción dentro 4-7 kilos; 1.5 kg/v/d para producción entre 7.5-9 kg/v/d; 2.5 kg/v/d para un nivel de 9-15 kg y 2.5 kg para vacas de más de 15 kg/d. El grupo de vacas suplementadas tuvo una producción de leche promedio de 6.9 kg/día y el grupo no suplementado de 5.1 kg/d por vaca.

En términos relativos en el grupo suplementado la producción fue 8% más alta, representando esta producción el 37% del total diario (60 vacas en producción, Figura 12). La condición corporal, estimada mensualmente, se incremento desde una calificación de 3.0 al iniciar hasta 3.8 en las suplementadas y 3.6 en las no suplementadas, lo que tiene un efecto altamente positivo en la eficiencia reproductiva.

En su conjunto, los datos analizados demuestran que el suministro estratégico de núcleos energético - proteínicos a vacas en lactancia, en sistemas de doble propósito, es una alternativa viable biológica y económicamente. La magnitud de la respuesta productiva y económica a la utilización de este producto depende, sin embargo, de las condiciones específicas de la finca, especialmente, de la disponibilidad y calidad de las praderas.

2.5. Microrregión Bajo Cauca.

En el Bajo Cauca, se estableció el uso de núcleos en una finca del municipio de Cáceres (Antioquia.), con animales por grupo, entre 3 y 60 días de lactancia por un período de 98 días, pastoreando praderas de *Braquicharia decumbens*, climacuna y braquipará, bajo un sistema rotacional. Los resultados de producción de leche y ganancia de peso en vacas y terneros, también corroboran el efecto positivo del suministro de un suplemento. La oferta de forraje en las praderas estuvo en un rango de 15.7 kg MS/v/día y 89 kg/vaca/día durante el periodo de evaluación.

La producción de leche durante el período fue de 1606.5 l. para el grupo con núcleo y de 1354.5 l. para el testigo, con un promedio diario de 5.1 l/vaca/d y 4.3 l/vaca/d. Respectivamente (Figura 13). El peso posparto de las vacas con núcleo aumento 9 kg en promedio y para el testigo en 19 kg/vaca (Figura 14). La variación en el peso de los terneros fue mayor en el grupo sin suplemento: 91.5 kg vs 80.5 kg. en el grupo suplementado (Figura 15). La condición corporal de las vacas mejoro de una calificación de 3.2 a 4.5 en las vacas con núcleo y de 3.4 a 4 en las testigos. Aunque la producción de leche fue superior en el grupo con núcleo, no fue suficiente para cubrir los costos de la inversión en el suplemento debido a que la respuesta en peso tanto de las vacas como de los terneros fue inferior a la del grupo testigo.

2.6. Microrregión Faja Litoral.

En la microrregión Faja Litoral, se probó el suplemento Núcleos Energético - proteínicos en una finca del municipio de Baranoa. Vereda Campeche, de zona agroecológica Cv, con suelos arenosos, de baja fertilidad, clima seco y baja precipitación; sobre vacas lecheras de alto mestizaje Pardo Suizo, mantenidas bajo pastoreo deficiente, complementado con pasto de corte (Alemán, *Echinochloa polistachia*) y ensilaje de Millo criollo. Las praderas de la finca compuestas principalmente de pasto Colosuaña (*Bothriochloa pertusa*), son manejadas bajo pastoreo continuo. Debido a la baja precipitación en la zona, su capacidad de suministrar biomasa forrajera es muy limitada, por lo cual la alimentación del ganado se complementa con ensilajes y pasto de corte.

Como consecuencia el manejo del hato es en parte bajo pastoreo y parte bajo estabulación. El ordeño es una vez al día en el establo y manual, al tiempo que se suministra el forraje y el suplemento. La producción de leche fue de 5.25 kg/vaca /d para el grupo con núcleo, mientras que para el grupo testigo fue de 4.8 kg/vaca/d (Figura 16). El comportamiento de la producción tendió a descender gradualmente. Tuvo un pico hacia la segunda semana de evaluación en ambos grupos. Hacia la

semana 15 el grupo suplementado con núcleo, a pesar de haber disminuido el promedio diario, respondió mejor a la suplementación, aumentando la diferencia entre los dos grupos (ver figura 16).

Con respecto a los cambios de peso, las vacas bajo suplementación perdieron peso (30 kg/vaca), mientras que las vacas del grupo testigo ganaron 6.6 kg en promedio (Figura 17). Posiblemente la suplementación a estas vacas con alto porcentaje de genes lecheros (Pardo Suizo), requieran mayor cantidad de suplemento para mantener el peso y aumentar la producción de leche, que vacas de tipo Cebú.

Los terneros de ambos grupos ganaron peso moderadamente: 264 g/d y 296 g/d. Para el grupo de vacas sin núcleo y con núcleo respectivamente (Figura 18). Esto también indica una mayor producción de leche en el grupo suplementado sobre el otro. Sin embargo esta es una tasa de crecimiento baja para animales entre 10 y 120 días de edad, lo que sugiere que estos animales no estaban en un plano nutricional adecuado (leche residual más forraje), requiriendo un suplemento adicional. La finca presentó en el análisis de registros una alta mortalidad de animales jóvenes: >10%, por un bajo suministro de leche y de forrajes de buena calidad para estos animales en crecimiento.

3. ANÁLISIS ECONÓMICO

En las Tablas 1-7, se presentan los resultados económicos de la utilización de los núcleos energético - proteínicos en cada una de las fincas. La respuesta económica fue superior en las fincas de la microrregión Magdalena Medio Sur, con ingresos marginales por concepto de la tecnología propuesta de \$572.920 y de \$680.000 en las fincas 1 y 2, respectivamente. En ambas fincas hubo una reducción de costos, con relación a la suplementación utilizada por el productor. En el caso del Piedemonte de E Meta, el ingreso marginal debido al núcleo fue de \$78300, mientras en El Casanare fue de -\$2800.

En el Valle del Sinú, La mejor respuesta del grupo suplementado representado por un ingreso marginal de \$1'444.959 contra \$1'419.990 de las no suplementadas, indica una mayor eficiencia tanto en los animales como en el suplemento (una inversión de \$203 por cada litro adicional, sin tener en cuenta el valor de la mejora en condición corporal).

La tecnología propuesta tiene un impacto económico de \$24.956 en los ingresos marginales de la finca.

Para el caso del Bajo Cauca, el ingreso por venta de leche del grupo con núcleo fue de \$182.058 por encima del grupo testigo. A pesar de esto, al contabilizar el valor por cambios de peso tanto de las vacas como de las crías, se obtiene una pérdida, ya que las vacas suplementadas perdieron 12 kg en el periodo en tanto que las testigos ganaron 105 kg y los terneros de las vacas con núcleo ganaron menos que los de las vacas testigo (11 kg menos). El ingreso marginal total para el grupo testigo estuvo \$246.742 por debajo del ingreso de las vacas testigo. Esto implica que un suplemento de energía – proteína, solo deberá suministrarse a vacas que

aseguren una respuesta lo suficientemente alta en leche y, que por otro lado sean capaces de mantener el peso durante la lactancia.

En la microrregión Litoral, las condiciones climáticas y agroecológicas en la finca, poco favorables para garantizar una disponibilidad de forraje adecuada, para vacas de alto mestizaje Europeo, causaron una pérdida de peso aun mayor las vacas con núcleo, aunque no a los terneros. El ingreso por leche fue de \$ 2'206.000 y 1'936.400 para el grupo con núcleo y testigos respectivamente. Los cambios de peso representaron en el grupo con núcleo una pérdida de \$395.200 (247 kg de pérdida), mientras que en el grupo testigo la pérdida fue de \$ \$257.600 (-161 kg). El ingreso marginal en las vacas con núcleo fue de - \$ 591.971 inferior al testigo, así la leche haya implicado un ingreso adicional de \$269.600 y los terneros hayan ganado \$143.028 durante el periodo de prueba.

Estos datos económicos demuestran, como se indicaba en el protocolo del producto, la ventaja de los núcleos cuando se dispone de forraje con disponibilidad y calidad aceptables.

4. IMPACTO

La utilización estratégica de núcleos energético - proteínicos para la suplementación de vacas con potencial genético para producir 8-10 kilos de leche/vaca/día, durante la primera fase de la lactancia, en sistemas de doble propósito, no solo permite aumentar la producción diaria de leche por animal y mejorar la persistencia de la lactancia, sino que reduce las pérdidas de peso de las vacas durante este periodo y mejora la ganancia de peso de los terneros hasta el destete.

Esta tecnología tiene alta probabilidad de éxito, en hatos con cruces *Bos taurus* x *Bos indicus*, siempre y cuando haya un consumo adecuado de forraje, mediante un adecuado manejo de praderas y forrajes conservados. La tecnología probada, es extrapolable a diferentes condiciones de trópico bajo, tanto en sistemas de doble propósito como en sistemas de lechería tropical, como los que predominan en las microrregiones Faja Litoral, Valle del Cesar y Alto Magdalena (Tabla 8).

Tabla 1. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteícos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano

REGIÓN: ORINOQUIA

MICROREGION: PIEDEMONTE DE EL META

FINCA: 01

Indicadores Considerados	Resultados Según Tecnología		Efectos o Impactos
	Empresa	Núcleo Corpoica	
Vacas por tratamiento (nº.)	15	15	0
Días de evaluación (días)	90	90	0
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	1	1	0
Total suplemento periodo (kg/vaca)	90	90	0
Total suplemento periodo (kg/grupo)	1350	1350	0
Costo suplemento (\$ kilo)	370	350	-20
Costo suplemento por periodo/vaca (\$)	33300	31500	-1800
Costo suplemento por periodo/grupo (\$)	499500	472500	-27000
Producción leche/vaca/día (kg)	7.5	7.6	0.1
Producción leche vaca/ periodo (kg)	675	684	9
Producción leche periodo/grupo (kg)	10125	10260	135
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	366	333	-33
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	-3	3	
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	3847500	389880	51300
Valor del cambio de peso vaca periodo	-4800	0	4800
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	52800	48000	-4800
Ingresos brutos/periodo (\$)	3895500	3946800	51300
Ingreso marginal tecnología propuesta	3396000.00	3474300.0	78300
		0	

Tabla 2. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteícos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano

REGIÓN: ORINOQUIA
MICROREGION: PIEDEMONTE DEL CASANARE
FINCA: 01

Indicadores Considerados	Resultados Según Tecnología		Efectos o Impactos
	Empresa	Núcleo Corpoica	
Vacas por tratamiento (n°)	15	15	0
Días de evaluación (días)	90	90	0
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	0	1	1
Total suplemento periodo (kg/vaca)	0	90	90
Total suplemento periodo (kg/grupo)	0	1350	1350
Costo suplemento (\$ kilo)	0	350	350
Costo suplemento por periodo/vaca (\$)	0	31500	31500
Costo suplemento por periodo/grupo (\$)	0	472500	472500
Producción leche/vaca/día (kg)	5.1	6	0.9
Producción leche vaca/ periodo (kg)	459	540	81
Producción leche periodo/grupo (kg)	6885	8100	1215
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	233	277	44
Ganancia de peso periodo ternero (kg)	21	25	4
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	113	114	1
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	2616300	3078000	461700
Valor del cambio de peso vaca periodo	180800	182400	1600
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	33600	40000	6400
Ingresos brutos/periodo (\$)	2830700.00	3300400.00	469700.00
Ingreso marginal tecnología propuesta	2830700.00	2827900.00	-2800.00

Tabla 3. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteícos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano.

REGIÓN: VALLES INTERANDINOS
MICROREGION: MAGDALENA MEDIO SUR
FINCA: 01

Indicadores Considerados	Resultados Según Tecnología		Efectos o Impactos
	empresa	núcleo corpoica	
Vacas por tratamiento (nº)	10	10	0
Días de evaluación (días)	105	105	0
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	3	2	-1
Total suplemento periodo (kg/vaca)	315	210	-105
Total suplemento periodo (kg/grupo)	3150	2100	-1050
Costo suplemento (\$ kilo)	400	350	-50
Costo suplemento por periodo/vaca (\$)	126000	73500	-52500
Costo suplemento por periodo/grupo (\$)	1260000	735000	-525000
Producción leche/vaca/día (kg)	6.2	6.3	0.1
Producción leche vaca/ periodo (kg)	651	661	10
Producción leche periodo/grupo (kg)	6510	6610	100
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	356	320	-36
Ganancia de peso periodo ternero (kg)	37.4	33.6	-3.8
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	-10	0	10
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	2473800	2511800	38000
Valor del cambio de peso vaca periodo	-16000	0	16000
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	59840	53760	-6080
Ingresos brutos/periodo (\$)	2517640	2565560	47920
Ingreso marginal tecnología propuesta	1257640.00	1830560.00	572920

Tabla 4. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteícos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano

REGIÓN: VALLES INTERANDINOS
MICROREGION: MAGDALENA MEDIO SUR
FINCA: 02

Indicadores Considerados	Resultados Según Tecnología		Efectos o Impactos
	Empresa	Núcleo Corpoica	
Vacas por tratamiento (n°.)	10	10	0
Días de evaluación (días)	105	105	0
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	4	2	-2
Total suplemento periodo (kg/vaca)	420	210	-210
Total suplemento periodo (kg/grupo)	4200	2100	-2100
Costo suplemento (\$ kilo)	200	350	150
Costo suplemento por periodo/vaca (\$)	84000	63500	-20500
Costo suplemento por periodo/grupo (\$)	840000	635000	-205000
Producción leche/vaca/día (kg)	5.3	6.3	1
Producción leche vaca/ periodo (kg)	556.5	661.5	105
Producción leche periodo/grupo (kg)	5565	6615	1050
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	162	333	171
Ganancia de peso periodo ternero (kg)	17	35	18
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	-20	10	30
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	2114700	2513700	399000
Valor del cambio de peso vaca periodo	-32000	16000	48000
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	27200	56000	28800
Ingresos brutos/periodo (\$)	2109900	2585700	475800
Ingreso marginal tecnología propuesta	1269900.00	1950700.00	680800

Tabla 5. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteicos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano

REGIÓN: CARIBE HUMEDO
MICROREGION: VALLE DEL SINU
FINCA: 01

Indicadores Considerados	Resultados Según Tecnología		Efectos o Impactos
	empresa	núcleo corpoica	
Vacas por tratamiento (n°)	13	13	-
Días de evaluación (días)	72	72	-
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	0	1.7	-
Total suplemento periodo (kg/vaca)	0	116	-
Costo suplemento (\$ kilo)	0	284.6	-
Costo suplemento por período/vaca (\$)	0	33103	-
Producción leche/vaca/día (kg)	5.1	6.9	1.8
Producción leche vaca/ período (kg)	364	497	133
Producción leche período/grupo (kg)	4733.3	6462.1	1728.8
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	0	0	0
Ganancia de peso periodo ternero (kg)	0	0	0
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	0	0	0
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	1419990	1875301	455311
Valor del cambio de peso vaca periodo	0	0	0
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	0	0	0
Ingresos brutos/periodo (\$)	1419990	1875301	455311
Ingreso marginal tecnología propuesta	1419990.00	1444959.00	24969

Tabla 6. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteicos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano

REGIÓN: CARIBE HUMEDO
MICROREGION: BAJO CAUCA
FINCA: 01

Indicadores Considerados	Resultados según Tecnología		Efectos o Impactos
	Empresa	Núcleo Corpoica	
Vacas por tratamiento (n°)	5	5	-
Días de evaluación	64	64	-
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	2	2	2
Total suplemento periodo (kg/vaca)	0	128	128
Total suplemento periodo (kg/grupo)	0	640	640
Costo suplemento (\$ kilo)	0	350	350
Costo suplemento por periodo/vaca (\$)	0	44800	44800
Costo suplemento por periodo/grupo (\$)	0	224000	-
Producción leche/vaca/día (kg)	4,27	5,76	1,50
Producción leche vaca/ periodo (kg)	273,10	368,92	95,82
Producción leche periodo/grupo (kg)	1365,50	1844,60	479,10
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	0,33	0,29	-0,04
Ganancia de peso periodo ternero (kg)	91,50	80,50	-11,00
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	105,00	-12,00	-117,00
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	518890,00	700948,00	182058,00
Valor del cambio de peso vaca periodo	168000,00	-19200,00	-187200,00
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	146400,00	128800,00	-17600,00
Ingresos brutos/periodo (\$)	833290,00	810548,00	-22742,00
Ingreso marginal tecnología propuesta	833290,00	586548,00	-246742,00

Tabla 7. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteicos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano

REGIÓN: CARIBE HUMEDO
MICROREGION: FAJA LITORAL
FINCA: 01

Indicadores Considerados	Resultados Según Tecnología		Efectos o Impactos
	empresa	núcleo corpoica	
Vacas por tratamiento (nº)	10,00	10,00	-
Días de evaluación	105,00	105,00	-
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	0,00	2,00	-2
Total suplemento periodo (kg/vaca)	0,00	210,00	-210
Total suplemento periodo (kg/grupo)	0,00	2100,00	-2100
Costo suplemento (\$ kilo)	0,00	350,00	350
Costo suplemento por periodo/vaca (\$)	0,00	73500,00	73500,00
Costo suplemento por periodo/grupo (\$)	0,00	735000,00	735000,00
Producción leche/vaca/día (kg)	4.6	5.25	0.41
Producción leche vaca/ periodo (kg)	484.1	551.5	67.4
Producción leche periodo/grupo (kg)	4841,00	5515,00	674,00
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	264,00	296,00	32,00
Ganancia de peso periodo ternero (kg)	55,44	62,34	6,89
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg)	-161	-247	-86
Valor de la producción de leche/periodo (\$)*	1936400,00	2206000,00	269600,00
Valor del cambio de peso vaca periodo	257600	395200	-137600
Valor de la producción de peso ternero (\$)*	88710,00	99738,89	11028,89
Ingresos brutos/periodo (\$)	1767510	1910539	143029
Ingreso marginal tecnología propuesta	1767510	1175539	-591971
Precio leche \$400/litro			
Precio carne \$ 1600/kilo			

Tabla 8. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteicos en la alimentación de vacas en pastoreo en el trópico bajo colombiano.

Resumen de las Microrregiones.

Microrregión	Piedemonte de El Meta f1		Piedemonte de El Casanare f1		Magdalena Medio Sur f1 * f2				Valle del Sinu f1		Faja Litoral f1		Bajo Cauca f1	
	Empre sa	Corpo ica	Empre sa	Corpo ica	Empre sa	Corpo ica	Empre sa	Corpo ica	Empre sa	Corpo ica	Empre sa	Corpo ica	Empre sa	Corpo ica
Indicadores Técnicos														
Vacas por tratamiento (n°)	15	15	15	15	10	10	10	10	13	13	10	10	5	5
Días de evaluación	90	90	90	90	105	105	105	105	72	72	105	105	64	64
Suplemento suministrado (kg/vaca/día)	1	1	1	1	4	2	4	2	-0	1.7	0	2	0	2
Total suplemento periodo (kg/vaca)	90	90	0	90	315	210	420	210	0	116	0	210	0	128
Total suplemento periodo (kg./grupo)	1350	1350	0	1350	3150	2100	4200	2100	0	1508	0	2100	0	640
Producción leche/vaca/día (kg)	7.5	7.6	5.1	6	6.2	6.3	5.3	6.3	5.1	6.9	4.6	5.3	4.3	5.8
Producción leche vaca/ periodo (kg)	675	684	459	540	651	661	556.5	661.5	364	497	484	552	273	369
Producción leche periodo/grupo (kg)	10125	10260	6885	8100	6510	6610	5565	6615	4733	6462	4841	5515	1366	1845
Ganancia de peso diario del ternero (g/día)	366	333	233	277	356	320	162	333	-	-	264	296	330	290
Ganancia de peso periodo/ternero (kg)	30.2	29.9	21	25	37.4	33.6	17	35	-	-	55	62	91.5	80.5
Cambio de peso de las vacas/periodo (kg.)	-3	3	113	114	-10	0	-20	10	-	-	-161	-2472	105	62

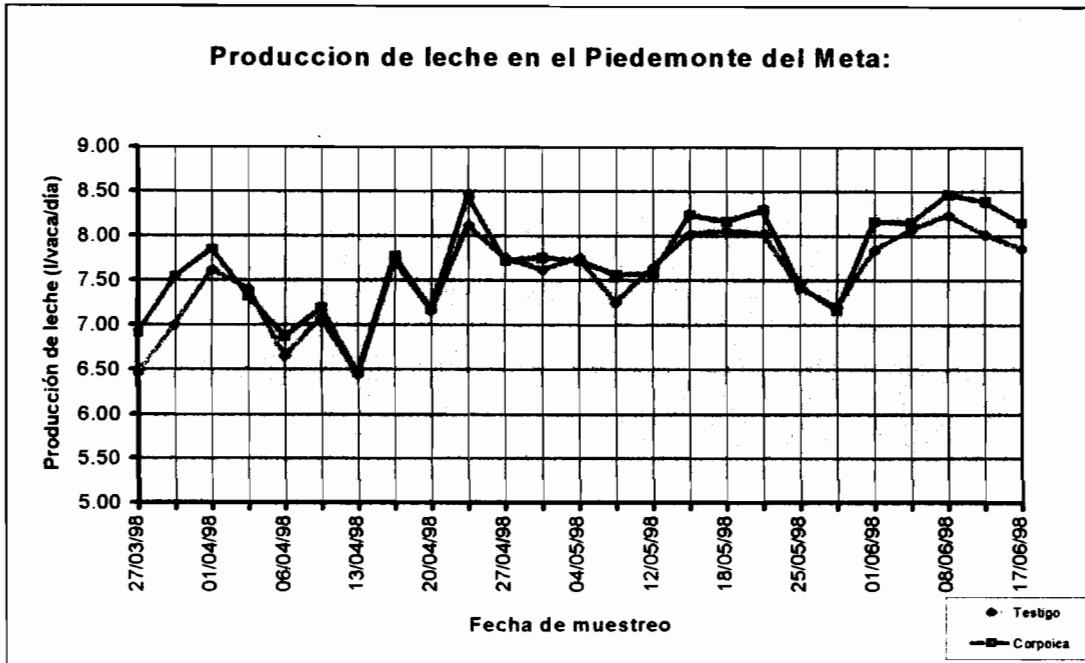


Figura 1.

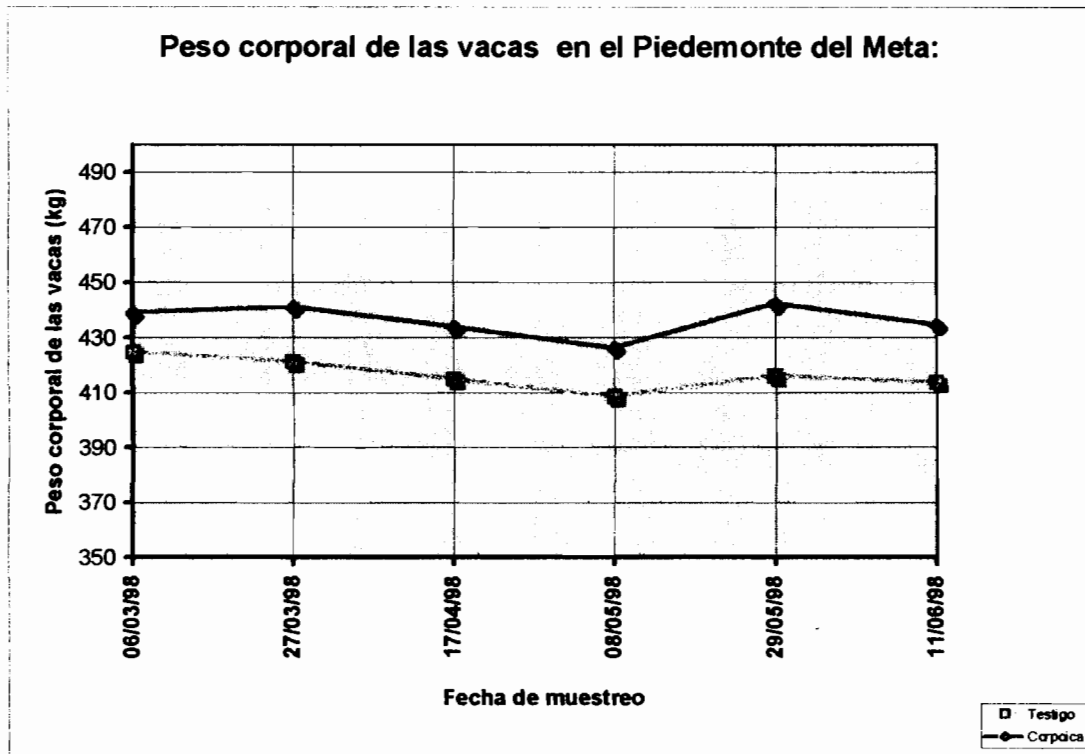


Figura 2

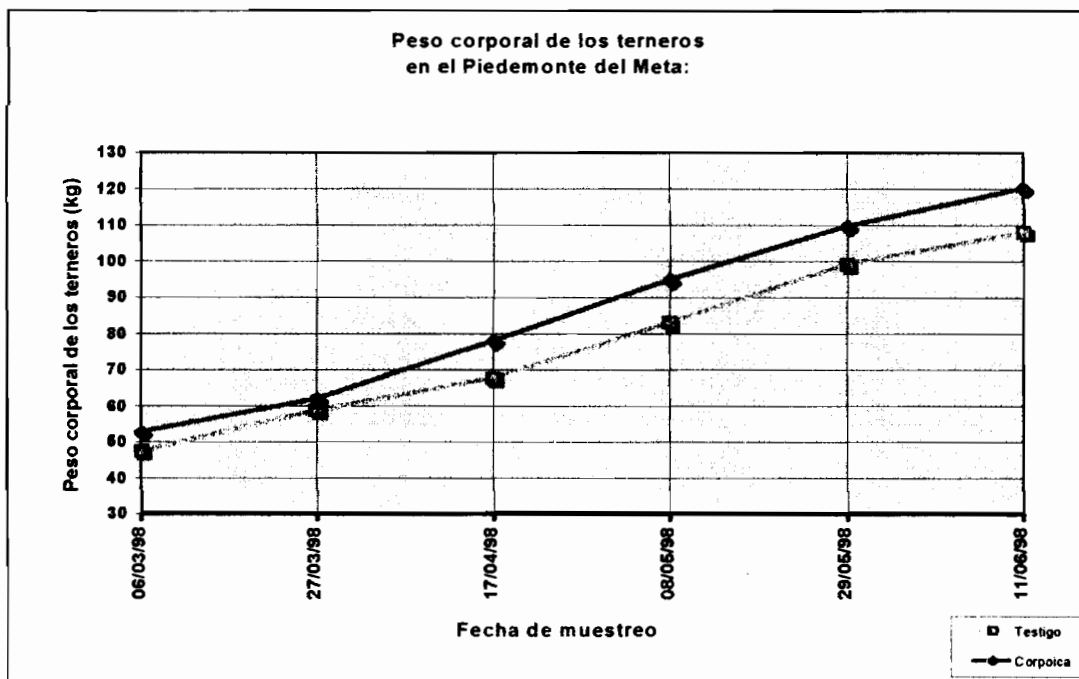


Figura 3

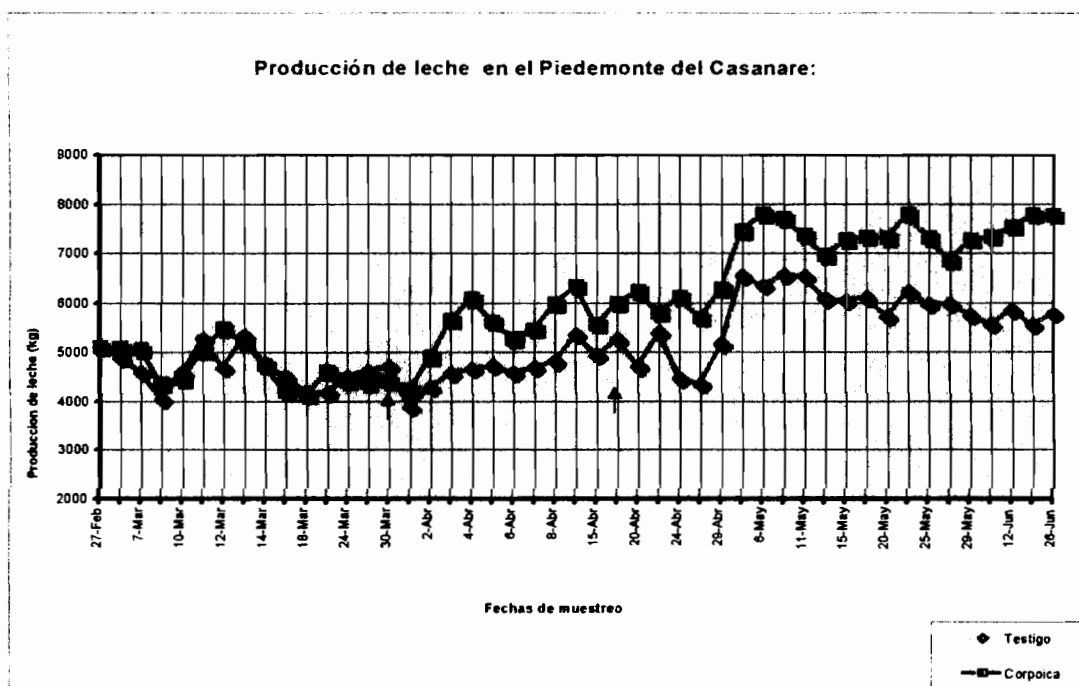


Figura 4.

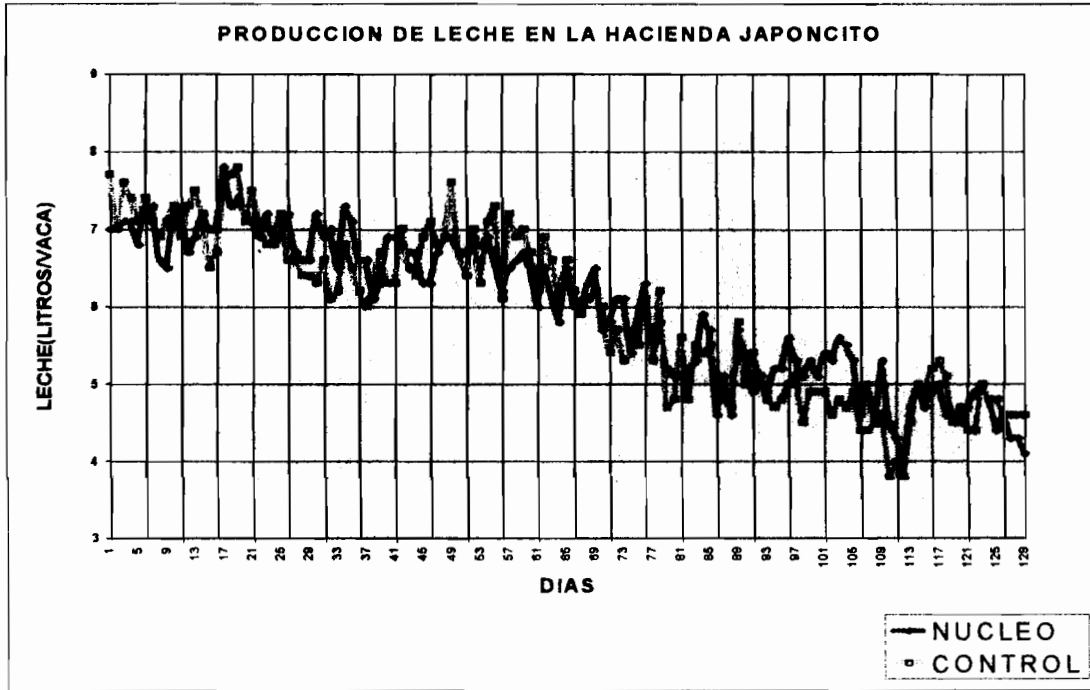


Figura 5.

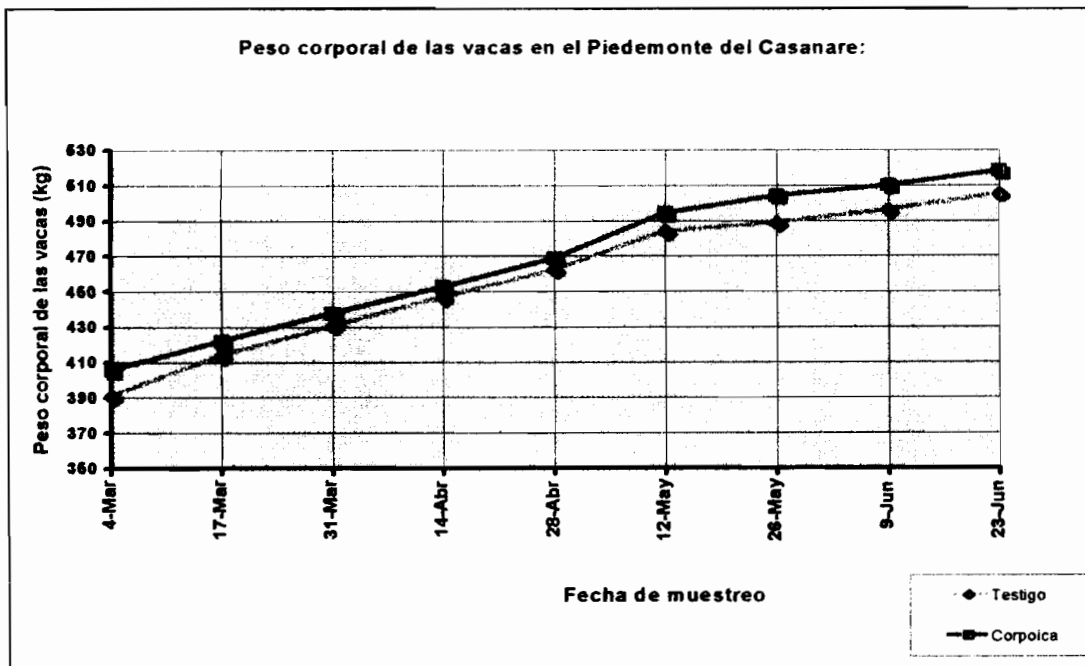


Figura 6.

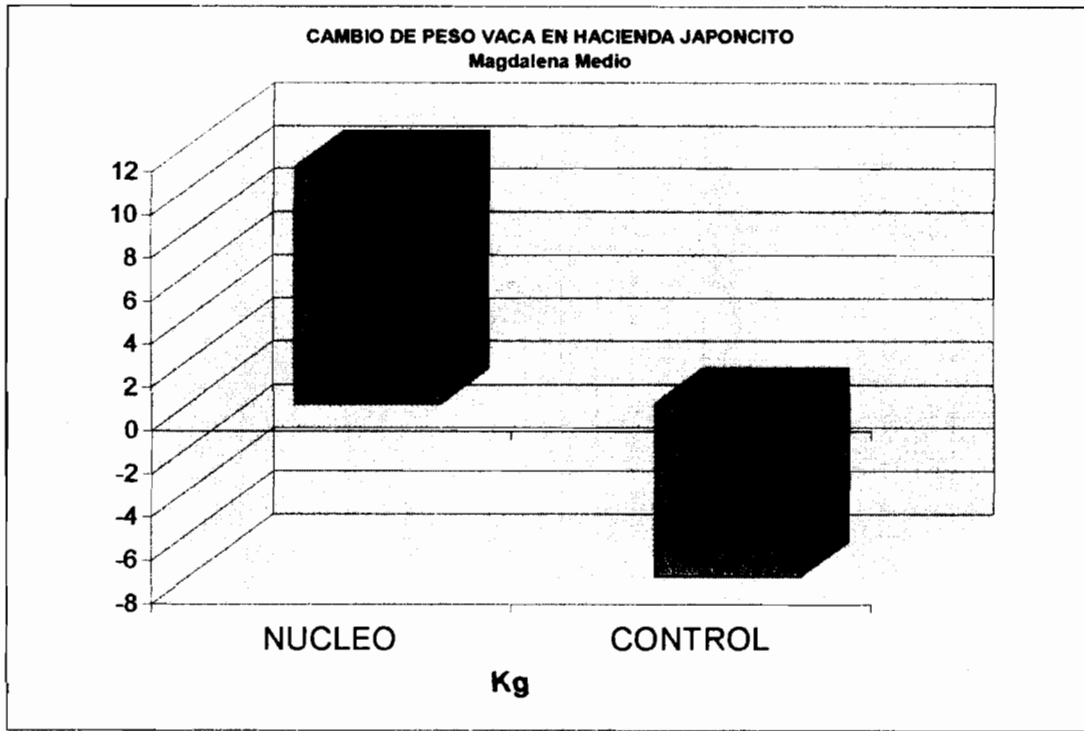


Figura 7.

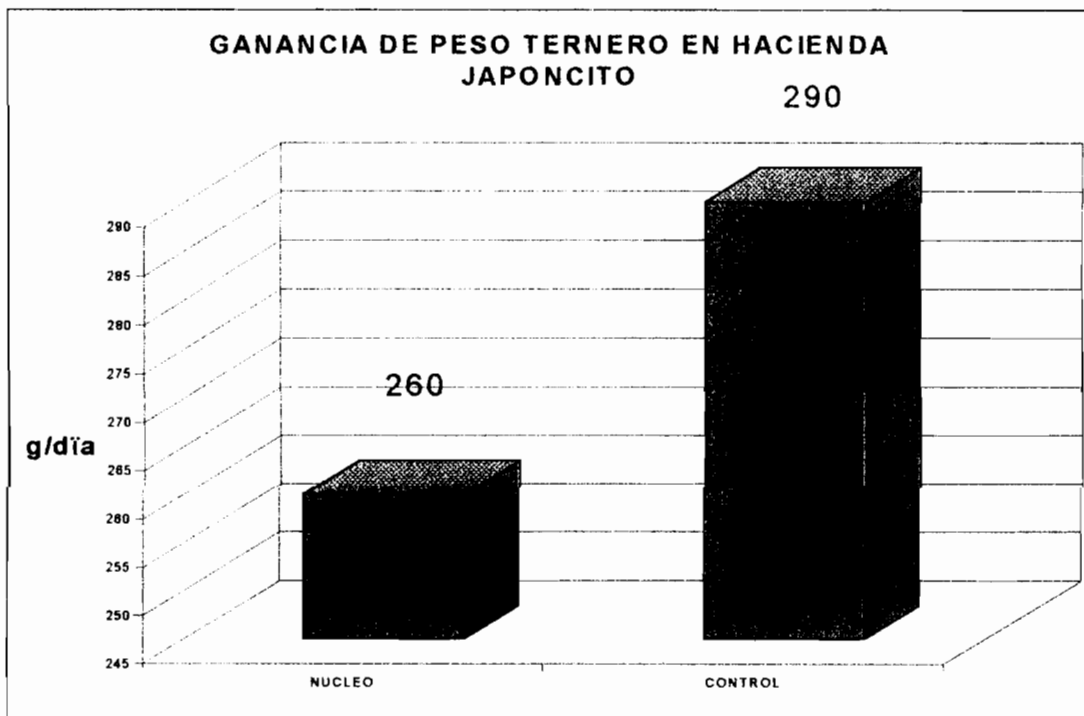


Figura 8.

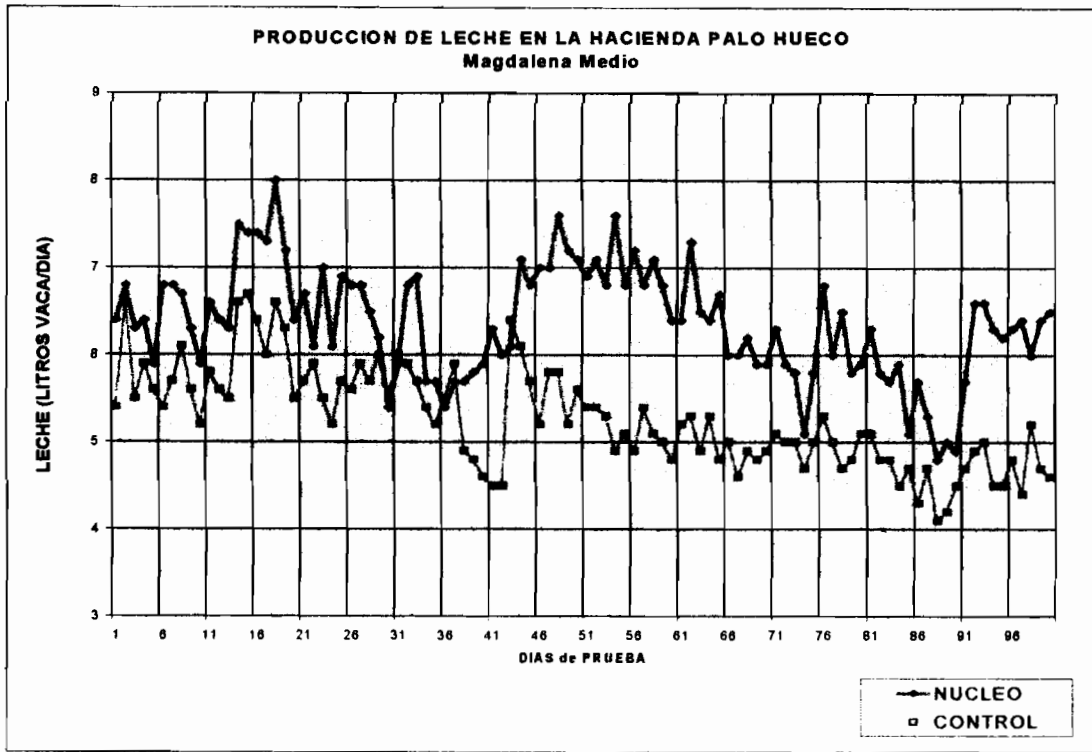


Figura 9.

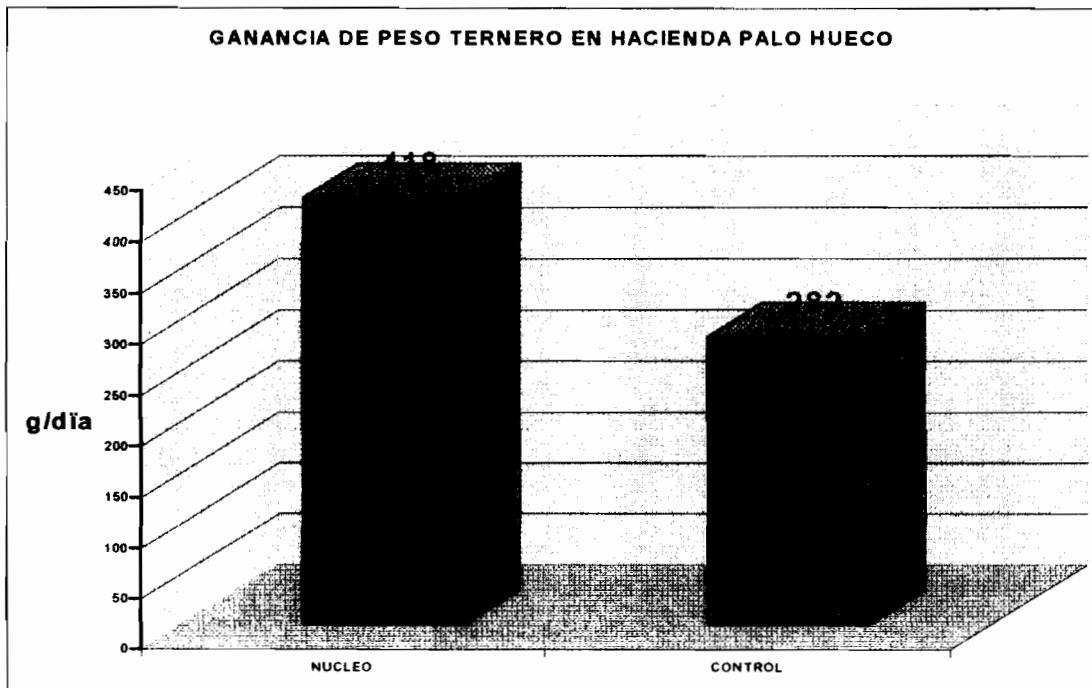


Figura 10.

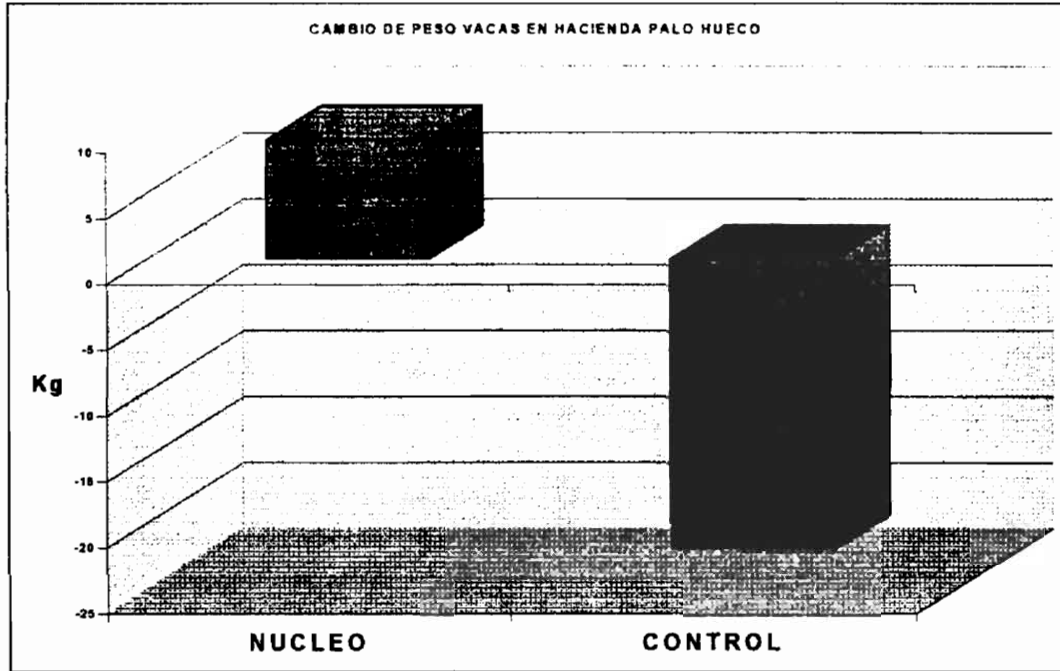


Figura 11.

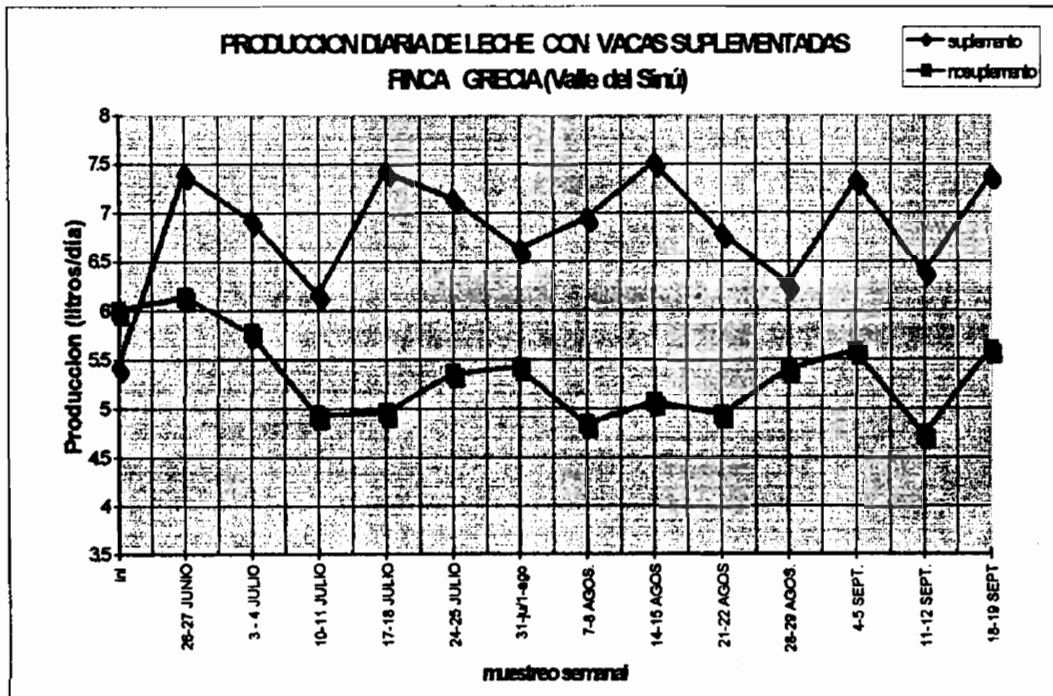


Figura 12.

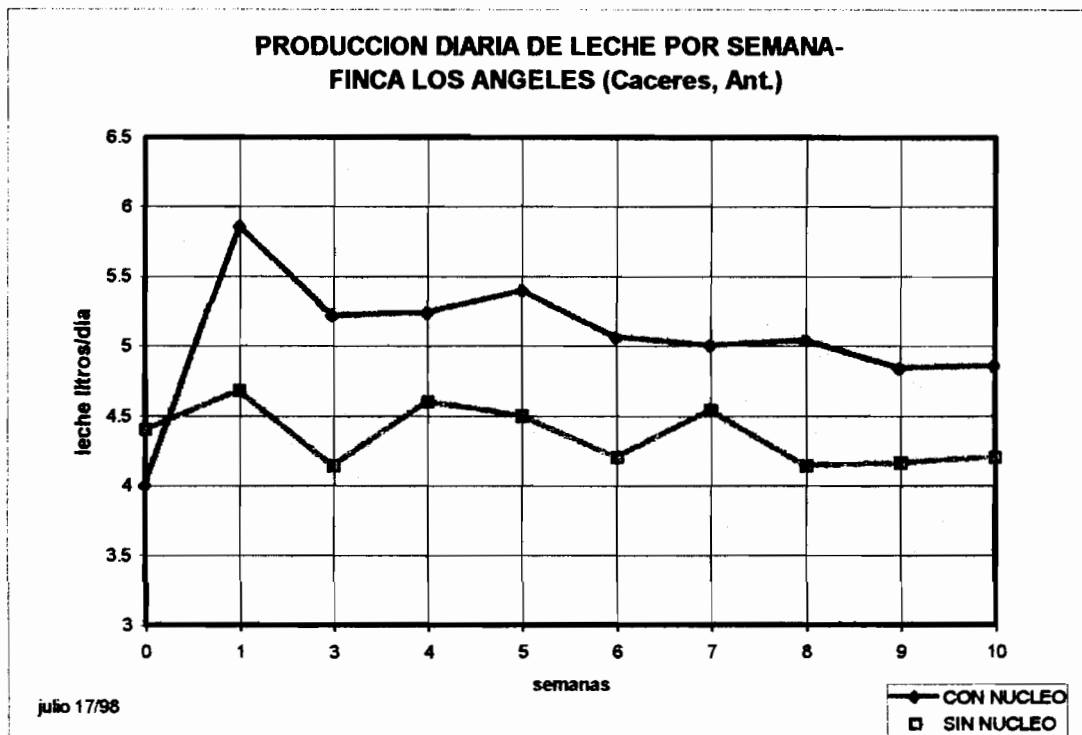


Figura 13.

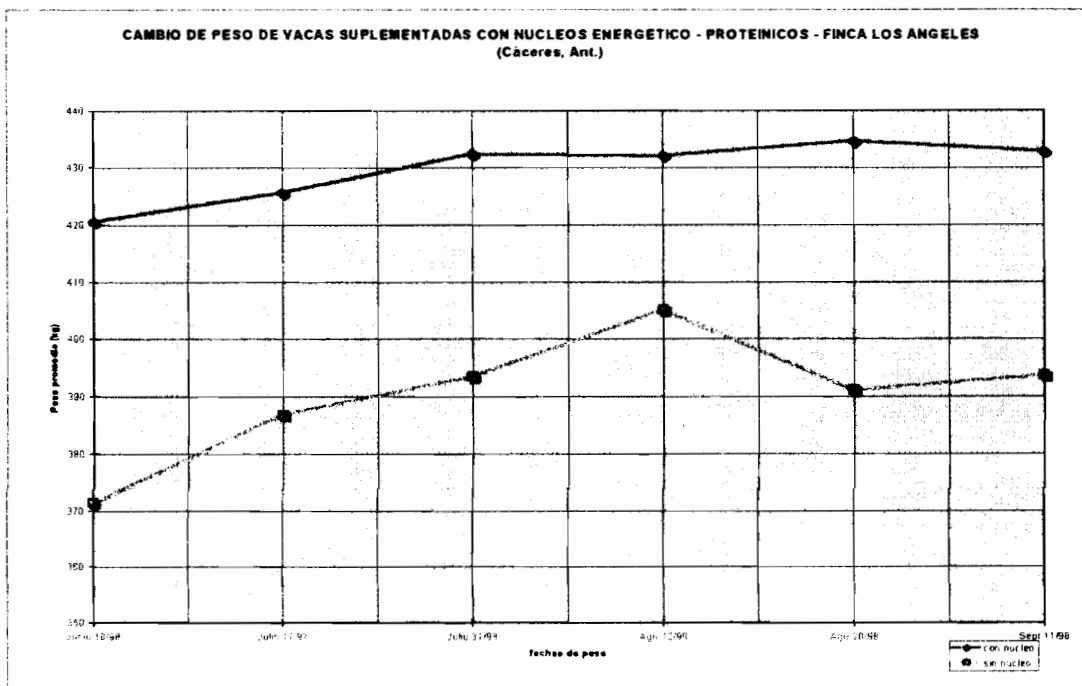


Figura 14.

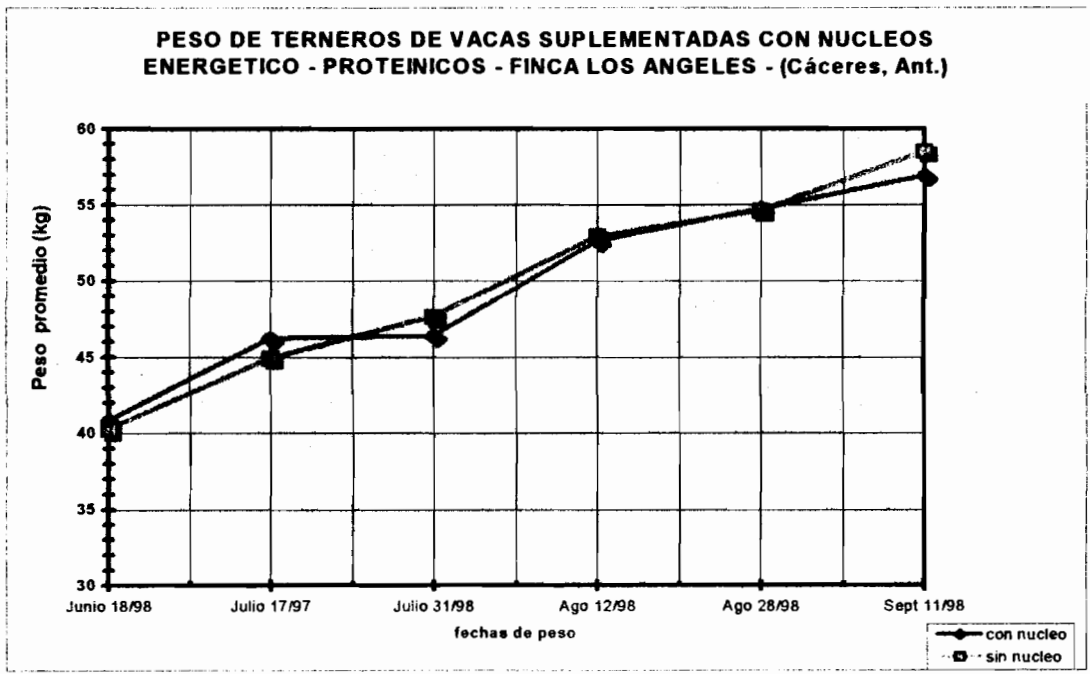


Figura 15.

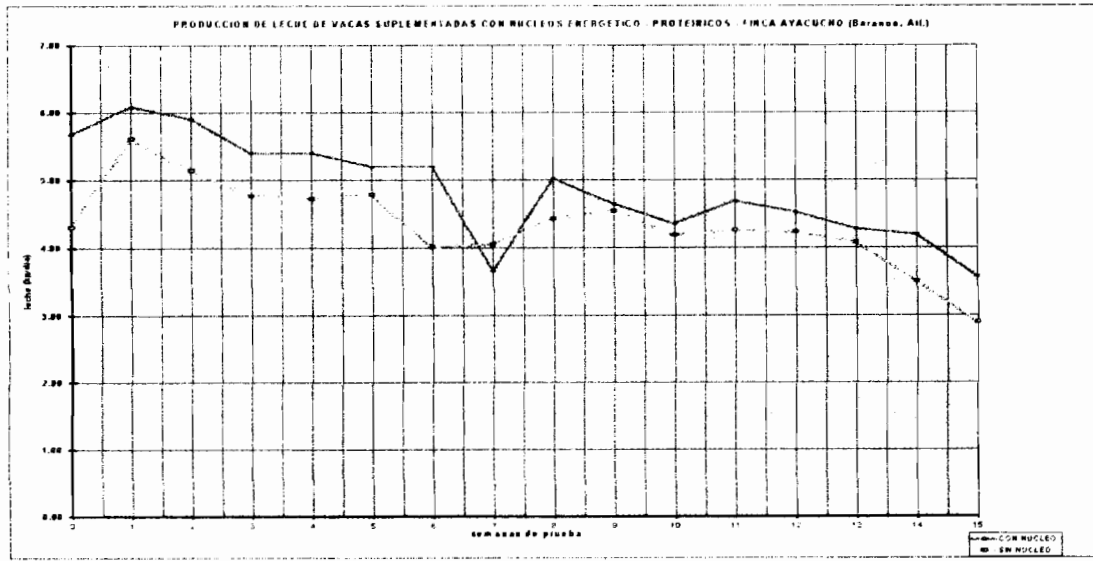


Figura 16.

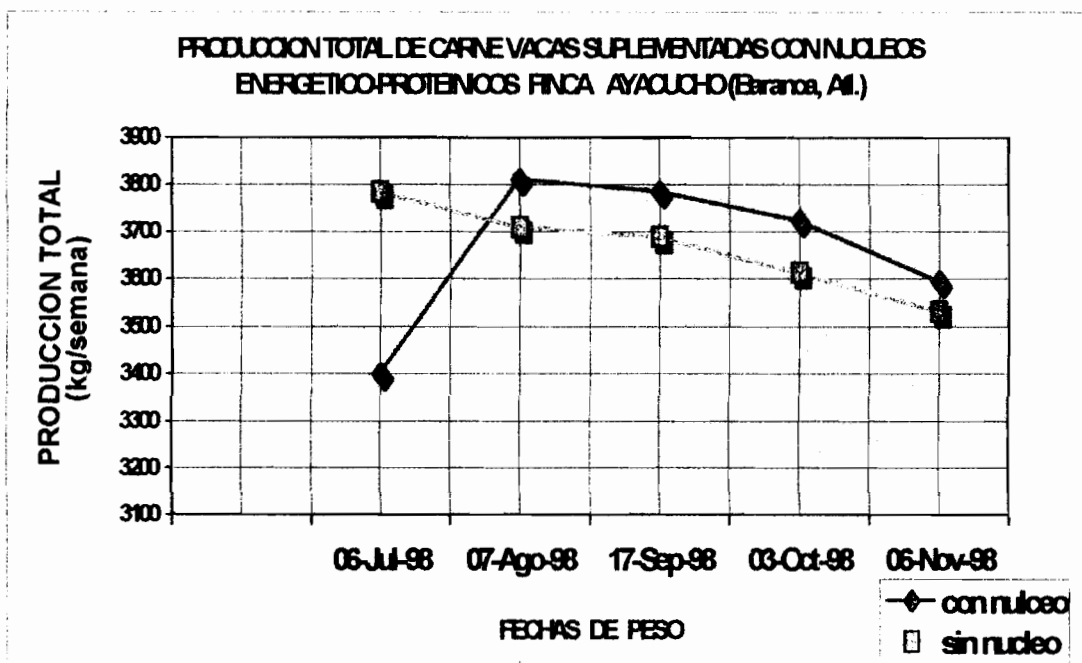


Figura 17.

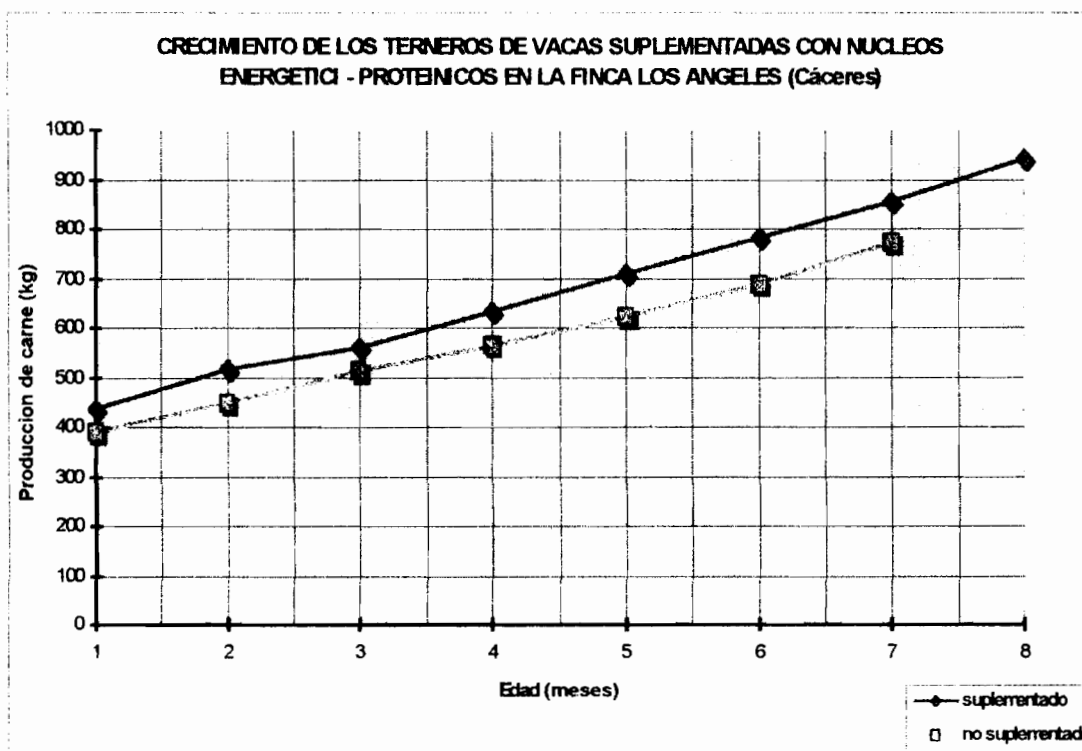


Figura 18.

23420
p. 218

**SUPLEMENTACION DE VACAS DOBLE PROPOSITO EN PASTOREO,
CON NUCLEOS ENERGETICO - PROTEINICOS EN FASE DE LACTANCIA
EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

Humero Romero
Jorge A. Rubiano C.

* Humberto Romero H.
** Jorge A. Rubiano C.

1. INTRODUCCION

La diversidad forrajera existente en el trópico bajo Colombiano, constituida por herbáceas, arbustos y arbóreas son la principal fuente en cantidad, disponibilidad y economía para la alimentación y nutrición de especies animales herbívoras, principalmente los bovinos por su condición de rumiante como el mas representativo en cuanto a productividad de carne y/o leche en los diferentes sistemas de producción ; siendo materiales que presentan limitaciones nutricionales por su alto contenido de fibra, bajos niveles de nitrógeno y de carbohidratos solubles, baja digestibilidad y desbalances minerales.

Esta situación ocurre durante toda las épocas del año, pero que se acentúa durante la sequía, bajándose ostensiblemente la disponibilidad y calidad de la biomasa forrajera, a lo cual se agrega los problemas de estrés ocasionado por las altas temperaturas y humedades relativas ambientales, desencadenando en el animal una gran desnutrición que incide en la productividad del sistema.

Todos estos desbalances conducen a la generación e implementación de alternativas de suplementación estratégicas tendientes a corregir las deficiencias de los forrajes y de mejorar los niveles de producción de los bovinos en pastoreo, de acuerdo con su potencial genético, característica importante para su posterior selección, por la respuesta que se pueda obtener ya sea para la producción de carne y/o leche, conforme al tipo de explotación predominante.

Para esto, es necesario crear y documentar bases de datos sobre disponibilidad y calidad estacional de materias primas en las diferentes regiones ganaderas del país, con el fin de ampliar la información sobre flujos de biomasa y valor nutricional de fuentes de energía, proteína y minerales disponibles o potencialmente utilizables y desarrollar indicadores de estado nutricional, que permitan en el corto plazo el diseño de estrategias de suplementación para optimizar la eficiencia biológica y económica de la producción de leche y carne, en los diferentes sistemas de producción bovina del trópica bajo colombiano.

2. OBJETIVOS

Dentro de la suplementación estratégica se consideran los núcleos energético - proteínicos que son productos de alta concentración y de calidad en nutrientes, que se formulan con el fin de suministrar los nutrientes críticos (deficitarios en el forraje)

en las cantidades requeridas y durante fases específicas del desarrollo de la producción de bovinos. Mejoran el consumo y la eficiencia de utilización de los pastos y forrajes que constituyen la base de la alimentación y optimizan, (potencial de la pradera: potencial del animal) la producción de carne o leche de acuerdo con la dotación de recursos y las características de los sistemas de producción en las diferentes regiones. En ningún caso, los suplementos entran a sustituir o reemplazar los pastos y forrajes.

Los núcleos energético-proteínicos, están indicados especialmente, en las fases de crecimiento temprano (postdestete) y en las primeras fases de lactancia (vacas), en animales cuyo potencial genético para la producción sea superior a los niveles esperados por el aporte de nutrientes de la pradera a partir de un consumo de materia seca del forraje no inferior al 2% de su peso vivo.

3. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

- Los núcleos se formulan para regiones ganaderas específicas, teniendo en cuenta el nivel de oferta y la calidad de los pastos predominantes, la disponibilidad de materias primas regionales, las variables de manejo y el nivel y potencial de producción de los animales en las distintas fases.
- Mejoran la eficiencia de utilización de los pastos y forrajes para producción de carne o leche. Se optimiza el aprovechamiento de los recursos
- Se formulan de tal manera que se garantiza un adecuado consumo de energía y proteína, que le permita al animal expresar su potencial para producir carne o leche.
- Se incluyen para distintos grupos de producción y se acompañan de una guía clara de manejo y utilización.
- Presentan un menor costo por unidad de nutriente disponible, con relación a los suplementos comerciales.

4. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

Cuzco
La empresa ganadera donde se llevó a cabo el experimento, denominada "El Hato" está localizada en la región Andina, en la microrregión correspondiente al Valle Cálido del Alto Magdalena, departamento del Tolima, municipio de Melgar, vereda Chimbi. Tiene una área de 511 ha, con topografía plana en un 70% y ondulada en el 30%. Ubicada a una altura de 480 metros, precipitación promedia anual de 1800 m m, temperatura media de 30°C y humedad relativa del 65 %.

Los suelos son clasificados como franco arcillosos, con pH neutro y contenidos medios de materia orgánica, fósforo, magnesio y potasio. La distribución de su uso

se observa en la Tabla 1. Las características físicas, químicas y de uso del suelo, ubican este sitio, dentro del bosque seco tropical.

Tabla 1. Uso del suelo en la Hacienda El Hato

Tipo de pastos	Clase	Cantidad	%
Nativos (ha)	Teatino – Gramas	70	14
Introducidos	Colosuana	219	42
	Pará	112	22
	Angleton	70	14
	Guinea	30	6
Bosque (Has.)		10	2
TOTAL		511	100
Número de potreros		53	

5. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

- Producción y venta de reproductores y novillas puras de la raza cebú - Brahman.
- Producción y venta de leche y terneros (Bovinos doble propósito).
- Ceba departe de la producción del ganado cebú y doble propósito.

El hato doble propósito pastorea en la parte plana y baja de la hacienda. El ganado cebú lo hace en las partes más altas. La capacidad de carga es de aproximadamente 1.4 UGG/Ha, siendo suplementados los animales con pollinaza, heno de colosuana (*Bothriochoa pertusa*) Y/o angleton (*Dichanthium annulatum*), melaza y sal mineralizada ; algunos animales especialmente vacas en producción se les suministra harina de arroz, sin embargo la dieta basal para el conjunto de animales es el pastoreo.

El sistema de manejo de las pasturas es rotacional, con periodos de ocupación promedio de 15 días, periodo de descanso de 60 días, para un ciclo de pastoreo de 75 días, lo cual implica rotar los potreros 4 veces al año. Existen 25 potreros destinados al ganado doble propósito y 28 para el cebú puro.

6. CARACTERIZACION DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS CON POTENCIAL PARA LA ALIMENTACION DE BOVINOS

Para efectos de conocer los productos y subproductos con potencial en alimentación de bovinos en la regional seis de Corpoica (Tolima, Huila y Sur Occidente de Cundinamarca), se efectuó el muestreo de 21, correspondientes a las especies arroz, cacao, maní y maíz en sus diversas formas de presentación y procesamiento, entre los cuales se seleccionaron la harina de arroz, cascarilla de maní y cascarilla de cacao, como los mas representativos en cuanto a disponibilidad

INSTITUTO AGROPECUARIO
 CORPOICA

y volumen en el centro y sur del Tolima, Norte del Tolima y Huila respectivamente. Estos productos y subproductos se tienen en cuenta para la elaboración de suplementos ó núcleos proteínico - energéticos y mineral, como fuentes de suplementación en dietas para bovinos, además de los que se tienen a disposición en otras regiones, junto con la disponibilidad y consumo de forrajes de la pradera y otras fuentes que se suministren a nivel de finca, de tal manera, que desde el punto de vista biológico y económico sea eficiente, bajo las condiciones del sistema de producción específico regional, todo lo cual implica efectuar un estudio previo de su valor nutricional.

7. MATERIALES Y METODOS

La hacienda "El Hato" es una empresa ganadera considerada como tipo modal, representativa dentro del sistema de producción bovino del trópico bajo, donde se efectuaron actividades previas de caracterización, en aspectos tales como: levantamiento topográfico, número de potreros, identificación de la forma de manejo de pasturas y del ganado, identificación de especies vegetales predominantes en los potreros (gramíneas y leguminosas), análisis de suelos y análisis de forrajes para pastoreo y heno de pasto colosuana (*B. pertusa*).

Se evaluó el efecto de la suplementación con núcleo energético - proteínico y mineral en vacas doble propósito durante la fase de lactancia, para lo cual, con base en una formulación efectuada por Corpoica se prepararon tres (3) toneladas de este suplemento con alto valor proteínico (24%), el cual se suministró a trece (13) vacas como grupo tratamiento ó núcleo, para comparar sus efectos frente a otro grupo con igual número de animales que no recibe suplementación (testigo), todos seleccionados por días de lactancia, número de lactancias y peso.

Las variables a tener en cuenta en la evaluación, corresponden a muestreos de producción de leche una vez por semana, peso y condición corporal de las vacas al igual que el peso de sus crías cada 28 días y muestreos de leche (500 centímetros cúbicos) cada mes para análisis de calidad composicional e higiene, en el laboratorio del ICTA - Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.

Se suministró inicialmente durante dieciséis (16) días 1Kg. de núcleo/vaca/día, como periodo de acostumbramiento, con reajuste a 2 Kg. de núcleo/vaca/día, en fase experimental.

8. RESULTADOS RELEVANTES

PRODUCCION DE LECHE

El trabajo de suplementación con núcleos energético - proteínicos y mineral en vacas doble propósito en fase de lactancia tuvo una duración de 104 días, de los cuales 16 días correspondieron al periodo de acostumbramiento, suministrándose 1Kg. de núcleo/vaca/día y el tiempo restante como fase experimental propiamente

dicha, con reajuste a 2Kg. de núcleo/vaca/día, obteniéndose resultados que indican una mayor producción promedio de leche /muestreo para el grupo testigo (5.9 Kg.) frente al grupo con suplementación con 5.5Kg. registrándose solamente un ligero incremento por encima en la producción de leche del grupo de vacas que consumieron núcleo (6.7 Kg.) sobre el grupo testigo (6.46Kg.), en el cuarto muestreo, es decir a los 28 días de evaluación. (FIGURA 1. TABLA 2.)

FIGURA 1. Distribución de la producción de leche/muestreo/grupo de vacas y el promedio durante el periodo de evaluación

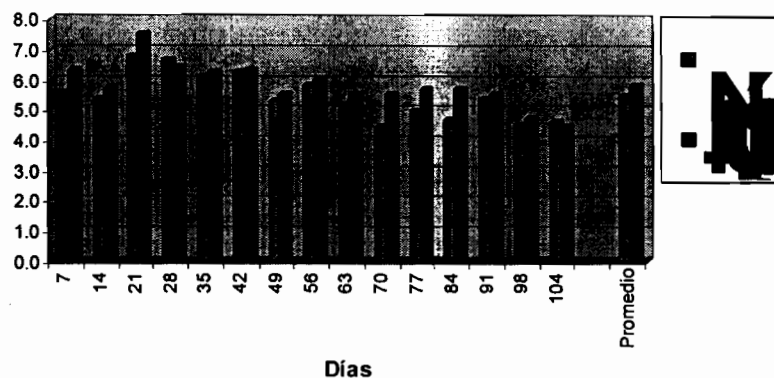


Tabla 2.

Tratamientos	Días de muestreo															Promedio
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	104	
Núcleo	5,6	5,4	6,8	6,7	6,1	6,3	5,3	5,8	5,2	4,5	5,0	4,7	5,4	4,5	4,6	5,5
Testigo	6,3	5,8	7,5	6,5	6,3	6,3	5,5	6,0	5,5	5,5	5,7	5,7	5,5	4,7	4,5	5,9

PESO DE LAS VACAS

Se obtuvieron respuestas favorables en las vacas suplementadas con núcleo en cuanto al aumento de peso promedio/día en comparación con el grupo testigo (193.05 g. y 47.34 g. respectivamente). Se presentaron variaciones en el aumento promedio de peso/día, en cada uno de los pesajes efectuados, registrándose pérdida de peso en la primera evaluación a los 28 días, en las vacas que consumieron núcleo (-36.17 g./día), mientras que las vacas testigo ganaron 27.24 g./día. En la segunda evaluación a los 56 días, las pérdidas de peso es para los dos grupos de vacas (-140.11 g./día y -225.27 g./día, núcleo y testigo respectivamente).

En el tercer pesaje a los 84 días, se observa un gran aumento de peso en ambos grupos siendo superior en las vacas alimentadas con núcleo (686.81 g./día y 576.92 g./día). Al finalizar el trabajo a los 102 días, se toman datos de peso 18 días después del tercer pesaje, obteniéndose incrementos favorables para el grupo de vacas que consumieron núcleo (136.8 g./día) y disminución en el testigo (-341.9

g./día). Sin embargo el promedio en cuanto al cambio de peso de las vacas, en el tiempo de experimentación es superior en las vacas suplementadas, frente al grupo testigo (197.1 g./día y 48.04 g./día.).

Estas variaciones están muy relacionadas con los cambios que se suceden durante la rotación en las áreas de pastoreo, al parecer por cambio de la especie de forraje de un potrero a otro, calidad del mismo, tipo de suelo, periodos de ocupación prolongados, diversidad de afecciones patológicas, cambios climáticos, entre otros. (Figura 2 y Tabla 3.).

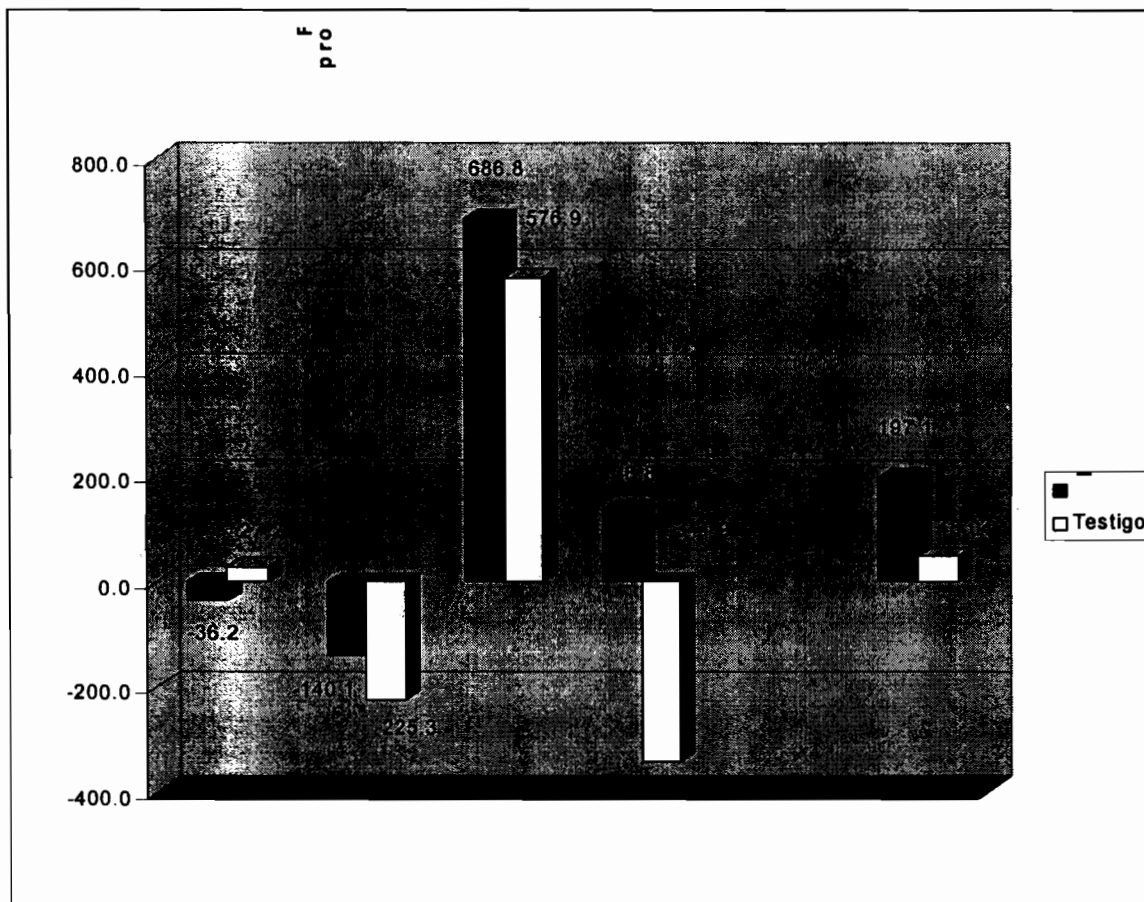


Tabla 3.

TRATAMIENTOS	No. Días				Promedio
	28	56	84	102	
NUCLEO	-36,2	-140,1	686,8	136,8	197,1
TESTIGO	27,2	-225,3	576,9	-341,9	48,04

CONDICION CORPORAL DE LAS VACAS

Al evaluar la condición corporal en puntaje de 1 a 6, siendo el valor de 4 como el ideal, siempre hubo un mejoramiento en este aspecto, pasando en promedio de 3.4 a 3.9 el grupo con suplementación, mientras que las vacas testigo incrementaron de 3.2 a 3.9, registrándose siempre puntajes superiores en las vacas que consumían núcleo, sobre las vacas testigo, en cada una de las tres primeras evaluaciones efectuadas, a excepción de la última donde se tiene un puntaje de igualdad en la condición corporal. (Figura 3 y Tabla 4.).

Aunque no existen diferencias entre los dos grupos, en cuanto a su calificación final, es una medida a tener en cuenta para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto es un indicador del estado nutricional de la vaca.

FIGURA 3. Distribución del cambio en la condición corporal de las vacas (1 - 6)

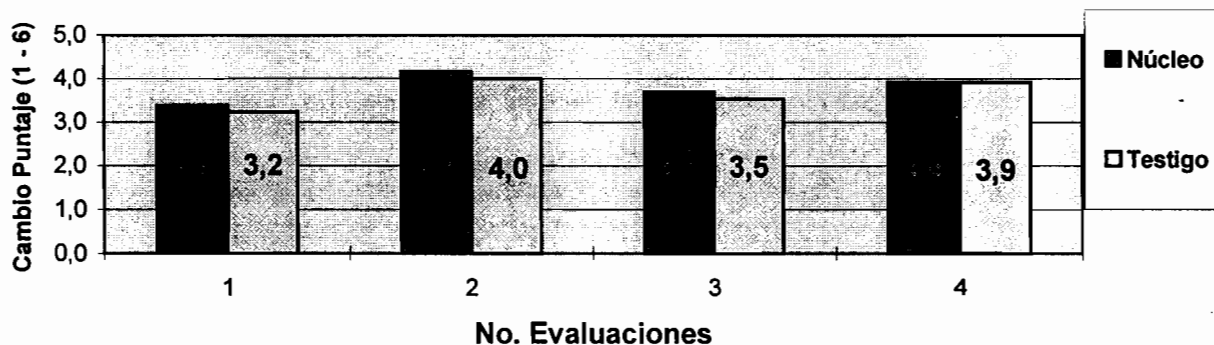


Tabla 4.

Tratamientos	Cambio promedio condición corporal/vaca (1 - 6)			
Núcleo	3,4	4,2	3,7	3,9
Testigo	3,2	4,0	3,5	3,9

PESO DE LOS TERNEROS

La observación mas importante se registró en el cambio de peso de los terneros, especialmente las crías de las vacas suplementadas con núcleo con ganancias promedio de 787.3 g./día, superior a las crías del grupo de vacas testigo con 624.4 g./día, lo cual significa 162.9 g./día más de ganancia (26.09%), por encima de los terneros hijos de las vacas no suplementadas. (Figura 4. Tabla 5.) En cada uno de los pesajes efectuados, cada 28 días, siempre se registró un aumento de peso diario superior en los terneros hijos de las vacas que consumieron núcleo, lo cual es

indicativo de la calidad de la leche, no solamente representada en su forma líquida en el recipiente de ordeño, sino también por lo que ofrecen los terneros en producción de carne, concepto este último a tener en cuenta como compensación a la disminución de leche que puedan tener las vacas por efecto de los cambios diversos que se puedan suceder en su hábitat natural, especialmente agroclimáticos, por la distribución anormal de las lluvias en diferentes épocas del año, lo cual no quiere decir que la vaca no produzca suficiente leche en el momento del ordeño, sino que mas bien se la retiene al ternero, proporcionándole la cantidad suficiente para alimentarlo y nutrirlo, como un principio de conservación de la especie, que es muy característico en bovinos doble propósito, que llegan a retener entre el 30% y hasta el 40% de la leche, al parecer en mayor proporción en bovinos con alto mestizaje de ganado cebú.

Distribución del aumento de peso promedio/día de los terneros

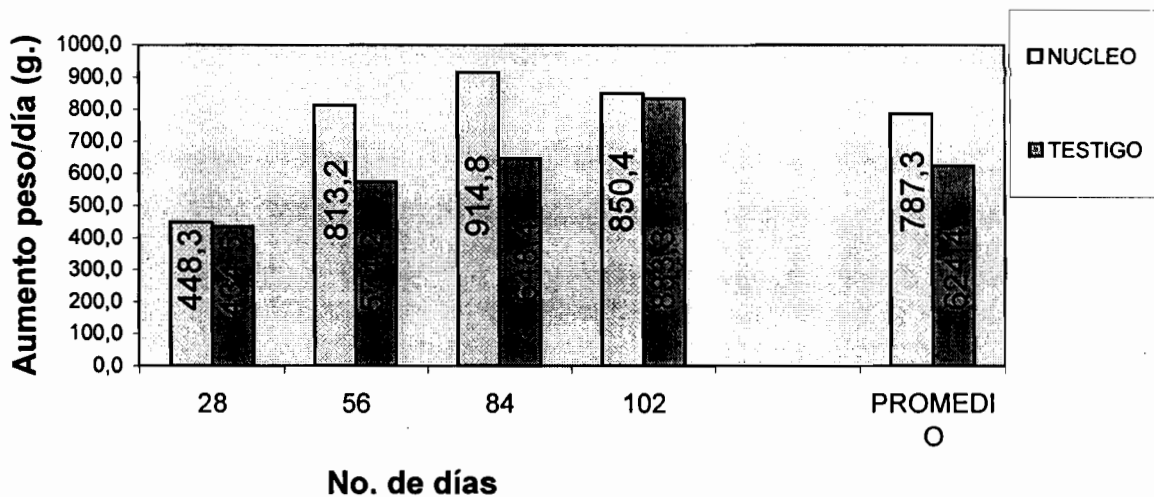


Tabla 5.

TRATAMIENTOS	No. de Días				PROMEDIO
	28	56	84	102	
NUCLEO	448,3	813,2	914,8	850,4	787,3
TESTIGO	434,5	574,2	648,4	833,3	624,4

CALIDAD COMPOSICIONAL E HIGIENE DE LA LECHE

El análisis físico-químico para determinar la calidad de la leche, presentó un porcentaje promedio superior en los sólidos totales (12.35%) en la leche de las vacas suplementadas, con respecto al grupo testigo (11.78%), lo cual se observa de igual manera en el contenido de grasa (3.33% y 2.75% grupo núcleo y testigo respectivamente), manteniéndose con valores muy similares y dentro de lo normal en ambos grupos, el porcentaje de acidez, densidad, pH, reductasa y proteína.

Microbiológicamente la leche presenta variaciones en el recuento de células somáticas, en dos muestreos efectuados, 525000 y 154500 en la leche del grupo de vacas alimentadas con núcleo y de 105000 y 84000 en las muestras de leche de las vacas testigo. La higiene de la leche es un aspecto importante a tener en cuenta, lo cual hace que se mantenga su calidad fisico-química, efectuando algunas prácticas mínimas durante el ordeño, que garanticen un producto en óptimas condiciones hasta el momento de su mercado y especialmente para el procesamiento y elaboración de la diversidad de subproductos que se pueden obtener.

Los resultados fisico-químicos y microbiológicos efectuados en tres (3) muestras enviadas al laboratorio del ICTA en la Universidad Nacional de Colombia en Santafé de Bogotá, indican el mejoramiento de la leche de las vacas suplementadas en el 0.57% en sólidos totales, por encima de los sólidos totales contenidos en la leche del grupo testigo. Se manifiesta de igual forma un incremento superior en el 0.58% en el contenido de grasa de la leche de las vacas suplementadas, con respecto a las vacas no suplementadas. (Tabla 6.)

Tabla 6. Análisis fisicoquímico y microbiológico de muestras de leche

ANALISIS SOLICITADO	TRATAMIENTOS	
	NUCLEO	TESTIGO
- Sólidos totales	12.35	11.78
- Grasa	3.33	2.75
- Acidez (Acido láctico)	0.141	0.138
- Densidad	1.033	1.033
- pH	6.68	6.76
- Reductasa	>5	>4.7
- Proteína	3.16	3.1
- Recuento células somáticas/ml.	525000	105000
- Recuento mesófilos UFG/ml.	154500	84000

9. RESULTADOS TECNICO ECONOMICOS

El impacto económico es negativo, si consideramos solamente los costos e ingresos directos (\$-423.300.00), al comparar los resultados obtenidos del efecto del núcleo frente a los animales sin suplementación, debido a una menor producción de leche en las vacas suplementadas, las cuales no fueron reajustadas en cuanto a la cantidad a consumir, conforme a la cantidad de leche producida en promedio diariamente, de acuerdo a los muestreos efectuados un día en la semana, habiendo vacas que estaban muy por debajo de las producciones promedios diarias para merecer la suplementación, si se tiene en cuenta, que la cantidad de núcleo a utilizar es de 1 Kg. por cada 2 Kg. de leche después de los primeros 5 Kg., es decir, que con solo forraje el animal puede producir 5 kilos de leche.

De la misma manera, la gran mayoría de animales estaban en promedio por encima de los 60 días de lactancia (entre 42 y 97 días) y lactancias diferentes en cuanto a número, en cada una de las vacas, lo cual explica el comportamiento de la baja producción, pues los núcleos energético-proteínicos, están indicados especialmente en la primera fase de lactancia.

No sucedió lo mismo con las vacas suplementadas y sus crías, que obtuvieron ganancias satisfactorias en peso, probándose de esta manera que el núcleo tiene un efecto positivo en las fases de crecimiento temprano (cría y postdestete) y en el mejoramiento de la condición corporal de las vacas, pero que no compensaron el costo del núcleo. (Tabla 7.)

Si consideramos los ingresos indirectos que se puedan obtener por efecto de la suplementación, tendríamos que considerar además los beneficios reproductivos, especialmente la disminución en los días abiertos, es decir, el menor tiempo que puede transcurrir entre el parto y el momento de quedar nuevamente preñada la vaca, lo cual significaría ingresos adicionales por el tiempo que se gane al acortar esta fase de la reproducción, traducidos en producción de carne por parte de los terneros, mayor y mejor calidad de leche y mejoramiento de la condición corporal de la vaca.

Tabla 7. Resultados técnico económicos del uso de núcleos energético proteinicos para la alimentación de vacas en pastoreo, en el trópico bajo Colombiano.

INDICADORES CONSIDERADOS	RESULTADOS		EFECTOS O IMPACTOS
	NUCLEO	TESTIGO	
No. Vacas por tratamiento	13	13	0
No. Promedio lactancias	3,8	3,8	0
No. promedio días lactancia	161,4	167,2	-5,8
Días de evaluación	104	104	0
Prod. leche/vaca/día (Kg.)	5,41	5,78	-0,37
Prod. leche/vaca/periodo (Kg.)	562,25	600,62	-38,37
Prod. total leche (Kg.)	7309,2	7808	-498,8
Ganancia peso ternero/día (g.)	772,19	612,43	159,76
G/cia peso ternero/periodo (Kg.)	80,31	63,69	16,62
G/cia total peso terneros/periodo (Kg.)	1044	828	216
Ganancia peso vaca/día (g.)	193,05	47,34	145,71
G/cia peso vaca/periodo (Kg.)	20,08	4,92	15,15
G/cia total peso vacas/periodo (Kg.)	261	64	197
Vr. Prod. leche (\$) *	4385520	4684800	-299280
Vr. g/cia Peso terneros (\$) **	1983600	1573200	410400
Vr. g/cia Peso vacas (\$) ***	417600	102400	315200
Consumo total suplem. (Kg.)	2496	0	2496
Costo suplemento (\$) ****	848640	0	848640
Ingresos brutos (\$)	6786720	6360400	426320
Ingreso Marginal	5938080	6360400	-422320

* Valor Kg. leche \$600
 ** Valor Kg. ternero \$1900
 *** Valor Kg. vaca \$1600
 **** Valor Kg. suplemento \$340

Rev. 25 419

SW Pasto 20

p. 210

UTILIZACION ESTRATEGICA DE CERCAS VIVAS DE MATARRATON (*Gliricidia sepium*) PARA LA PRODUCCION DE FORRAJE

Juan Carlos Arcos D. ^{Orado}

Las podas periódicas en las cercas vivas de matarratón (*Gliricidia sepium*) son una práctica importante para el mantenimiento, utilización y producción de forraje; sin embargo, no se aplica un manejo adecuado para obtener la mayor producción y calidad de forraje, para lo cual se requieren podas estratégicas. La productividad de forraje se puede incrementar con cosechas regulares al inicio y al final de la época de lluvias, pues de esta manera se impide la fase de floración lográndose retener las hojas en la época de verano. Esto se atribuye a que aunque el crecimiento es retardado temporalmente al podar en la época lluviosa, la planta continua creciendo durante la estación seca; mientras las no podadas cesan el crecimiento de las hojas y usan las reservas para la formación de flores y frutos.

1. INTRODUCCION

En el departamento de El Tolima la productividad de los sistemas de producción bovinos, esta influenciada en forma importante por la estacionalidad en la distribución de las lluvias, lo cual conlleva a una disminución drástica de la oferta de forrajes en los periodos de déficit de agua con las consecuentes perdidas económicas, expresadas en bajo desempeño productivo y reproductivo del hato departamental, presentando además, un proceso degradativo de los recursos naturales y pérdida de la biodiversidad que amenaza seriamente la estabilidad de medio ambiente regional.

La incorporación de plantas arbóreas y arbustivas de uso múltiple en las áreas de pastoreo, o la incorporación de ruminantes en cultivos arbóreos para la producción de maderas, frutas y forrajes que son descritos como sistemas silvopastoriles, han demostrado incremento en la productividad ganadera a través del mejoramiento en la capacidad productiva de los suelos, mejoramiento de la capacidad de amortiguación del sistema a la presencia de plagas y enfermedades, y aumento en la disponibilidad de forrajes entre otros.

La práctica de podas estratégicas de cercas vivas de matarratón para estimular la producción de forraje en los diferentes agroecosistemas ganaderos del departamento, se presenta como una alternativa de fácil implementación para mejorar la calidad y cantidad de forraje disponible en los periodos críticos de precipitación, en donde la producción de biomasa se ve altamente disminuida

* Médico Veterinario Zootecnista. Investigador Asistente Grupo Regional de Investigación Pecuaria. Corpoica Regional 6. E-mail: corpoica@bunde.tolinet.com.co

2. DEFINICION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

La productividad de los sistemas ganaderos en el departamento de El Tolima esta limitada por la disminución en la disponibilidad de forraje como consecuencia de los periodos de sequía e inviernos excesivos. De otra parte, el alto grado de deforestación que está asociado con los sistemas tradicionales de manejo de praderas en el departamento ha causado altos niveles de degradación de los recursos naturales y perdida de fertilidad del suelo.

El departamento se caracteriza por tener una fisiografía donde sobresale una planicie aluvial dominada por el río Magdalena, encontrándose suelos aluviales moderadamente profundos a profundos (Inceptisoles), texturas pesadas y alta saturación de bases, con pH de neutros a básicos y buena retención de humedad. Las restricciones del suelo en profundidad dificultan la penetración de las raíces de los diferentes cultivos, lo cual no es inconveniente para las gramíneas y leguminosas forrajeras capaces de penetrar capas endurecidas del suelo (Chamorro y col. 1997).

La mayoría de los ganaderos generalmente adoptan en sus praderas nuevas gramíneas, sin embargo, las prácticas de manejo agronómico y de utilización recomendadas, han sido poco adoptadas, lo que ocasiona la degradación rápida de las praderas y la poca valoración de los desarrollos tecnológicos por parte de un gran número de productores (Corpoica, P.M.T.G.C. 1996).

La población bovina estimada para el departamento de El Tolima para el año de 1998, fue de 700.911 cabezas (Comité de Ganaderos, FEDEGAN, Corpoica, Campaña Anti-Aftosa 1998), a las que se les da un manejo tradicional extensivo y en rotación con cultivos, constituyendo sistemas mixtos de explotación, con una clara tendencia a la incorporación de genes lecheros (*Bos taurus*) al ható cebú (*Bos indicus*), presente en un alto porcentaje en las explotaciones ganaderas, lo que ha llevado a que se desarrolle el sistema de producción de doble propósito, asociando la ceba integral con la producción láctea.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, la implementación de diferentes sistemas silvopastoriles como el manejo estratégico de cercas vivas, bancos energéticos, barreras rompevientos, bosques de pastoreo etc., son una alternativa viable tanto productiva en bien de los ganaderos, como sostenible a favor de preservar y mejorar los recursos naturales renovables en el departamento.

3. ANTECEDENTES CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS

A pesar de que el país dispone de un gran potencial en recursos arbóreos, arbustivos y herbáceos, es reducida la utilización que de ellos se hace en los sistemas productivos, sin embargo a partir de los años 70, vienen estableciendo sistemas silvopastoriles con buenos resultados tanto socioeconómicos como ambientales.

En su mayoría las plantas que se han utilizado en sistemas silvopastoriles pertenecen a la familia *Leguminosae*, la mayor parte de ellas son fijadoras de nitrógeno atmosférico, lo que confiere beneficios en áreas tropicales donde generalmente los suelos son pobres en materia orgánica. (García, 1986). Las leguminosas pueden fijar en promedio 200 Kg./N/ha/año y en algunas asociaciones "Rhizobium - leguminosas", es posible encontrar valores hasta de 500 Kg./N/ha/año (Novo, 1993).

El empleo de cercas vivas, es una actividad tradicional en muchas regiones de Colombia como los Valles Interandinos, la Amazonía y la Costa Atlántica; entre las especies más utilizadas se encuentran Matarratón (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Urapán (*Fraxinus chinensis*); especies maderables como: Ocobo (*Tabebuia rosae*), Cedro (*Cedrela odorata*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Teca (*Tectona grandis*), Nogal (*Cordia alliodora*). (Escobar, 1996); Otras especies importantes en cercas vivas en la zona cafetera son el Chachafruto (*Erythrina edulis*) y el Nacedero (*Trichanthera gigantea*).

Los árboles en potreros son ampliamente utilizados en diversas regiones de Colombia. Algunas especies maderables de importancia económica que se han observado son: El Mónico (*Cordia gerascantus*) en el Magdalena Medio; Cedro (*Cedrela odorata*) en el piedemonte del Caquetá, Cedro Amarillo; Iguá (*Pseudosamanea guachapele*) y Piñón de oveja (*Entherolobium ciclocarpum*) en el occidente de Antioquia. En Arcabuco, Boyacá se han observado especies importantes para leña como la *Acacia mollisima*.

Otro arreglo silvopastoril corresponde a los "bancos de proteínas y bancos energéticos" que consisten en el establecimiento de especies forrajeras en forma densa, en sitios localizados en los alrededores de fincas ganaderas; el objeto principal es mejorar la dieta alimentaria y suministrar forraje en épocas de escasez. Algunas de las especies más utilizadas en este sistema son: Chachafruto (*Erythrina edulis*), matarratón (*Gliricidia sepium*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), nacedero (*Trichanthera gigantea*) y Caña forrajera (*Saccharum officinarum*).

Las leguminosas arbóreas tienen múltiples usos en los ecosistemas tropicales, por lo tanto es necesario identificar aquellas de mayor producción de forraje que pueden ser utilizadas en los sistemas ganaderos con la finalidad de tener una producción sostenible y compatible con el manejo racional de los recursos naturales.

El matarratón (*Gliricidia sepium*) es una leguminosa arbórea, perenne, que posee raíces profundas, crece de 10 a 15 metros de altura y más de 40 cm de diámetro. La copa es extendida y poco densa y las ramificaciones empiezan a poca altura. Las hojas son de color verde claro, alternas, compuestas y de 20 a 25 cm de largo, las flores son rosadas y dispuestas en racimo. Los frutos son legumbres de color verde, aplanadas y con varias semillas.

Es una planta con alto potencial productivo, y su cultivo intensivo para producción de forraje ha demostrado ser una alternativa para suplir las deficiencias alimenticias del ganado en épocas críticas, además de ser fijadora de Nitrógeno en el suelo. La hojarasca y los residuos de cosecha (tallos lignificados que vuelven al suelo), constituyen un sistema donde los nutrientes son reciclados eficientemente. Ha sido descrito como uno de los árboles mejor conocidos en muchas partes de América, y se ha propagado a distintas partes del mundo, entre ellas África occidental, Asia y todas las regiones tropicales de América.

En Colombia se encuentra distribuido en zonas comprendidas entre 0 y 1.600 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones de 800 a 2.300 mm/año (con excelente drenaje), y temperaturas que oscilen entre 22 y 30 grados centígrados, encontrándose como parte de cercas vivas, bancos de proteína, sombrío en potreros y como árboles espontáneos. Se desarrolla en una amplia variedad de suelos, incluidos los ligeramente ácidos y los erosionados; soporta bien la sequía, no crece bien en suelos pesados y húmedos, prefiere los livianos y profundos. Esta especie no tolera la competencia por luz y es consumido ampliamente por los rumiantes. (Chamorro y col 1997)

La composición química de las hojas de matarratón en función del intervalo de recolección fue determinada por Chadhokar, 1982. Los resultados muestran la disminución del porcentaje de proteína cruda a medida que se incrementa el intervalo entre cortes. Tabla 1.

Tabla 1. Composición química de hojas de *Gliricidia sepium* en función del intervalo de recolección.

I.E. C. Meses	Proteína Cruda %	Fibra Cruda %	Grasas %	Carbas %	Calcio %	Fósforo %
2	27.60	16.38	2.42	10.36	1.19	0.191
3	27.40	20.96	1.81	12.09	1.75	0.210
4	27.32	21.32	1.79	10.60	1.69	0.229
5	26.77	22.95	1.52	10.03	1.38	0.210
6	23.36	23.08	1.44	10.74	1.38	0.179

IEC= Intervalo entre cortes; Fuente: Chadhokar P.A. 1982

4. METODOLOGIA Y RESULTADOS OBTENIDOS

En el proceso de selección del predio para adelantar las actividades del proyecto se visitaron varias regiones del departamento del Tolima principalmente los municipios de Mariquita, Armero/Guayabal, Lérída, Ambalema, Ortega, San Luis y

Valle de San Juan. Finalmente fue seleccionado el predio "San Joaquín" ubicado en el municipio del Valle de San Juan, vereda Michú a 400 metros de altura. Su selección obedece a la vocación de la región en la utilización de forraje de matarratón en alimentación animal, y la presencia modal de matarratón haciendo parte de cercas vivas y divisiones de potreros. El análisis de suelo del predio seleccionado indica un pH, de 5.5 con porcentaje medio de materia orgánica (2.02%) y textura franco-arenosa (57.0%A, 26.1%L, 16.9%Ar).

Los árboles utilizados para realizar las podas estratégicas fueron seleccionados al azar teniendo en cuenta su ubicación en las cercas vivas. Determinado el tamaño de la muestra se evaluaron los siguientes parámetros: Diámetro promedio a la altura del pecho (DAP, a 1.35 metros del suelo el cual fue de 55.6 centímetros, con un coeficiente de variación (CV%) del 24.0%.

La circunferencia promedio de los troncos a 1.35 metros del suelo es de 87.3 centímetros, con un CV%, del 24.0%. Número promedio de ramas principales (que salen del tronco principal) igual a 16.2, con CV%, del 43.5%.

La distancia de siembra, es el parámetro que ofrece la mayor variación debido a que el establecimiento de los árboles no obedece a planes de forestación, igualmente las condiciones climáticas de la región ha originado gran mortalidad, sin realizarse prácticas de resiembra. El promedio de la muestra ofrece una distancia de siembra de 12.1 metros con un CV%, de 118.9%.

La digestibilidad "in situ" de la materia seca de matarratón para forraje maduro es del 51.2% y para rebrotes de 120 días es del 58.0%. El análisis fue realizado en el C.I. Nataima utilizando para ello dos novillas canuladas. Tabla 2.

Tabla 2: Valores dasométricos promedios de cercas vivas de *Gliricidia sepium* en el municipio del Valle de San Juan (t.)

Parámetro	Unidad	Valor Promedio	Coefficiente de Variación C.V.%
Diámetro a la altura del pecho	DAP a 135 cm.	55.6	24.0
Circunferencia del tronco	A 135 cm. del suelo	87.3	24.0
Ramas Principales	Unidad	16.2	43.5
Distancia de siembra	Metros	12.1	118.9
Digestibilidad "in situ" Forraje maduro	DIVMS %	51.2	
Digestibilidad "in situ" Rebrotos a 120 días	DIVMS %	58.0	

Fuente: Arcos Dorado. J.C. 1998

Las podas estratégicas, se iniciaron en el mes de marzo de 1998. Para efectos de captura de información, se realizaron podas de formación utilizando motosierra y podas de producción haciendo los cortes con machete.

Los resultados muestran aumento promedio del 295% en la emisión de rebrotes (ramas principales), al pasar de 18 a 71 rebrotes después de realizar la correspondiente poda de los árboles, y aunque a los 120 días pos-corte la longitud de las ramas fue menor, se aumento en 60% la formación de hojas, incrementándose igualmente el número de folíolos por cada una de ellas. Tabla 3.

Tabla 3. Parámetros promedio por árbol en cercas vivas de matarratón en el municipio del Valle de San Juan (t.)

Parámetros de Medición	Primera Poda Estado Inicial	Rebrotes 120 Días	Incremento %
Número de ramas principales	18	71	295.0
Longitud de ramas principales (cm.)	230	189	-(17.8)
Número de hojas por rama	15	24	60.0
Número de folíolos por hoja	17	21	23.5

Fuente: Arcos Dorado. J.C. 1998

Las podas estratégicas permiten darle forma homogénea (de abanico o pavo real) a los árboles, estimulando la producción de ramas principales productoras de forraje (hojas, peciolo y tallos de hasta 4 milímetros de diámetro) utilizables, en forma eficiente, para la alimentación animal, denominada Fracción Fina, disminuyendo la formación de ramas gruesas que aumentan el porcentaje de material verde no utilizable en la alimentación animal, denominada Fracción Gruesa.

El análisis productivo de los árboles evaluados después de 120 días post-poda indica disminución del 64.2% en el peso verde de la fracción gruesa, aumentando la relación fracción fina vs. fracción gruesa respecto al peso verde total del árbol. Esto da como resultado la mayor disponibilidad de forraje aprovechable para la alimentación del ganado así como mejoramiento de la digestibilidad de la materia seca (DIVMS), pasando de 51.19% al 58.0%. Tabla 4.

Tabla.4: Parámetros productivos promedio, por árbol, en cercas vivas de matarratón en el municipio del Valle de San Juan (t.)

Parámetros de Medición	Primera Poda Estado Inicial	Rebrotes 120 Días	Incremento %
Peso verde total (kg.)	83.7	38.3	-(54.2)
Peso verde fracción gruesa (kg.)	67.6	24.2	-(64.2)
Porcentaje de la fracción gruesa	80.8%	63.2%	
Peso verde fracción fina comestible (kg.)	16.1	14.1	-(12.4)
Porcentaje de la fracción fina	19.2%	36.8%	
Peso seco de la fracción fina (kg.)	5.0	4.4	-(12.0)
Digestibilidad "In situ" de la materia seca	51.19%	58.05	13.3

Fuente: Arcos Dorado J.C. 1.998

Por lo anterior, se puede afirmar que el manejo de cercas de matarratón es una alternativa productiva para las ganaderías del trópico cálido bajo, y según estos resultados de la estimulación de producción de forraje, en condiciones agroclimáticas del municipio del Valle de San Juan, se pueden obtener 260 kilogramos de materia seca al año en 100 metros de cerca viva de matarratón.

Esto es suficiente para suplementar nutricionalmente con proteína de buena calidad a tres vacas en producción durante 30 días, y así disminuir las pérdidas de producción de leche presentadas en épocas críticas de sequía.

En el desarrollo de las actividades se vinculo activamente la comunidad estudiantil del municipio del Valle de San Juan, con la participación de los estudiantes de Promoción Social en aspectos de conocimiento del Producto Tecnológico, divulgación y realización de prácticas de recolección y conservación del forraje.

Igualmente, se contó con la participación de estudiantes de la Universidad de El Tolima del área de pastos y forrajes en la toma de información y prácticas de podas de producción y podas de formación en cercas vivas de matarratón, y de la comunidad en general del municipio con el objetivo de elaborar un macroproyecto de producción de harina de matarratón como fuente de suplementación proteica, utilizando las prácticas de estimulación de producción de biomasa con la realización de podas estratégicas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARCOS, D. J.C., 1998. "Utilización de plantaciones de matarratón *Gliricidia sepium*. Podas estratégicas de cercas vivas". Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Colombiana. Documento de trabajo. Ibagué.

COMITÉ DE CADENAS AGROALIMENTARIAS EN CARNICOS Y LACTEOS.

1999. Documento de trabajo. Ibagué.

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA. 1996. Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Colombiana. Documento de trabajo. Corpoica. Santafé de Bogotá D.C.

CHAMORRO V., D.R., GALLO B. J.E.M., ARCOS D., J.C., VANEGAS R., .A.,1988. Gramíneas y leguminosas, consideraciones agrozootécnicas para ganaderías del trópico bajo. Corpoica, Ibagué.

GARCIA, R. 1986. Banco de proteína. In: Anais do congresso Brasileiro Pastagens Piracicaba. Editado por Aristeu Mendes, José Carlos De Moura e Vidal Pedroso. FEALQ. p. 79-99.

NOVO, R. 1993. Microbiología y química de suelos. Bogotá, mimeografiado. Pontificia Universidad Javeriana. p.21-42.

RUIZ, T.E. 1987. Leucaena, una opción para la alimentación bovina en el trópico y subtrópico. Ministerio de Educación Superior, Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. p-129.

SECRETARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO INDUSTRIAL Y DE TURISMO. 1997. "Consenso agropecuario 1997. Resumen ejecutivo". Ibagué.

GESTIÓN EMPRESARIAL COMO HERRAMIENTA PARA LA PRODUCCIÓN EFICIENTE DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS

1. INTRODUCCIÓN

La rentabilidad para la competitividad es el logro más importante en la empresa ganadera Colombiana; nuestra ganadería está caracterizada entre otras por su baja eficiencia, manejo extensivo, bajas inversiones y pobres criterios empresariales.

Esta situación contrasta con otras actividades del sector como la avicultura, donde se aplican criterios administrativos avanzados y de gestión, como sinónimo de anticipación y prevención para resultados exitosos. Esta circunstancia le proporciona a esa industria una mejor condición para responder a las crisis y adaptarse más fácilmente al actual entorno de apertura y alta competencia.

Un proceso de esta naturaleza requiere mucho más que un paquete de recomendaciones técnicas; un cambio cultural entre los productores orientado a adoptar y aplicar en sus hatos procesos de mejoramiento continuo, como exitosamente lo vienen haciendo organizados en grupos o cooperativas los productores europeos y sur americanos desde hace más de 30 años.

Con este interés y bajo estas expectativas, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, formuló y presentó al Fondo Nacional del Ganado, una estrategia de transferencia de tecnología que contemplara este componente. Así la actividad " Mejoramiento sistemático del hato ganadero" o la de Gestión empresarial como herramienta para la producción eficiente de las explotaciones ganaderas, se incluyó dentro del Plan de Modernización de la Ganadería Colombiana.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo General :

Contribuir al mejoramiento del desempeño Técnico, Económico y Financiero de los productores ganaderos interesados en el proyecto por microregión; mediante la adopción y uso del modelo de mejoramiento continuo PHVA (PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR Y ACTUAR CORRECTIVAMENTE.).

2.2. Objetivos específicos: (Un año)

2.2.1. Productores del nivel Básico : (147 . Corresponden al 80% del total de los 184 productores).

- El 80 % de los productores de este nivel (Inician registros técnico contables). Comprenderán el modelo de mejoramiento continuo PHVA.
- El 80 % de los productores del nivel codificarán todos sus animales y establecerán una rutina para el tatuaje de sus terneros.
- El 80 % de los productores del nivel abrirán registros técnicos pertinentes a la actividad y contables. (Costos, Gastos).
- El 80 % de los productores del nivel recibirán mínimo un taller orientado al análisis de los datos en aproximación al establecimiento de parámetros.
- El 80 % de los productores del nivel asistirán a los eventos de transferencia de tecnología (Seminarios, talleres, giras técnicas) programados por la Corporación en las microregiones.
- El 80 % de los productores asistirán a las 2 giras programadas para visitar la agroindustria láctea y cárnica regional.

2.2.2.Productores Nivel Avanzado : (37. Corresponden al 20% del total de 184)

- El 80 % de los productores demostrarán comprender el modelo de mejoramiento continuo PHVA.
- El 90 % de los productores del nivel refinarán todos los datos obtenidos en el monitoreo.
- El 90 % de los productores del nivel recibirán como mínimo un taller especializado a la metodología para la interpretación de datos técnicos y contables.
- El 90 % de los productores del nivel elaborarán como producto de la capacitación parámetros e indicadores de desempeño técnicos y financieros.
- El 100 % de los productores asistirán a dos giras orientadas a visitar la agroindustria láctea y cárnica de su región.
- En coordinación con el SENA, los productores recibirán capacitación en Gerencia y desarrollo del Talento Humano.

3. MATERIALES

Con la colaboración de los fondos ganaderos departamentales y Comités de Ganaderos Municipales, se organizaron microregionalmente 20 grupos de gestión o de discusiones tecnológicas compuesto por 15 productores acompañados por sus técnicos.

Se busco que en cada microregión donde exista una oficina de Corpoica se creará un grupo de gestión. Las oficinas de Corpoica poseen un equipo de computo y un programa especializado para el manejo técnico económico de hatos ganaderos.

En este proceso tecnológico se trabajo con el programa Monty, esto debido a que desde el ICA se tenia el compromiso con el Convenio Colombo Alemán GTZ y porque se ha trabajado más de 8 años continuos en su actualización. Sin embargo, existen en el mercado otros programas que bien pueden llevar los productores ; en estos casos sólo existe de parte de los ganaderos el compromiso de suministrar la información para los diferentes estudios y para la conformación de la red de información (Parámetros de desempeño) regional y nacional.

De cada grupo se seleccionó un hato como modal por los productores. Del hato modal se profundizaron los análisis, su información la cual es parte de la materia prima para la transferencia del proyecto. Por razones de seguridad y ética, todas las explotaciones llevadas por Corpoica tienen una codificación especial.

4. MÉTODO

Por tratarse de un trabajo de transferencia de tecnología con adultos, el proyecto posee un fuerte componente pedagógico andragógico (EUCACIÓN DE ADULTOS) donde aprender haciendo es su fundamento.

Los productores aprenden con su trabajo e información cotidiana en sus hatos y son respaldados por la Corporación en las áreas especializadas a través de los grupos pecuarios regionales y especialistas Nacionales en aspectos muy puntuales del conocimiento científico actualizado a través de consultas. Refuerzos especiales se logran con los resultados de los diferentes productos del Plan de Modernización que la Corporación desarrolle en otros hatos de la región.

El método de mejoramiento continuado PHVA se origina en el establecimiento de metas para un determinado plazo por parte de los productores . Este es un ejercicio particular por cada actividad sujeto a los propósitos de cada ganadero agrupado. (Figura 1).

Definidas las metas con indicadores verificables por cada actividad y los recursos ; cada productor en grupo elaborará una estrategia técnica metodológica que lo acerque al logro de sus metas propuestas inicialmente.

El proyecto con la colaboración de otras entidades locales y regionales (SENA, Universidades y Gremios) acompaña a los grupos en el aspecto de la educación y el entrenamiento para la implantación del modelo continuado de mejoramiento y el logro de las metas. Por ejemplo el SENA colabora en la capacitación de los principios básicos para la contabilidad del hatos y el manejo del talento humano.

El productor, su asistente técnico y sus operarios se comprometen en su ejecución y colección de datos pertinentes para las verificaciones periódicas de resultados. Estas verificaciones se realizan en plenarias de los grupos. Esto permite al interior de los productores una amplia discusión técnica de la cual resultan los desvíos a las metas iniciales y los posibles ajustes, o al planteamiento de acciones correctivas. Este desarrollo le permite al productor un control más cercano de su proceso productivo, anticipándole y previniéndole de riesgos futuros.

Los productores del nivel básico tienen un tratamiento un poco diferente al del avanzado. Los avanzados tienen mucha más información y control sobre sus negocios. El énfasis en los avanzados está en la metodología para el establecimiento de parámetros; la gerencia y el desarrollo del talento, campo en el cual el SENA está dispuesto a colaborar. En el nivel básico, el énfasis está dado en los aspectos mínimos de la organización de los hatos, (Registros, cuentas etc.) pero también comparten con los demás, algunos temas comunes.

En las evaluaciones importantes, (Semestrales y al final de año) los productores invitan a sus gremios.

Son eventos de discusión y de motivación para otros productores a organizar y modernizar sus hatos ganaderos.

5. RESULTADOS

Con la colaboración de los Fondos ganaderos Departamentales, los comités municipales y los gremios; se crearon durante el año de 1.997 20 grupos (Cuadro 1) en 20 microregiones. En ellas participaron 184 productores. De los cuales 147 (80%) correspondieron al nivel básico y 37 (20%) al avanzado. Cuadro 1.

Cuadro 1. Grupos de gestión creados en 1.997

Municipio	Fecha origen	No. Productores	Fincas en sistemas	Responsable local	Productor monitor	Entidad
Aguachica	Abril 1 / 97	8	3	Hernando García	Marlon Torrado	Frescaleche
Arboletes	Sep.28 / 97	8	1	Yesid Abuabara		
Barranquilla	Mayo 30/ 97	14	5	Jorge León	Miguel Valverde	Asoganorte
Bucaramanga	Mayo 9 / 97	7	8	Carlos H.García	Hugo Portillo	Fondo Ganadero S.
Cartagena	Abril 7 / 97	12	3	Apolinar Romero	Alberto Percy	Fondo Ganadero B.
Caucasia	Mayo 14 / 97	8	3	Rafael Ruiz	Montoya M.	Productor
Dorada	Dic. 16 / 96	12	10	Carlos A. Ramírez	Domingo Domínguez	Fedegán
Ibagué	Mayo 29 / 97	11	1	Juan Carlos Arcos		
Montería	Abril 8 / 97	5	3	Yesid Abuabara	Simón Abdala	Productor
Neiva	Agos. 15 / 97	4	1	Lorenzo Peláez		
Plato	Abril 4 / 97	8		Ramiro del Toro		
Pto. Berrio	Enero 25 / 97	14	3	Mario Burbano		
Pivijay	Abril 4 / 97	9	3	Edwin Gutiérrez		
Puerto Boyacá	Enero 26 / 97	12	1	Hernando	Sixto Arango	Comité ganaderos Pto. Boyacá
San Juan Del Cesar	Abril 3 / 97	8	1	Gustavo Rodríguez		
Sincelejo	Abril 8 / 97	5	1	José Montaña	Hernán Ricardo	Productor
Tame	Julio 30 / 97	8	1	Oscar M. Vargas		
Villavicencio	Sep. 19 / 97	14	4	Héctor G. Onofre	Humberto Mahecha.	Productor
Valledupar	Abril 2 / 97	10	30	Jorge Silva		
Yopal	Julio 29 / 97	8	1	Pablo Avila		

El 95 % de los grupos fueron creados entre enero y agosto de 1.997.

Algunos parámetros técnicos y económicos de cuatro microregiones :

A pesar de las dificultades económicas del año pasado, seis microregiones presentan algunos resultados técnicos y financieros, estos se presentan en las Tablas 1,2,3,4,5 y 6

Tabla 1. Análisis técnico de seis microrregiones (promedio). 1998

ANÁLISIS HATOS	MAGDALEN A MEDIO CALDENSA LA DORADA (9 HATOS)	BAJO MAGDALEN A PLATO (3 HATOS)	SUR DEL CESAR AGUACHICA (3 HATOS)	NORTE DE BOLÍVAR CARTAGENA (3 HATOS)	NORTE DEL MAGDALEN A PIVIJAI (3 HATOS)	VALLE CALIDO ALTO MAGDALENA GIRARDOT (4 HATOS)
INVENTARIO INICIAL	301	247	247	263	311	410
INVENTARIO FINAL	275	303	470	254	279	382
EDAD AL DESTETE/DÍAS	306	309	287	296	279	261
EDAD A LA CONCEPCIÓN/DÍAS	29	29	28	35	30	27
EDAD AL 1 ^{ER}	39	38	38	44	39	36
PARTO/MESES						
NATALIDAD EN VACAS %	73	66	88	64	48	87
INTERVALO ENTRE PARTOS/DÍAS	408	429	430	431	422	427
PARTO 1 ^{ER}	54			154	191	125
SERVICIO/DÍAS						
ABORTO EN NOVILLAS %	1	0		1	2	0
NACIDOS MUERTOS EN NOVILLAS/UND.	3.2	3				0
ABORTO EN VACAS%	3.2	1			1	1
NACIDOS MUERTOS EN VACAS/UND.	1.6	2		1		1
PRODUCCIÓN LECHE						
DURACIÓN	294	229	361	286	268	260
LACTANCIA/DÍAS						
LECHE POR	1.325	997	956	1126	1153	1441
LACTANCIA/LTS.						
DÍAS SECOS	115	140		139	146	123
MORTALIDAD MACHOS < 1 AÑO %	12	0	5	2	11	9
MORTALIDAD HEMBRAS < 1 AÑO	9	5	5	3	10	4
MORTALIDAD MACHOS 1 A 3 AÑOS %	1	8	0			
MORATALIDAD	1	2	0			
HEMBRAS 1 A 3 AÑOS %						
MORTALIDAD VACAS %	1	1	0	1	2	2
MORTALIDAD TOROS %	0		0			
VENTA NOVILLAS %	50		10	22	30	15
VENTA VACAS %	20		0	13	29	20
VENTA NOVILLOS %	93		0	84	63	15
VENTA TOROS %	21		0	25	25	13
COMPRA NOVILLAS %	11		6			
COMPRA VACAS %	1		5		1	
COMPRA NOVILLOS %	10		0			
COMPRA TOROS	10		0		38	1
PESO CORPORAL/KG						
HEMBRAS 6 MESES	98		108	94	78	157
HEMBRAS 1 AÑO	162	136	164	133	170	214
HEMBRAS 2 AÑOS	317	262		261	278	364
PRIMER PARTO	396	327			375	463
3 O MAS PARTOS	454	420		375	441	497
MACHOS 6 MESES	111		151	90	87	179
MACHOS 1 AÑO	171	146	160	132	182	242
MACHOS 2 AÑOS	363			471	257	245
MACHOS 3 AÑOS	456					480

Tabla 2. Ganancia de peso en novillas; relación novilla/vaca; capacidad de carga encuatro hatos de la microrregión Magdalena Medio Caldense, municipio de La Dorada 1998

Código Hato	Ganancia DIA/kg./novillas	Relación Novilla/vaca	Capacidad de carga (UGG/ha)
02	0.397	0.5	(783Kg) 1.56
03	0.363	0.84	(410Kg) 82
06	0.291	1.94	(550Kg) 1.10
07			
08	0.365	0.98	(575Kg) 1.15

Tabla 3. Márgenes brutos por vaca, novillas, novillos y por hectárea de siete fincas de la microrregión Magdalena Medio Caldense, municipio La Dorada 1998

CÓDIGO HATO	MARGEN BRUTO NOVILLAS	MARGEN BRUTO /HA/NOVILLAS	MARGEN BRUTO / NOVILLOS	MARGEN BRUTO /ha./NOVILLOS	MARGEN BRUTO ACAS	MARGEN BRUTO/HA/ VACAS
01					491.000	716.000
02	54.000	249.000			513.000	750.000
03					614.000	436.000
05					500.000	460.000
06	17.000	24.000			664.000	413.000
07					487.000	452.000
08	39.000	124.000	136.000	174.000	203.000	249.000

Tabla 4. Costo kg/novilla ; costo producción lt/leche ; costo variable lt/leche ; punto de equilibrio lt/leche en cuatro hatos de la microrregión Magdalena Medio Caldense, municipio de La Dorada 1998

Código Hato	Costo kg./novilla	Costos Producción lt/leche	Costo Variable lt/leche	Punto de Equilibrio lt
02	950.3	103	29	35.348
03	1.737	153	77	35.639
06	1.134	200	37	53.157
08	1.605	318	158	158.618

Tabla 5. Utilidad bruta para vacas, novillas y novillos - 1998

Código Hato	Vacas	Novillas	Novillos
01	0.53		
02	0.63	0.12	
03	0.58		
05	0.52		
06	0.65	0.31	
07	0.44		
08	0.22	0.15	0.55

Tabla 6. Margen bruto de vacas doble propósito un hato (bm-01) Bajo Magdalena, municipio de Plato - 1997

Ingresos	\$ (000)		\$ (000)
Venta de animales	11.275		
Venta de queso	28.981		
Venta interna terneras a 1 año	<u>5.850</u>	(n=39)	
Total Ingresos :	<u>51.386</u>		
Inventario final	65.190	(A) Subtotal \$	111.296
EGRESOS :			
Baños	280		
Cuajos	192		
Drogas	862		
Sal	243		
Compra animales	7.525		
Mano de obra ordeño	4.360		
Vacunas	315		
Concentrados	600		
Compra interna novillas al parto	9.100	(n=26)	
Coso de Forraje (70%)	<u>3.708</u>		
TOTAL EGRESOS			
	27.184		
Inventario Inicial	<u>50.180</u>	(B) Subtotal	\$ 77.364
MARGEN BRUTO: (A)			
Ingresos-			39.212
B) Egresos			
MARGEN BRUTO/CABEZA			356
(n=110 vacas)			
MARGEN BRUTO/PASTO			327
(120 ha)			

6. NUEVO ENFOQUE DEL PROYECTO :

El énfasis futuro del proyecto se realizará en los hatos modales que resulten de los trabajos regionales sobre Caracterización de los sistemas de producción pecuarios. Sus resultados tendrán una mayor inferencia en los universos locales y regionales, ahorrando tiempo y recursos.

Los datos modales serán estudiados en profundidad en sus aspectos técnicos, económicos y financieros ; la resultante de los análisis servirá para evaluar el impacto de los productos o proyectos que adelanta el Plan de modernización tecnológica de la Ganadería en las microregiones.

La información permitirá a las entidades de investigación y transferencia pecuaria, afinar la problemática para nuevos proyectos. Los datos permitirán el inicio e la red local, regional y nacional de referencia tecnológica de los diferentes sistemas de producción pecuaria nacional. El proyecto cuenta con la colaboración del programa de socioeconomía en Tibaitatá.

25422

p. 244

Grupos de productores

**PARAMETROS TECNICOS Y FINANCIEROS DE 10 EXPLOTACIONES
GANADERAS ORIENTADAS AL SISTEMA DE PRODUCCION
DOBLE PROPOSITO**

**1997 - 1999
Datos Promedio**

Grupo de gestión Dorada, Caldas

Carlos Alberto Ramírez R. ¹
J.A. Jorge Rubiano C. ²

Como un producto de dos años y medio de trabajo, con gusto le ofrecemos a los productores y técnicos del Magdalena Medio, Zona Sur, los primeros datos promedio, de 10 hatos de esta microrregión.

Estos datos han sido elaborados, por los mismos productores, a la luz del proyecto de gestión, dentro del Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Nacional.

Un aspecto novedoso, en la actualidad, es que gracias a la necesaria integración gremial que genera el aprender haciendo; los productores del grupo están incursionando en la comercialización con la agroindustria local, mediante la refrigeración de la leche. Con esta visión de cadena, buscarán pago por calidad.

¹ M.V. Corpoica. Dorada.
² MV.Z. MSc. Corpoica. Girardot.

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS TÉCNICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
INVENTARIO INICIAL	134	526	294	137	629	301	136	582	315
INVENTARIO FINAL	138	628	312	138	530	275	146	522	303
AREA/ha	50	360	197	50	360	197	50	360	197
CAPACIDAD DE CARGA UGG/ha	-	-	-	.82	1.56	1.15	.70	2.26	1.38
Kg/ha	-	-	-	410	780	575	350	1.130	690

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS TÉCNICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
EDAD AL PRIMER PARTO/MESES	33	45	39.1	34	46	38.7	32	46	38.1
NATALIDAD EN VACAS %	58	89	77.7	61	82	72.7	65	90	79.3
INTERVALO ENTRE PARTOS/DÍAS	377	487	420	371	490	407	365	441	401
EDAD AL DESTETE/DÍAS	280	338	309	283	310	306	295	334	308
ANIMALES > 9 AÑOS %	-	-	-	1	16.5	8.7	3	45	16.1
ANIMALES > 3 AÑOS SIN PARIR	-	-	-	0	25	8	0	31	8.2

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS TÉCNICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
GANANCIA DE PESO PREDESTETE/kg.	-	-	-	0.304	0.477	0.376	0.303	0.470	0.373
GANANCIA DE PESO POSDESTETE/kg.	-	-	-	0.242	0.411	0.320	0.240	0.516	0.353
PESO HEMBRAS A LOS 6 MESES/kg.	86	116	102	89	108	98	87	135	124
PESO MACHOS A LOS 6 MESES/kg.	81	135	102	87	174	111	97	174	112
PESO HEMBRAS A 1 AÑO/kg.	128	178	152	140	193	162	124	193	151
PESO MACHOS A 1 AÑO/kg.	128	185	155	142	203	171	147	231	176
PESO HEMBRAS A 2 AÑOS/kg.	237	317	285	235	359	311	225	353	298
PESO PRIMER SERVICIO/kg.	-	-	-	320	360	328	299	365	335
PESO PRIMER PARTO/kg.	367	442	406	348	445	396	346	435	378

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS TÉCNICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 – 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
MORTALIDAD MACHOS < 1 AÑO %	4	24	11.5	4	21	12.3	0	22	11.7
MORTALIDAD HEMBRAS < 1 AÑO %	0	19	7.3	0	17	9.3	0	23	9.4
MORTALIDAD HEMBRAS DE 1 – 3 AÑOS %	0	33	5.5	0	6	1.3	0	4	1.2
MORTALIDAD VACAS %	0	4	2.1	0	3	1.3	0	2	1.5
EDAD/MUERTE/TERNERAJE /DÍAS	-	-	-	4	103	31	16	270	77

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS TÉCNICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
DURACIÓN DE LA LACTANCIA/DÍAS	275	322	293	267	314	294	267	301	285
LECHE POR LACTANCIA/LITROS	919	1.783	1.303	928	1.812	1.335	1.027	1.825	1.308
LECHE ENTRE PARTOS/LITROS	1.98	4.41	3.10	1.89	4.83	3.28	2.32	4.8	3.27
DÍAS SECOS	105	275	137	90	155	115	84	150	110
DÍAS ABIERTOS	92	202	135	86	208	124	80	165	117

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS TÉCNICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
RELACIÓN NOVILLAVACA	-	-	-	0.5/1	1.94/1	1.14/1	0.41/1	1.35/1	0.82/1
COMPRA DE NOVILLAS %	0	4	0.75	0	48	11.3	0	52	12.1
VENTA DE NOVILLAS %	4	65	33.6	6	97	50.4	1	146	52.5
TASA DE VENTA VACAS %	3	27	10.8	5	48	20.1	4	63	22.2

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS ECONÓMICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
COSTOS VARIABLES ACTIVIDAD VACAS	-	-	-	2'647.	31'844.	12'537.	6'940.	29'955.	17'702.
COSTOS FIJOS ACTIVIDAD VACAS	-	-	-	12'053.	32'041.	20'010	15'118	34'290.	24'978.
COSTOS PRODUCCIÓN/LT/ COSTOS VARIABLES	-	-	-	24	181	68.8	43	194.2	119.3
COSTOS PRODUCCIÓN/LT	-	-	-	103	285	211.4	162	299	247.1
LITROS FACTURADOS	64.501	211.107	126.912	74.200	185.611	125.506	81.116	170.605	132.242
PUNTO DE EQUILIBRIO LTS/AÑO	-	-	-	35.348	128.164	73.989	46.517	168.692	106.286
RENTABILIDAD MENSUAL %	0.68	3.09	1.81	0.50	3.31	1.72	0.51	2.56	1.56
RENTABILIDAD ANUAL %	8.2	37.08	21.78	6.06	39.59	20.67	6.12	30.58	18.7
PRECIO VENTA/LT	310	386	348	347	438	379	368	444	386

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS ECONÓMICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
1. ACTIVIDAD VACAS									
MARGEN BRUTO/CABEZA	-	-	-	203.000	652.833	515.604	143.000	504.895	351.979.
MARGEN BRUTO/ha	-	-	-	249.000	750.000	495.183	166.000	522.000	374.030.
2. ACTIVIDAD NOVILLAS									
MARGEN BRUTO/CABEZA	-	-	-	17.000	54.000	36.666	86.000	133.000	109.500
MARGEN BRUTO/ha	-	-	-	24.000	249.000	132.333	310.000	533.000	421.500
3. ACTIVIDAD NOVILLOS									
MARGEN BRUTO/CABEZA	-	-	-	53.780	136.000	94.890	200.000	241.000	220.500
MARGEN BRUTO/ha	-	-	-	104.922	174.000	139.461	621.000	679.000	650.000

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS ECONÓMICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA COLOMBIANO**

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
COSTO/KG/NOVILLA (\$)	-	-	-	950	2.051	1.402	1.800	2.023	1.889
COSTO FIJO NOVILLA/AÑO (\$)	-	-	-	22.329	61.030	47.001	57.199	63.736	60.707
COSTO VARIABLE NOVILLA/AÑO (\$)	-	-	-	8.500	45.645	26.042	14.876	39.874	30.772
COSTO REEMPLAZO/AÑO (\$)	-	-	-	895.000	2'914.	1'717.	1'853.	7'089	3'123.

**GRUPO DE GESTIÓN
ANÁLISIS ECONÓMICO
ZONA SUR DEL MAGDALENA COLOMBIANO**

EFICIENCIA INSUMO PRODUCTO

PARÁMETROS	AÑO 97			AÑO 98			AÑOS 98 - 99		
	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO	MN	MX	PROMEDIO
1. VACAS MB/TEA	-	-	-	0.22	0.65	0.48	0.13	0.46	0.34
2. NOVILLAS MB/TEA	-	-	-	0.12	0.31	0.19	0.21	0.35	0.28
3. NOVILLOS MB/TEA	-	-	-	0.12	0.55	0.34	0.39	0.71	0.55