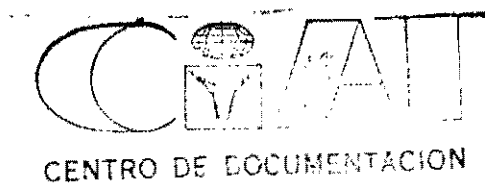


PROYECTO COLABORATIVO  
NESTLE DE COLOMBIA, FONDO GANADERO DEL VALLE DEL CAUCA S.A,  
INCORA, SENA, UNIVERSIDAD DE AMAZONIA, ICA y CIAT



BRACHIARIA DECUMBENS EN EL CAQUETA:

ADOPCION Y USO EN GANADERIAS DE DOBLE PROPOSITO\*

Alvaro Ramírez S.\*\*  
Carlos Seré R.\*\*

- 
- \* Las conclusiones de este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente reflejan la posición del CIAT y de las Instituciones Colaboradoras.
  - \*\* Investigador Posdoctoral e Investigador Principal de la Sección Economía del Programa Pastos Tropicales, CIAT.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a las siguientes personas quienes colaboraron e hicieron posible la realización de esta investigación:

- Néstor Gacharná, Médico Veterinario y Zootecnista, Nestlé de Colombia S.A., en Florencia (Caquetá), asistencia en la planificación y actividades de campo.
- Fernando Fernández Rojas, Zootecnista, CIAT. Actividades de campo en Florencia.
- Myriam Cristina Dugue, Estadística, MS, CIAT. Asesoría en procesamiento de datos.
- Raúl R. Vera, Ph.D., CIAT. Planificación y asesoría en interpretación de datos.
- Raúl Botero Botero, Médico Veterinario y Zootecnista, MS, CIAT. Asesoría en interpretación de Datos.
- Libardo Rivas Rios, Economista Agrícola, MS, CIAT. Asesoría en interpretación de datos.
- José M. Toledo, Ph.D., CIAT. Asesoría en interpretación de datos.
- Cielo Núñez de Rodríguez, Secretaria, CIAT. Impresión del manuscrito.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION. . . . .	1
1.1 Antecedentes . . . . .	1
1.2 Objetivos. . . . .	2
1.3 Metodología del Estudio. . . . .	3
1.3.1 Hipótesis de trabajo . . . . .	4
1.3.2 Determinación de la muestra. . . . .	5
1.3.3 Recolección de la información. . . . .	6
1.3.4 Procesamiento de datos . . . . .	6
1.3.5 Análisis de la información . . . . .	7
2. DESCRIPCION GENERAL DEL ECOSISTEMA EN EL PIEDEMONTE DEL CAQUETA . . . . .	7
2.1 Localización . . . . .	7
2.2 Población. . . . .	11
2.3 Clima. . . . .	11
2.4 Suelos . . . . .	13
2.4.1 Taxonomía de suelos. . . . .	13
2.4.2 Propiedades físicas. . . . .	13
2.4.3 Propiedades químicas . . . . .	15
2.4.4 Capacidad de uso de los suelos . . . . .	16
3. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE DOBLE PROPOSITO. . . . .	16
3.1 Tipos de Fincas en la Región . . . . .	18
3.2 Características de las Fincas. . . . .	19
3.2.1 Tenencia . . . . .	19
3.2.2 Uso del suelo. . . . .	20
a) Distribución de los pastos . . . . .	21
b) Distribución de cultivos . . . . .	22
c) Rastrojos. . . . .	22
d) Bosques. . . . .	22
3.2.3 Localización de las fincas según tipos de suelo . . . . .	23
3.2.4 Evolución del uso del suelo . . . . .	24
3.3 Características de los Productores . . . . .	24
3.3.1 Lugar de origen. . . . .	24
3.3.2 Razones para la emigración . . . . .	26
3.3.3 Experiencia previa en actividades agropecuarias . . . . .	26
3.3.4 Recursos iniciales y adquisición de tierra . . . . .	26
3.3.5 Evolución de la colonización . . . . .	29

	<u>Página</u>	
3.4	Características del Ganado . . . . .	29
3.4.1	Grupos raciales. . . . .	29
3.4.2	Tamaño y composición del hato. . . . .	30
3.4.3	Tenencia del ganado. . . . .	32
3.5	Características de la Mano de Obra . . . . .	32
3.5.1	Tamaño y composición de la mano de obra disponible . . . . .	32
3.5.2	Uso de mano de obra. . . . .	33
3.6	Administración de las fincas . . . . .	33
3.6.1	Forma de administración. . . . .	33
3.6.2	Experiencia en la finca. . . . .	35
3.6.3	Financiamiento y crédito . . . . .	35
	a) Fuentes y sistemas de financiación . . . . .	35
	b) Deseos de inversión. . . . .	37
3.6.4	Asesoría técnica . . . . .	38
3.7	Manejo de Pastos y Alimentación. . . . .	38
3.8	Manejo del Ganado. . . . .	41
3.9	Eficiencia Técnica de las Fincas . . . . .	43
3.10	Tamaño y Composición de las Inversiones. . . . .	46
3.11	Adopción del <i>B. decumbens</i> . . . . .	48
3.11.1	Siembra inicial y posterior. . . . .	48
3.11.2	Causas de no-adopción. . . . .	48
3.11.3	Criterios para la adopción . . . . .	48
3.11.4	Difusión del pasto . . . . .	51
3.11.5	Fuentes de información . . . . .	52
3.11.6	Proveedor inicial y posterior de semilla . . . . .	52
3.11.7	Factores explicatorios de adopción . . . . .	56
3.12	Establecimiento y Mantenimiento del Pasto. . . . .	58
3.12.1	Sistemas de establecimiento. . . . .	58
3.12.2	Costos de establecimiento. . . . .	61
3.12.3	Prácticas agronómicas de establecimiento . . . . .	61
3.12.4	Sistema de mantenimiento del pasto . . . . .	64
3.13	Degradación del <i>B. decumbens</i> . . . . .	68
3.13.1	Nivel de fertilidad de los suelos. . . . .	68
3.13.2	Nivel de proteína cruda en el forraje. . . . .	68
3.13.3	Cobertura de la gramínea . . . . .	72
3.13.4	Cobertura de malezas . . . . .	72
3.13.5	Cobertura de leguminosas . . . . .	75
3.13.6	Suelo descubierto. . . . .	78
3.13.7	Nivel de incidencia del salivazo . . . . .	78

	<u>Página</u>	
3.14	Expectativas de Siembras de <i>B. decumbens</i> . . . . .	79
3.15	Impacto de <i>B. decumbens</i> . . . . .	81
3.15.1	Capacidad de carga animal. . . . .	81
3.15.2	Producción de leche. . . . .	82
3.16	Economía de la Expansión de las Areas actuales de <i>B. decumbens</i> a nivel de Finca . . . . .	85
3.17	Estacionalidad en la producción de leche . . . . .	87
4.	IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS. . . . .	93
4.1	Implicaciones para la Investigación en Pasturas . . . . .	95
4.1.1	Diversificación del germoplasma. . . . .	96
4.1.2	Estudios sobre recuperación de áreas degradadas de pasturas. . . . .	97
4.1.3	Estudios sobre limitaciones de pasturas en la época más húmeda . . . . .	98
4.1.4	Extensión y divulgación de resultados de investigación. . . . .	99
4.1.5	Financiamiento y crédito . . . . .	100
5.	<u>RESUMEN</u> EJECUTIVO. . . . .	100
6.	REFERENCIAS. . . . .	109
7.	ANEXO	
	Encuesta sobre adopción y comportamiento de <i>Brachiaria decumbens</i> a nivel de campo en Piedemonte Caqueteño . . . . .	111

## LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Tamaño mínimo de muestra en la encuesta del Caquetá .	5
2	Extensión del Departamento del Caquetá según aspectos fisiográficos generales y municipios . . . . .	10
3	Evolución de la población del Caquetá durante el período 1938-1985 . . . . .	11
4	Distribución porcentual de los grupos texturales en la capa superficial (10-20 cm) de los suelos en el Piedemonte del Caquetá. . . . .	15
5	Parámetros de fertilidad en la capa superficial (0-20 cm) de los suelos del Piedemonte del Caquetá. .	17
6	Principales características de los grupos de fincas resultantes del análisis de conglomerados . . . . .	18
7	Algunas características de los productores según tipo de finca y lugar de origen. . . . .	19
8	Dotación y uso de la tierra según tipo de finca . . .	20
9	Número y área de la finca según grandes paisajes y tipo de finca . . . . .	23
10	Número de productores por lugar de origen según tipo de finca. . . . .	26
11	Razones principales de emigración según tipo de finca	27
12	Lugar de residencia de los colonos antes de emigrar al Caquetá, según tipo de finca . . . . .	27
13	Recursos iniciales en ganado y área abierta a la adquisición de la finca según años de posesión de la finca, tipo de finca y lugar de origen. . . . .	28
14	Número de colonos inmigrantes al Caquetá, según tipo de finca. . . . .	29

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
15	Grupos raciales existentes según tipo de finca. . . .	30
16	Tamaño y composición del hato según forma de tenencia del ganado y tipo de finca. . . . .	31
17	Mano de obra familiar y contratada según tipo de finca . . . . .	34
18	Administración de las fincas según tipo de finca. . .	35
19	Fuentes de financiamiento según plazos y tipo de finca . . . . .	36
20	Frecuencia de las principales necesidades de inversión reportadas por los ganaderos según tipo de finca . . . . .	39
21	Asesoría técnica recibida de instituciones durante 1986, según tipo de finca . . . . .	39
22	Alimentación, suplementación y manejo de pastos según tipo de finca . . . . .	40
23	Indicadores de manejo animal según tipos de finca . .	42
24	Indicador de estacionalidad de los nacimientos de terneros por meses según tipo de finca. . . . .	44
25	Producción de materia seca de <i>B. decumbens</i> y otras gramíneas en la estación más húmeda y menos húmeda del año, por periodo de evaluación. . . . .	44
26	Coeficientes técnicos según tipo de finca . . . . .	45
27	Tamaño y composición de las inversiones para la finca promedio a Diciembre 1986 . . . . .	47
28	Número de productores adoptadores de <i>B. decumbens</i> en siembras iniciales y posteriores según tipo de finca. . . . .	49
29	Razón principal para la no-adopción de <i>B. decumbens</i> en siembra inicial y posterior según tipo de finca. .	49
30	Establecimiento, manejo inicial y posterior de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca. . . . .	50
31	Razón más importante para sembrar <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	51

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
32	Intervalo de tiempo para la adopción de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	51
33	Frecuencia acumulada de la difusión de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	53
34	Fuentes de información del <i>Brachiaria decumbens</i> . . . . .	55
35	Proveedor inicial y posterior de semilla de <i>B. decumbens</i> . . . . .	55
36	Modelo de adopción de <i>B. decumbens</i> a nivel de finca en el Caquetá . . . . .	57
37	Funciones discriminantes para diferentes índices de adopción de <i>B. decumbens</i> a nivel de finca . . . . .	58
38	Sistema de siembra de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	59
39	Intervalo de tiempo entre tumba del bosque y siembra de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	60
40	Frecuencias de intervalo de tiempo entre siembra de <i>B. decumbens</i> y tumba del bosque para criaderos y rastrojos . . . . .	60
41	Costo establecimiento de una hectárea de <i>B. decumbens</i> bajo diferentes formas de siembra con semilla vegetativa. . . . .	62
42	Razones para la preferencia de material vegetativo en siembras nuevas de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	63
43	Método de siembra y densidad de siembra en siembras posteriores de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	64
44	Indicadores de manejo del pasto <i>B. decumbens</i> según tipos de finca. . . . .	65
45	Categorías animales que consumen <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	67
46	Indicadores del comportamiento de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	67
47	Localización de los potreros de <i>B. decumbens</i> según grandes paisajes y tipo de finca. . . . .	69



<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
48	Frecuencia de la textura de los suelos en potreros de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca. . . . .	69
49	Principales características químicas de los suelos en potreros establecidos de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	70
50	Contenido de proteína cruda en hojas de <i>B. decumbens</i> según edad del potrero. . . . .	71
51	Correlación entre el nivel actual de fertilidad de los suelos y el contenido de proteína cruda en el follaje y la edad del potrero de <i>B. decumbens</i> . . . . .	71
52	Cobertura del pasto, malezas, leguminosas, suelo descubierto e incidencia del salivazo en potreros de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca. . . . .	73
53	Efecto de variables de suelo, manejo del pasto e incidencia del salivazo sobre la cobertura del pasto <i>B. decumbens</i> . . . . .	74
54	Efecto de variables de suelo y manejo del pasto sobre la cobertura de malezas en potreros de <i>B. decumbens</i> . . . . .	74
55	Frecuencia de malezas predominantes en potreros de <i>B. decumbens</i> según tipo de malezas y finca. . . . .	76
56	Frecuencia de leguminosas en potreros de <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	77
57	Correlación entre la cobertura y presencia de leguminosas y el contenido de proteína cruda del follaje de <i>B. decumbens</i> . . . . .	77
58	Correlación entre la edad del potrero de <i>B. decumbens</i> y la cobertura de leguminosas . . . . .	77
59	Correlación entre la pendiente y la proporción de suelo descubierto en potreros de <i>B. decumbens</i> . . . . .	78
60	Fincas afectadas y nivel de incidencia del salivazo ( <i>Zulia colombiana</i> ) en potreros de <i>B. decumbens</i> en los últimos años. . . . .	79
61	Expectativas de expansión del <i>B. decumbens</i> según tipo de finca . . . . .	80
62	Modelo de respuesta de la carga en UA/ha al uso de <i>B. decumbens</i> y acceso a recursos propios en ganadería . . . . .	81

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
63	Contribución del <i>B. decumbens</i> a la carga animal a nivel de finca. . . . .	83
64	Modelo de respuesta de la producción de leche/ha/año a cambios en el área de pastos dedicada a <i>B. decumbens</i> y condiciones socioeconómicas y de suelos en el Caquetá . . . . .	83
65	Contribución e impacto esperado del <i>B. decumbens</i> sobre la producción de leche en litros por hectárea-año a nivel de finca bajo diferentes condiciones de suelos.	85
66	Efecto de pasturas, época y de las interacciones finca por pasturas y época por pasturas sobre la producción de leche por hectárea/mes en el Caquetá. .	91
67	Diferencias en la producción de leche por hectárea-mes a través del año atribuibles a diferencias en la proporción de área sembrada de <i>B. decumbens</i> , en fincas del Caquetá . . . . .	91
68	Funciones discriminantes del índice de estacionalidad de producción de leche entre fincas en el Caquetá . .	92

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Localización del Departamento del Caquetá (Colombia)	8
2	Localización del Piedemonte del Caquetá . . . . .	9
3	Precipitación media mensual, 1977-1986. . . . .	12
4	Brillo solar media mensual, 1977-1986 . . . . .	14
5	Evolución del uso del suelo en praderas . . . . .	25
6	Difusión de <i>B. decumbens</i> en fincas de doble propósito del Caquetá, 1987 . . . . .	54
7	Productividad y costo marginales (litros de leche/ha/año) de la expansión del <i>B. decumbens</i> . . . . .	87
8	Producción y venta de leche - Media mensual por finca 1986. . . . .	88
9	Índice de estacionalidad de la producción de leche y las lluvias en el Caquetá . . . . .	89

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes

El Departamento del Caquetá es una región típica del trópico húmedo en la Amazonía Colombiana. La base de poblamiento de la región ha sido la colonización. La fiebre del caucho y la quina acentuada por la Guerra de los Mil Días estimularon la colonización espontánea a principios del siglo. Durante la década de los cuarenta y cincuenta se registra el mayor incremento poblacional propiciado por la violencia y programas de colonización dirigida en base a selección y asentamiento de colonos por parte del gobierno. A partir de 1962 con la promulgación de la Ley de Reforma Agraria, se inició un proceso de colonización orientada con apoyo del INCORA. Durante la década de los ochenta el auge del cultivo de la coca (Erithroxylon spp) y los problemas de orden público han generado cambios en los flujos migratorios.

Se estima que durante los últimos 50 años alrededor de 18000 familias han emigrado del interior del país hacia esta zona en búsqueda de oportunidades de trabajo, seguridad e ingresos constituyéndose en uno de los frentes de colonización más importantes que ha tenido el país sobre la Cuenca Amazónica (ALMARIO, 1987).

Dadas las condiciones de localización de la región con respecto a centros importantes de consumo, infraestructura vial y ecológicas (altas precipitaciones durante todo el año, altas temperaturas, alta acidez y toxicidad por aluminio de los suelos), la ganadería bovina basada en diferentes especies de pastos nativos e introducidos, ha llegado a ser la principal actividad económica de la región. En un comienzo los asentamientos se hicieron sobre la base de explotaciones de ganado de carne y producción de queso. Más recientemente con el mejoramiento de la red vial y la vinculación de la compañía NESTLE de Colombia, en 1975, se promovió la apertura de un mercado de leche fresca, el cual ha inducido la transformación progresiva de los hatos de ganadería de carne en hatos de doble propósito, principalmente en las fincas más pequeñas y en las áreas con mejor infraestructura vial (MICHELSEN, 1990).

Inicialmente, los pastos introducidos fueron Guinea (Panicum maximum), Puntero (Hyparrhenia rufa), Imperial (Axonopus scoparius) y Micay (Axonopus micay) entre otros. Debido a la pérdida de fertilidad y compactación del suelo, altas cargas de animales y severas infestaciones de malezas (Homolepis aturensis) y plagas (Spodoptera spp, Eurtheola spp entre otras), éstos y otros pastos nativos como Paspalum spp y Axonopus spp se encuentran en avanzado estado de degradación.

Desde 1970 estas especies de gramíneas han venido siendo reemplazadas exclusivamente por Brachiaria decumbens en un proceso de adopción espontáneo y masivo. Aunque esta gramínea se ha convertido en el principal pasto introducido y ha permitido un incremento sustancial en la capacidad de carga, los productores aún encaran una serie de problemas:

- El salivazo (Zulia colombiana) ha llegado a ser un problema creciente en la medida que el área se expande, puntualizando el riesgo de basar la economía ganadera de la región en una sola especie.
- Los niveles de producción de leche son todavía bajos y caen durante la finalización de la época más húmeda.
- El establecimiento de B. decumbens es costoso siguiendo la técnica de establecimiento vegetativo de pasturas por esquejes, el cual es intensivo en el uso de mano de obra. Las praderas ya muestran signos de degradación.

## 1.2 Objetivos

El presente estudio se enfoca a documentar la difusión autónoma y uso de B. decumbens en fincas de doble propósito de la región para extraer lecciones de estos procesos útiles en la generación y difusión efectiva de otro germoplasma de pasturas. Asimismo, se orienta a identificar restricciones a la tecnología existente de B. decumbens que puedan ser superadas a través de investigación apropiada y actividades de desarrollo. El estudio intenta aportar información empírica que ayude a entender el rol de tecnologías mejoradas de pasturas en proceso de desarrollo regional.

Los objetivos principales del estudio son:

- a) Identificar a nivel de finca las principales características, problemas y limitaciones del sistema de doble propósito con relación a: dotación de recursos, disponibilidad y uso de pasturas, manejo y productividad animal.
- b) Explicar la adopción y manejo de la gramínea B. decumbens y sus limitantes como única tecnología de pasturas actualmente en uso por los productores y visualizar posibilidades para su mejoramiento.
- c) Describir y explicar la estacionalidad en la producción de leche.
- d) Estimar el impacto de B. decumbens sobre la capacidad de carga y producción de leche.
- e) Identificar factores responsables de la degradación de B. decumbens, que sean influenciables por investigación y extensión.

- f) Sugerir líneas de investigación de tecnologías y acciones de desarrollo basadas en pasturas consistentes con la preservación del ecosistema, dotación de recursos de los productores y mejorantes de la productividad y estabilidad del sistema.

### 1.3 Metodología del Estudio

A fin de asegurar un adecuado conocimiento y comprensión de la variabilidad existente entre las fincas y su efecto sobre la estructura y funcionamiento del sistema de doble propósito, al igual que del proceso de difusión y uso de la gramínea B. decumbens, este estudio adoptó el método de encuesta al azar con entrevista de los productores de la región para el acopio de la información pertinente.

La encuesta se complementó con un muestreo de suelo y de follaje de B. decumbens en cada finca a fin de facilitar mediante análisis de laboratorio la prueba de hipótesis relacionadas con las características físico-químicas del suelo y la calidad del pasto. Asimismo, se adelantó una encuesta dirigida sobre precios de productos e insumos ganaderos en almacenes seleccionados de provisión agrícola, centros de acopio y distribución de leche fresca, transportadores y negociantes de ganado, que operan en el área de influencia en Florencia.

Para el diseño y ejecución de la encuesta en el campo y su análisis posterior se siguieron las siguientes etapas: (a) definición de hipótesis de trabajo, (b) determinación de la muestra, (c) recolección de la información, (d) procesamiento de datos, y (e) análisis de la información.

#### 1.3.1 Hipótesis de trabajo

Un rápido "sondeo" realizado por científicos del Programa de Pastos Tropicales del CIAT en Febrero de 1987 a solicitud del Fondo Ganadero del Valle del Cauca S.A., NESTLE de Colombia S.A., INCORA, ICA, SENA y UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA, generó las siguientes hipótesis de trabajo que sirvieron para definir estrategias iniciales de trabajo (diversificación del germoplasma, experimentación para recuperación de pasturas degradadas) y enmarcar las variables a observar y medir:

- a) El principal criterio que diferencia los sistemas de producción de ganado es la dotación de recursos principalmente el área establecida en B. decumbens y la fertilidad de los suelos.
- b) Existe un activo proceso de degradación de las pasturas actuales y del ecosistema, lo cual se refleja en una baja calidad y productividad de las pasturas existentes y por ende en una baja productividad y alta estacionalidad en la producción de leche.

- c) La relativa baja proporción del área de pasturas en B. decumbens estimada en menos del 10% del área (URPA, 1985), se debe a uno o más de los siguientes factores: alto costo de establecimiento, baja productividad marginal, alta velocidad de degradación de esta gramínea, falta de información de los productores, falta de acceso a semilla, alto riesgo por salivazo y/o fotosensibilización, falta de ganado para utilizar el forraje adicional, no existencia de suelos aptos para B. decumbens e introducción muy reciente de la gramínea a la región.

### 1.3.2 Determinación de la muestra

El estudio usó como marco muestral, 1183 fincas de proveedores de leche de la NESTLE de Colombia bajo dos consideraciones: (a) la localización geográfica de estas explotaciones en el Piedemonte del Caquetá es representativa de la producción del sistema bajo las diversas condiciones agroecológicas y socioeconómicas de la región, y (b) los registros de la cantidad de leche vendida a NESTLE en 1986 podrían correlacionarse con la disponibilidad de B. decumbens en cada finca en el tiempo y facilitar así la cuantificación del impacto de esta gramínea sobre la producción de leche.

El tamaño de muestra se definió como el 10% de las fincas en el marco muestral. Como se observa en el Cuadro 1, el tamaño de muestra resultante (118 fincas) es sensiblemente mayor que el tamaño mínimo de muestra calculado con base en un error máximo permisible del 10% de la media de las ventas de leche para las fincas en la muestra con un nivel de significancia del 10%. Por tanto la muestra se considera altamente representativa del universo de las fincas proveedoras de leche a la NESTLE. No obstante, se reconoce que en esta muestra se encuentran excluidas las fincas más cercanas a los centros poblados las cuales suministran leche fresca para consumo directo, lo mismo que las más distantes principalmente productoras de queso y las fincas proveedoras de la Pasteurizadora El Trébol. Las 118 fincas titulares y los reemplazos se seleccionaron completamente al azar por microcomputador usando la función de números aleatorios del Programa LOTUS.

### 1.3.3 Recolección de la información

El Anexo 1 contiene un facsímil del formulario encuesta utilizado para recopilar la información a nivel de las fincas en la muestra. El formulario contempla los aspectos de: localización de la finca, características socioeconómicas de los productores, distribución física y uso del suelo, inventario de ganado bovino, administración, uso de mano de obra y de insumos, manejo animal y de pasturas. Estos parámetros se refieren al año calendario de 1986. Adicionalmente incluye aspectos sobre fuentes y épocas de información, suministro de semilla y siembras

de B. decumbens, manejo y expectativas de siembra de esta gramínea.

Cuadro 1. Tamaño mínimo de muestra en la encuesta del Caquetá

Característica	Valor
. Media de las ventas de leche a la NESTLE en 1986 por finca en la muestra	8969.13
. Desviación estándar de la media de las ventas de leche por finca	5807.05
. Error máximo permisible (10% de la media muestral)	896.13
. Nivel de significancia ( $\alpha$ ) (%) <sup>a</sup>	10.00
. Tamaño mínimo óptimo de muestra <sup>a</sup>	113
. Tamaño de muestra en la encuesta	118

a/ Calculado como 
$$N = \frac{(Z_1)^2 \times S_i^2}{(e)^2}$$

donde: N = tamaño mínimo de muestra  
 $Z_1$  = valor específico de Z (probabilidad normal estándar) para el nivel de significancia del 10%  
 $S_i^2$  = varianza muestral  
 e = error máximo permisible

Las encuestas y muestreos de suelo y follaje se realizaron entre Abril 1 y Julio 4 de 1987. El equipo de campo estuvo compuesto por un zootecnista y un agrónomo economista en la realización de la encuesta y la depuración de la información resultante. El personal técnico de NESTLE en el Caquetá coordinó la localización en el campo de las fincas seleccionadas, estimuló a los proveedores a colaborar con el estudio, cooperó en el diseño y prueba de los formularios y revisó los cuestionarios diligenciados.

Para los análisis de composición botánica se utilizó el método rápido visual de cobertura, usando un marco de 1 m<sup>2</sup>, en una muestra al azar del potrero más antiguo de B. decumbens existente en la finca. De cada marco se tomó una muestra de follaje simulando el pastoreo para medición de materia seca y análisis en laboratorio de contenido de nitrógeno y proteína cruda.

Simultáneamente en el mismo potrero en una muestra al azar siguiendo transeptos a lo largo de la pendiente se tomaron muestras de suelos con barreno a una profundidad de 0-20 cms, una muestra por potrero confirmada de varias submuestras según topografía del terreno. En el laboratorio se realizaron análisis completos para caracterizar los mismos en términos de acidez, contenido de materia orgánica, niveles de



aluminio, calcio, magnesio y potasio, fósforo, boro, zinc, manganeso, cobre y hierro. Para cada potrero se registró la edad, historia previa y períodos de ocupación/descanso que permitiera relacionar los diferentes parámetros de cobertura, producción de materia seca, contenido de proteína con la edad e historia previa de las pasturas.

Solo nueve de los 118 titulares en la muestra tuvieron que ser reemplazados, debido a dificultades de acceso a las fincas (6 casos) o por falta de un informante al momento de la visita (3 casos). Dado que la mayoría de los ganaderos son propietarios y permanecen en la finca, el 87.3% de los informantes (103 casos) fueron los mismos productores. Sólo en 15 casos respondieron familiares y/o mayordomos.

#### 1.3.4 Procesamiento de datos

La información generada durante el trabajo de campo y los resultados de análisis de laboratorio se almacenaron en un microcomputador IBM-PC utilizando el Programa de Base de Datos y Análisis Estadístico PANACEA, creado por PAN LIVESTOCK SERVICES (1986). Las variables numéricas se entraron en su forma original. Las variables de texto se consignaron usando códigos para facilitar el análisis. Los datos se sometieron a un chequeo de inconsistencias en relación de si mismos y el formulario-encuesta.

#### 1.3.5 Análisis de la información

Para la descripción y explicación de los resultados del estudio se usaron técnicas de análisis descriptivo, análisis de varianza, análisis de correlación simple y análisis multivariado (regresión lineal múltiple, conglomerados, componentes principales y discriminantes). Para describir el sistema de producción de ganado de doble propósito, la adopción y el uso de B. decumbens se calcularon las medias, desviaciones estándar y coeficientes de variación para variables continuas y porcentajes para variables discretas.

Las observaciones con valores de cero se incluyeron en el cálculo de la media, a fin de tener una medida real de la media aritmética de cada variable, permitiendo así la extrapolación de los resultados al universo y la agregación de las variables. En algunos casos, se incluyó para cada variable el número de casos mayores a cero. Esto permite calcular la media ajustada de estas variables, en caso de interés.

Para diferenciar los sistemas de producción en términos de uso de B. decumbens se usó un análisis de conglomerados mediante el procedimiento cluster de SAS. Las variables de clasificación se seleccionaron de un grupo de variables "indicadoras" de la calidad y cantidad de recursos de las fincas, otras fuentes de ingreso diferentes a leche y ganado,

productividad, manejo animal y del B. decumbens. De éstas se seleccionaron como variables clasificatorias las de mayor varianza. Estas fueron:

- Area total en pastos de la finca (hectáreas), incluyendo pastos sembrados y nativos.
- Contenido de fósforo en el suelo en ppm del potrero muestreado de B. decumbens en cada finca
- Producción de leche por hectárea de B. decumbens, según las ventas registradas por la NESTLE.
- Si/No - ingresos clandestinos
- Si/No - vacas en producción en pastoreo de B. decumbens

Para diferenciar el grado de adopción de B. decumbens y la estacionalidad en la producción de leche entre fincas se usó un análisis discriminante usando procedimientos SAS. El análisis de contribución del B. decumbens a la carga y la producción de leche se realizó mediante análisis de regresión en SAS por componentes principales con el objeto de aliviar problemas de colinearidad entre las variables explicatorias.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ECOSISTEMA EN EL PIEDEMONTE DEL CAQUETA

Como se muestra en la Figura 1 el Departamento del Caquetá se encuentra localizado entre los paralelos 0° y 2° de Latitud Norte y entre los meridianos 71° y 76° de Longitud Oeste.

Según el Cuadro 2 el Departamento del Caquetá cubre una extensión total de 8.89 millones de hectáreas. Como parte integrante de la Cuenca Alta del Amazonas, dicha superficie se encuentra ocupada por áreas selváticas (6.59 millones de ha), sabanas mal drenadas (0.5 millones de ha) y Piedemonte (1.8 millones de ha) (ICA, 1987a). Excluyendo las áreas montañosas arriba de los 1000 m.s.n.m. se estima que la superficie del Piedemonte Caqueteño incorporada a la producción de ganado bovino asciende a 1.4 millones de hectáreas.

En esta sección se sintetizan las principales características del ecosistema de la región del Piedemonte con énfasis en los aspectos de población, clima y suelos.

### 2.1 Localización

Como se aprecia en la Figura 2 la región del Piedemonte del Caquetá está localizada a lo largo de la Cordillera Oriental y sus Serranías y se extiende hacia el Oriente entre el Río Caquetá y el Río Caguán y las localidades de La Solita, San Antonio, La Unión y Cartagena del Chairá. Su altura varía entre los 300 y 1000 m.s.n.m. Al menos el 90% de la población del Caquetá se encuentra asentada en el Piedemonte. La región

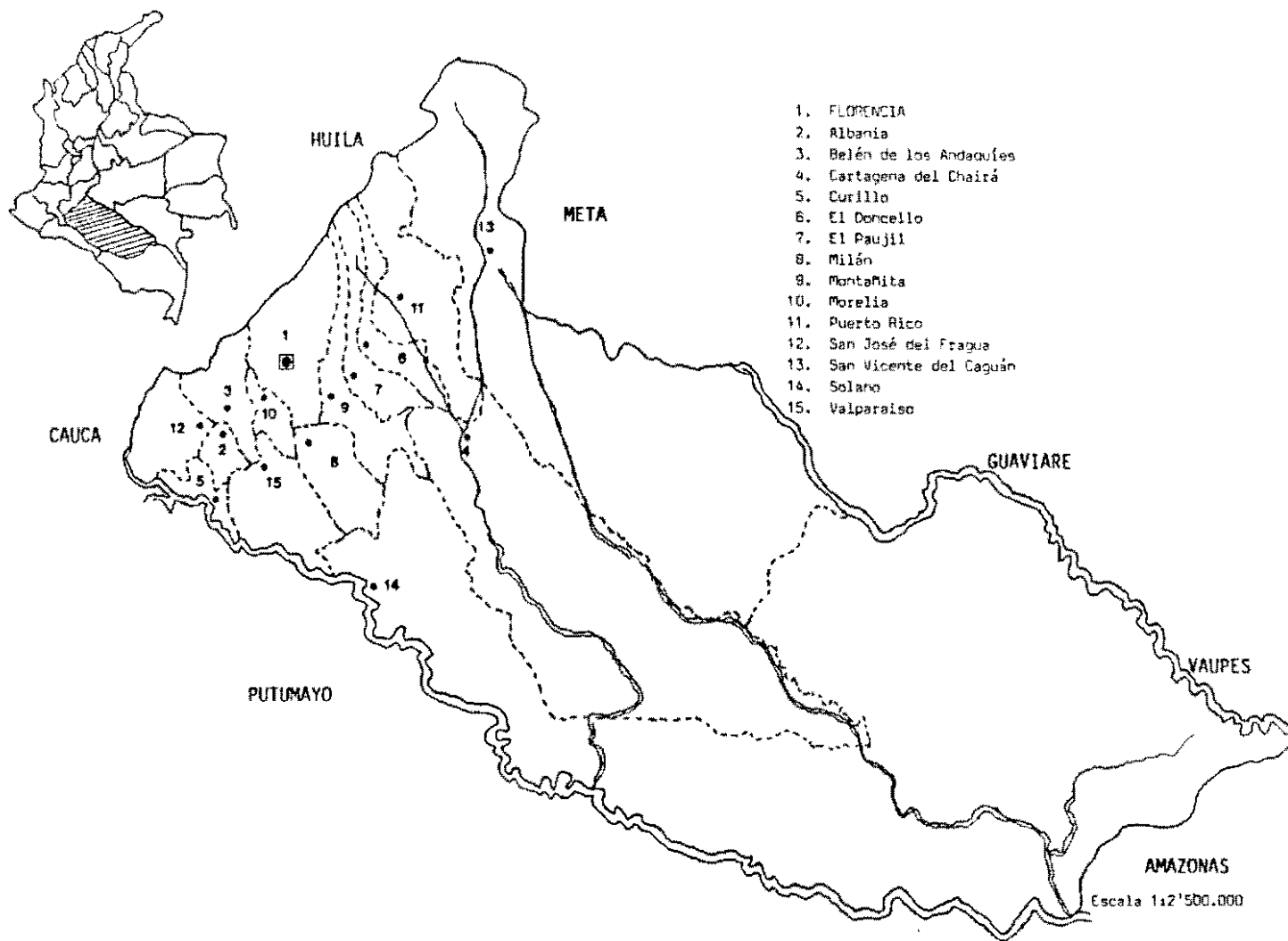
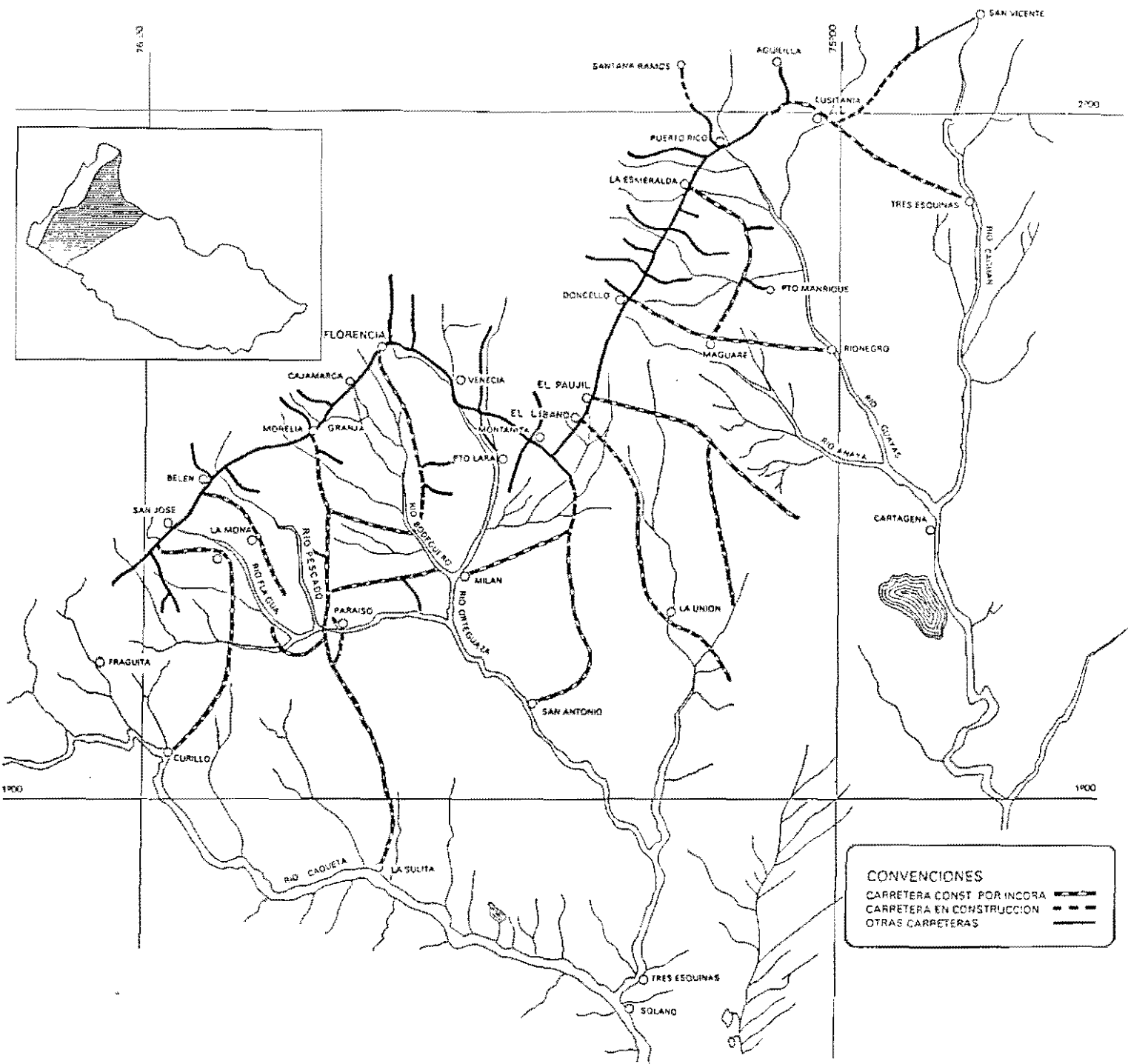


Figura 1. Localización del Departamento del Cauca (Colombia)



Fuente: INCORA, Archivo No. 281.951, Enero de 1982

Figura 2. Localización del Piedemonte del Caquetá

cuenta con una infraestructura básica en términos de vías de comunicación, servicios de salud y educación, electrificación, acueducto y alcantarillado, mercadeo e instituciones<sup>1</sup>. Se comunica con el interior del país por medio de la carretera Florencia-Gabinete-Altamira (92 kms) única vía terrestre de acceso al Departamento desde los principales centros de consumo (Bogotá, Cali, Neiva, Ibagué, Medellín).

Cuadro 2. Extensión del Departamento del Caquetá según aspectos fisiográficos generales y municipios

Municipios	Extensión (miles de hectáreas)		
	Selva <sup>a</sup>	Sabana <sup>b</sup>	Piedemonte <sup>c</sup>
Albania			38.8
Belén de los Andequies			111.2
Cartagena del Chairá	1282.6		
Curillo			44.4
El Doncello			104.3
El Paujil			133.8
Florencia			231.1
Milán			87.1
Montañita			148.4
Morelia			41.7
Puerto Rico			295.1
San José del Fragua			122.6
San Vicente del Caguán	1000.0	500.0	
Solano	4311.2		
Valparaíso			184.7
<b>TOTAL</b>	<b>6593.8</b>	<b>500.0</b>	<b>1802.7</b>

a/ Comprendido en alturas entre los 100 y 400 m.s.n.m.

b/ Comprendidas entre los 200 y 400 m.s.n.m. (Llanos del Yarí)

c/ Incluye áreas de cordillera, serranía, Piedemonte Llanero y Piedemonte Amazónico en alturas entre 400-1000 m.s.n.m.

Fuente: ICA (1987a)

1/ Una descripción detallada de la infraestructura existente en esta región ha sido elaborada por el ICA (1987a).

## 2.2 Población

El Cuadro 3 ilustra los cambios en población registrados durante el período 1938-1985 en el Departamento del Caquetá (ICA, 1987a). Durante 1938/1985 la tasa de crecimiento de la población regional fue de 5.69% por año más de dos veces la tasa de crecimiento de la población nacional del 2.77% por año para el mismo período. Durante la década de los cincuentas y sesentas dicha tasa de crecimiento fue superior al 6.5% reflejando una creciente inmigración de las regiones andinas y valles interandinos hacia el Caquetá.

Cuadro 3. Evolución de la población del Caquetá durante el período 1938-1985

Año	Número de habitantes	Tasa de crecimiento (%)
1938	20.918	-
1951	46.588	6.4
1964	103.718	6.5
1973	186.850	6.8
1985	283.128	3.9
1938/1985		5.7

Fuente: CARRILLO y JARAMILLO (1983), ICA (1987a)

La tendencia creciente en la migración de áreas rurales a urbanas en los últimos 15 años, posiblemente ha contribuido a reducir la presión de la migración hacia el Caquetá. En efecto en el período 1973/85 el crecimiento de la población se redujo al 3.9% por año. Dadas las tendencias de urbanización se espera que la tasa de migración hacia esta región disminuya aún más.

## 2.3 Clima

Tipicamente el clima del Piedemonte del Caquetá corresponde a trópico húmedo, con altas temperaturas y precipitaciones a lo largo del año sin meses ecológicamente secos. La Figura 3 muestra la distribución de la precipitación mensual en esta zona para el período 1977-1986. La precipitación media anual es de 3540 mm con un coeficiente de variación

(CV) del 6.3%. La precipitación es continua pero con variaciones a través del año. Los meses de Abril, Mayo, Junio y Julio son los más húmedos con precipitaciones superiores a 300 mm/mes. Los meses menos húmedos son Diciembre, Enero y Febrero con precipitaciones inferiores a 150 mm/mes pero al menos con 12 días de lluvias.

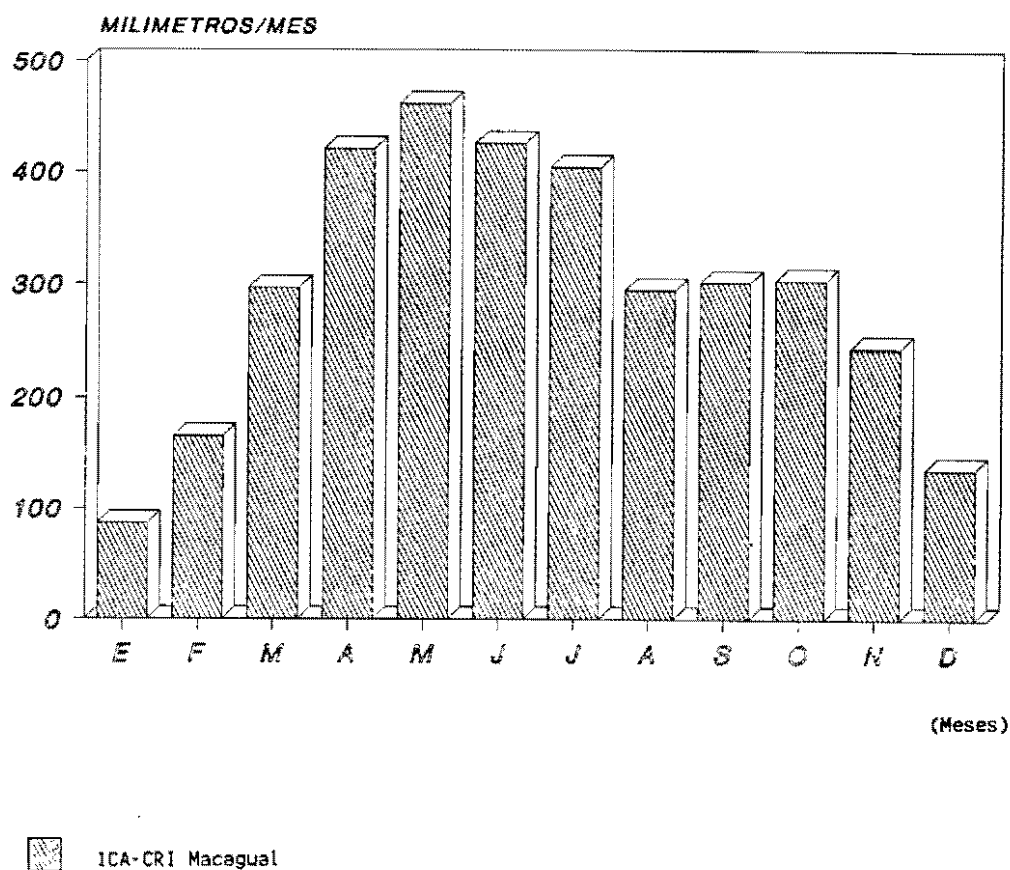


Figura 3. Precipitación media mensual, 1977-1986

La evaporación anual es de 1060.3 mm con un promedio de 88.4 mm/mes, con poca variación (CV=15.9%). Dado que la evaporación mensual a lo largo del año es inferior a la precipitación, no se registran meses ecológicamente secos. Este hecho favorece la alta lixiviación de bases en el suelo con el consecuente desarrollo de acidez. Asimismo facilita la incorporación en la solución del suelo de aluminio y molibdeno en niveles que pueden ser tóxicos para algunas plantas cultivadas.

Aunque la temperatura permanece relativamente constante a través del año, los máximos valores ocurren en Enero, Febrero, Marzo, Noviembre y Diciembre. Según los registros del ICA en el Centro Regional de Investigaciones-Macagual, la media del brillo solar es de 4.65 horas/día con rangos de variación entre 3.6 y 6.1 horas/día y entre 1380 y 1500 horas/año. La Figura 4 registra la media mensual de brillo solar durante el periodo 1977/86. La humedad relativa media anual es de 80.7% con rangos de variación entre 75.0% y 82.3%.

## 2.4 Suelos

### 2.4.1 Taxonomía de suelos

Según ESCOBAR (1986), en la región del Piedemonte se encuentran dos grandes paisajes: superficies de denudación (mesones) y superficies aluviales conformadas por terrazas (vegas altas) y vegas (vegas bajas)<sup>1/</sup>. Las órdenes de suelos predominantes son los Ultisoles en los mesones y los Inceptisoles en las vegas.

Los suelos Ultisoles son los más extensos, pero su capacidad de uso se limita por la susceptibilidad a la erosión, compactación y nivel de fertilidad bajo. Los Inceptisoles tienen un mayor potencial de uso, debido a su relativo mayor nivel de fertilidad pero con limitaciones de drenaje.

### 2.4.2 Propiedades físicas

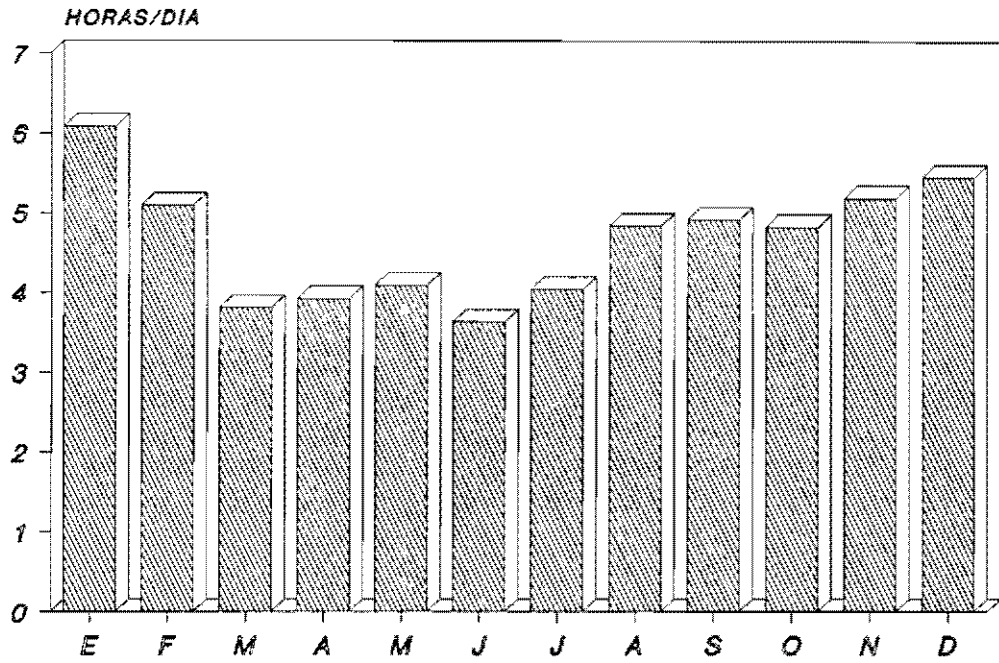
El Cuadro 4 resume las texturas predominantes en los suelos del Piedemonte Caqueteño. En la capa arable (0-20 cm de profundidad) predominan las texturas moderadamente gruesas en los suelos de vega y las moderadamente finas o finas en los suelos de mesón. El contenido de arcilla incrementa con la profundidad en los suelos Ultisoles y decrece en los Inceptisoles. Estos últimos no presentan obstáculos físicos para la penetración de las raíces y tienen buen drenaje interno.

---

1/ En este estudio se adopta la terminología, en paréntesis, para referirse a los diferentes paisajes.



Brillo solar



Media mensual ICA-CR1: Macagual

Figura 4. Brillo solar media mensual, 1977-1986

Cuadro 4. Distribución porcentual de los grupos texturales en la capa superficial (10-20 cm) de los suelos en el Piedemonte del Caquetá

Grupo textural	Vegas bajas	Vegas altas	Mesones
Moderadamente gruesas (%)	40	69	37
Medianas (%)	13	3	6
Moderadamente finas a finas (%)	47	28	57

Fuente: ESCOBAR (1986)

Según ESCOBAR (1986) estos cambios bruscos de textura entre la capa superficial y el subsuelo favorecen la erosión por deslizamiento de bloques de suelo debido a los afloramientos de aguas subterráneas en las cabeceras de los drenajes de los mesones (chuquios).

BENAVIDES (1973) encontró que el predominio de cuarzo en la fracción arena (95%) y caolinita en la fracción arcilla (40%), reduce la capacidad de estos suelos para suplir nutrimentos a las plantas.

Los suelos de mesón presentan un relieve ondulado o de "lomerío" con pendientes que pueden alcanzar hasta un 40%, con diferencias de altura hasta de 50 metros en promedio entre la cima de las colinas y las áreas cóncavas o "chuquios". En los mesones la topografía influye en la erosión del suelo y dificulta el uso de maquinaria agrícola. Los suelos de vega conforman llanuras aluviales con topografía plana, plana cóncava o de muy poca pendiente.

#### 2.4.3 Propiedades químicas

El Cuadro 5 resume las principales propiedades químicas de algunos suelos del Piedemonte del Caquetá. Estos resultados confirman un mayor nivel relativo de fertilidad natural de los suelos Inceptisoles con respecto a los Ultisoles principalmente por la mayor saturación de bases intercambiables, mayor contenido de calcio, magnesio y potasio intercambiables y mayor contenido de fósforo aprovechable. Sin embargo, ambas órdenes de suelos presentan alto grado de acidez (ph <5.0) y de saturación de aluminio (>60%), alcanzando en algunos casos niveles tóxicos para algunas plantas.

El contenido de materia orgánica es bajo y limitado a la capa superficial del suelo en los primeros 10 cm. Los altos y permanentes regímenes de precipitación, humedad en el suelo y temperatura, someten la materia orgánica a un proceso acelerado de mineralización y favorecen la pérdida rápida de nutrimentos de la fase orgánica por lixiviación y/o fijación.

La información disponible, en general, documenta la baja fertilidad natural de los suelos y su bajo potencial de suministro de nutrimentos a las plantas debido a: la alta acidez, alto contenido de aluminio intercambiable, baja saturación de bases, bajo nivel de fósforo aprovechable y bajo contenido de materia orgánica. Mientras que elementos como el hierro y manganeso se encuentran en altas concentraciones, las de cobre, boro y zinc pueden estar por debajo del nivel crítico requerido por algunas plantas cultivadas.

#### 2.4.4 Capacidad de uso de los suelos

Además del bajo potencial de fertilidad natural de los suelos, demostrado en la sección anterior, la alta precipitación es una restricción importante para el manejo agronómico de los suelos a través de prácticas de preparación de tierras, fertilización, control de malezas, plagas y enfermedades. Las altas temperaturas y humedad relativa aceleran la descomposición de la materia orgánica y favorecen la proliferación de plagas y enfermedades tanto en especies vegetales como animales.

Las altas precipitaciones durante la época más húmeda del año y el relieve predominantemente ondulado restringen el uso de maquinaria agrícola para el desarrollo de cultivos y el establecimiento y recuperación de praderas. Las altas pendientes son un factor de erosión muy importante.

Según el estudio general de suelos de la región del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) sobre una superficie de 1.29 millones de hectáreas, se encontró que el 8.6% de los suelos son potencialmente aptos para el establecimiento de cultivos agrícolas y pastos (Clases II y III), el 21.2% aptos especialmente para pastos y ganadería (Clases IV y VI) y el 70.2% restante como áreas forestales permanentes (Clases VII y VIII). Aunque este estudio incluye áreas importantes de las serranías y cordilleras, evidencia la importancia de los pastos y ganadería como alternativas de uso de los suelos, posiblemente en sistemas de producción silvopastoriles.

### 3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE DOBLE PROPOSITO

Esta sección describe y analiza las principales características del sistema de producción de ganado de doble propósito con énfasis en las características de los productores, dotación de recursos, disponibilidad

Cuadro 5. Parámetros de fertilidad en la capa superficial (0-20 cm) de los suelos del Piedemonte del Caquetá

Características y rangos	Vegas bajas	Vegas altas	Mesones	Características y rangos	Vegas bajas	Vegas altas	Mesones
<u>Acidez pH (H<sub>2</sub>O)</u>				<u>Materia Orgánica (%)</u>			
<5	30	91	90	<1.5	5	13	18
5-6	70	9	10	1.5-3.0	63	62	50
>6	0	0	0	>3.0	32	25	32
<u>Calcio (meq/100g)</u>				<u>Magnesio (meq/100g)</u>			
<1	4	79	66	<0.2	4	69	40
1-4	63	21	30	0.2-0.8	54	27	53
>4	33	0	4	>0.8	42	14	7
<u>Potasio (meq/100g)</u>				<u>Saturación Aluminio (%)</u>			
<0.15	58	82	59	<10	46	0	7
0.15-0.30	34	17	33	10-60	51	22	23
>0.30	8	1	6	>60	3	78	70
<u>CICE * (meq/100g)</u>				<u>Fósforo (p.p.m.)</u>			
<4	12	71	43	<5	7	69	84
4-8	85	24	46	5-10	17	19	14
>8	3	5	11	>10	76	12	2
<u>Cobre (p.p.m.)</u>				<u>Zinc (p.p.m.)</u>			
<1	14	47	30	<1.5	92	86	92
1-3	80	48	70	1.5-3.0	8	14	8
>3	6	5	0	>3.0	0	0	0
<u>Hierro (p.p.m.)</u>				<u>Manganeso (p.p.m.)</u>			
<25	0	0	3	<5	13	36	35
25-50	0	0	0	5-10	33	26	30
>50	100	100	97	>10	54	38	35
<u>Boro (p.p.m.)</u>							
<0.25	15	16	30				
0.25-0.50	51	59	38				
>0.50	34	25	42				

\* CICE = Capacidad de intercambio catiónico

Fuente: ESCOBAR (1986)

y uso de pastos, manejo y productividad animal. También se discute el proceso de adopción, manejo y degradación de la gramínea B. decumbens y su impacto sobre la producción en las fincas del sistema.

### 3.1 Tipos de fincas en la región

El Cuadro 6 muestra el número de fincas correspondientes a tres grupos de fincas y la media de las variables de clasificación usadas en un análisis de conglomerados para tipificar las fincas de la muestra y región, de acuerdo a la utilización de la gramínea. Es evidente que las fincas 2 y 3 asignan preferencialmente el B. decumbens a las vacas en ordeño, hecho que las caracteriza como fincas lecheras mientras que las fincas en el Grupo 1 se orientan principalmente a producción de carne, ya que esta gramínea es consumida con preferencia por los novillos de levante y ceba. Las fincas en los tipos 1 y 2 son relativamente similares en área total en pastos pero con un área sustancialmente mayor que las del tipo 3, por lo cual estos dos tipos se diferencian como fincas grandes en comparación a la del tipo 3 o fincas pequeñas.

Cuadro 6. Principales características de los grupos de fincas resultantes del análisis de conglomerados

Variable	CARNE (Tipo 1)		LECHE GRANDE (Tipo 2)		LECHE PEQUEÑA (Tipo 3)	
	No	Media	No	Media	No	Media
-SI/NO vacas pastorean						
<u>B. decumbens</u>	20	0.00	30	1.00	68	0.79
-Área total pastos (ha)	20	144.50	30	135.20	68	64.20
-Fósforo en el suelo (ppm)	20	6.20	30	6.60	68	5.10
-SI/NO ingresos clandestinos	20	0.25	30	0.90	68	0.04
-Producción leche (litros/ha)						
<u>B. decumbens</u>	20	0.00	30	1984.80	68	1291.30

El nivel de fósforo en el suelo sugiere que las fincas en el tipo 3 están localizadas en suelos más pobres que las fincas 1 y 2. Por su parte la generación de ingresos clandestinos está más asociada con fincas en el Grupo 2, las cuales aparecen como las fincas más evolucionadas en términos de productividad de leche por hectárea de B. decumbens. En base a estos resultados para los efectos del presente estudio se identifican los tipos resultantes como:

- Tipo 1, Carne Grandes (CG)
- Tipo 2, Leche Grandes (LG) y
- Tipo 3, Leche Pequeñas (LP).

Esta clasificación se usó para probar hipótesis sobre las principales diferencias entre los tipos de fincas, relacionadas en la dotación de recursos y productividad animal y de esta manera identificar y entender los limitantes a la tecnología actual de *B. decumbens* y visualizar las posibilidades para su mejoramiento.

### 3.2 Características de las Fincas

#### 3.2.1 Tenencia

De acuerdo con el Cuadro 7 el 96.6% de las fincas en el sistema de doble propósito son operadas por el propietario como productor, independientemente del tamaño de la explotación. El 95.7% de las fincas poseen título de propiedad, el 1% son propiedades sin título y sólo el 3.4% de las fincas son operadas en arrendamiento. Estos resultados documentan la amplia cobertura de las acciones de titulación de tierras en la región por el INCORA.

Cuadro 7. Algunas características de los productores según tipo de finca y lugar de origen

Características	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	Caquetá	Otros	Caquetá	Otros	Caquetá	Otros	Caquetá	Otros
Edad (años)	45.4	47.3	41.8	47.9	45.3	47.1	44.2	48.5
Permanencia región (años)	-	24.2	-	22.0	-	24.2	-	22.6
Posesión finca (años)	18.7	17.8	11.0	15.3	9.1	16.2	12.1	14.3
Propietario-productor (número):								
. con título	8	12	9	20	12	52	29	84
. sin título	0	0	1	1	0	2	1	2
Arrendatario (número)	0	0	0	0	2	0	2	0

El régimen de tenencia prevalente y la forma de manejo y administración directa de las fincas son factores que facilitan la incorporación de nueva tecnología y el ajuste de los recursos a condiciones variables de precios y costos y a las variaciones agroecológicas.

### 3.2.2 Uso del suelo

El Cuadro 8 presenta la distribución física de la superficie de la finca según áreas en pastos, cultivos, rastrojos y bosques. El tamaño medio de la finca es de 130.5 ha, con variaciones entre 85.0 ha y 187.4 ha para fincas lecheras pequeñas y lecheras grandes. De esta área el 73.0% corresponde a pastos (introducidos y nativos), el 2.8% a cultivos permanentes (transitorios y de pancoger - incluye plátano, yuca y pequeños huertos familiares), el 17.2% a rastrojos y el 7.0% a bosques.

Cuadro 8. Dotación y uso de la tierra según tipo de finca

Uso de la tierra	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	No.	Media	No.	Media	No.	Media	No.	Media
Area total (hectáreas)	20	199.6	30	187.4	68	85.0	118	130.5
Pastos total (hectáreas)	17	144.4	30	133.9	68	63.8	118	95.3
"Criaderos"	20	85.9	30	93.6	67	41.0	117	61.9
Míca y (Axonopus míca y)	4	1.0	0	0.0	3	0.4	7	0.4
Decumbens (Brachiaria decumbens)	20	47.7	30	32.6	60	16.6	110	25.9
Humidicola (B. humidicola)	0	0.0	1	0.3	4	0.1	5	0.2
Puntero (Hyparrhenia rufa)	5	4.9	3	0.7	10	3.0	18	2.7
Guinea (Panicum maximum)	0	0.0	1	0.3	4	1.0	5	0.7
Pará (B. mutica)	1	0.2	5	0.9	5	0.2	11	0.4
Alemán (Echinochloa polystachya)	9	2.9	17	1.7	24	0.6	50	1.3
Imperial (A. scoparius)	4	1.9	2	3.4	5	0.9	9	1.7
Elefante (Pennisetum purpureum)	0	0.0	1	0.3	0	0.0	1	0.8
Cultivos total (hectárea)	17	2.7	28	5.5	63	3.2	106	3.7
Permanentes <sup>a</sup>	1	0.2	4	2.3	10	0.2	15	0.7
Maíz <sup>b</sup>	8	1.5	17	1.7	25	1.5	50	1.6
Pancoger	16	1.0	26	1.5	58	1.4	106	1.4
Rastrojos (hectáreas)	14	39.4	24	35.9	47	11.4	86	22.4
Bosques (hectáreas)	18	13.2	23	12.1	52	6.5	93	9.1

a/ Incluye cacao, caucho y caña.

b/ Incluye arroz, plátano y yuca.

En términos relativos, la distribución física de las fincas es similar entre tipos de explotación aunque las fincas lecheras grandes tienen una mayor proporción de B. decumbens y área en cultivos de subsistencia. En

términos absolutos las fincas grandes de carne y de leche se diferencian de las fincas pequeñas de leche por un área mayor dedicada a B. decumbens. Así las fincas de carne poseen tres veces más área en esta gramínea y las de leche grandes dos veces más que las pequeñas.

a) Distribución de los pastos

Como se desprende del Cuadro 8 el uso principal de la tierra en las fincas es en pastos. Los pastos nativos constituyen los llamados localmente "criaderos" que comprenden especies de Paspalum spp, Axonopus spp, Homolepis aturensis, Calopogonium spp, entre otras, en mezcla principalmente con Hyparrhenia rufa degradado. Los "criaderos" abarcan el 64.9% de la superficie en pastos y el 46.9% de la superficie total de la finca. Aunque la proporción de áreas en criaderos es similar según tamaño de finca, las fincas grandes de carne y leche disponen de dos veces más área en criaderos que las fincas pequeñas de leche.

El área restante de pastos está conformada por diferentes especies de gramíneas introducidas tales como: Brachiaria (Brachiaria decumbens, 27.2% del área total en pastos), Puntero (Hyparrhenia rufa, 2.8%), Alemán (Echinochloa polystachya, 1.4%), Micay (Axonopus micay), Guinea (Panicum maximum), Humidicola (Brachiaria humidicola) y Pará (Brachiaria mutica) con áreas inferiores al 1%. Los pastos de corte (que son usados generalmente bajo pastoreo) ocupan menos del 2% de la superficie en pastos, siendo las especies más importantes el Imperial (Axonopus scoparius) y el Elefante (Pennisetum purpureum).

La proporción de B. decumbens varía entre un 72.8% del área en pastos introducidos en fincas lecheras pequeñas hasta un 81.5% en las fincas grandes. No hay diferencias en la proporción de esta gramínea entre fincas grandes. Es el pasto introducido predominante y existe en el 93.2% de las fincas, independiente de su tamaño, principalmente localizado en suelos de mesón.

Estas cifras documentan que el sistema de doble propósito se encuentra apoyado en áreas relativamente grandes de criaderos complementados con áreas pequeñas de pastos introducidos principalmente B. decumbens. También soportan tentativamente la hipótesis sobre degradación del ecosistema ya que los "criaderos" se originan principalmente de potreros de Hyparrhenia rufa y otros pastos introducidos en proceso de degradación severa<sup>1</sup>.

---

1/ Los criaderos pueden también originarse a partir de rastrojos una vez la vegetación secundaria ha sido controlada.



#### b) Distribución de cultivos

El Cuadro 8 muestra que el cultivo más importante en términos de área es el maíz (43.2% del área en cultivos) seguido por cultivos de pancoger (37.8%) y cultivos permanentes (18.9%) principalmente cacao (Theobroma bicolor), caucho (Hevea guyanensis) y caña de azúcar (Saccharum spp). La encuesta no registra otros cultivos como la coca (Erithronium spp), establecidos principalmente en los rastrojos.

La importancia del cultivo del maíz radica en su papel como cultivo pionero asociado en el establecimiento de pastos introducidos a partir de áreas en rastrojos y/o bosque. Esto sugiere que una forma de mejorar la atractividad de establecer pastos mejorados sería haciendo más productivo el maíz y otros cultivos, o mejorar su capacidad de adaptación a suelos pesados y compactos con lo cual se puede reducir los costos de establecimiento como se discute en la Sección 3.12.2.

#### c) Rastrojos

Como se observa en el Cuadro 8, cerca del 17% de la superficie de las fincas se encuentra en rastrojos. Las fincas grandes de carne tienen en promedio 40 ha de rastrojos y las grandes de leche 36 ha, tres veces más que las fincas de leche pequeñas (11 ha). La relativa alta proporción de áreas en rastrojo se explica porque éstos constituyen una forma importante de recuperación de la fertilidad natural de los suelos. Las evidencias de este estudio sugieren que la mayor parte de los rastrojos actuales se originaron de criaderos invadidos por malezas principalmente por Homolepis aturensis. Esto permite hipotetizar que los productores dejan invadir ciertos criaderos con vegetación secundaria porque el costo del control de malezas no es compensado por la productividad cada vez más baja de la pradera natural. También porque el costo de recuperar un criadero se reduce sustancialmente si el pasto introducido se planta asociado a un cultivo, una vez que la fertilidad del suelo se ha recuperado parcialmente. Usualmente los ganaderos aprovechan el rastrojo para pastorear animales de levante, dado que hay pasto y algunos de los rebrotes de especies forestales y arbustos tienen valor forrajero.

#### d) Bosques

Según el Cuadro 8 la superficie actual en bosques es inferior al 7% del área total, con 13.2 y 12.1 ha/finca en fincas grandes y 5.6 ha/finca en las pequeñas. Esto refleja la extensión de la deforestación en la zona. Dado que estas extensiones parecen corresponder a las áreas mínimas de reserva o de protección de aguas, bosque y fauna en las fincas, es de esperar que el establecimiento de nuevas pasturas a partir de bosques será muy reducido y dependiente principalmente de áreas en rastrojos y

criaderos enmalezados. Esto también implica que la madera para postes tiene que ser adquirida de regiones cada vez más distantes.

### 3.2.3 Localización de las fincas según tipos de suelo

El Cuadro 9 presenta la distribución del área de las fincas según las principales características fisiográficas del suelo. El 67.4% del área corresponde a suelos de mesón (Ultisoles). Los suelos de vegas bajas (Inceptisoles) corresponden al 17% del área; los suelos de vegas altas (Inceptisoles) ocupan el 13.6% del área.

Cuadro 9. Número y área de la finca según grandes paisajes y tipo de finca

	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	No. fincas	Media <sup>a</sup> (ha)	No. fincas	Media <sup>a</sup> (ha)	No. fincas	Media <sup>a</sup> (ha)	No. fincas	Media <sup>a</sup> (ha)
Mesones	16	125.0	28	109.7	62	67.5	106	88.0
Vegas altas	8	39.9	8	16.1	26	11.9	42	17.8
Vegas bajas	6	31.5	7	55.8	11	4.7	24	22.2
Chuquios	11	3.3	16	5.8	27	0.9	54	2.5
TOTAL	20	199.6	30	187.4		85.0	68	130.5
Mecanizables <sup>b</sup>	20	153.9	22	110.9	60	49.2	102	82.6

a/ Promedio del área en hectáreas por finca en cada estrato.

b/ Proporción del área de la finca estimada por el propietario como susceptible de mecanización.

Las fincas lecheras pequeñas tienen el 79.4% del área en mesones en comparación con un 62.4% en las fincas grandes de carne y un 58.5% en las fincas grandes de leche. Estas últimas registran la mayor proporción de área en suelos planos de vega (41.5%). Según la muestra el 63.3% del área de las fincas es susceptible de mecanización. Las fincas lecheras pequeñas son mecanizables en un 57.8% mientras que las fincas ganaderas grandes lo son en 77.4%, en promedio.

Estos resultados documentan que el sistema de doble propósito se desarrolla principalmente sobre suelos Ultisoles los cuales son ácidos, de fertilidad natural media a baja y con problemas potenciales de compactación para su manejo agronómico. Además, éstos son suelos

susceptibles a la erosión en pendientes mayores del 8% (ESCOBAR, 1986). La localización del B. decumbens en este orden de suelos se explica dada su adaptación a suelos ácidos con alta saturación de aluminio y de baja fertilidad principalmente deficientes en nitrógeno y fósforo.

La diversidad de órdenes de suelos en la misma finca, algunos de ellos con potencial de explotación en cultivos agrícolas, indica el potencial de diversificar la producción principalmente en las fincas grandes, por ejemplo arroz, sorgo, maíz y cacao.

#### 3.2.4 Evolución del uso del suelo

La Figura 5 esquematiza la evolución en el uso de la tierra en pasturas a través del tiempo en las fincas de doble propósito. La dinámica en el uso del suelo parece estar dada en función de la pérdida de productividad de las praderas de pastos introducidos causada por la disminución de la fertilidad natural del suelo, compactación, sobrepastoreo, invasión de malezas (principalmente por Homolepis aturensis) y ataques masivos y periódicos (cada año) de insectos principalmente el gusano Santamaría (Spodoptera spp), gusano ejército (Mocis spp), el cucarrón (Eutheola spp) y actualmente el salivazo (Zulia colombiana) en la gramínea B. decumbens. El efecto de estas plagas sobre la productividad y persistencia del B. decumbens no ha sido bien documentada. Sin embargo, se reconocen las infestaciones de plagas como una de las principales limitantes en la producción de pastos (ICA, 1987b).

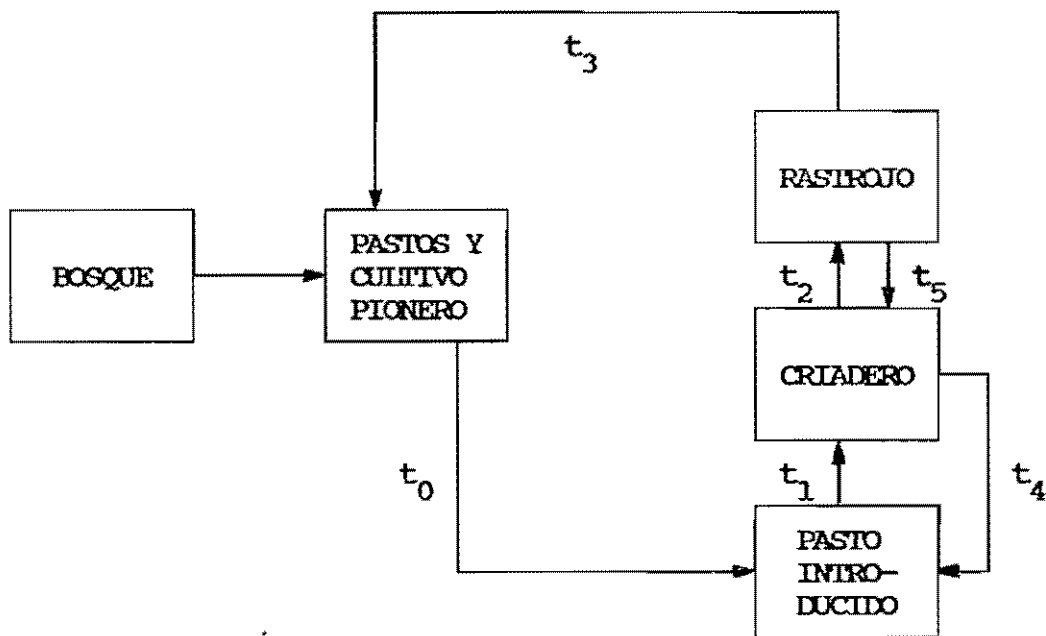
Como se muestra en la Figura 5, inicialmente el bosque ha sido abierto para establecer praderas de pastos introducidos, por medio de su asocio con cultivos colonizadores como maíz y arroz ( $t_0$ ). Al cabo de un cierto tiempo ( $t_1$ ), debido a los factores antes señalados, los pastos introducidos han sido naturalmente reemplazados por pastos nativos (criaderos). El proceso de deterioro de los pastos introducidos y nativos se mantiene y al final de un periodo de tiempo ( $t_2$ ), la productividad de los criaderos ha sido tan baja que los productores los han abandonado y permitido la formación de rastrojos. Después de un tiempo de descanso ( $t_3$ ), los ganaderos han vuelto a establecer praderas mejoradas en estos rastrojos o en criaderos enmalezados en base exclusivamente de B. decumbens en asocio con maíz o en forma directa, respectivamente. Esto describe la dinámica de la fertilidad y consiguiente uso del suelo en este sistema.

### 3.3 Características de los Productores

#### 3.3.1 Lugar de origen

El Cuadro 10 ilustra el lugar de procedencia de los productores en el sistema. El 72.9% de los ganaderos son inmigrantes de otras regiones de

Colombia principalmente de los valles interandinos, así: Tolima (20.3%), Huila (17.8%), Valle del Cauca (7.6%). El resto proviene de Zonas Andinas como Antioquia y Antiguo Caldas (11.9%) y Cundinamarca (9.3%). Sólo el 27.1% son oriundos del Caquetá, lo cual documenta que el sistema se apoya en un proceso típico de colonización y explica la introducción de germoplasma de pasturas (Hyparrhenia rufa, Axonopus scoparius) generalmente de los valles andinos más fértiles.



- $t_0$  = período de establecimiento de nuevas pasturas
- $t_1$  = período de degradación pastura introducida
- $t_2$  = período de degradación áreas en criaderos
- $t_3$  = período de recuperación de pasturas degradadas vía rastrojos y cultivo pionero
- $t_4$  = período de recuperación de pasturas degradadas sin enriquecimiento en pasturas y cultivo pionero
- $t_5$  = período de restablecimiento de criaderos vía rastrojos

Figura 5. Evolución del uso del suelo en praderas

Cuadro 10. Número de productores por lugar de origen según tipo de finca

Lugar de origen	Ca	LGa	LPa	TOTAL
Caquetá	8	10	14	32
Huila	5	5	11	21
Tolima	4	3	17	24
Valle	1	1	9	11
Antioquia	0	0	3	3
Cundinamarca	1	4	6	11
Antiguo Caldas b	1	4	4	9
Otros c	0	3	4	7
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>68</b>	<b>118</b>

a/ C (Fincas Carne), LG (Fincas Leche Grande), LP (Fincas Leche Pequeñas)

b/ Incluye los Departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío.

c/ Incluye Santander (2), Boyacá (1), Nariño (1), Meta (1), Amazonas (1) y Ecuador (1).

### 3.3.2 Razones para la emigración

El Cuadro 11 describe las principales causas que motivaron la emigración de los productores al Caquetá. El 53.5% de los ganaderos emigraron a buscar trabajo, 31.4% a encontrar tierra y el 20.9% por seguridad debido a la violencia en el interior del país durante las décadas de los años cincuenta y sesenta. La motivación por trabajo fue la razón más importante de emigración de los productores en todos los tipos de finca.

### 3.3.3 Experiencia previa en actividades agropecuarias

Como se aprecia en el Cuadro 12 la mayoría de los colonos son de extracción rural. El 73.3% de los colonos residían en áreas rurales antes de emigrar a la región. De éstos, el 62% (39 casos) vivían en una finca y el 38% (24 casos) en pequeños pueblos. Esto documenta que al menos dos tercios de los emigrantes tenían alguna experiencia en actividades agropecuarias. Sin embargo, dado que la gran mayoría provenía de regiones agrícolas comerciales es de preveer que su experiencia previa en ganadería y aún más en el uso de recursos amazónicos fuera limitada.

### 3.3.4 Recursos iniciales y adquisición de tierra

Los Cuadros 7 y 13 ilustran que la mayoría de los colonos inmigrantes arribaron con muy escasos recursos de capital en efectivo y ganado. Al comparar los años de permanencia en la región con los años de posesión

Cuadro 11. Razones principales de emigración según tipo de finca

Razón	C	IG	LP	TOTAL
Trabajo	7	11	28	46
Tierra	3	5	5	13
Tierra y trabajo	0	0	9	9
Violencia	2	4	12	18
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>54</b>	<b>86</b>

Cuadro 12. Lugar de residencia de los colonos antes de emigrar al Caquetá, según tipo de finca

	C	IG	LP	TOTAL
Ciudad	3	6	14	23
Pueblo	4	6	15	25
Finca	5	8	25	38
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>54</b>	<b>86</b>

de la finca se puede establecer que los colonos requirieron en promedio 8.3 años para acumular el capital necesario para adquirir tierra y establecer la producción de ganado, en un proceso de acumulación de ahorros generados en base a trabajo propio.

Cuadro 13. Recursos iniciales en ganado y área abierta a la adquisición de la finca según años de posesión de la finca, tipo de finca y lugar de origen

Años posesión finca	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL									
	CAQUETA	OTROS	CAQUETA	OTROS	CAQUETA	OTROS	CAQUETA	OTROS								
	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>	No Media <sup>a</sup>								
----- <u>Ganado</u> (cabezas) -----																
≤5	2	52.5	2	27.5	3	93.3	3	38.0	7	17.9	11	28.8	12	42.5	17	38.7
6-15	2	7.5	4	11.3	5	5.0	10	85.8	5	5.0	18	12.6	10	32.5	34	33.8
16-25	3	1.7	4	2.5	1	4.0	6	5.2	4	4.0	16	1.6	8	4.4	26	2.5
>25	0	0.0	2	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	2.8	2	1.0	9	0
TOTAL -	8	32.5	12	15.2	10	31.9	20	50.2	14	11.1	54	11.0	32	22.9	86	21.8
----- <u>Area Abierta</u> (hectáreas) -----																
≤5	2	92.5	2	106.0	3	175.0	3	80.0	7	66.2	11	87.4	12	97.8	17	80.0
6-15	2	13.5	4	12.5	5	28.0	10	273.9	5	28.0	18	30.7	10	50.5	34	101.0
16-25	3	6.3	4	7.8	1	14.0	6	44.1	4	16.0	16	14.8	8	6.6	26	20.4
>25	0	0.0	2	23.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	22.2	2	0	9	5.3
TOTAL	8	59.2	12	23.1	10	67.1	20	162.2	14	48.9	54	36.1	32	57.1	86	62.5

a/ Promedio del número de cabezas y/o el número de hectáreas abiertas en el estrato de años de posesión de la finca.

El Cuadro 13 demuestra que la mayoría de los asentamientos se realizaron sobre fincas con áreas parcialmente abiertas, confirmando la existencia un tipo de mercado especulativo por tierra migratoria en la región. El área abierta al momento de adquisición de la finca era en promedio de 57.1 hectáreas para fincas adquiridas por productores oriundos del Caquetá similar al área de 62.5 hectáreas para inmigrantes. Existe una relación inversa entre años de posesión de la finca y área abierta, lo cual evidencia un acelerado proceso de deforestación estimulado por la demanda de fincas abiertas y establecidas en pasturas.

La contribución de ganado inicial fue en promedio de 22 cabezas/finca, similar para los productores residentes e inmigrantes. Sin embargo, también se registra una relación inversa entre años de posesión de la finca y número de cabezas de ganado inicial, reflejando que los colonos más antiguos pudieron ser más pobres o tuvieron menos acceso a programas de colonización orientada como es el caso de los colonos más recientes, la mayoría de ellos asistidos técnica y financieramente por el INCORA.

### 3.3.5 Evolución de la colonización

Como se observa en el Cuadro 14 el 75.6% de los colonos vinieron a la región antes de 1970 y el 24.4% lo hicieron durante los siguientes 15 años. Estos hechos son congruentes con las tendencias hacia un creciente urbanismo en Colombia, lo cual en parte ha aminorado la presión de población hacia zonas de frontera agrícola como el Caquetá. Sin embargo, dado que se requieren varios años para reunir el capital necesario para adquirir una finca, esta evidencia no permite concluir que la tasa de inmigración a esta región haya decrecido en los últimos años.

Cuadro 14. Número de colonos inmigrantes al Caquetá, según tipo de finca

Año de llegada	C	LG	LP	TOTAL
≤1960	6	1	22	29
1961-1970	4	11	21	36
1971-1980	1	6	8	15
≥1981	1	2	3	6
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>54</b>	<b>86</b>

## 3.4 Características del Ganado

### 3.4.1 Grupos raciales

Del Cuadro 15 se desprende que la base racial principal para la producción es el ganado Cebú, cruzado con razas criollas y especializadas. El 95.7% de las fincas poseen toros Cebú puro o de alto mestizaje.

Las fincas grandes de carne poseen 4.3 toros/finca, las fincas grandes lecheras 2.6 toros/finca y las pequeñas 1.9 toros/finca. De éstos sólo el 32.6%, 40.8% y 36.9% respectivamente corresponden a toros de razas europeas especializadas como Holstein, Pardo Suizo y Normando sugiriendo



una mayor actividad de mejoramiento racial en las fincas más orientadas a leche; el resto corresponde a toros Cebú. De las anteriores, la raza Pardo Suizo es la dominante en 32 fincas con un promedio de 0.4 toros/finca.

Cuadro 15. Grupos raciales existentes según tipo de finca

	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	Fincas Toros <sup>a</sup> (No) (No)		Fincas Toros <sup>a</sup> (No) (No)		Fincas Toros <sup>a</sup> (No) (No)		Fincas Toros <sup>a</sup> (No) (No)	
Pardo	5	0.7	10	0.7	17	0.4	32	0.5
Holstein	4	0.6	4	0.3	9	0.1	17	0.3
Cebú	20	2.9	27	1.6	62	1.2	109	1.6
Otros <sup>a</sup>	2	0.1	5	0.1	14	0.2	20	0.2
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>4.3</b>	<b>30</b>	<b>2.7</b>	<b>68</b>	<b>1.9</b>	<b>118</b>	<b>2.6</b>

a/ Promedio de toros (cabezas) en las fincas de la muestra

### 3.4.2 Tamaño y composición del hato

El Cuadro 16 presenta el número de fincas y el número de cabezas de ganado existentes al 31 de Diciembre de 1986, discriminado por categorías animales, tipo de finca y tenencia del ganado. El hato promedio era de 121.2 cabezas/finca discriminado así: vacas en producción (40%), terneros (24.5%), toros (2.1%), novillas de levante (10.6%), novillas de vientre (8.2%), novillos de levante (9.7%) y novillos de ceba (5.5%).

La mayor diferencia entre grupos corresponde al porcentaje de vientres y machos en el hato. Las fincas grandes de carne poseen el 50.8% del hato en vientres, el 24.7% en machos y el 24.5% en terneros mamones. En contraste las fincas grandes y pequeñas de leche mantienen un 62.0% y 61.2% de vientres, 13.0% y 10.7% en novillos y 25.0% y 28.1% en terneros menores de un año. En promedio, el 58.9% del hato corresponde a vientres lo cual es típico de hatos de doble propósito en los cuales se crían todos los terneros y levantan todas las novillas.

Cuadro 16. Tamaño y composición del hato según forma de tenencia del ganado y tipo de finca

Composición del hato	CARNE						LECHE GRANDE						LECHE PEQUEÑA						TOTAL					
	Propio		Compañía		Total		Propio		Compañía		Total		Propio		Compañía		Total		Propio		Compañía		Total	
	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom	No	Prom
Hato total (cabezas)	18	128.8	14	60.4	20	189.2	28	130.3	19	40.6	30	170.8	61	53.2	38	27.4	68	79.4	106	85.6	72	36.6	118	121.2
. Vacas	17	47.0	12	18.9	20	65.9	28	59.9	17	14.7	30	74.7	59	21.8	34	10.1	68	31.9	04	35.8	72	12.8	118	48.5
. Terneros de cría	17	31.1	11	12.5	20	43.5	28	30.5	16	9.3	30	39.8	59	15.1	31	6.1	68	21.1	74	21.7	72	8.0	118	29.7
. Toros	17	3.0	8	1.2	20	4.1	26	2.4	8	0.4	30	2.9	54	1.5	17	0.6	66	2.	98	2.0	33	0.6	116	2.6
. Novillas																								
-levante	17	11.9	8	4.9	19	16.8	21	13.5	11	4.9	27	18.4	45	5.4	26	4.1	62	9.5	83	8.6	45	4.4	108	12.9
-vientre	16	10.3	7	3.4	18	13.7	23	11.1	8	1.7	25	12.8	38	4.8	23	2.8	55	7.6	77	7.3	38	2.6	98	9.9
. Novillos																								
-levante	14	9.1	8	17.6	17	26.7	16	8.2	10	5.2	23	13.4	35	4.3	21	2.3	48	6.6	66	6.1	39	5.6	94	11.7
-ceba	7	16.6	4	3.6	10	20.2	8	4.5	3	4.3	10	8.9	5	0.5	8	1.4	11	1.9	20	4.3	15	2.5	59	6.7
. Equinos	19	7.5	0	0	19	7.5	29	6.4	0	0	29	6.4	66	4.4	0	0	66	4.4	114	5.4	0	0	117	5.4
. Vientres <sup>a</sup> total	20	69.2	12	27.1	20	96.3	30	84.6	17	21.3	30	105.9	59	31.9	35	17.0	68	48.9	104	62.5	72	19.8	118	71.4

a/ Definidos como el número de cabezas por finca compuesto por vacas, novillas de levante y novillas de vientre. En algunos casos las sumas totales no coinciden con las parciales por error de redondeo.

### 3.4.3 Tenencia del ganado

Como se observa en el Cuadro 16, en promedio el 30.2% del ganado existente en las fincas a Diciembre de 1986 era ganado tomado en compañía principalmente con particulares (73.1%) o de Fondos Ganaderos (26.9%). El 61% de las fincas (72) tenían alguna forma de compañía de ganado; de estas 60 fincas con particulares y 12 con Fondos Ganaderos. Estos porcentajes varían según el tipo de hato. Por ejemplo en el 70.0% de las fincas de carne grandes, el 31.9% del hato no era propio, situación similar a las fincas de leche grandes. En contraste, en el 55.8% de las fincas pequeñas el 34.5% del ganado era en compañía. Esto sugiere que las fincas pequeñas tienen menor acceso a ganado en compañía en contraste con las fincas grandes orientadas a levante y ceba de novillos principalmente a través de compañías con particulares o al levante de novillas y mantenimiento de vientres financiados a través de los Fondos Ganaderos. Esto confirma que los propietarios del ganado dado en compañía prefieren depositarios con fincas de mayor tamaño lo cual reduce los costos de administración de compañías pequeñas y productores que no ordeñan las vacas.

Estos resultados y las cargas animales observadas en la Sección 3.9 evidencian que aún con una alta proporción de praderas nativas la falta de capital para la adquisición y reposición de ganado es una restricción importante principalmente para los productores pequeños en el sistema. Por tanto, la introducción de nueva tecnología mejorada de pasturas debería orientarse a mejorar no solo la carga sino preferiblemente la productividad animal del hato existente. De otra manera la nueva tecnología conllevaría, además, esfuerzos complementarios de financiación de ganado a fin de utilizar eficientemente la capacidad adicional de sostenimiento de ganado por la finca y hacer más rentables las inversiones marginales de los productores en el mejoramiento de pasturas. Alternativamente podría pensarse que fuese atractivo para ganaderos reducir el área en pastos, bajando así costos de mantenimiento de potreros, etc. con aspectos positivos para la ecología de la región.

## 3.5 Características de la Mano de Obra

### 3.5.1 Tamaño y composición de la mano de obra disponible

El Cuadro 17 relaciona la disponibilidad de mano de obra en las fincas discriminada como familiar y contratada.

En promedio, la mano de obra disponible en 1986 era de 49.7 meses-hombre año (MHA)/finca, conformado así: familiar 33.5 MHA/finca (67.4% del total) y contratada 16.2 MHA/finca (32.6% del total). La cantidad de mano de obra disponible era ligeramente menor para fincas grandes tipo carne (28.1 MHA/finca) que para fincas grandes tipo leche (34.7

MHA/finca) y fincas pequeñas de leche (34.6 MHA/finca). Sin embargo, su composición variaba entre tipos de finca. Las fincas lecheras pequeñas aportaban el 75.1% de la mano de obra como familiar en contraste con las fincas grandes de leche y carne las cuales contribuían con el 61.7% y 53.9% de la mano de obra familiar. A su vez los requerimientos de mano de obra contratada en fincas grandes resultan ser dos veces mayores que en fincas pequeñas, sugiriendo que estas fincas son más de tipo empresarial con una alta demanda por mano de obra ocasional, haciendo sensible el sistema a la oferta de este recurso.

### 3.5.2 Uso de mano de obra

En forma global los ganaderos con fincas pequeñas y grandes tipo leche hacen un uso más intensivo de la mano de obra que los ganaderos orientados a la producción de carne. Como se observa en el **Cuadro 17** las fincas lecheras estaban usando 27.1 jornales/ha de pastos/año (pequeñas) y 21.9 jornales/ha de pastos/año (grandes) en contraste a las fincas tipo carne (15.0 jornales/ha/año).

Esta información sustenta la hipótesis de que el sistema de producción de doble propósito es una actividad fundamentalmente de tipo familiar. Entre más pequeña sea la explotación mayor es la dependencia de mano de obra familiar. Sin embargo, independiente del tipo de finca la disponibilidad de mano de obra contratada es relevante. En efecto el 80.8% y 86.6% de las fincas tipo leche (pequeñas y grandes) y el 90.0% de las fincas tipo carne (grandes) contratan mano de obra ocasional principalmente para siembra de pastos, control de malezas, labores de ordeño y mantenimiento de cercas e instalaciones. Esto sugiere que la mano de obra familiar puede tener un costo de oportunidad al menos similar al valor del jornal diario y que la escasez de mano de obra contratada puede ser un limitante para la intensificación de la producción del sistema a través de tecnologías que sean usadoras de mano de obra.

El precio promedio del jornal pagado era de \$664/día sin alimentación (**Cuadro 17**). Este valor es ligeramente superior al salario mínimo legal de \$600/día y refleja el costo de oportunidad de la mano de obra familiar en este sistema.

## 3.6 Administración de las Fincas

### 3.6.1 Forma de administración

Como se aprecia en el **Cuadro 18** el 98.3% de las fincas son operadas directamente por el propietario como administrador directo. Los propietarios dedican en promedio 9.1 MHA a la administración de las fincas. El 57.9% de los ganaderos con fincas grandes tipo carne y el 66.7% y 85.3% de los ganaderos con fincas grandes y pequeñas tipo leche

residen en la finca y la operan en forma permanente con más de 9.1 MHA de dedicación. A su vez el 14.7% de los pequeños lecheros, y el 23.3% y 41.1% de los grandes (leche y carne respectivamente) operan de tiempo parcial las fincas debido a otras ocupaciones diferentes a la ganadería tales como comercio, transporte entre otros empleos principalmente. Sin embargo, aún en estos casos se encontraron evidencias de que las decisiones de producción y mercadeo estaban concentradas en el propietario o en familiares de éste. Las bajas tasas de ausentismo de los propietarios en este sistema contrastan con las encontradas en sistemas extensivos de producción de ganado de carne en los Llanos Orientales (CIAT, 1985).

Cuadro 17. Mano de obra familiar y contratada según tipo de finca

Mano de obra	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	Fincas (No)	Meses-hombre/año	Fincas (No)	Meses-hombre/año	Fincas (No)	Meses-hombre/año	Fincas (No)	Meses-hombre/año
<u>Familiar</u>	20	28.1	30	34.7	68	34.6	118	33.5
Productor	18	7.9	28	9.2	61	9.6	107	9.2
Esposo/a	14	6.5	24	8.8	55	8.8	93	8.4
Hijos	13	10.0	18	13.5	39	10.6	70	11.2
Hijas	8	3.8	13	3.2	28	5.6	49	4.7
<u>Contratada</u>	18	23.9	26	21.5	55	11.5	99	16.2
Mayordomo	7	4.2	8	3.6	10	2.3	25	3.0
Mensualero	9	6.0	9	3.1	8	1.4	26	2.6
Jornaleros	14	10.3	22	10.3	38	5.8	74	7.6
Contratos	12	3.5	18	4.6	26	2.1	56	3.0
<u>Total</u>	20	52.1	30	56.2	68	46.1	118	49.7
Precio jornal sin alimentación (\$/día)		685.0		665.0		657.4		664.0
Jornales por:								
. hectárea-finca		11.1		14.9		16.7		15.3
. hectárea-pestos		15.0		21.9		27.1		23.8
. cabeza/animal/año		10.9		14.9		17.9		16.0
. vaca producción/año		27.0		37.6		46.0		40.6

Cuadro 18. Administración de las fincas según tipo de finca

	C	LG	LP	TOTAL
Administración por: propietario	19	29	68	116
administrador	1	1	0	2
Dedicación a la finca meses hombre por el propietario:				
Promedio	7.9	9.2	9.6	9.1
≤3	7	6	14	27
3.1-9.1	2	3	2	7
>9.1	11	21	52	84
Fincas con mayordomo	8	7	10	25
Años posesión de la finca	19.8	12.1	15.4	13.1
Edad promedio del productor	45.9	48.3	47.2	46.1

### 3.6.2 Experiencia en la finca

EL Cuadro 18 ilustra que la edad promedio de los ganaderos es de 46.1 años, sin mayores variaciones según tipos de fincas. Los ganaderos con fincas grandes tipo carne han operado la finca durante los últimos 19.3 años, un poco más tiempo que los ganaderos lecheros pequeños (15.4 años) y grandes (12.1 años). En un contexto estático los años de experiencia acumulados por los productores en el sistema tanto por edad como por permanencia en la finca, permitirían asumir que el sistema está en equilibrio dado el medio ambiente y la dotación de recursos de tierra, capital y mano de obra de las fincas. Asimismo, que la producción actual sea la forma más eficiente para los productores usar estos recursos, con la tecnología disponible en el medio. Sin embargo, la dinámica en la evolución de los suelos y en los mercados (arroz, coca, leche, etc.), sugieren que los productores deben encontrarse en un proceso permanente de ajuste, en el cual la tecnología de pasturas tiene un rol importante para mantener a los ganaderos alrededor del punto de equilibrio.

### 3.6.3 Financiamiento y crédito

#### a) Fuentes y sistemas de financiación

El Cuadro 19 describe las principales fuentes institucionales y privadas de crédito y formas de financiamiento de los ganaderos usadas en 1986. El crédito institucional se refiere a líneas de crédito de fomento a través del Fondo Financiero Agropecuario, recursos ordinarios de la Caja

Agraria, Fondo Rotatorio Banco Ganadero-INCORA y los Fondos Ganaderos del Caquetá, Huila y Valle del Cauca. El crédito privado hace referencia a créditos particularmente en especie para la adquisición de insumos y ganado a través de NESTLE y ganaderos particulares.

Cuadro 19. Fuentes de financiamiento según plazos y tipo de finca

Fuentes	CARNE			LECHE GRANDE			LECHE PEQUEÑA			TOTAL		
	Fincas (No)	≤1 <sup>a</sup>	>1 <sup>b</sup>	Fincas (No)	≤1	>1	Fincas (No)	≤1	>1	Fincas (No)	≤1	>1
SIN CREDITO:	7			11			29			47		
<u>Institucional</u>												
Banco Ganadero	3	0	3	1	0	1	0	0	0	4	0	2
Caja Agraria	8	0	8	16	2	14	32	6	26	56	8	48
Fondo Caquetá	2	0	2	2	0	2	7	0	7	11	0	11
Fondo Huila	0	0	0	1	0	1	1	0	1	2	0	7
Fondo Valle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORA	3	0	3	7	2	5	8	1	7	18	0	18
Banco Comercial	2	1	1	0	0	2	0	0	0	2	0	2
<u>Privado</u>												
NESTLE	5	4	1	19	13	6	20	17	3	44	34	10
Otros ganaderos	12	0	12	13	0	13	32	3	29	57	0	57

- a/ Corto plazo (menor o igual a 1 año). Incluye compra de insumos (sal, drogas, alambre entre otros).  
b/ Largo plazo (mayor de 1 año). Incluye compras de ganado, establecimiento de pastos e instalaciones.

La principal forma de financiamiento a corto plazo para compra de insumos era el crédito privado, a través de NESTLE (28.82% de las fincas) para suministro de sal mineralizada tanto por pequeños (17 casos) como grandes ganaderos (17 casos), seguido por Caja Agraria (6.8%) para drogas, productos biológicos, alambre e implementos menores.

Asimismo, la forma más frecuente de financiamiento a largo plazo ha sido el crédito a través de otros ganaderos (48.3% de las fincas) para la adquisición de ganado bajo el sistema de compañía<sup>1</sup>. Este sistema de

1/ El propietario del ganado entrega "en depósito" los animales al productor según un inventario inicial el cual se efectúa de común acuerdo y expresa en dinero o en kilogramos de peso vivo. El productor asume los gastos de mantenimiento y administración del ganado. Al cabo de un período de tiempo las ganancias adicionales en el valor del inventario del ganado se distribuyen en proporciones entre el 50% y 60% para el depositario y el remanente para el propietario.

financiación de ganado en especie es el más común dentro del sistema. Incluyendo los Fondos Ganaderos, el 65.3% de los productores tenían ganado a crédito bajo este sistema. El 40.1% de los ganaderos tenían crédito de la Caja Agraria para ganado, establecimiento de pasturas y adquisición de equipo y maquinaria.

El 15.3% recibían crédito del INCORA incluyendo financiación para mejoramiento de vivienda y siembra de caucho. Un 15.3% de los productores tenían crédito de los Fondos Ganaderos del Caquetá (9.3%) y del Huila (5.9%).

La relativa baja demanda de crédito de corto plazo para la compra de insumos se explica no solo por el relativo uso mínimo de insumos comprados del sistema sino también por la tendencia de los ganaderos a atender los gastos de la finca en efectivo con los excedentes de la venta de la leche y quesos.

De otra parte, la alta proporción de fincas con crédito en especie para adquisición de ganado en compañía, es evidencia de la preferencia de los ganaderos por un tipo de crédito más expedito, que les permita compartir no solo los gastos y utilidades sino también distribuir los riesgos asociados a la producción y el mercadeo, y beneficiarse de la producción de leche. En la medida que las utilidades de las sociedades de ganado con los Fondos Ganaderos sean gravables, es probable que los productores estén más interesados en sociedades con particulares, las cuales a su vez son estimuladas por la posibilidad de evasión de impuestos, fácil tramitación y bajos costos administrativos.

En general, estos resultados documentan aún más (Sección 3.4.3) que la baja disponibilidad de capital en efectivo, para la compra de ganado, constituye un serio limitante para la intensificación del sistema. A su vez el poco acceso a fuentes formales de crédito para adquisición de insumos, pago de mano de obra y otros gastos de operación de la finca, explica en parte porque los productores pueden encontrar en la producción de leche una fuente de recursos básica para atender a dichos gastos en efectivo.

#### b) Deseos de inversión

Según lo ilustra el Cuadro 20 las principales necesidades de inversión de los productores se refieren a actividades básicas para incrementar la productividad actual del sistema tales como: mejoramiento de praderas (43.2%), compra de ganado (23.7%), instalaciones y equipos (5.1%) y siembra de árboles y cultivos (1.7%). Otras inversiones se relacionan con el mejoramiento familiar como mejoramiento de vivienda (11.8%) y compra de tierra (14.4%).



Esto es, las expectativas de los ganaderos para intensificar la producción del sistema están fundamentadas en el mejoramiento de la base forrajera y en el incremento del tamaño del hato.

#### 3.6.4 Asesoría técnica

El Cuadro 21 describe las instituciones de las cuales los productores recibieron durante 1986, al menos una visita de supervisión y asesoría técnica o de control de crédito. Sólo un 38.1% de los productores recibieron alguna forma de asesoramiento técnico a través de la Caja Agraria (45 casos), 19.4% de la NESTLE (23 casos), 14.4% del INCORA (17 casos), 9.3% del Fondo Ganadero del Caquetá (11 casos), Banco Ganadero (4 casos), ICA (5 casos) y un caso reportado para la Secretaría de Agricultura del Caquetá, Universidad de la Amazonía y SENA respectivamente. No se reportaron casos de asistencia técnica por profesionales en ejercicio particular.

Esta información indica que más del 62% de los productores carece de servicios de asesoría técnica. Como se desprende de las secciones siguientes las actividades de transferencia de tecnología tienen un rol muy claro por cumplir en el sostenimiento y/o mejoramiento de la eficiencia del sistema, siempre y cuando se disponga de tecnologías a transferir resultantes de la necesidad de investigación adaptativa. Por ejemplo, la disponibilidad de semilla de B. decumbens de buena calidad y escasez de mano de obra pueden llevar a la demanda de técnicas nuevas de siembra. Aquí habría nuevas demandas al sistema de transferencia.

#### 3.7 Manejo de Pastos y Alimentación

El Cuadro 22 muestra algunos indicadores sobre manejo de praderas y formas de alimentación del ganado en el sistema. El 40% de la base forrajera la constituyen pastos introducidos, fundamentalmente en base a B. decumbens (30%), predominando las praderas en "criaderos" (60%). Sin embargo, en el 97.4% de las fincas se ha introducido el B. decumbens como única tecnología mejorada de pasturas disponible.

Por observación directa se pudo establecer que los criaderos son principalmente pastoreados por todas las categorías animales. Las áreas en criaderos próximas a potreros de B. decumbens se utilizan en un pastoreo alterno durante el día con vacas de ordeño.

El 100% de los productores controlan malezas en los potreros, así: manual (87.2% de los casos) y manual y químico combinados (12.8% de los casos). Ningún productor usa solamente control químico en los potreros, lo cual se realiza selectivamente para el control de malezas de hoja ancha y arbustos dada su efectividad y el riesgo menor de eliminar las leguminosas naturalizadas como el Kudzú y el Frijolillo. Esto favorece

Cuadro 20. Frecuencia de las principales necesidades de inversión reportadas por los ganaderos según tipo de finca

	C	IG	LP	TOTAL
Vivienda	1	2	4	7
Tierra	2	2	13	17
Ganado	2	8	18	28
Pastos	7	14	30	51
Cultivos	0	0	1	1
Arboles	1	0	1	2
Construcciones y equipo	7	4	1	12
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>68</b>	<b>118</b>

1/ Número de fincas

Cuadro 21. Asesoría técnica recibida de instituciones durante 1986 según tipo de finca

Instituciones	C	IG	LP	TOTAL
Banco Ganadero	3	1	0	4
Caja Agraria	6	12	27	45
Fondo Ganadero del Caquetá	2	3	6	11
Fondo Ganadero del Huila	0	1	2	3
Fondo Ganadero del Valle	0	0	0	0
INCORA	2	5	10	17
ICA	0	2	3	5
NESTLE de Colombia	3	9	11	23
Secretaría de Agricultura	0	0	1	1
Universidad de la Amazonia	0	0	1	1
SENA	0	1	0	1
Profesional particular	0	0	0	0

1/ número de fincas

Cuadro 22. Alimentación, suplementación y manejo de pastos según tipo de finca

	C	IG	LP	TOTAL
Proporción área en:				
Criaderos/pasto total	0.57	0.55	0.64	0.60
Pastos introducidos/pasto total	0.42	0.44	0.36	0.40
<u>Brachiaria decumbens</u> /pasto total	0.31	0.38	0.26	0.30
Fincas que controlan malezas (número):				
Manualmente	18	23	62	103
Solo químico	0	0	0	0
Combinado	2	7	6	15
Tienen establo para ordeño	20	30	66	116
Fincas que (número):				
- Fertilizan pastos	0	0	0	0
- Tienen <u>Pueraria</u> spp	8	17	38	63
. con <u>B. decumbens</u>	6	11	28	45
. con criaderos	1	3	5	9
. con otros	1	3	8	9
- Tienen <u>Calopogonium</u> spp	18	20	51	89
. con <u>B. decumbens</u>	5	4	7	16
. con criaderos	13	16	44	73
- Tienen <u>B. decumbens</u> spp	20	30	65	115
- Suplementan con melaza	4	5	11	20
- Suplementan con pasto de corte	1	4	3	8
- Usan sal mineral	16	26	48	90
- Usan sal blanca	4	4	20	28
Ganaderos que conocen:				
Otras Brachiarias	4 <sup>a</sup>	9 <sup>b</sup>	20 <sup>c</sup>	33
Otras leguminosas	0	1 <sup>d</sup>	2 <sup>e</sup>	3

a/ B. humidicola (12 casos), B. radicans (1 caso), B. mutica (1 caso)

b/ B. humidicola (8 casos), B. radicans (1 caso)

c/ B. humidicola (18 casos), B. mutica (2 casos)

d/ Stylosanthes spp (1 caso)

e/ Stylosanthes spp (1 caso), Glicicidia sepium (1 caso)

nuevas tecnologías con el componente de leguminosas asociadas. El sistema manual consiste en el arranque a mano y macheteo para control de gramíneas y ciperáceas. Por su parte, en ningún caso los pastos se fertilizan posiblemente por carencia de dinero en efectivo o falta de respuesta económica visible.

Tanto los criaderos como los potreros de pastos introducidos se encuentran en mezclas con leguminosas forrajeras introducidas como el Kudzú (*Pueraria phaseoloides*, 53.4% de las fincas) o leguminosas nativas como el Frijolillo (*Calopogonium* spp, 75.4% de las fincas). Mientras el Kudzú se encuentra especialmente en mezclas con *B. decumbens* (45 fincas), el Frijolillo prevalece en los criaderos (62 fincas) y en menor proporción con *B. decumbens* (24 casos). Según CARRILLO y JARAMILLO (1983), el Kudzú fue inicialmente introducido a la región como cobertura de aludes de las carreteras por el Ministerio de Obras Públicas y el INCORA. De allí, se ha extendido espontáneamente a las pasturas. El rol de esta leguminosa no se encuentra documentado a la fecha, pero los ganaderos argumentan falta de producción de semilla y baja palatabilidad, aunque en los meses menos húmedos los animales lo consumen bien.

El Cuadro 22 igualmente ilustra el uso relativamente escaso de suplementos energéticos (16.9% de las fincas) a base de melaza y a base de pasto de corte (6.8% de las fincas). En contraste, el 100% de las fincas suministran sal mineralizada sola o en mezclas (76.2%) y sal blanca sola (23.8%). Estos resultados documentan que el pastoreo del ganado en praderas (predominantemente de criaderos y en menor proporción de *B. decumbens*) es la forma más importante de alimentación en el sistema, con un uso limitado de suplementos de energía y proteína. El suministro generalizado de suplementos minerales ayuda a explicar la baja incidencia de enfermedades carenciales en el ganado y los relativos buenos índices de natalidad discutidos en la Sección 3.9.

La tendencia de los productores a controlar malezas y sembrar *B. decumbens* sugieren que la base forrajera actual es un limitante importante al sistema. Sin embargo, los productores carecen de mayor información sobre otras tecnologías de pastos. Sólo el 27.9% de los ganaderos conocían otros pastos como Humidicola (*Brachiaria humidicola*) y Brachipará (*Brachiaria radicans*). Apenas el 2.5% conocían otras leguminosas como *Stylosanthes* spp.

### 3.8 Manejo del Ganado

El Cuadro 23 presenta algunos indicadores de manejo animal. El 100% de los ganaderos usa el sistema de monta continua y controlan ectoparásitos. El 97.5% controlan parásitos gastrointestinales en animales jóvenes y el 71.2% en animales adultos, siendo éste último más común en fincas tipo leche que en tipo carne. Ya que la mayoría de ganaderos controlan

parásitos de acuerdo a las necesidades, la frecuencia de los controles varía ampliamente entre fincas, con promedios de 29, 98 y 153 días para el control de garrapatas y parásitos internos en jóvenes y adultos respectivamente.

Cuadro 23. Indicadores de manejo animal según tipos de finca

Fincas que:	CARNE				LECHE GRANDE				LECHE PEQUEÑA				TOTAL			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
Usan monta continua	20				20				68				118			
Aplican garrapaticida	20	0	20	29	30	8	22	29	68	11	57	31	118	19	99	29
Purgan animales jóvenes	20	2	18	106	29	4	25	97	66	12	54	96	115	17	98	98
Purgan animales adultos	15	1	14	177	20	1	19	147	49	3	46	150	84	5	79	153
Vacunan aftosa	5	3	2	181	8	3	3	132	20	12	10	147	33	18	15	163
Vacunan carbón sintomático	10	6	6	360	11	4	7	360	28	10	18	360	49	18	26	360
Usan inseminación artificial	2				1				1				4			
Suministran sal mineral a:																
. todo el ganado	14				22				42				78			
. vacas	14				26				46				86			

(1) = total fincas en el estrato

(2) = uso planificado

(3) = uso según necesidad

(4) = frecuencia de uso en días

El 27.9% y el 41.5% de los ganaderos vacunan contra aftosa y carbón sintomático respectivamente. La baja proporción de fincas que vacunan contra aftosa se explica por ser el Caquetá zona paraendémica donde la vacunación por ciclos no parece ser necesaria (URPA, 1985). Por tanto, ésta y otras vacunas no se realizan en forma cíclica. Estos resultados sugieren que las expectativas de los ganaderos de pérdidas de animales y de producción de leche y carne son mayores en el caso de parásitos y enfermedades carenciales y menores en el caso de enfermedades virales y bacterianas. Por tanto, la protección de los animales se concentra en el control de parásitos y suplementación mineral principalmente. El 98.3% tienen establo para ordeño, de las cuales 33 eran establos con techo, sugiriendo la tendencia de los productores por mejorar las condiciones para el ordeño.

Aunque la totalidad de los productores suplementan con minerales, el suministro de sal mineralizada es selectivo. Sólo el 66.1% de los ganaderos dan sal mineralizada a todo el ganado, siendo las vacas en producción los animales que más reciben suplementación mineral (86 fincas).

El Cuadro 24 ilustra que hay una marcada estacionalidad en los nacimientos de terneros entre Octubre y Enero. Esto a su vez indica que la mayoría de las concepciones ocurren entre los meses de Enero y Abril, correspondientes al período de menor precipitación y de mayor producción de forraje como se ilustra en el Cuadro 25. Esta respuesta a la mejor y mayor disponibilidad de forraje durante la época menos lluviosa, causa una sincronización natural de los nacimientos lo cual ayudaría a explicar en parte la reducción observada en la producción de leche como se documenta en la Sección 3.17, durante el segundo semestre del año, época en la cual los índices de producción de leche son mínimos, coincidiendo con el período de "seca" de las vacas.

Estos indicadores sugieren que el manejo animal no parece constituir un limitante del sistema. Las prácticas sanitarias y de manejo general son conocidas y usadas adecuadamente y en alta proporción por los productores. No hay evidencias de que el manejo animal pueda estar enmascarando el efecto de alimentación en base a pasturas o del potencial genético sobre la producción animal.

### 3.9 Eficiencia Técnica de las Fincas

El Cuadro 26 presenta algunos de los principales coeficientes de producción animal que reflejan la eficiencia técnica con la cual los productores están usando los recursos y el potencial de mejoramiento del sistema.

En promedio, la tasa de natalidad calculada para 1986 (número de nacimientos/total vientres) fue del 61.2% (55.8%, 59.9% y 63.4%)<sup>1</sup>, la mortalidad en animales jóvenes del 9.5% (10.1%, 10.6%, 8.9%), la de animales adultos 2.7% (2.1%, 2.2%, 3.3%) y la tasa de extracción del 17.3% (18.2%, 13.4%, 18.5%).

Según CARRILLO y JARAMILLO (1983) el índice de natalidad en Caquetá está determinado principalmente por deficiencias nutricionales debido a que la mayoría de los vientres pastorean en criaderos. La alta tasa de mortalidad de animales jóvenes se debe a mortalidad de terneros recién nacidos y menores de un mes. No se encontraron diferencias significativas en estos coeficientes entre los tipos de fincas de leche y carne grandes. Las diferencias en natalidad fueron significativas entre fincas grandes tipo carne y fincas pequeñas tipo leche, reflejando el hecho de que las vacas en hatos pequeños consumen preferentemente B. decumbens, lo cual no ocurre en las fincas grandes de carne. Estos resultados documentan la hipótesis de que en doble propósito la natalidad es mayor que en otros sistemas especialmente en fincas más pequeñas

---

1/ Medias para fincas grandes tipo carne y leche y fincas pequeñas tipo leche respectivamente.

Cuadro 24. Indicador de estacionalidad<sup>1</sup> de los nacimientos de terneros por meses según tipo de finca

Mes	C	IG	LP	TOTAL
Enero	12	18	45	75
Febrero	6	3	20	29
Marzo	1	1	3	5
Abril	0	0	1	1
Mayo	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0
Julio	0	0	1	1
Agosto	0	0	2	2
Septiembre	2	2	4	8
Octubre	4	14	28	46
Noviembre	18	25	55	98
Diciembre	20	29	59	108

1/ Número de fincas que reportaron registrar nacimientos durante cada mes en 1986

Cuadro 25. Producción de materia seca de *B. decumbens* y otras gramíneas en la estación más húmeda y menos húmeda del año, por período de evaluación

Gramínea	PRODUCCION DE MATERIA SECA (kg/ha) <sup>1</sup>							
	3 semanas		6 semanas		9 semanas		12 semanas	
	Más húmeda	Menos húmeda	Más húmeda	Menos húmeda	Más húmeda	Menos húmeda	Más húmeda	Menos húmeda
<i>B. decumbens</i>	654	620	1742	1664	1791	2786	2922	3138
Media todas las gramíneas <sup>2</sup>	715	729	1605	1640	1818	2443	2999	3298

1/ Promedio de dos períodos de evaluación

2/ *B. decumbens* 606, *B. humidicola* 6013, *B. brizantha* 665, *B. dictyoneura* 6133, *Andropogon gayanus* 6053, *A. gayanus* 6054.

Fuente: FRANCO (1988)

Cuadro 26. Coeficientes técnicos según tipo de finca

Coeficientes técnicos	C	LG	LP	Valor de t <sup>a</sup>			Media	Rango	CV (%)
				1,2	1,3	2,3			
Natalidad (%)	55.8	59.9	63.4	-1.14	-1.85*	-0.66	61.2	14.1 - 100.0	30.1
Mortalidad terneros (%)	10.1	10.6	8.9	-0.01	0.51	0.57	9.5	0 - 75.0	127.1
Mortalidad adultos (%)	2.1	2.2	3.3	-1.11	-1.32	-0.99	2.7	0 - 37.5	183.5
Extracción (%)	18.2	13.4	18.5	1.84*	0.17	-1.46	17.3	0 - 87.1	82.1
Litros de leche por:									
. vaca lactancia <sup>b</sup>	587	595	568	-0.10	0.64	1.01	577	48 - 1008	29.2
. vaca hato	258	301	326	-0.97	-1.61	0.68	308	21 - 880	56.1
. ha pastos/año	914	946	847	-0.21	0.46	0.91	883	49 - 4986	67.2
. ha B. decumbens/año	1383	1969	1291	-1.56	0.17	2.08*	1505	0 - 6542	79.1
Carne:									
. kg/cabeza/año	110.3	106.5	104.9	0.16	0.58	0.42	106.3	0 - 140.0	24.6
. kg/ha pastos/año	163.7	155.8	141.9	0.11	0.93	0.95	149.6	0 - 342.9	49.1
Carga animal (UA/ha) <sup>c</sup>	1.15	1.10	1.04	-0.20	0.84	0.78	1.08	0.2 - 2.3	42.6

a/ Calculado en base a una prueba de F para homogeneidad de varianzas y una prueba de t para comparación de pares de promedios.

b/ Periodo de lactancia = 240 días

c/ Define la intensidad de pastoreo según el área disponible de las pasturas, sin tener en cuenta la disponibilidad de forraje.

\* Diferencia significativa al 5%.



por la mejor alimentación y cuidado de los animales. La mortalidad de adultos fue significativamente menor en fincas pequeñas, debido a la mayor relación mano de obra/animal (17.9 jornales/animal) que en las fincas grandes (10.9 jornales/animal) y la asignación preferencial en vacas. La producción de leche/ha de B. decumbens fue significativamente mayor en las fincas grandes tipo leche que en los demás tipos de finca debido a que éstas asignan en su totalidad el B. decumbens a las vacas en ordeño.

La tendencia observada a una mayor capacidad de carga y producción de carne y leche en fincas grandes que en las pequeñas es congruente con el hecho de su mayor acceso a ganado en compañía con particulares.

Estimando en base a la producción observada el día de la encuesta la producción de leche promedio se calculó en 577 litros/vaca/lactancia, 308 litros/vaca/hato y 883 litros/ha pastos/año. La poca variabilidad en la productividad por vaca (CV=29.2%) sugiere que el tipo racial de vacas en producción de leche y el sistema de alimentación son relativamente homogéneos entre fincas. En contraste, la variabilidad en la productividad por hectárea de pasto (CV=67.2%) refleja el efecto de una mayor variabilidad en la disponibilidad de ganado por finca y en el tipo y estado de las pasturas lo cual incide directamente sobre la capacidad de carga por hectárea.

El Cuadro 26 también ilustra la extracción de carne (peso vivo) basada en la extracción de ganado (terneros machos, vacas de desecho y novillos gordos) registrados en 1986. Al efecto se asumieron ganancias de peso promedio de 130 kg/ternero macho desteto de un año de edad, 60 kg/vaca de desecho cebada y 100 kg/novillo cebado con peso final de 420 kg/cabeza. El promedio calculado fue de 106.3 kg/cabeza/año y de 149.6 kg/ha pasto/año. La tasa de extracción de ganado es mayor en hatos de leche pequeños al salir de animales más jóvenes, pero por eso también pesan menos y la producción de carne por hectárea de pastos resulta significativamente mayor en hatos grandes. Esto refleja además el mayor acceso de éstas últimas fincas a más ganado y por ende a mayores cargas por hectárea y la orientación de la empresa.

La carga efectiva estimada fue de 1.08 UA/ha de pastos con coeficientes de variación de 42.6%. La carga varía desde 1.04 UA/ha pastos en fincas lecheras pequeñas hasta 1.15 UA/ha pastos en fincas grandes de carne.

### 3.10 Tamaño y Composición de las Inversiones

El Cuadro 27 presenta el valor y componentes de las principales inversiones a nivel de una finca promedio evaluadas a Diciembre de 1986 (1US\$ = Col\$210). La inversión media calculada fue de \$13.2 millones con variación entre \$5.7 millones y \$21.7 millones para explotaciones

pequeñas y mayores respectivamente, valoradas a su costo de reposición.

Cuadro 27. Tamaño y composición de las inversiones para la finca promedio a Diciembre 1986

	Media	TOTAL	
		Valor (\$)	%
Tierra <sup>b</sup> (ha)	130.9	4776300	36.0
Ganado (cabezas)	121.2	6060000	45.8
Infraestructura		2088100	15.8
. Corrales (m <sup>2</sup> )	300	300000	
. Cercas (km <sup>2</sup> )	4.3	731000	
. Casa (m <sup>2</sup> )	150	750000	
Equipo		307100	2.4
Maquinaria		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>13231500</b>	<b>100.0</b>

a/ Evaluadas al costo de reposición. Ya que la mayor proporción de la inversión lo representan tierra y ganado, se asume que estos activos no se deprecian y compensan la depreciación de la infraestructura, el equipo y la maquinaria.

b/ Estimada por el método de capitalización del ingreso neto, usando una tasa real de capitalización del 3% anual.

Las inversiones se descomponen así: tierra (36.0%), ganado (45.3%), infraestructura (15.8%) y maquinaria y equipo (2.0%). Dado que el precio de la tierra se encuentra influenciado por demandas especulativas, para su valoración se utilizó el costo de oportunidad del uso de la tierra en pastos (valor arrendamiento de pastos/cabeza/mes)<sup>1</sup>. Es notoria la baja proporción de inversiones fijas en infraestructura, maquinaria y equipo.

En contraste, el sistema aparece como intensivo en el uso de capital invertido en ganado y tierra los cuales constituyen el 81.3% de las inversiones de capital. Ello sugiere que la productividad del sistema depende básicamente de la calidad de estos dos recursos, particularmente dado que se usan muy pocos insumos.

1/ El costo del arrendamiento de pastos varía entre \$1.200/cabeza/mes (pastos introducidos) y \$900 por cabeza/mes (criaderos). Este valor se capitalizó a diez años usando como carga 1.0 UA/ha y una tasa de interés real de capitalización del 3.0%.

### 3.11 Adopción del Brachiaria decumbens

#### 3.11.1 Siembra inicial y posterior

Según el Cuadro 28, de los productores que inicialmente se informaron de esta gramínea el 97.4% sembraron B. decumbens. Los pocos ganaderos que dejaron de sembrar (3) lo hicieron por preferir los criaderos (Cuadro 29). Como se ilustra en el Cuadro 30 el 60% de los adoptadores inicialmente sembraron el pasto en pequeñas áreas (semilleros) y el 40% en potreros. Asimismo, de los adoptadores iniciales (115) el 87.8% (101 productores) hicieron siembras posteriores en potreros. Esto documenta que el proceso de adopción de B. decumbens en esta zona se caracterizó por dos fases: una de ensayo y observación del material por los ganaderos y otra de siembra masiva. La carencia de información sobre calidad, productividad y manejo de esta gramínea pudo haber aumentado la incertidumbre de los productores sobre la nueva tecnología y reducir la extensión del área de siembra inicial a solo semilleros. Por otra parte la escasez de semilla y de material vegetativo pudo haber inducido la necesidad de hacer semilleros<sup>1</sup> no solo para acumular mayor conocimiento sobre el material sino también para disponer de una fuente propia de "semilla" para futuras siembras.

#### 3.11.2 Causas de no-adopción

El Cuadro 29 relaciona las principales causas para no adelantar siembras posteriores del pasto. La falta de semilla (4 casos), falta de dinero para el establecimiento de la gramínea (3 casos), reciente adquisición de la finca (3 casos) y la tenencia en arriendo del predio (3 casos) han sido las razones principales de no-adopción. Es decir, básicamente no hay problemas específicos a la tecnología de B. decumbens que impidan su adopción por ciertos productores. Pastos similares deberían ser probados en forma semejante si tienen méritos claros en relación a los ya existentes en las fincas.

#### 3.11.3 Criterios para la adopción

Como se observa en el Cuadro 31 las principales razones para sembrar B. decumbens han sido la necesidad de los ganaderos de reemplazar áreas en criaderos degradados o en rastrojos (39.3%), introducir un pasto de mejor calidad con capacidad de aumentar la producción de leche y carne durante la época de invierno (35.5%) y con mayor agresividad para competir con malezas y ahorrar mano de obra (25.2%). En general, la calidad y productividad del pasto ha sido el motivo principal de la adopción del B. decumbens.

---

1/ Se usa la terminología "semilleros" aunque la mayoría de los lotes no son usados para cosecha de semilla sino para producción de material vegetativo.

Cuadro 28. Número de productores adoptadores de *B. decumbens* en siembras iniciales y posteriores según tipo de finca

	CARNE		LECHE GRAN		LECHE PEQ.		TOTAL	
	Siembra Inic	Siembra Post <sup>a</sup>	Siembra Inic	Siembra Post <sup>a</sup>	Siembra Inic	Siembra Post <sup>a</sup>	Siembra Inic	Siembra Post <sup>a</sup>
Adoptadores	20	20	30	30	65	51	115	101
No adoptadores	0	0	0	5	3	14	3	14
Total	20	20	30	30	68	65	118	115

a/ Significa ampliación del área de las siembras iniciales

Cuadro 29. Razón principal para la no-adopción de *B. decumbens* en siembra inicial y posterior según tipo de finca

	TOTAL <sup>a</sup>	
	Siembra Inicial	Siembra Posterior
Finca nueva		3
Finca arriendo		1
Finca sucesión		2
Falta dinero		3
Falta semilla		4
Edad avanzada		1
Prefiere criaderos	3	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>14</b>

a/ Correspondientes al grupo de fincas de leche pequeñas. La totalidad de fincas de carne y grandes de leche realizaron siembras iniciales y posteriores.

Cuadro 30. Establecimiento, manejo inicial y posterior de *B. decumbens* según tipo de finca

	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	Inicial	Posterior	Inicial	Posterior	Inicial	Posterior	Inicial	Posterior
<u>Forma de establecimiento:</u>								
(Número de fincas)								
. Semillero	10	0	16	0	43	0	69	0
. Potrero	10	20	14	30	22	51	46	101
. No siembra	0	0	0	0	3	14	3	14
<u>Area (hectáreas)</u>	2.89	47.7	3.17	32.6	1.79	16.6	2.35	25.9
<u>Area <i>B. decumbens</i>/</u> <u>área total</u>		0.311 (0.258) <sup>a</sup>		0.389 (0.248) <sup>a</sup>		0.260 (0.225)		0.323 (0.235) <sup>a</sup>
<u>Tipo de establecimiento:</u>								
(Número de fincas)								
. Vegetativa	18	17	28	25	60	43	106	85
. Semilla	2	3	2	5	5	8	9	16
<u>Fertilización</u>								
(Número de fincas)								
	0	1	0	0	0	0	0	1
<u>Control malezas</u>								
(Número de fincas)								
. Manual	19	20	28	28	63	50	110	98
. Químico	0	0	0	0	0	0	0	0
. Combinado	1	0	2	2	2	1	5	3

a/ Número entre paréntesis es la desviación estándar.

b/ El rango observado es de 0.005% a 0.958%.

Cuadro 31. Razón más importante para sembrar *B. decumbens* según tipo de finca

Razón	C	IG	LP	TOTAL
Calidad forraje	7	16	22	45
Control de malezas	3	2	20	25
Recuperación criaderos/rastrojos	10	12	23	45
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>65</b>	<b>115</b>

#### 3.11.4 Difusión del pasto

Según el Cuadro 32 los productores se informaron por primera vez del *B. decumbens* entre 1969 y 1985. Las siembras iniciales se realizaron entre 1970 y 1986. El intervalo de tiempo promedio para la adopción del pasto fue de tres años, reflejando una rápida respuesta de los productores a la nueva tecnología disponible de pastos independiente del tipo de finca. Sin embargo, las fincas pequeñas de leche requirieron el doble del tiempo de las fincas de carne para efectuar la siembra inicial.

Cuadro 32. Intervalo de tiempo para la adopción de *B. decumbens* según tipo de finca

Año de:	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	No. Año	Rango	No. Año	Rango	No. Año	Rango	No. Año	Rango
Primera información	20	1978 (1972-83)	30	1978 (1973-83)	68	1978 (1969-85)	118	1978 (1969-85)
Siembra inicial	20	1980 (1971-85)	30	1981 (1976-86)	65	1982 (1970-87)	115	1981 (1970-86)
Intervalo (años)	2		3		4		3	

Como se observa en el Cuadro 33 para 1986 el 97.4% de los productores en la muestra habían sembrado la gramínea en la finca. La Figura 6 muestra el número acumulado de fincas adoptadoras de B. decumbens a través del tiempo. La curva de adopción resultante se comporta como una curva logística la cual es típica de procesos de difusión de nueva tecnología ilustrada por MANSFIELD (1961) y GRILLICHES (1957) en general y por JARVIS (1978) en pastos.

Inicialmente y hasta 1978 el número de fincas adoptadoras aumentó ligeramente como era de esperarse sugiriendo la falta o una baja movilidad de información y material entre los ganaderos o una alta proporción de productores con aversión al riesgo. A partir de 1979, el número de fincas adoptadoras incrementó aceleradamente bajo las siguientes hipótesis: (a) alta respuesta de los productores a la aparición de ataques masivos de Spodoptera spp y Mocis spp, plagas que con excepción de B. decumbens afectaron severamente los pastos introducidos y criaderos a partir de 1978 (ICA, 1979); (b) el tremendo auge de la producción y mercadeo de cocaína ocurrido en los primeros años de esta década. De hecho, el 53.6% de las fincas sembraron B. decumbens durante el periodo 1981-1985.

El grado de adopción medido en términos de la proporción de área de pastos en la finca sembrada con B. decumbens se observa en el Cuadro 30. La media del área sembrada en esta gramínea es del 32.3% con una desviación estándar de 23.5% y con rango de variación entre 0.006% y 95.8%. Esto sugiere que la gran mayoría de los productores han adoptado la gramínea pero en una proporción limitada a un tercio del área de pastos con alta variabilidad entre fincas.

### 3.11.5 Fuentes de información

Como se desprende del Cuadro 34 los propios ganaderos han sido la fuente más importante de difusión del B. decumbens en la región. El 77.3% de los productores se informaron por primera vez de la existencia del pasto por intermedio de otros ganaderos. El 26.7% restante lo hicieron a través de instituciones como INCORA (9.6%), NESTLE (7.8%), ICA (3.5%), Fondo Ganadero del Caquetá (0.8%) y medios masivos de comunicación (0.8%). Ninguno de los ganaderos se informó del pasto por las casas comerciales proveedoras de semillas. Esto confirma la importancia de la evaluación temprana de nueva tecnología en fincas que es factible la adopción de tecnología de pasturas aún en ausencia de entidades promotoras públicas, siempre y cuando la tecnología sea apropiada para la situación.

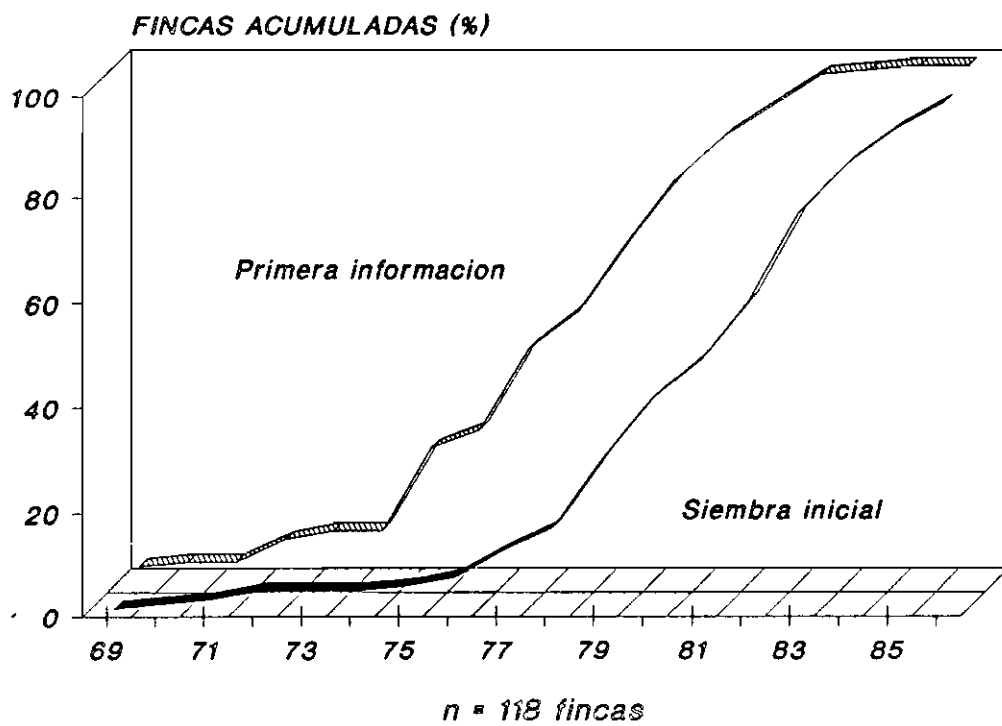
### 3.11.6 Proveedor inicial y posterior de semilla

Como se aprecia en el Cuadro 35 los ganaderos han sido también la prin-

Cuadro 33. Frecuencia acumulada (FA) de la difusión de *Brachiaria decumbens* según tipo de finca

Año	CARNE				LECHE GRANDE				LECHE PEQUEÑA				TOTAL			
	Primera información		Primera siembra		Primera información		Primera siembra		Primera información		Primera siembra		Primera información		Primera siembra	
	No. fincas	FA	No. fincas	FA	No. fincas	FA	No. fincas	FA	No. fincas	FA	No. fincas	FA	No. fincas	FA	No. fincas	FA
1969	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6.15	0	0.00	4	3.48	0	0
1970	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	7.69	1	1.54	1	4.35	1	0.87
1971	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	7.69	1	3.08	0	4.35	1	1.74
1972	1	5.00	1	5.00	0	0.00	0	0.00	4	13.85	1	4.62	5	8.70	2	3.48
1973	0	5.00	0	5.00	1	3.33	0	0.00	1	15.38	0	4.62	2	10.43	0	3.48
1974	0	5.00	0	5.00	0	3.33	0	0.00	0	15.38	0	4.62	0	10.43	0	3.48
1975	4	25.00	1	10.00	5	20.00	0	0.00	9	29.23	0	4.62	18	26.09	1	4.35
1976	1	30.00	0	10.00	2	26.67	1	3.33	1	30.77	1	6.15	4	29.57	2	6.09
1977	4	50.00	2	20.00	2	33.33	3	13.33	12	49.23	1	7.69	18	45.22	6	11.30
1978	1	55.00	1	25.00	6	53.33	1	16.67	1	50.77	3	12.31	8	52.17	5	15.65
1979	1	60.00	3	40.00	6	73.33	4	30.00	8	63.08	8	24.62	15	65.22	15	28.70
1980	3	75.00	1	45.00	3	83.33	4	43.33	8	75.38	8	36.92	14	77.39	13	40.00
1981	4	95.00	1	50.00	0	83.33	4	56.67	6	84.62	4	43.08	10	86.09	9	47.83
1982	0	95.00	3	65.00	2	90.00	3	66.67	5	92.31	7	53.85	7	92.17	13	59.13
1983	1	100.00	5	90.00	3	100.00	4	80.00	3	96.92	10	69.23	7	98.26	19	75.65
1984	0	100.00	1	95.00	0	100.00	4	93.33	1	98.46	6	78.46	1	99.13	11	85.22
1985	0	100.00	1	100.00	0	100.00	1	96.67	1	100.00	6	87.69	1	100.00	8	92.17
1986	0	100.00	0	100.00	0	100.00	1	100.00	0	100.00	5	95.38	0	100.00	6	97.39
Total	20		20		30		30		65		62		115		112	





Fuente: Encuesta

Figura 6. Difusión de *Brachiaria decumbens* en fincas de doble propósito del Caquetá, 1987

Cuadro 34. Fuentes de información del *B. decumbens* (número)

	C	IG	LP	TOTAL
Ganaderos	16	21	52	89
INCORA	0	6	5	11
NESTLE de Colombia	3	3	3	9
Fondos Ganaderos	0	0	1	1
Casas Comerciales	0	0	0	0
ICA	1	0	3	4
Medios masivos	0	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>65</b>	<b>115</b>

Cuadro 35. Proveedor inicial y posterior de semilla de *B. decumbens*

	CARNE		LECHE GRAN		LECHE PEQ.		TOTAL	
	Siembras Inic	Post	Siembras Inic	Post	Siembras Inic	Post	Siembras Inic	Post
Ganaderos	18	7	23	9	53	14	94	30
INCORA	1	0	3	1	4	1	8	2
NESTLE de Colombia	0	0	0	0	1	0	1	0
Fondos Ganaderos	1	1	1	0	4	2	6	3
Casas Comerciales	0	1	3	4	2	4	5	9
ICA	0	0	0	0	1	0	1	0
Propio	0	11	0	16	0	30	0	57
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>65</b>	<b>51</b>	<b>115</b>	<b>101</b>

principal fuente de provisión de semilla de B. decumbens, lo cual demuestra que el proceso de difusión ha ocurrido en forma autónoma por los mismos productores. El 81.7% de éstos sembraron el pasto inicialmente con material vegetativo de otras fincas. La contribución de instituciones en el suministro de semilla para la siembra inicial fue muy escasa. El INCORA facilitó la semilla inicial al 6.9% de los productores, el Fondo Ganadero del Caquetá y las casas comerciales al 5.2% cada uno, respectivamente.

En las siembras posteriores, el 55.4% de los ganaderos utilizaron sus propios semilleros como fuente de material vegetativo del pasto, el 29.7% consiguieron semilla con otros ganaderos y el 14.9% restante de casas comerciales (8.9%) y entidades como Fondo Ganadero del Caquetá, INCORA, NESTLE e ICA.

Estos resultados no solo evidencian la existencia de una necesidad sentida por nueva tecnología de pastos sino también la alta movilidad del material de B. decumbens entre los ganaderos, una vez éste fue introducido a la región.

### 3.11.7 Factores explicatorios de adopción

A fin de determinar factores asociados al grado de adopción de B. decumbens se usaron técnicas de regresión lineal múltiple y componentes principales para relacionar la proporción de área sembrada de B. decumbens en la finca a variables indicadoras de la cantidad y calidad de recursos de las fincas, capital de los productores y méritos de la gramínea en la forma percibida por los ganaderos. No obstante, los modelos estimados resultaron inapropiados para explicar los cambios en la adopción debido al bajo coeficiente de determinación múltiple ( $R^2=11.1\%$ ), y la baja significancia estadística de los coeficientes de regresión estimados para algunas de las variables (Cuadro 36).

El modelo, sin embargo, permite visualizar algunas tendencias. La proporción del área de la finca en mesones, la agresividad del pasto y dineros clandestinos influyen positiva y significativamente sobre el área sembrada de B. decumbens. Esto es consistente con lo esperado ya que B. decumbens es una gramínea que se adapta bien a suelos mejor drenados, los productores consideran que compete bien con las malezas predominantes en el medio, ahorrando mano de obra y facilitando su establecimiento; además, permite la reinversión de dineros generados por la siembra de coca.

El bajo  $R^2$  de este modelo permite hipotetizar que existen otros factores que no fueron medidos y observados en el presente estudio, que podrían explicar una mayor proporción de la variabilidad en las siembras de B. decumbens principalmente relacionados con el riesgo e incertidumbre de

los ganaderos con respecto al orden público regional, incidencia del salivazo, precios de la leche, costo de establecimiento y el acceso a capital en el momento de realizar las siembras entre otros factores.

Cuadro 36. Modelo de adopción de *B. decumbens* a nivel de finca en el Caquetá<sup>a</sup>

Variables	Media	Coefficiente de regresión	Valor de t	R <sup>2</sup> ajustado	N
<b>A. DEPENDIENTES</b>					
. Area <i>B. decumbens</i> /área finca total (%)	0.323			11.2	98
<b>B. INDEPENDIENTES</b>					
. Constante		0.337			
. Número de vientres/hato finca total	0.897	-0.258	1.81 *		
. Area de mesones/área finca total	0.761	0.181	1.25 *		
<b>SI/NO:</b>					
. compactación suelos	0.265	0.079	0.77		
. dineros clandestinos	0.326	0.20	2.09 *		
. calidad gramínea <sup>b</sup>	0.357	0.113	0.94		
. agresividad gramínea <sup>c</sup>	0.224	0.183	1.46 *		
. Saturación aluminio (%)	61.2	0.004	0.39		
. Años de experiencia con <i>B. decumbens</i>	4.51	0.09	0.88		

\* Significativos al nivel del 20% o menos de probabilidad

a/ Modelo lineal estimado usando regresión por componentes principales

b/ SI/NO- los ganaderos consideraron la calidad de *B. decumbens* como razón principal para adopción

c/ SI/NO- los ganaderos consideraron la capacidad de competencia de malezas y facilidad de establecimiento como razones principales de adopción

Alternativamente se intentó caracterizar el grado de adopción a fin de determinar factores que ayudaran a explicar las diferencias encontradas en la proporción de área de la finca sembrada en *B. decumbens* entre fincas. Al efecto se usó un análisis discriminante, cuyos resultados se describen en el Cuadro 37.

Al respecto se observa que las diferencias en áreas de siembra en *B. decumbens* en las fincas de la muestra, están principalmente relacionadas a las condiciones físicas de los suelos, nivel de aluminio y años de posesión de la finca. Estos resultados confirman que fincas con suelos

de mesón, más pesados y compactos, y mayor contenido de aluminio, tienden a sembrar más B. decumbens posiblemente para reemplazar otros pastos degradados bajo estas condiciones. Se resalta la importancia de recursos de dinero clandestinos para caracterizar las diferencias en siembras de esta gramínea.

Cuadro 37. Funciones discriminantes para diferentes índices de adopción de B. decumbens a nivel de finca

Variable	Índice de Adopción <sup>a</sup>		
	Bajo	Medio	Alto
Constante	-18818.7	-18723.6	-18763.5
SI/NO estructura pesada suelo	-30.4	-30.6	-30.5
SI/NO compactación suelos	-28.4	-27.6	-28.6
SI/NO dineros clandestinos	-85.7	-85.8	-85.3
Años tenencia de la finca	19.3	19.2	19.3
Tamaño hatos total	-0.1	-0.1	-0.1
Area mesones/área total	-351.4	-346.3	-346.8
Nivel de aluminio (ppm)	13.5	13.8	13.7
Distancia a la pasteurizadora (km)	0.17	0.16	0.17
Probabilidad posterior de clasificación apropiada del índice (%)	75.0	42.3	86.8

a/ Proporción del área de la finca dedicada a B. decumbens discriminada así:

Bajo:  $\leq 0.10$

Medio: 0.11-0.30

Alto:  $\geq 0.30$

### 3.12 Establecimiento y Mantenimiento del Pasto

#### 3.12.1 Sistemas de establecimiento

El Cuadro 38 muestra los principales escenarios en los cuales se estableció el potrero más antiguo de B. decumbens en la finca. El 59.4% de las siembras se hicieron sobre áreas en rastrojos, el 33.7% para recuperación de criaderos, el 3.9% para recuperación de praderas de Imperial y sólo el 3% inmediatamente después de bosque. Es de resaltar que los pequeños realizaron las siembras en forma diversificada con cultivos de pancoger a partir de rastrojos.

Cuadro 38. Sistema de siembra de *B. decumbens* según tipo de finca (número)

Historia previa	C	IG	LP	TOTAL
<u>Bosque Primario</u>				
. Roza con maíz	0	0	3	3
<u>Rastrojo</u>				
. Roza con maíz	13	17	30	60
. Roza soma	12	14	16	42
. Roza soma	0	1	4	5
. Roza con yuca	0	0	3	3
. Roza con plátano	1	2	3	6
. Roza con caña	0	0	3	3
. Mecanizado	0	0	1	1
<u>Criadero</u>				
. Manual	5	13	16	34
. Mecanizado	5	12	15	32
. Mecanizado	0	1	1	2
<u>Imperial</u>				
	2	0	2	4
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>101</b>

Como se ilustra en el Cuadro 39, el tiempo medio transcurrido entre la tumba del bosque primario y el establecimiento del pasto ha sido de 10.9 años. Asimismo, como se deduce del Cuadro 40 dicho intervalo varía entre 14.1 años para criaderos y 9.9 años para rastrojos. El 70.1% de las fincas en el escenario de criaderos establecieron el pasto después de 11 años de la tala inicial del bosque primario. Esto sugiere que a dichos criaderos precedieron potreros de otros pastos introducidos. Asimismo el 51.7% de las fincas en el escenario de rastrojos lo hicieron después de 11 años de la tumba del bosque, lo cual evidencia que a estos rastrojos pudieron seguir áreas de pastos introducidos.

Estos resultados soportan la hipótesis de que el *B. decumbens* se sembró principalmente para recuperar praderas degradadas de pastos introducidos principalmente de Puntero e Imperial y criaderos ermalezados. Desde 1978 infestaciones severas de *Eurtheola* spp, *Mocis* spp y *Spodoptera* spp han venido reduciendo drásticamente las poblaciones de las gramíneas nativas e introducidas, dando origen a criaderos con predominancia de *Homolepis* spp o de áreas en rastrojos que han sido paulatinamente reemplazadas por *B. decumbens*.

Cuadro 39. Intervalo de tiempo entre tumba del bosque y siembra de *B. decumbens* según tipo de finca

	CARNE	LECHE GRANDE	LECHE PEQUEÑA	TOTAL
Tumba bosque (año)	1973	1971	1971	1970
Siembra <i>Brachiaria</i> (año)	1982	1982	1983	1982
Intervalo (años)	8.9	11.2	11.6	10.9

Cuadro 40. Frecuencias de intervalo de tiempo entre siembra de *B. decumbens* y tumba del bosque para criaderos y rastrojos

Intervalo de tiempo (años)	Total	
	Criadero	Rastrojo
≤5	1	7
6-10	9	22
11-15	10	26
>16	14	5
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>60</b>
Media (años)	14.1	9.9

El hecho de que el 41.6% de los potreros de B. decumbens se establecieron en rastrojos bajo el sistema de roza con maíz, confirma la tendencia de los ganaderos de sembrar la gramínea asociada a un cultivo a fin de reducir los costos de establecimiento. Esto sugiere que mejoras en la productividad del maíz podría hacer más atractiva la introducción de nuevas tecnologías mejoradas de pasturas.

### 3.12.2 Costos de establecimiento

El Cuadro 41 muestra los costos de establecimiento por material vegetativo del B. decumbens bajo los sistemas de bosque, rastrojo (manual) y criadero (manual y mecanizado), a precios de 1987.

La predominancia de siembras del B. decumbens en rastrojos se explica dado que los ganaderos pueden encontrar muy rentable este sistema en asocio con un cultivo al reducir los costos de establecimiento del pasto. Como lo documentan TOLEDO y SERRAO (1982), al facilitar el desarrollo del bosque secundario, el nivel de fertilidad del suelo se recupera significativamente. Esto permite el establecimiento del pasto en asociación o intercalado con cultivos como maíz, yuca, plátano y caña que tienen un mayor requerimiento de nutrientes en el suelo. En consecuencia, los costos de mano de obra por concepto de roza, recolección, siembra y control manual de malezas en el pasto (30 jornales/ha) son más que compensados por los ingresos provenientes de la venta del producto de los cultivos, reduciendo sensiblemente los gastos netos en efectivo para el productor, permitiendo su alimentación y generando un mejor flujo de caja.

En contraste los gastos netos en efectivo para el establecimiento del pasto a partir de criaderos tanto en forma manual como mecanizada oscilan alrededor de \$20000/ha, no obstante ser sistemas menos intensivos en el uso de mano de obra (19 y 11 jornales/ha para criadero manual y mecanizado respectivamente).

Debido a la alta proporción de área abierta en las fincas, solo un número reducido de productores ha sembrado B. decumbens en el sistema de bosque. Este método es usador intensivo de mano de obra (37 jornales/ha) y aunque permite la siembra del pasto en asociación con cultivos, los gastos netos son superiores a \$10000/ha.

### 3.12.3 Prácticas agronómicas de establecimiento

Del Cuadro 30 se deduce que la principal forma de propagación del B. decumbens ha sido por material vegetativo (estolones con o sin raíz) tanto en siembras iniciales (92.2%) como posteriores (86.1%). Como se observa en el Cuadro 42 la preferencia por material vegetativo se debe a: (a) menores costos en efectivo (18.8%) por ahorros en costo de



Cuadro 41. Costo establecimiento de una hectárea de *B. decumbens* bajo diferentes formas de siembra con semilla vegetativa

Concepto	FORMA DE SIEMBRA			
	BOSQUE	RASTROJO	CRIADERO	
			Manual	Mecanizada
Tumba (jornales/ha)	8 <sup>a</sup> (12000) <sup>b</sup>			
Socola (jornales/ha)	4 ( 4000)			
Roza (jornales/ha)		6 ( 6000)		
Arada (horas-máquina)				2 ( 3000)
Rastrillada (horas-máquina)				4.5 ( 6750)
Semilla vegetativa (jornales/ha)				
. corte	4 ( 4000)	4 ( 4000)	4 ( 4000)	6 ( 6000)
. acarreo	1 ( 1000)	1 ( 1000)	1 ( 1000)	1 ( 1000)
. ahoyada	4 ( 4000)	4 ( 4000)	4 ( 4000)	
Siembra manual (jornales/ha)	6 ( 6000)	6 ( 6000)	6 ( 6000)	
Siembra vegetativa (horas-máquina)				2 ( 3000)
Control malezas (jornales/ha)	4 ( 4000)	4 ( 4000)	4 ( 4000)	2 ( 2000)
Subtotal gastos (\$)	<u>35000</u>	<u>25000</u>	<u>19000</u>	<u>21750</u>
<b>GASTOS MAÍZ:</b>				
. siembra (jornales/ha)	2 ( 2000)	2 ( 2000)		
. cosecha (jornales/ha)	2 ( 2000)	2 ( 2000)		
. desgrane (jornales/ha)	2 ( 2000)	2 ( 2000)		
. empaque (unidades)	16 ( 1600)	16 ( 1600)		
	7600	7600		
<b>GASTOS NETOS: (\$/ha)</b>				
. ingreso bruto maíz	32000	32000		
. gastos maíz + pasto	42600	32600		
. gastos netos	10600	600	19000	21750

a/ Se refiere al número de unidades.

b/ Se refiere al valor total, en pesos por hectárea, de cada rubro.

semilla y control de malezas, y (b) más rápido establecimiento del potrero con relación al primer pastoreo (74.1%). El área establecida en las primeras siembras fue de 2.35 ha/finca en promedio, reflejando la predominancia de pequeños potreros para pastoreo y producción de material vegetativo. En las siembras posteriores, fundamentalmente de potreros, el área aumentó cerca de diez veces hasta 23.6 ha/finca, independientemente del tipo de finca. La principal práctica de manejo inicial del pasto fue el control de malezas en el 100% de los casos. En contraste, el uso de fertilizantes en el establecimiento del pasto ha sido nulo, probablemente por falta de recursos, información y de respuesta económica.

Quadro 42. Razones para la preferencia de material vegetativo en siembras nuevas de *B. decumbens* según tipo de finca (número)

Razón	C	LG	LP	TOTAL
Menores costos	7	5	19	31
Más rápido establecimiento	7	21	27	55
Mayor población de plantas	5	2	8	15
Menos riesgo pérdida de semilla	1	1	10	12
Sin información	0	1	4	5
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>68</b>	<b>118</b>

Como se observa en el **Quadro 43** la distancia media usada en siembras de material vegetativo de *B. decumbens* es de 1.11 metros entre matas para una población cercana a 9000 plantas/ha. La totalidad de estas siembras se realizó en forma manual. En siembras con semilla sexual (16 casos) la densidad media de siembra fue de 2.02 kg/ha la cual se estima como relativamente baja dada la incidencia y agresividad de las malezas en este ecosistema y el porcentaje de semilla pura germinable (SPG)<sup>1/</sup>. La falta de acceso a maquinaria y de información sobre técnicas de establecimiento ha impedido una mayor frecuencia de siembras mecanizadas principalmente de material vegetativo.

1/ Esto significa que la semilla está libre de impurezas, su grano está lleno y vivo y germinará en corto tiempo después de la siembra (BOTERO, 1987).

Cuadro 43. Método de siembra y densidad de siembra en siembras posteriores de *B. decumbens* según tipo de finca

	C	LG	LP	TOTAL
<u>Método</u>				
. Manual	20	29	49	98
. Mecanizado	0	1	2	3
<u>Tipo de semilla</u>				
. Vegetativa	17	25	43	85
. Sexual	3	5	8	16
<u>Densidad</u>				
. Vegetativa (metros entre plantas) <sup>a</sup>	0.84	0.90	0.96	0.92
. Sexual (kg/ha) <sup>a</sup>	2.33	1.40	3.56	2.65

a/ Promedios de las fincas que emplearon ese tipo de semilla

#### 3.12.4 Sistema de mantenimiento del pasto

El Cuadro 44 ilustra algunos indicadores de manejo del pasto *B. decumbens*. El 91.1% de los ganaderos manejan el pasto bajo pastoreo alterno independientemente de la época del año y tipo de finca. El periodo de ocupación varía entre 37.5 días en la época más húmeda y 30.5 días en la época menos húmeda. Los periodos de descanso oscilan entre 37.9 días y 36.1 días, respectivamente, sin mayores diferencias por tipos de finca. La carga efectiva promedio oscila entre 1.52 UA/ha en invierno y 1.56 UA/ha en la época menos húmeda. Se encontró diferencia significativa en la capacidad de carga entre fincas grandes de leche (2.3 UA/ha) y grandes de carne (1.5 UA/ha), lo cual es consistente con el mayor acceso de las fincas grandes de leche a ganado propio y en compañía respecto a los demás tipos de finca.

Durante el día el pasto se maneja alternadamente con criaderos. El tiempo de ocupación es de 14.9 horas/día. Como se deduce del Cuadro 45 los ganaderos hacen un uso estratégico del pasto. El 86.1% de los productores lo asignan preferencialmente a las vacas en producción (ordeño) y a los toros acompañantes. Menos del 10% de los ganaderos lo utilizan para novillos en ceba y/o novillas de vientre. Solo el 5.9% pastorean con terneros mamones. El riesgo de fotosensibilización parece ser una posible razón para el bajo índice de pastoreo con terneros del *B. decumbens* (6 casos) y por tanto exista la alternación de criaderos y

Cuadro 44. Indicadores de manejo del pasto *B. decumbens* según tipos de finca

Indicadores	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
<u>Sistema de pastoreo</u>								
. Alterno	17	17	28	28	49	49	94	94
. Continuo	3	3	2	2	2	2	7	7
. TOTAL	20	20	30	30	51	51	101	101
Período de (días):								
. ocupación	57.6	39.9	40.5	30.6	28.1	26.6	37.5	30.5
. descanso	39.0	32.2	33.2	31.5	40.1	40.2	37.9	36.1
Ocupación diaria (horas)	15.9		15.4		14.2		14.9	
Carga animal (UA/ha)	1.46	1.48	2.27	2.29	1.52	1.56	1.73	1.76
Valor de $t^1$ :							-1.74*	
	$t_{1.2}$						-0.24	
	$t_{1.3}$						1.31	
	$t_{2.3}$							
Fincas que:								
. Controlan malezas:	20		30		51		101	
- manual	20		28		50		98	
- químico	0		0		0		0	
- combinado	0		2		1		3	
. Queman potrero	10		8		15		33	
. Controlan mión	8		8		9		25	
. Cosechan semilla sexual	0		1		2		3	
. Fertilizan	1		0		0		1	
. Rastrillan potrero	0		0		0		0	

1/ Calculado en base a una prueba f para homogeneidad de varianzas y una prueba de t para comparación de medias entre grupos de fincas

\* Diferencia estadísticamente significativa al 10% o menos de probabilidad

esta gramínea, con un período de ocupación de 14.9 horas/día. En efecto se comprobó que después del ordeño las vacas y terneros pastorean juntos los criaderos. Al momento del "aparte de los terneros", en la tarde, las vacas pastan en potreros de B. decumbens hasta el ordeño del siguiente día<sup>1</sup>.

Como se aprecia en el Cuadro 44 el 100% de los productores controlan malezas principalmente en forma manual (97.0%). El control químico de malezas es incipiente (2.9%) principalmente para control de arbustos.

El 24.8% de los ganaderos realiza alguna forma de control de las poblaciones de salivazo mediante quema del potrero y/o aumento de la carga animal. El 38.6% de los productores quemar el potrero para eliminar ninfas y adultos de salivazo, controlar malezas y emparejar el potrero. La quema de los potreros es un fenómeno que requiere estudiarse con mayor detalle. En efecto la existencia de esta práctica abre posibilidades para la introducción de leguminosas mejoradas en potreros establecidos de B. decumbens o para el control de vegetación a mínimo costo durante la etapa de establecimiento de nuevas pasturas. Solo un ganadero hace fertilización de mantenimiento del pasto usando fosforita (8% de fósforo) a la dosis de 200 kg/ha/año, por las razones indicadas en las Secciones 3.7 y 3.12.3.

El Cuadro 46 evidencia que uno de los problemas que más concierne a los ganaderos con B. decumbens es la incidencia del salivazo (Zulia colombiana). En 1987, el 67.7% de las fincas con B. decumbens se encontraron afectadas. Según los productores el complejo secadera<sup>2</sup> no es atribuible al B. decumbens sino a la presencia en los potreros de malezas tóxicas como la venturosa (Lantana camara) entre otras. Debido al bajo uso de la gramínea en pastoreo con terneros, los problemas de fotosensibilización son bajos (8.91%). El 86.1% de los productores han observado que la población de B. decumbens en los potreros ha aumentado. Solo el 9.9% tuvieron que efectuar resiembras aparentemente asociadas con el manejo agronómico de las siembras de semilla sexual como se explica en la Sección 3.12.2.

---

1/ Otras posibles razones del pastoreo alterno son: pastoreo selectivo de los animales en B. decumbens mejorando la calidad de la dieta, reducción de la compactación del suelo disminuyendo la presión de pastoreo, o facilidad de manejo del ganado dado que la mayoría de los potreros de B. decumbens se encuentran cerca a las instalaciones de la finca. Estas hipótesis no se han comprobado empíricamente.

2/ Nombre común de la leucemia bovina detectada por primera vez en el Departamento de Caquetá en 1981 (CARRILLO y JARAMILLO, 1983).

Cuadro 45. Categorías animales que consumen *B. decumbens* según tipo de finca

Categoría	CARNE		LECHE GRANDE		LECHE PEQUEÑA		TOTAL	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno
	F	F	F	F	F	F	F	F
Vacas	8	8	30	30	49	49	87	87
Terneros mamonos	0	0	1	1	6	6	6	6
Novillas vientre	3	3	1	1	5	4	8	8
Novillas levante	0	0	0	0	0	0	2	3
Vacas ceba	2	0	0	0	4	0	0	0
Novillos levante	2	3	0	0	1	2	3	5
Novillos ceba	9	20	1	2	0	68	10	9
Toros	8	8	26	26	44	44	78	77
Equinos	0	0	0	0	0	0	0	0

F = Número de fincas que asignan esa categoría animal al pasto.

Cuadro 46. Indicadores del comportamiento de *Brachiaria decumbens* según tipo de finca

Indicadores	C	LG	LP	TOTAL
Media de la edad de potreros (años)	5.33	4.55	4.25	4.56
Desviación estándar de la edad	(3.03)	(2.28)	(2.25)	2.45
Número de fincas que:				
. observan aumento población	17	25	47	89
. tienen mión en 1987	16	18	34	68
. observan fotosensibilización	1	4	4	9
. creen <i>Brachiaria</i> produce secadera	3	2	5	10
. han resembrado <i>Brachiaria</i>	2	3	6	11
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>101</b>

Estos resultados confirman que los productores han efectuado un buen manejo del pasto B. decumbens. También indican que otra gramínea que se introduzca en la región tiene altas probabilidades de ser adecuadamente manejada y de mantenerse en el tiempo si logra adaptarse en forma similar a B. decumbens a las condiciones de suelo y presenta una mayor tolerancia al ataque del salivazo u otros atributos deseables.

### 3.13 Degradación del Brachiaria decumbens

#### 3.13.1 Nivel de fertilidad de los suelos

Como se aprecia en el Cuadro 47 el 80.2% de los potreros más antiguos de B. decumbens se encuentran localizados en suelos de mesón y la mayoría restante (17.8%) en suelos de vegas altas, confirmando la falta de adaptación de B. decumbens a mal drenaje.

Los parámetros de textura, acidez y fertilidad de estos suelos se aprecian en los Cuadros 48 y 49. De acuerdo con los resultados de los análisis de suelos, predominan niveles medios en el contenido de materia orgánica, calcio y boro, niveles altos de fósforo, cobre, hierro y manganeso y muy altos de magnesio, potasio y zinc. El nivel de acidez es alto, la saturación de calcio y magnesio media y la saturación de aluminio alta.

Según SALINAS y GARCIA (1985), exceptuando nitrógeno, estos parámetros de fertilidad pueden ser satisfactorio para el suministro de nutrientes al pasto. Tampoco evidencian pérdidas sustanciales en el nivel de fertilidad de los suelos a través del tiempo, una de las principales fuentes de la degradación de praderas en ecosistemas similares. Estos resultados coinciden con experimentos realizados por el ICA en el CRI-Macagual, donde se observó que el manejo del suelo con B. decumbens es más eficiente en el mantenimiento de la fertilidad del suelo que manejos alternativos en bosque primario, rastrojo y criaderos (ESCOBAR, 1986).

#### 3.13.2 Nivel de proteína cruda en el forraje

El Cuadro 50 muestra los parámetros descriptivos del contenido de proteína cruda en las hojas de B. decumbens de los potreros de la muestra, según edad. Como es de esperar teóricamente, el nivel de proteína en el follaje se reduce con la edad del potrero, aunque el efecto de edad no es significativo como se observa en el Cuadro 51, debido a que los potreros son relativamente recientes (media = 4.63 años). Sin embargo, el nivel medio de proteína cruda (5.61%) está por debajo del nivel crítico (6.25% - definido por MINSON y WILSON, 1980), lo cual es indicativo de que las praderas de B. decumbens pueden encontrarse en una etapa inicial de degradación debido a deficiencias de

Cuadro 47. Localización de los potreros de *B. decumbens* según grandes paisajes y tipo de finca (número)

Paisaje	C	IG	LP	TOTAL
Mesón	16	24	43	83
Vega Alta	3	5	6	14
Vega Baja	1	1	2	4
Pendiente				
Media (%)	13.3 (3-25)*	14.1 (2-25)*	14.2 (0-25)*	13.9 (0-25)*
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>101</b>

\* Rangos observados.

Cuadro 48. Frecuencia de la textura de los suelos en potreros de *B. decumbens* según tipo de finca

Textura de los suelos	C	IG	LP	TOTAL
Porcentaje:				
. Arcilloso	12	11	33	56
. Arcillo-arenoso	0	2	1	3
. Arcillo-limoso	1	4	4	9
. Franco-arcillo-arenoso	0	1	1	2
. Franco-arcilloso	5	9	10	24
. Franco	0	1	0	1
. Franco-arenoso	2	2	1	6
Número de fincas muestra	20	30	51	101



Cuadro 49. Principales características químicas de los suelos en potreros establecidos de *B. decumbens* según tipo de finca <sup>a</sup>

	CARNE			LECHE GRANDE			LECHE PEQUEÑA			TOTAL		
	Media	Rango	DS <sup>b</sup>	Media	Rango	DS	Media	Rango	DS	Media <sup>c</sup>	Rango	DS
Acidez pH <sup>d</sup>	4.63	4.2-5.3	0.31	4.86	4.3-5.9	0.40	4.7	4.1-5.5	0.29	4.73 A	4.1-5.9	0.34
Materia orgánica (%)	3.41	1.6-4.8	1.08	3.22	1.9-5.6	0.77	3.25	1.9-5.2	0.68	3.27	1.6-5.6	0.78
<u>Meq/100 g de suelo:</u>												
. Aluminio	4.03	0.8-9.0	2.09	3.98	0.1-8.5	2.63	4.48	0.2- 8.8	2.41	4.35 A	0.1- 9.0	2.46
. Calcio	1.49	0.3-8.4	1.78	2.05	0.3-9.1	2.05	2.13	0.3-14.8	2.48	1.98 M	0.3-14.8	2.23
. Magnesio	22.13	0.1-4.5	98.72	0.65	0.2-2.9	0.53	0.61	0.1- 2.2	0.43	0.62 MA	0.1- 2.9	0.49
. Potasio	0.25	0.1-0.5	0.13	0.22	0.1-0.3	0.06	0.27	0.1- 0.6	0.12	0.25 MA	0.1- 0.6	0.11
<u>P.D.m.</u>												
. Fósforo	6.05	1.6-20.8	4.87	6.63	1.3-24.6	5.42	6.56	2.0- 7.7	10.45	5.76 A	1.3-24.6	4.08
. Boro	0.32	0.1- 0.5	0.15	0.34	0.1- 1.1	0.19	0.33	0.1- 0.9	0.18	0.33 M	0.09- 1.1	0.18
. Zinc	1.99	0.6- 4.3	1.09	1.95	0.5- 8.3	1.55	1.69	0.8- 5.6	0.91	1.83 MA	0.5- 8.3	1.16
. Manganeso	38.28	7.6- 244	52.79	48.30	4.5- 194	48.90	50.75	4.9- 195	49.67	47.42 A	4.5- 244	49.85
. Cobre	1.73	0.7- 0.8	2.54	2.85	0.3-31.7	6.04	1.77	0.5-20.0	2.92	2.08 A	0.3-31.7	3.91
. Hierro	267.04	70- 576	142.79	252.30	44- 623	149.60	222.42	44- 572	114.14	240.46 A	44- 623	131.35
<u>Saturación (%)</u>												
. Aluminio	64.19	17.6-91.3	21.96	57.30	0.9-92.1	27.60	61.12	2.5-90.3	19.81	60.66 A	0.9-92.1	22.66
. Calcio	22.33	5.9-55.9	15.72	29.60	3.9-87.9	22.60	25.92	5.4-75.6	16.13	26.22 M	3.9-87.9	18.16
. Magnesio	9.00	1.6-25.9	5.75	9.50	2.5-25.8	5.60	8.58	2.0-23.7	4.48	8.93 M	1.6-25.9	5.03

a/ Niveles de fertilidad definidos según SALINAS y GARCIA (1985).

b/ Desviación estándar

c/ A (alto), M (medio), MA (muy alto)

d/ Nivel de acidez: ácido

Cuadro 50. Contenido de proteína cruda en hojas de *B. decumbens* según edad del potrero

Edad (años)	PROTEINA CRUDA (%)			N <sup>a</sup>
	Media	Rango	Desviación estándar	
≤3	5.91	4.0 - 11.0	1.69	39
>3 - ≤6	5.68	3.5 - 9.4	1.26	38
>6	5.31	2.7 - 8.0	1.01	21
4.63 <sup>b</sup>	5.61	2.7 - 11.0	1.31	98

a/ N = número de observaciones.

b/ Media de la edad de potreros, con rango (0-15 años) y desviación estándar de 2.44

Cuadro 51. Correlación entre el nivel actual de fertilidad de los suelos y el contenido de proteína cruda en el follaje y la edad del potrero de *B. decumbens*

Variables	Coefficiente de correlación de Pearson	Valor de t	N
Nitrógeno (ppm)	+ 0.21	5.12 *	96
Fósforo (ppm)	+ 0.04	0.55 NS	96
Potasio (meq/100 g)	+ 0.04	0.53 NS	96
Proteína cruda (%)	- 0.10	0.32 NS	96

\* Significativo al 0.01% de probabilidad con 95 grados de libertad.

NS = No significativo

nitrógeno (IASCANO, Carlos - comunicación personal, Septiembre 1987). De acuerdo con resultados experimentales en el CNI-Carimagua, es de preveer que el bajo contenido de proteína ya se manifieste en menores ganancias de peso y/o producción de leche en los animales que actualmente pastorean el B. decumbens (CIAT, 1985).

Estos resultados sustentan la hipótesis de que hay potencial de respuesta económica del B. decumbens a la adición de nitrógeno, principalmente a través de la introducción de leguminosas con buena capacidad de fijación de nitrógeno al suelo, como una forma de mejorar la calidad de la dieta en términos de proteína.

### 3.13.3 Cobertura de la gramínea

Como se desprende del Cuadro 52, la cobertura media de la gramínea B. decumbens es de 75.4% lo cual refleja la buena capacidad de adaptación de la gramínea al medio. Según el modelo estimado de cobertura del pasto que se muestra en el Cuadro 53, el nivel de fósforo y potasio en el suelo tiene un efecto positivo y significativo en la cobertura de la gramínea a través de los potreros en la muestra. El efecto positivo del tiempo de siembra del potrero que es un indicativo de persistencia del pasto no arroja evidencias de degradación del B. decumbens por reducción de cobertura. El modelo sustenta que las altas presiones de pastoreo durante la época más húmeda del año y la incidencia del salivazo reducen la cobertura del pasto. Estos factores explican en un 27% la variabilidad en la cobertura.

### 3.13.4 Cobertura de malezas

Según el Cuadro 52 la cobertura media de malezas es del 14.3% con una alta variabilidad (CV=139.5%). Como se desprende del Cuadro 54 el efecto de carga de ganado en la época más húmeda y el nivel de fertilidad del suelo (fósforo) tienen efecto positivo y significativo sobre la incidencia de malezas. También se encuentra que a mayor contenido de arcilla es mayor la infestación de malezas debido al mal drenaje y el consiguiente debilitamiento de B. decumbens.

Ya que la mayoría de los potreros se manejan en alternación con criaderos es de esperar que la movilización del ganado sea fuente de contaminación permanente de malezas de las praderas de B. decumbens. Por esta razón, todos los ganaderos hacen control de malezas que son transportadas por el ganado. Aunque no se encuentra efecto significativo del sistema de pastoreo sobre el nivel de malezas presente en el suelo, el signo negativo del coeficiente de regresión sugiere que el pastoreo alterno del pasto aumenta la infestación de malezas. No se encontró efecto significativo de la distancia de siembra entre plantas sobre la población de malezas debido posiblemente a la poca variabilidad existen-

Cuadro 52. Cobertura del pasto, malezas, leguminosas, suelo descubierto e incidencia del salivazo en potreros de *B. decumbens* según tipo de finca (porcentaje)

Cobertura	CARNE			LECHE GRANDE			LECHE PEQUEÑA			TOTAL		
	Promedio	Rango	DS <sup>a</sup>	Promedio	Rango	DS	Promedio	Rango	DS	Promedio	Rango	DS
Pasto	78.35	51.8-93.2	12.09	73.61	41.4-94.6	13.45	75.19	42.1-95.9	13.52	75.4	1.4-94.7	10.1
Malezas	12.51	2.6-39.0	11.27	14.06	1.3-31.2	8.95	15.16	0-50.0	10.59	14.3	2.2-32.2	7.7
Leguminosas	2.71	0- 7.3	2.09	4.40	0-11.6	3.35	4.28	0-16.0	3.75	4.0	0- 9.1	2.3
Suelo descubierto <sup>b</sup>	6.51	2.1-17.5	3.74	7.92	0-32.2	7.65	5.36	0-18.0	4.31	6.3	0-32.2	5.2
Incidencia mión	8.21	0-19.3	5.61	9.06	0-52.6	13.01	8.30	0-82.1	14.20	8.5	0-52.6	11.4

<sup>a</sup>/ DS = Desviación estándar

<sup>b</sup>/ Proporción plantas afectadas.

Cuadro 53. Efecto de variables de suelo, manejo del pasto e incidencia del salivazo sobre la cobertura del pasto *B. decumbens*

VARIABLES	Media	Coefficiente de regresión	Valor de t	R <sup>2</sup> ajustado	N
<b>A. DEPENDIENTE</b>					
. Cobertura del pasto (%)	75.41			0.23	96
<b>B. INDEPENDIENTE</b>					
. Constante		71.80			
. Fósforo (ppm)	6.541	2.75	1.68 *		
. Potasio (meq/100 g)	0.256	18.02	1.52 *		
. P <sup>2</sup> (ppm)	111.900	0.009	1.67 *		
. Incidencia salivazo (%)	8.539	- 0.27	2.74 *		
. Edad potrero (años)	4.67	0.95	1.89 *		
. Carga efectiva invierno (UA/ha)	2.61	- 1.42	2.09 *		

\* Significativos al 15% o menos de probabilidad con 88 grados de libertad.

Cuadro 54. Efecto de variables de suelo y manejo del pasto sobre la cobertura de malezas en potreros de *B. decumbens*

VARIABLES	Media	Coefficiente de regresión	Valor de t	R <sup>2</sup> ajustado	N
<b>A. DEPENDIENTE</b>					
. Cobertura de malezas (%)	14.17				
<b>B. INDEPENDIENTE</b>					
. Constante		29.15		0.23	96
. Nitrógeno total (ppm)	1781.55	-0.004	1.97 *		
. Fósforo (ppm)	6.50	0.33	2.86 *		
. Textura	2.69	-0.91	1.93 *		
. Carga invierno (UA/ha)	2.57	0.75	1.26 NS		
. Edad potrero (años)	4.67	-0.71	1.75 *		
. Dummy sistema pastoreo	0.91	-4.49	1.07 NS		

\* Significativos al 8.4% o menos de probabilidad con 88 grados de libertad.

NS = No significativo.

te entre fincas en las distancias de siembra del material vegetativo.

El Cuadro 55 lista las malezas más frecuentes en los potreros de B. decumbens muestreados. Predominan fundamentalmente gramíneas y ciperáceas tales como: Guaduilla (Homolepis aturensis, 46 casos), Verdeaguja (Imperata cilindrica, 41 casos), Cortadera (Scleria birtella, 28 casos) y con menor frecuencia malezas de hoja ancha, Azulejo (Clidemia hirta, 43 casos), entre otras. La mayoría de éstas malezas en criaderos lo cual evidencia la posibilidad de contaminación de los potreros de B. decumbens por el pastoreo alterno, y sugiere la necesidad de introducir gramíneas y leguminosas con mayor agresividad y capacidad de competencia con malezas. Asimismo, la alta incidencia de malezas de gramíneas y ciperáceas explica el poco uso de herbicidas en este ecosistema de trópico húmedo, que contrasta marcadamente con otros ecosistemas similares como Napo (Ecuador) y Pucallpa (Perú), donde predominan malezas de tipo arbustivo y hoja ancha.

### 3.13.5 Cobertura de leguminosas

Como se aprecia en el Cuadro 52 la cobertura de leguminosas es del 4.0% en promedio para los lotes de B. decumbens en la muestra, con alta variabilidad (CV=85%). Según el Cuadro 56, las leguminosas más frecuentes son especies nativas de Frijolillo (Calopogonium spp, 61 casos), Pega-pega (Desmodium spp, 27 casos) y varias especies de Stylosanthes spp. El Kudzú (Pueraria phaseoloides, 14 casos) es la única leguminosa que ha sido introducida y naturalizada. El efecto de las leguminosas actuales sobre el nivel de proteína cruda se observa en el Cuadro 57. La contribución estimada es positiva y altamente significativa. Sin embargo, como se ilustra en el Cuadro 58, la cobertura de leguminosas disminuye con la edad del potrero (efecto ligeramente significativo) lo cual evidencia falta de persistencia de estas leguminosas posiblemente por acción de insectos y enfermedades<sup>1</sup>, falta de floración del Kudzú y Frijolillo, consumo por animales en pastoreo y competencia con la gramínea entre otros factores.

Estos resultados y los anteriores documentan la necesidad de introducción de germoplasma de leguminosas de mayor capacidad de persistencia, que además tengan alta capacidad de fijación de nitrógeno al suelo, de mayor palatabilidad para los animales, fácil establecimiento, compatibles con Brachiarias y resistentes al fuego.

---

1/ Son aparentes las altas infestaciones de comedores del follaje del Calopogonium spp, posiblemente de la familia Chrysomellidae.

Cuadro 55. Frecuencia de malezas predominantes en potreros de B. decumbens según tipo de malezas y finca (número)

Tipo y nombre común maleza	Nombre científico <sup>a</sup>	C	IG	LP	TOTAL
<b><u>Gramíneas</u></b>					
.Guaduilla	( <i>Homolepis aturensis</i> )	13	13	20	46
.Maciega	( <i>Paspalum virgatum</i> )	4	1	7	12
.Rabo de zorro	( <i>Andropogon bicornis</i> )	1	2	5	8
.Vendeaguja	( <i>Imperata cilíndrica</i> )	2	11	28	41
<b><u>Ciperáceas</u></b>					
.Ciperáceas	( <i>Cyperus</i> sp.)	0	1	3	4
.Cortadera	( <i>Saliera birtella</i> )	10	6	12	28
.Estrellita	( <i>Dicromena ciliata</i> )	2	0	1	3
.Tresfilos	( <i>Scleria pterota</i> )	0	0	1	1
<b><u>Hoja Ancha</u></b>					
.Azulejo	( <i>Clidemia hirta</i> )	9	13	21	43
.Barejón	( <i>Vernonia brasiliana</i> )	0	4	9	13
.Botoncillo	( <i>Melanthera nivea</i> )	2	2	2	6
.Contrafuego	( <i>Mytis mutabilis</i> )	0	3	3	6
.Escoba	( <i>Sida rhombifolia</i> )	1	0	1	2
.Pepito	( <i>Solanum jamaicense</i> )	6	7	11	24
.Venturosa	( <i>Lantana camara</i> )	1	2	9	12
.Verbena	( <i>Stachitarpheta cayennensis</i> )	1	1	2	4
Helecho	( <i>Athyrium</i> sp.)	7	11	15	33
Hierba de golpe	(_____) <sup>b</sup>	5	4	3	12

a/ Una descripción más detallada de estas malezas se encuentra en MORALES et al. (1974)

b/ Sin identificar

Cuadro 56. Frecuencia de leguminosas en potreros de *B. decumbens* según tipo de finca (número)

Nombre común leguminosa	Nombre científico	C	LG	LP	TOTAL
Kiv-ki	<i>Pueraria phaseoloides</i>	0	3	11	14
Frijolillo	<i>Calopogonium</i> sp.	14	16	31	61
Pega-pega	<i>Desmodium</i> sp.	9	8	10	27
Stylosantes	<i>Stylosanthes</i> sp.	2	2	6	10
Sin leguminosas		1	4	20	25

Cuadro 57. Correlación entre la cobertura y presencia de leguminosas y el contenido de proteína cruda del follaje de *B. decumbens*

Variabes	Media	Coficiente de correlación de Pearson	Valor de t	N
Contenido proteína cruda (%)	5.68			98
Cobertura leguminosas (%)	3.98	0.221	7.67 *	

\* Significativo al 0.001% o menos de probabilidad con 97 grados de libertad.

Cuadro 58. Correlación entre la edad del potrero de *B. decumbens* y la cobertura de leguminosas

Variabes	Media	Coficiente de correlación de Pearson	Valor de t	N
Cobertura leguminosas (%)	3.84			98
Edad potrero (años)	4.63	-0.16	1.22 *	

\* Significativos al 22% o menos de probabilidad con 97 grados de libertad.



### 3.13.6 Suelo descubierto

El Cuadro 52 ilustra que el 6.3% del área en potreros de B. decumbens en la muestra se encontraba como suelo descubierto con alta variación (CV=87.1%) entre fincas. Según el Cuadro 59 hay una relación positiva y significativa entre suelo desnudo y pendiente del terreno soportando las evidencias sobre erosión laminar y de escorrentía a que están sometidos estos suelos por la alta precipitación, probablemente magnificadas por el pisoteo del ganado. Debe resaltarse, sin embargo, que en investigaciones del ICA en el CRI-Macaqual, se ha encontrado que las pérdidas de suelo en potreros de B. decumbens son similares a las ocurridas en el bosque primario (0.7 ton/ha-año), e inferiores a las pérdidas ocurridas en potreros de Micay (Axonopus micay) (ESCOBAR, 1986). Es decir, la cobertura del pasto ofrece una protección satisfactoria contra el poder erosivo de la lluvia y lo convierte en una alternativa apropiada para el manejo de estos suelos.

Cuadro 59. Correlación entre la pendiente y la proporción de suelo descubierto en potreros de B. decumbens

Variablen	Media	Coficiente de correlación de Pearson	Valor de t	N
Suelo descubierto (%)	6.31			98
Pendiente lote (%)	13.9	0.189	2.89 *	

\* Significativos al 1.5% o menos de probabilidad con 100 grados de libertad.

### 3.13.7 Nivel de incidencia del salivazo

Según el Cuadro 52 la proporción de plantas afectadas secas y muertas por ataque del salivazo (Zulia colombiana) era de 8.5% con alta variación entre fincas (CV=145.9%), llegando en algunos casos hasta el 56%. Como se observa en el Cuadro 60 el 23.8% de los potreros de B. decumbens en la muestra se encontraban atacados por salivazo en 1984. Para 1987 el 67.4% de los potreros estaban infestados por el insecto. Se encontraron nueve casos de ataques severos donde se redujo la producción de leche por menor disponibilidad de forraje.

Este hecho refuerza la necesidad evidente de diversificar el germoplasma de gramíneas existentes como única alternativa económica para reducir el riesgo de futuras pérdidas en producción asociadas con ataques generalizados y severos del insecto.

Cuadro 60. Fincas afectadas y nivel de incidencia del salivazo (Zulia colombiana) en potreros de *B. decumbens* en los últimos años

Año	T O T A L				
	TA	F	M	N	T
1984	24	5	19	81	105
1985	30	5	25	75	105
1986	43	7	36	62	105
1987	68	9	59	37	105

F = Fuerte (afectó producción leche)

T = Total fincas en la muestra

M = Moderado (no afectó producción leche)

TA = Total fincas afectadas

N = No afectadas

### 3.14 Expectativas de Siembras de *Brachiaria decumbens* \*

El Cuadro 61 presenta el número de fincas, áreas y localización de nuevas siembras de *B. decumbens* según las expectativas de los productores en las fincas de la muestra. De las 101 fincas que actualmente poseen la gramínea, el 94.1% aspiran a realizar nuevas siembras de *B. decumbens* en los próximos cinco años, en una superficie promedio de 26.75 ha/finca. Las expectativas de siembra varían entre 34.0 ha/finca para fincas grandes de carne y leche y 21.3 ha/finca para fincas de leche pequeñas. Según los ganaderos el 54.5% de las nuevas siembras se efectuarán para la recuperación de áreas de criaderos degradados, el 44.5% en áreas de rastrojos y el 1.1% en bosques primarios. Las fincas de carne dan prelación a los rastrojos mientras las de leche lo hacen con respecto a criaderos. De mantenerse el ritmo de siembras de años anteriores, el incremento anual esperado sería de 4.5 ha/finca/año.

Como se deduce del Cuadro 61, el 73.7% de los ganaderos desea intensificar las siembras de la gramínea principalmente usando material vegetativo por menores costos en efectivo y más fácil y rápido establecimiento de las praderas (Cuadro 42). El 26.3% restante preveen hacerlo usando semilla sexual principalmente en forma mecanizada. También el 26.3% aspiran establecer *B. decumbens* en asociación con leguminosas especialmente Kudzú, lo cual indica que los ganaderos encuentran en esta leguminosa algún potencial de mejoramiento de las praderas y/o de la dieta. Sin embargo, son aparentes tres limitantes para la realización de estas siembras:

- a) Los altos costos en efectivo para el establecimiento de gramíneas y leguminosas bajo los sistemas de siembra actuales como se ilustra en la Sección 3.12.2.

Cuadro 61. Expectativas de expansión del *B. decumbens* según tipo de finca

	C	IG	LP	TOTAL
Fincas que desean expandir (No.)	16	24	55	95
<u>Razones para expandir:</u> (No.)				
. calidad	7	10	29	46
. agresividad	10	15	5	30
. establecimiento	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>11</u>	<u>19</u>
. Total fincas	20	30	45	95
<u>Area promedio a expandir:</u> (has)				
. bosque	0.5	0	0.4	0.29
. rastrojo	24.5	13.4	7.3	11.88
. criaderos	8.9	20.9	13.6	14.57
<u>Fincas que:</u> (número)				
. Poseen maquinaria	1	2	2	5
. Consiguen maquinaria en arriendo	8	7	15	40
<u>Porcentaje de área:</u>				
. Mesones/área total	70.1	76.9	77.4	76.1
. Mecanizable/área total	62.3	38.6	60.8	55.7
<u>Fincas que desean expandir:</u> (No.)				
. Con semilla vegetativa	13	26	32	70
. Con semilla sexual	7	4	13	25
. En asociación con leguminosas	5	7	14	25

- b) La escasez de maquinaria propia (sólo el 5.26% posee tractor) y de acceso a maquinaria alquilada (el 49.4% no tiene posibilidades actualmente de conseguir maquinaria en alquiler).
- c) La escasez de semilla sexual de *B. decumbens* de calidad garantizada y de leguminosas en general.

Al extrapolar las expectativas de áreas de siembras por el número de fincas en el universo de la muestra (1183 fincas), el área adicional de siembras se estima en cerca de 31.600 ha<sup>1</sup>, equivalentes a un incremento del 82.1% sobre el área estimada de siembras en 1986 (38.500 ha)<sup>2</sup>. Según el ICA, en el Piedemonte Caqueteño existen registradas cerca de

1/ Asume 1183 fincas con un área promedio a expandir de 26.75 ha/finca.

2/ Asume 1183 fincas con un área promedio actual de 32.6 ha/finca.

20.000 fincas (ICA, 1987a). La mayoría de éstas se asume son menos intensivas en siembras de B. decumbens que las fincas de doble propósito usadas en este estudio, por lo cual el porcentaje arriba estimado constituye un límite superior a la posible expansión del área de siembras en la región.

Las expectativas de siembras pueden verse estimuladas por nuevas apariciones y ataques severos de plagas a las gramas nativas de los criaderos existentes, las tendencias en los precios reales de la carne y la leche al productor y restringidas por la situación actual de orden público en la región.

### 3.15 Impacto de Brachiaria decumbens

#### 3.15.1 Capacidad de carga animal

El Cuadro 62 ilustra un modelo lineal de respuesta de la carga animal a variables que afectan el potencial de la finca para incrementar la carga tales como la introducción de B. decumbens o a variables que aumentan la carga real a través de un mayor acceso a ganado como dineros propios y financiamiento. El modelo se estimó usando la técnica de regresión por componentes principales a fin de aliviar los problemas de colinearidad entre las variables explicatorias en el modelo de mínimos cuadrados ordinarios.

Cuadro 62. Modelo de respuesta de la carga en UA/ha al uso de B. decumbens y acceso a recursos propios en ganadería

Variables	Media	Coefficiente de regresión	Valor de t	R <sup>2</sup> ajustado	N
Carga (UA/ha)	1.05			22.1	115
Constante		1.145			
Proporción:					
. Hectáreas <u>B. decumbens</u> /hectáreas pasto total	0.296	0.673	2.63 *		
. Ganado propio/ganado finca total	0.674	0.107	1.09		
. Hectáreas mesones/hectáreas finca total	0.769	-0.180	1.24 *		
. Número de vientres/total hato	0.570	-0.159	2.39 *		
Años de tenencia de la finca	13.7	-0.008	2.25 *		
SI/NO dineros clandestinos	0.295	0.126	2.33 *		
SI/NO crédito institucional	0.655	0.145	2.68 *		

\* Significativos al 20% o menos de probabilidad con 113 grados de libertad.

El modelo estimado explica un 22% de la variabilidad en la carga entre fincas. Sin embargo, se reconoce que otros factores socioeconómicos relacionados con la situación de orden público de la región tales como el riesgo de extorsión y boleteo entre otros, los cuales afectan la disponibilidad de ganado y la carga no se incluyeron explícitamente en la encuesta y por tanto en el modelo. Asimismo, se excluyeron en las mediciones la percepción de los ganaderos sobre el efecto de mayores cargas en la compactación del suelo, invasión de malezas y degradación de la gramínea, además de que se desconoce la variabilidad en cobertura de gramas nativas, malezas e incidencia de plagas en los criaderos.

Factores como el área en pastos dedicada a B. decumbens, proporción de ganado propio y mayores recursos de dinero para invertir en ganado y B. decumbens incrementan la carga animal. A mayor área de la finca en suelos de mesón menor es la carga por efecto de la pendiente y la adaptación de la gramínea a este tipo de suelos por fertilidad y condiciones físicas. Las fincas de carne que son las más antiguas registran cargas menores, reflejando que éstas están más compactadas<sup>1/</sup>. A mayor proporción de vientres en el hato menor es la carga, confirmando que los hatos más grandes orientados a carne y leche hacen un uso más extensivo de las pasturas.

El Cuadro 63 resume la contribución adicional estimada de B. decumbens a la capacidad de carga/ha de pastos en la finca. La carga adicional se calculó en 0.6 UA/ha equivalente a un incremento del 54% sobre la carga estimada de los criaderos (1.1 UA/ha). Esta contribución se considera satisfactoria en promedio dada la variabilidad observada en edad, tipos de suelo y manejo de esta gramínea, además, de la variabilidad en acceso a ganado y respuesta de los productores a la incertidumbre atribuible al orden público regional.

Dado que la carga animal es un parámetro fundamental en la evaluación del impacto de nuevas tecnologías de pasturas, se requiere efectuar monitoreos a nivel de finca para su medición más precisa.

### 3.15.2 Producción de leche

Con el propósito de examinar el efecto de B. decumbens y de variables socioeconómicas y agronómicas sobre la producción de leche por hectárea a nivel de finca se estimó el modelo de respuesta descrito en el Cuadro 64 usando técnicas de regresión por componentes principales. El 48.9% de la variabilidad en la producción de leche la explican factores

---

1/ La proporción de fincas con suelos compactados fue así: 0.60 para fincas de carne, 0.23 para fincas grandes de leche y 0.19 para fincas pequeñas de leche.

Cuadro 63. Contribución del *B. decumbens* a la carga animal a nivel de finca

Area <i>B. decumbens</i> / Area total	Carga animal (UA/ha) <sup>a</sup>	Area <i>B. decumbens</i> / Area total	Carga animal (UA/ha) <sup>a</sup>
0	1.11	0.60	1.52
0.20	1.25	0.80	1.66
0.40	1.38	1.00	1.70

a/ Evaluada según el modelo de carga del Cuadro 62 y asumiendo valores de uno (1) para las variables dicotómicas dineros clandestinos, crédito institucional y valores medios para las variables restantes

Cuadro 64. Modelo de respuesta de la producción de leche por hectárea por año a cambios en el área de pastos dedicada a *B. decumbens* y condiciones socioeconómicas y de suelos en el Caquetá

VARIABLES	Media <sup>a</sup>	Coefficiente de regresión	Valor de t	R <sup>2</sup> ajustado	N
<b>A. DEPENDIENTES</b>					
. Producción de leche/ha-año <sup>b</sup> (litros)	211.13			48.9	104
<b>B. INDEPENDIENTES</b>					
. Constante		6.281			
. Area <i>B. decumbens</i> /área pasto total <sup>b</sup>	0.296	0.254	7.93 *		
. Número vacas en producción/área pasto total <sup>b</sup>	0.578	0.478	5.62 *		
. Mano de obra total/área pasto total <sup>b</sup>	1.33	0.425	8.34 *		
. Dummy textura pesada suelos	0.72	-0.405	3.21 *		
. Dummy compactación suelos	0.279	-0.196	1.42 *		
. Período ocupación potreros (días) <sup>b</sup>	32.5	-0.071	2.06 *		

a/ Media aritmética en la muestra.

b/ En logaritmo natural.

\* Significativos al 20% o menos de probabilidad con 98 grados de libertad.

como la proporción del área de pastos sembrada en B. decumbens, la proporción de vacas en producción de leche por hectárea de pastos, disponibilidad de mano de obra por hectárea de pastos y factores como el grupo textural del suelo, la presencia de compactación de los suelos y el período de ocupación de los potreros de B. decumbens.

La especificación del modelo permite estimar la respuesta de la producción de leche a cambios marginales en el área sembrada en la gramínea B. decumbens, bajo diferentes condiciones de suelos. Específicamente estos escenarios consideran el impacto sobre la producción de leche de intensificar el área en pastos dedicadas a B. decumbens bajo condiciones de suelos pesados y compactos, dos situaciones comunes en pasturas de la región. Como se desprende del Cuadro 65, con una proporción de 0.30 de pasturas en B. decumbens (promedio actual), la contribución neta a la producción es de 435.8 litros/ha/año en el Escenario 1 (caso extremo de suelos pesados y compactos). Dicha contribución aumenta a 622 litros/ha por año en el Escenario 4 (caso de suelos livianos sin compactación). Es decir, la pérdida en producción de leche debida a condiciones físicas de suelos extremas por textura y compactación es de aproximadamente 186.2 litros/ha de pastos en la finca por año, equivalentes a \$6517/ha-año (pesos de 1986).

Asumiendo que el 100% del área de pastos estuviera sembrada en la gramínea sola, la pérdida debida a condiciones de suelos pesados y compactos se elevaría a 330.3 litros/ha de pastos/año o equivalentemente a \$11560.5/ha-año. La contribución adicional de B. decumbens sobre criaderos a la producción de leche es de 639.8 litros/ha de pasto/año en el Escenario 1 y de 913 litros/ha de pastos/año en el Escenario 4. Estos resultados asumen que la relación de vacas en producción, mano de obra y manejo de la gramínea se mantienen en sus niveles promedios actuales.

El aumento en la proporción de vientres en el hato, el uso más intenso de la mano de obra y períodos de ocupación más cortos de las pasturas hacen mayor el impacto de B. decumbens sobre la producción de leche. Al usar los valores promedios de vacas en producción/ha pastos, mano de obra por hectárea y períodos de ocupación para las fincas en el cuartil superior de la producción de leche/ha de pastos, se encontró que el impacto neto de B. decumbens aumentaría a 835.4 litros/ha/año en el Escenario 1 de suelos pesados y compactos y 1371.8 litros/ha/año en el Escenario 4 de suelos con condiciones físicas mejores.

El modelo estimado documenta que los suelos pesados los cuales constituyen el 67% de los suelos donde se encuentra establecido B. decumbens (ver Cuadro 48), pueden ser una limitante importante para la producción de leche bajo pastoreo de B. decumbens en la región dada su susceptibilidad a la compactación con el tiempo. El efecto combinado de suelos pesados y/o compactados sobre la disminución en la producción de leche

por hectárea, podría atacarse a través de la investigación de germoplasma mejor adaptado a estas condiciones que B. decumbens.

Cuadro 65. Contribución e impacto esperado de B. decumbens sobre la producción de leche en litros por hectárea-año a nivel de finca bajo diferentes condiciones de suelos<sup>a</sup>

Area <u>B. decumbens</u> / área pasto total	Producción de Leche (litros/ha/año)			
	Escenario 1 <sup>b</sup>	Escenario 2 <sup>c</sup>	Escenario 3 <sup>d</sup>	Escenario 4 <sup>e</sup>
0.0	133.3	140.8	180.2	190.3
0.10	430.1	458.7	581.6	614.2
0.20	513.3	547.2	693.7	732.7
0.30	569.1	606.7	769.1	812.3
0.50	654.1	690.9	875.9	925.1
0.75	718.5	765.9	971.1	1025.6
1.00	773.1	824.1	1044.8	1103.4
Coefficiente de la Función (CF) <sup>f</sup>	0.488	0.683	0.892	1.089

a/ Estimado según el modelo descrito en el Cuadro 64.

b/ Escenario 1 = condiciones de suelos pesados y compactados

c/ Escenario 2 = condiciones de suelos sin compactación

d/ Escenario 3 = condiciones de suelos livianos y compactados

e/ Escenario 4 = condiciones de suelos livianos sin compactación

f/ Coeficiente de la función (CF) = rendimientos a escala.

Si CF>1 rendimientos crecientes, CF<1 rendimientos decrecientes, CF=1 rendimientos constantes

### 3.16 Economía de la Expansión de las Areas actuales de Brachiaria decumbens a Nivel de la Finca

Como se demuestra en la Sección 3.11.4 los productores en su gran mayoría (85.6%) han sembrado B. decumbens pero en una proporción media del 30.0% del área total en pastos de la finca. JARVIS (1978) y SERE (1981) han argumentado que en fincas de carne y leche puede ser económico sembrar solo una moderada proporción de la finca con pastos mejorados. Mayores áreas de pastos introducidos implican un manejo más exigente de las praderas y un uso menos eficiente de las pasturas, a menos que la mayor capacidad de carga de la finca sea compensada por un aumento en el tamaño del hato. Es decir, existen rendimientos decrecientes a las inversiones adicionales para expandir el área en pastos introducidos. En el caso del Caquetá, se confirma la presencia



de rendimientos decrecientes a escala en las inversiones en B. decumbens (coeficientes de la función<sup>1</sup> menores de 1.0 en el modelo de producción del Cuadro 65) especialmente en presencia de suelos físicamente pobres.

En condiciones de rendimientos decrecientes, el nivel óptimo de establecimiento de pastos mejorados se alcanza en donde el valor de la productividad marginal de una unidad adicional de pasto es igual al costo marginal de incrementar el área en esa unidad. Asumiendo que existen recursos disponibles de tierra, mano de obra y capital en efectivo para realizar las nuevas siembras, el costo marginal de expandir el área de pasto B. decumbens en la región, en una hectárea, sería igual al costo variable de establecimiento de la pradera por hectárea<sup>2</sup>.

Tomando como costo marginal los costos de establecimiento de la gramínea B. decumbens en criadero manual calculados en el Cuadro 40 (\$19.000/ha), se observa que dado el precio actual de la leche líquida de \$35/litro para el productor y la tecnología existente para el establecimiento del pasto, y asumiendo una persistencia de la pradera de 10 años, la proporción óptima de siembras de esta gramínea es de aproximadamente 0.45 del área de pastos en la finca (Figura 7). El hecho de que los ganaderos tengan actualmente en promedio cerca de un tercio del área de pastos en B. decumbens un poco menor al óptimo la explican afirmaciones de los ganaderos en la encuesta respecto a factores de riesgo e incertidumbre con relación a incrementos en los precios de la leche en el futuro, mayores costos de establecimiento y mantenimiento del pasto por concepto de mano de obra y la creciente incidencia de salivazo (Zulia colombiana).

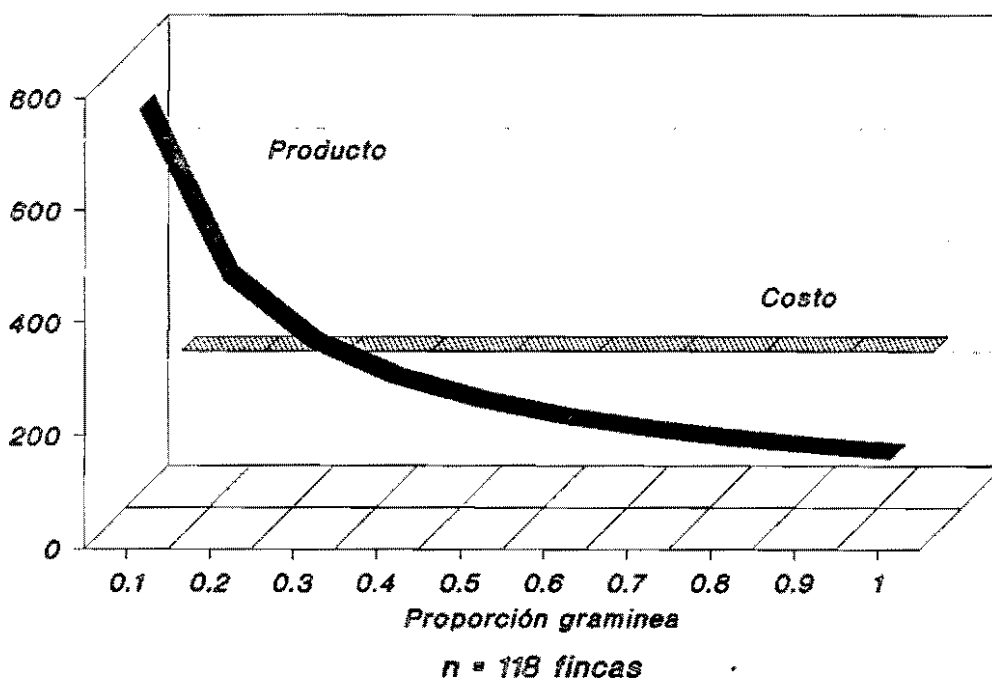
Estos resultados documentan que existe potencial para intensificar las siembras de cultivares mejorados de pasturas. Esto dependerá del desarrollo de nuevas tecnologías de establecimiento de gramíneas y leguminosas en praderas nativas degradadas o en rastrojos que incluyan germoplasma con mayor tolerancia a salivazo, mejor adaptado a las condiciones de suelos pesados, compactos y mal drenados, de mejor calidad para producción de leche que B. decumbens y que reduzcan los costos a través de disminución de los gastos en efectivo por concepto de pago de mano de obra y/o maquinaria agrícola en el establecimiento y mantenimiento de las nuevas pasturas.

---

1/ El coeficiente de la función es igual a la sumatoria de los coeficientes de regresión estimados e indica la existencia de rendimientos a escala o cambios proporcionales en la producción de leche en respuesta a cambios proporcionales en las cantidades de insumos usados en el proceso de producción.

2/ El costo variable es igual al valor presente neto de la inversión realizada por el ganadero en el establecimiento de la pastura. En el presente caso la tasa de descuento usada fue la tasa de interés real del capital invertido en cuentas de ahorro estimada en 8% anual.

Litros/ha de  
B. decumbens/año  
 (miles)



$$\begin{aligned} \text{Producto marginal} &= 135.72X^{-0.746} \\ \text{Costo marginal} &= (\$19000/(1.08)^{10}) / \$35 \end{aligned}$$

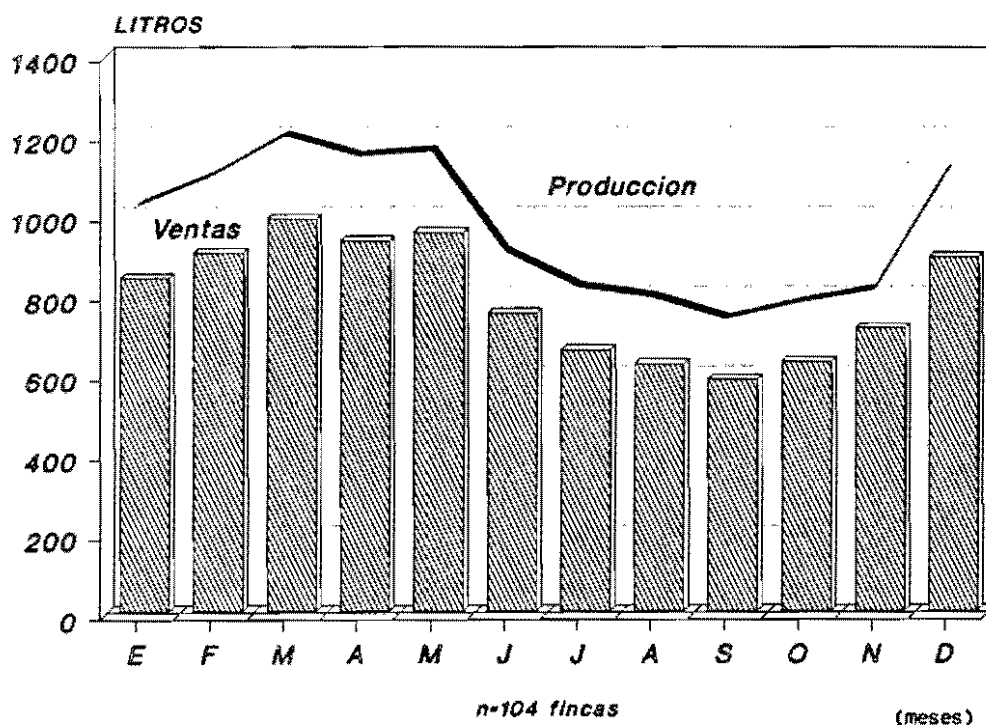
Figura 7. Productividad y costo marginales (litros de leche/ha/año) de la expansión del B. decumbens

### 3.17 Estacionalidad en la Producción de Leche

La Figura 8 muestra el promedio mensual en la producción y venta de leche por finca, según registros de leche comercializada por la NESTLE de Colombia en 1986. Como se observa existe una marcada estacionalidad en la oferta de leche a través del año. Los meses de Marzo a Mayo registran las mayores producciones por mes (1100-1200 litros/mes/finca) y las menores durante Agosto a Octubre (750-800 litros/mes/finca). La producción media mensual es de 979.6 litros/mes/finca equivalente a 13.66 litros/mes/ha de pastos cifra que se considera baja.

A fin de caracterizar dicha variabilidad a través del año los datos de producción de leche en 1986 y de lluvias por mes (período 1977/86), se

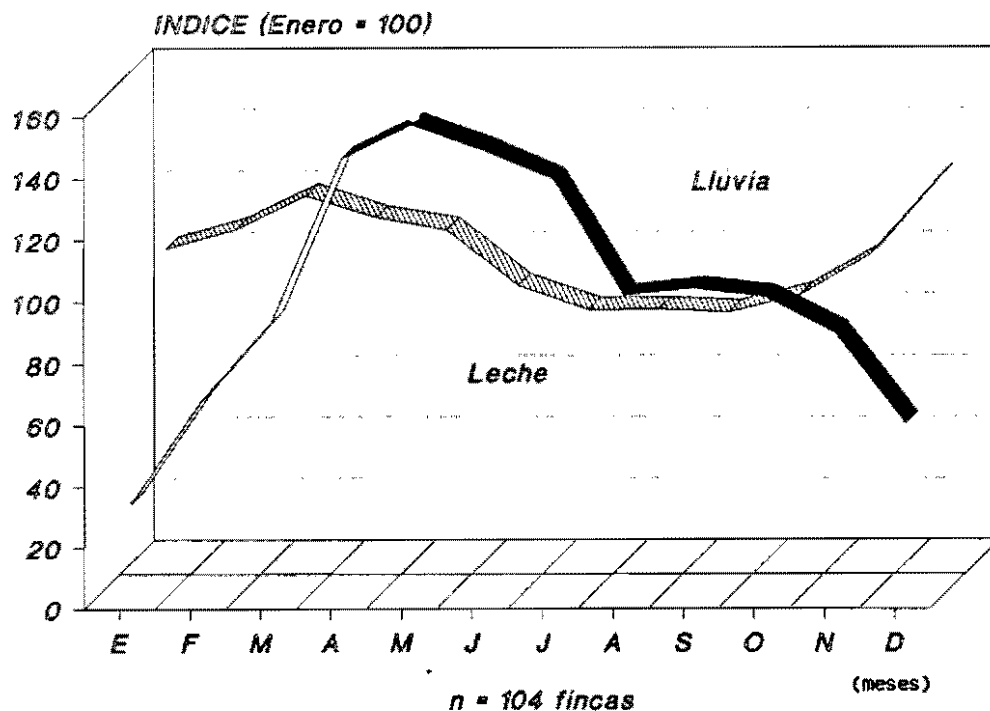
ajustaron en términos de índices de estacionalidad, que se ilustran en la **Figura 9**. Es aparente que el periodo de reducción de la producción de leche está asociado con el periodo mas lluvioso del año y viceversa. Esto confirma la existencia de un efecto marcado de la interacción entre la época y la oferta de forraje (cantidad<sup>1</sup> y calidad) sobre la producción de leche, bajo las siguientes hipótesis alternativas:



Fuente: NESTLE DE COLOMBIA, Registros de compra de leche en 1986.  
 Florencia, Agosto de 1987 (mimeo)

**Figura 8. Producción y venta de leche - Media mensual por finca, 1986**

1/ Como se discute en la Sección 3.8, los resultados de la Red Internacional de Pastos Tropicales (RIEPT) ya documentan la reducción de la producción de forraje durante la época más húmeda del año.



Fuente: Encuesta

**Figura 9. Índice de estacionalidad de la producción de leche y las lluvias en el Caquetá**

- Durante el período de lluvias la cantidad y calidad de la ingesta de los animales es relativamente pobre y por tanto la producción de leche se reduce.
- La oferta de forraje en esta época es apropiada pero el consumo voluntario de las vacas en producción es muy bajo. Debido a estrés por las altas precipitaciones, lo cual no permite a los animales caminar para alimentarse y descansar por presencia de barro, potreros inundados ("aguanazos"), volcamiento y pisoteo del pasto entre otros factores, lo cual hace que las vacas reduzcan la producción de leche.
- Durante la época de lluvia los productores dejan de ordeñar debido a dificultades en el acceso al corral, lo cual induce que las vacas "sequen" la leche.

A fin de establecer si dicho efecto es estadísticamente significativo y si la gramínea B. decumbens contribuye a aliviar el efecto negativo de la época lluviosa sobre la producción de leche, se realizó un análisis de varianza, cuyos resultados se ilustran en el Cuadro 66. Al efecto las fincas se agruparon en tres grupos: fincas con alta proporción de B. decumbens (>0.40 del área en pastos con B. decumbens), mediana (entre 0.40 y 0.10) y baja (<0.10).

Como se desprende del Cuadro 66 no se encontraron diferencias significativas en la producción de leche atribuibles exclusivamente a la proporción de área sembrada de pastos en B. decumbens. Sin embargo, estas diferencias fueron significativas para la interacción proporción de pasturas de B. decumbens con la época (mes).

A fin de caracterizar mejor estas últimas diferencias e identificar la época (meses) en los cuales hay diferencias en producción de leche atribuibles a la proporción sembrada de B. decumbens se realizó una prueba Duncan cuyos resultados se muestran en el Cuadro 67. Es evidente que hay diferencias significativas en la producción de leche atribuibles al área disponible de B. decumbens durante los meses menos húmedos del año (Diciembre, Enero, Marzo) y los correspondientes a la iniciación de la época lluviosa (Mayo, Junio).

Estos meses corresponden al periodo de mayor producción de leche/ha-mes. En contraste, no hay diferencias significativas en producción de leche debidas a B. decumbens durante el periodo más lluvioso del año (Julio, Agosto, Septiembre y Octubre) y la finalización del periodo más húmedo (Noviembre). El mes de mínima producción de leche/ha-mes es Septiembre (11.789 litros/ha). Es decir, no hay diferencias significativas en producción de leche asociadas con B. decumbens durante la época húmeda del año y el efecto del pasto se encuentra anulado por factores asociados con el clima como se discutió anteriormente. Es decir, el problema de estacionalidad de leche refleja un problema de alimentación del ganado.

Como método alternativo para establecer qué factores de tipo socio-económico y agronómico contribuyen a diferenciar la estacionalidad de la producción de leche entre fincas, se realizó un análisis discriminante para tres grupos de fincas según índices de estacionalidad estimados como la relación entre el mes de mínima producción y el mes de máxima producción así:

- Bajo:  $\leq 0.10$
- Medio:  $0.11-0.50$
- Alto:  $\geq 0.50$

Cuadro 66. Efecto de pasturas, época y de las interacciones finca por pasturas y época por pasturas sobre la producción de leche por hectárea/mes en el Caquetá

Efecto	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Valor de F	Nivel de probabilidad
Pasturas (proporción <i>B. decumbens</i> )	2	3.647	0.23	0.79 NS
Finca por pasturas	98	772.695	10.76	0.0001 *
Mes	11	67.607	8.39	0.0001 *
Pasturas por mes	22	31.612	1.96	0.0051 *
Error	1078	789.573		
Total corregido	1211	1651.568		

NS = no significativo

\* Significativo al nivel de  $\alpha = 0.0001\%$  o menos

Cuadro 67. Diferencias en la producción de leche por hectárea-mes a través del año atribuibles a diferencias en la proporción de área sembrada de *B. decumbens*, en fincas del Caquetá<sup>a</sup>

Producción Leche (litros/ha-mes)	Mes	Proporción Area <i>B. decumbens</i> / área pasto total		
		Alta <sup>b</sup>	Media <sup>b</sup>	Baja <sup>b</sup>
19.173	Mayo	A	B	B
18.958	Abril	A	A	A
18.881	Marzo	A	B	B
18.250	Febrero	A	A	A
16.811	Diciembre	B	A-B	A
15.085	Enero	A	B	B
14.535	Junio	A	B	B
12.835	Noviembre	A	A	A
12.773	Agosto	A	A	A
12.152	Julio	A	A	A
11.912	Octubre	A	A	A
11.789	Septiembre	A	A	A

a/ Estimadas en base a una prueba Duncan

b/ Proporciones de *B. decumbens* con la misma letra no son estadísticamente diferentes horizontalmente

El Cuadro 68 presenta la función discriminante para cada uno de estos grupos. Evidentemente variables del suelo como el pH, nivel de aluminio, área sembrada y contenido de proteína de B. decumbens, textura pesada y presencia de compactación caracterizan más apropiadamente las diferencias en estacionalidad entre grupos. Otros factores como topografía (medida a través de la proporción del área de la finca en mesones), localización (medida por distancia a la pasteurizadora) y capital invertido en B. decumbens y ganado muestran un bajo poder discriminatorio, lo cual sustenta la hipótesis de que la estacionalidad en la producción de leche entre fincas la diferencia principalmente factores de calidad de los suelos y consiguiente respuesta de las pasturas.

Cuadro 68. Funciones discriminantes del índice de estacionalidad de producción de leche entre fincas en el Caquetá

Variables	Índice de Estacionalidad		
	Bajo	Medio	Alto
Constante	-226.5	-217.1	-229.2
Número vacas/hato total	0.67	0.47	0.28
Área <u>B. decumbens</u> /área pastos total	-0.44	-5.10	-4.23
SI/NO compactación	-9.75	-9.46	-9.65
SI/NO estructura pesada de suelo	-3.77	-3.65	-4.73
pH	83.50	81.01	84.53
Saturación de aluminio	0.92	0.90	0.93
Área en mesones/área finca total	-0.28	-0.30	-0.33
Contenido de proteína de <u>B. decumbens</u>	2.79	3.27	2.68
Nivel de aluminio (ppm)	13.5	13.8	13.7
Distancia a la pasteurizadora (km)	-0.10	-0.08	-0.11
Probabilidad posterior de clasificación apropiada del índice (%)	49.1	85.7	90.5

Sin embargo, este análisis no permite cuantificar el efecto de los factores asociados a la estacionalidad en la producción de leche. Esto sugiere la necesidad de analizar en detalle mediante seguimiento en fincas la productividad, calidad y manejo de B. decumbens durante esta época del año a fin de probar las hipótesis planteadas sobre la disminución de la producción de leche, atribuibles al estrés de los animales, inundación de los potreros, presencia de barro entre otros. Estos factores pueden estar afectando la cantidad y calidad de la ingesta y/o el consumo voluntario de forraje de los animales durante este periodo, induciendo el "secado" de las vacas de leche. La verificación en fincas de estas hipótesis se considera fundamental para orientar prácticas de manejo de las pasturas (por ejemplo cerca eléctrica, periodos de ocupación y de descanso) y de los animales (estabulación, suplementación) durante este periodo para reducir la estacionalidad. Asimismo, esta investigación permitiría identificar nichos para germoplasma mejor adaptado a condiciones de suelos pesados, compactos y sujetos a inundación que B. decumbens.

#### 4. IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS

Dadas las condiciones de clima y suelos predominantes en el Piedemonte del Caquetá y las distancias a centros mayores de consumo, los productores en su gran mayoría no parecen tener mejores alternativas de producción viables técnica y económicamente, diferentes a la producción de carne y leche, sobre la base de pasturas.

El potencial de explotación de actividades en cultivos de ciclo corto y permanentes en los suelos de vegas altas y bajas de mayor fertilidad, se encuentra restringido debido a los problemas de altas precipitaciones, estructura pesada y mal drenaje de la mayoría de estos suelos, escasez de maquinaria y el relativo tamaño reducido del mercado local para estos productos.

La apertura de un mercado para leche líquida ha promovido un creciente interés de los productores en sistemas de producción de ganado de doble propósito. Este sistema permite un mejor flujo de caja y mayor liquidez a los ganaderos pequeños y medianos de la región, un uso más intensivo de la mano de obra familiar (un recurso con costo bajo de oportunidad) y más flexibilidad en el proceso de producción en respuesta a cambios en las relaciones de precios insumo-producto y el medio ambiente.

Aunque el sistema se ha visto favorecido por la masiva difusión autónoma de B. decumbens una gramínea que ha aumentado en un 66% la capacidad de carga de las fincas, este estudio confirma que los ganaderos confrontan serios problemas debidos a: (a) la incidencia creciente del salivazo (Zulia colombiana) a medida que el área en B. decumbens se expande, (b) bajos niveles así como fuerte estacionalidad en la producción de



leche y nacimientos que reflejan un problema de alimentación, y (c) altos costos de establecimiento de B. decumbens por semilla vegetativa bajo la tecnología tradicional altamente usadora de mano de obra y signos de degradación de esta gramínea.

Lo anterior indica la necesidad de realizar trabajos de investigación y transferencia de tecnología en pasturas mejoradas orientados a la diversificación del germoplasma de B. decumbens. Los nuevos cultivares requieren ser más compatibles con las condiciones agroecológicas de la región y la dotación de recursos de los productores que B. decumbens y permitir: (a) un aumento de la producción y productividad del sistema, (b) un mayor nivel y estabilidad de los ingresos y empleo de mano de obra familiar de los productores, y (c) menores riesgos de degradación del ecosistema y de las pasturas.

La mayor intensidad de manejo del sistema de doble propósito y la facilidad de obtener retroalimentación sobre la efectividad de alternativas tecnológicas mediante la medición de la respuesta en leche hacen más eficiente asignar los recursos de investigación a este sistema que a la ganadería de carne extensiva. Por otro lado esta orientación permite obtener algún impacto en equidad al afectar inicialmente a sistemas de pequeños y medianos productores.

Los resultados de este estudio documentan que los esfuerzos de investigación deben concentrarse en el tipo de fincas lecheras pequeñas caracterizadas en el presente análisis por las siguientes razones:

- a) La mayor proporción de suelos de mesón en estas fincas con fertilidad más baja y menor potencial de diversificación que las fincas grandes tipo leche y carne identificadas en el análisis. En este tipo de fincas se espera menor persistencia y mayor degradación de las pasturas.
- b) La mayor proporción de suelos pesados y compactos existente en este tipo de fincas, condiciones bajo las cuales se debería testar la viabilidad técnica y económica de las nuevas tecnologías de pasturas, de manera preferencial.
- c) Las mayores restricciones de acceso a capital en la forma de ganado y siembras de pasturas, lo cual da la oportunidad de examinar el impacto de la nueva tecnología sobre la productividad animal del hato existente más bien que sobre la carga, dado que ganado es el recurso más limitante en este tipo de fincas.
- d) Mayor potencial de tener un efecto multiplicador a escala de la nueva tecnología por tamaños de finca. Dada la dotación de recursos más pobre de este tipo de fincas, los resultados de investigación

tecnología actual de establecimiento los gastos brutos en efectivo (precios de 1987) de sembrar nuevas pasturas varían entre \$19000/ha (criadero-manual) hasta \$35000/ha (bosque-manual).

4. Desarrollar in situ una nueva tecnología de pasturas que se adapte bien a condiciones de suelos pesados compactos e inundables con alta competencia por vegetación particularmente gramíneas y ciperáceas, de más alta calidad para producción de leche, con ahorros sustanciales en mano de obra y capital en efectivo para su establecimiento y mantenimiento. Esta tecnología debe ser además rentable para los productores y viable financieramente a través de crédito institucional.

#### 4.1.1 Diversificación del germoplasma

La diversificación del germoplasma de B. decumbens con nuevos cultivares tales como B. humidicola, B. brizantha, B. dictyoneura, entre otros, aparece como una proposición lógica para mejorar el sistema dados los altos niveles de infestación del salivazo (Zulia colombiana), la predominancia de suelos pesados y compactos y las expectativas de expansión de áreas de B. decumbens. Estos materiales son juzgados promisorios dada su mayor tolerancia al ataque del salivazo, mayor competencia con malezas (principalmente gramínea), y mejor adaptación a suelos con deficientes propiedades físicas, alta acidez y baja fertilidad, mayor capacidad de carga y buena calidad de forraje. La movilización de estos materiales deberá acompañarse de evaluaciones a nivel de finca a fin de confirmar la viabilidad técnico-económica de estas pasturas, principalmente en mezclas con leguminosas forrajeras.

Aunque las evidencias del estudio no son definitivas, sugieren que las leguminosas presentes en los potreros de B. decumbens están aportando nitrógeno al suelo y dada su relativa alta cobertura (4%) posiblemente aminorando los efectos de las deficiencias de nitrógeno sobre la calidad y productividad de la gramínea. No obstante, el hecho de que la cobertura de las leguminosas decrezca con el tiempo y que B. decumbens muestre signos de pérdida de calidad, crea la necesidad de introducir especies promisorias de leguminosas con mayor potencial de persistencia, mayor capacidad de fijación de nitrógeno, digestibilidad y capacidad para mejorar la calidad de la dieta y competir con las gramíneas. Las leguminosas promisorias incluyen especies de los géneros Desmodium spp, Centrosema spp y Arachis spp. Ya que estas leguminosas no han sido ensayadas a nivel de finca bajo las condiciones agroecológicas y de manejo prevalentes, el establecimiento y monitoreo de pruebas de pastoreo de las diferentes mezclas en fincas de productores parece un método rápido de probar la viabilidad de esta tecnología.

se constituyen en un límite inferior de lo que pueden ser del posible impacto de esta tecnología en fincas con mejor dotación de recursos para producción de leche y carne. Es decir, que estas acciones de investigación pueden contribuir al mejoramiento de otros sistemas de producción como cría y levante y cría integral.

#### 4.1 Implicaciones para la Investigación en Pasturas

El estudio demuestra que el sistema de producción de carne y leche en la región se basa fundamentalmente en áreas relativamente grandes de pastos naturales (criaderos) y áreas pequeñas de pastos introducidos principalmente B. decumbens. Ambos tipos de gramíneas están en proceso de degradación. Por otra parte existen áreas relativamente extensas en rastrojos formados a partir de bosque primario o de criaderos degradados y abandonados. En forma espontánea durante los últimos 18 años los productores han iniciado el reemplazo de criaderos y potreros degradados de pastos inicialmente introducidos, por potreros basados en B. decumbens, única tecnología disponible de pastos mejorados.

Dados estos hechos y las metas de los ganaderos de intensificar las siembras de B. decumbens, se evidencia la necesidad inmediata de desarrollar tecnologías relevantes no solo para el establecimiento de nuevas especies de gramíneas y leguminosas para diversificar el germoplasma actual, sino también para el mantenimiento de las pasturas actuales de B. decumbens. Una tecnología apropiada para satisfacer la demanda de los productores por nuevas pasturas debe estar enmarcada dentro de los siguientes criterios generales:

1. Minimizar los riesgos de pérdidas en la producción de carne y leche asociadas con: (a) la alta dependencia de la producción en una sola especie de pasto introducido (B. decumbens), gramínea que ya se encuentra afectada por severas infestaciones de salivazo (Zulia colombiana) y presenta niveles decrecientes de proteína cruda según la edad de las pasturas y (b) limitaciones de las pasturas durante la época más lluviosa del año lo cual tiene un efecto marcado sobre la reducción estacional en la producción de leche.
2. Asegurar la persistencia de las pasturas actuales establecidas con B. decumbens las cuales presentan signos de degradación debido a deficiencias de nitrógeno y que no parece adaptarse bien en condiciones de suelos pesados y/o sujetos a compactación e inundación, pero que sin embargo, son la base sobre la cual descansa principalmente la producción de leche en la región.
3. Minimizar los costos actuales de establecimiento de nuevas pasturas en dos escenarios: recuperación de criaderos degradados e incorporación de áreas en rastrojos. Como se deduce del Cuadro 41 bajo la

#### 4.1.2 Estudios sobre recuperación de áreas degradadas de pasturas

La mayoría de los criaderos en estado avanzado de degradación se caracterizan por la alta cobertura de la maleza gramínea Homolepis aturensis la cual parece adaptarse muy bien a estas condiciones de suelos compactos en áreas de pasturas degradadas. Aunque algunos ganaderos la utilizan en pastoreo, la productividad de esta gramínea parece ser tan baja que la mayoría de ellos la consideran como una maleza de alta agresividad y por tanto dejan los potreros como áreas en rastrojos. De otro modo los productores proceden a su recuperación estableciendo B. decumbens.

Los métodos actuales de siembra y establecimiento del B. decumbens tanto a partir de criaderos como de rastrojos son altamente usadores de mano de obra contratada y/o de maquinaria agrícola en alquiler y por tanto intensivos en el uso de capital en efectivo. Dada la falta de liquidez de los ganaderos en el sistema, sumado a la escasez de mano de obra y maquinaria agrícola, la alta proporción de suelos de mesón en las fincas y la alta incidencia de malezas, se recomienda estudiar:

- a) Diferentes métodos de establecimiento de mezclas de gramíneas y leguminosas incluyendo diferentes tipos de establecimiento (sexual y vegetativo), sistemas de preparación de suelos (labranza cero, labranza mínima y mecanizado), densidades de siembra y cultivos pioneros. Incrementos en la productividad o en la adaptación a suelos pesados y compactos de cultivos asociados al establecimiento como maíz y arroz parecen ser una estrategia apropiada para aumentar la atractividad de sembrar pasturas mejoradas.
- b) Diferentes métodos de control de malezas (manual, quema y químico), con diferentes intensidades de control (control en el sitio, franjas) y diferentes épocas (presiembr y postsiembra). El hecho de que los ganaderos ya hayan introducido la práctica de quema de los potreros de B. decumbens y criaderos para control de malezas, plantea la quema como una estrategia de mínimo costo para el establecimiento de mezclas de gramíneas y leguminosas en nuevas siembras, solo o en combinación con herbicidas. Igualmente, para la introducción de leguminosas en potreros de B. decumbens ya establecidos. Esto sin embargo implica evaluar la respuesta y comportamiento de los diferentes cultivares de gramíneas y leguminosas a la acción de la quema en presiembr y postsiembra.
- c) Las actividades de recuperación de criaderos y rastrojos requieren acompañarse de trabajos de investigación a nivel de finca orientados a identificar técnicas para recuperar potreros de B. decumbens, en proceso inicial de degradación por deficiencia de nitrógeno y otros nutrientes, o por efecto de compactación de los suelos,

aspectos que deben investigarse previamente en mayor detalle. Al respecto, se deberán estudiar métodos de introducción de materiales de leguminosas promisorias en potreros de B. decumbens, métodos de renovación de esta gramínea así como evaluar mediante monitoreo de fincas seleccionadas su impacto sobre la calidad, capacidad de carga, persistencia del pasto y la producción de leche y carne.

El estudio arroja evidencias preliminares de que el contenido de proteína de B. decumbens está por debajo del mínimo deseado y podría por tanto estar induciendo pérdidas en ganancia de peso y leche en el sistema. A fin de probar esta hipótesis a nivel de finca se recomienda seguir un método rápido de evaluación mediante la suplementación del ganado con fuentes de energía y proteína, y examinar la respuesta de los animales a la adición de suplementos altamente digestibles en la época más húmeda y menos húmeda del año. Dicha respuesta daría la pauta para sustentar las actividades de introducción y movilización de cultivares de leguminosas forrajeras en mezclas con las Brachiarias.

#### 4.1.3 Estudios sobre limitaciones de pasturas en la época más húmeda

El estudio documenta que la estacionalidad en la producción de leche refleja un problema de alimentación. Sin embargo, el análisis no arroja evidencias definitivas sobre cuáles son los factores finalmente responsables de esta variabilidad a través del año. Por tanto, estudios enfocados a identificar estos factores y cuantificar su impacto sobre la estacionalidad en producción de leche, podrían ayudar no solo a entender por qué la producción es más baja durante este período sino a diseñar estrategias de tecnología para reducir la amplitud del ciclo y aumentar el nivel total de producción por finca-año.

Al respecto, se recomienda efectuar mediciones de las tasas de crecimiento, disponibilidad y calidad de forraje de B. decumbens y de germoplasma promisorio, lo mismo que la ingesta voluntaria de animales durante este período, a fin de evaluar en niveles de energía total y de proteína disponibles a los animales y su relación con la producción de leche en este período. La revisión de literatura sobre producción de leche en trópicos húmedos podría ayudar a identificar restricciones y posibilidades tecnológicas para el sistema en el Caquetá.

También el estudio soporta la hipótesis de que la estacionalidad en los nacimientos, una consecuencia de la estacionalidad en las concepciones, es un problema alimentario. A fin de testar esta hipótesis se requiere investigar la relación existente entre épocas de celo y montas con la disponibilidad y calidad del forraje en épocas contrastantes del año. Es de esperar que una mayor estabilidad en los ciclos de concepciones aumente la producción total de leche de las fincas y la haga más estable a través del año.

#### 4.1.4 Extensión y divulgación de resultados de investigación

La experiencia de los ganaderos en el proceso de multiplicación y movilización de B. decumbens, documentan que la disponibilidad de semilla tanto de gramíneas como de leguminosas es un factor crítico en el proceso de adopción de la nueva tecnología de pasturas.

Estos resultados sugieren que una estrategia de producción y distribución local de semillas de gramíneas y leguminosas a través de semilleros en fincas de productores seleccionados puede ser más efectiva que por medio de empresas semilleras en función de la alta demanda de los ganaderos por material vegetativo. Dichos "semilleros" pueden servir el propósito de "vitriñas" donde los productores tengan oportunidad de apreciar las principales características agronómicas de los cultivares promisorios y eventualmente retirar material vegetativo para multiplicar en sus propias fincas.

Sin embargo, dado que la oferta de mano de obra es limitada, habría un rol claro para apoyar en igual forma la producción y suministro de semilla sexual de pastos y de leguminosas principalmente en siembras mecanizadas y después de rastrojos.

Al respecto, las tendencias registradas hacia un incremento de las siembras mecanizadas de arroz seco en la región, está aumentando la oferta de maquinaria. Esto abre la posibilidad de intercalar arroz en siembras de Brachiarias, lo cual reduciría sustancialmente los gastos netos de siembras de nuevas pasturas. Por otra parte si la disponibilidad de maquinaria llega a ser permanente el establecimiento de pasturas para recuperación de áreas degradadas de pasturas y rastrojos podría realizarse en forma continua y generalizada en suelos de vegas altas y mesones de poca pendiente. Esto sustenta la necesidad de investigar métodos mecánicos de preparación de suelos y de siembra de pastos y leguminosas en diferentes períodos del año.

Las actividades de mejoramiento racial (introducción de toretes y vientres de razas europeas e inseminación artificial), requieren enmarcarse dentro de la premisa de disponer de una oferta de forraje apropiada y estable en el tiempo para sustentar animales genéticamente más eficientes. En esta forma se podrían obtener mayores retornos a las inversiones de capital de los ganaderos para adquirir y reponer ganado de razas seleccionadas o sus cruces. Debido al tamaño pequeño de los hatos, el estado actual de las vías de comunicación y predominancia del tipo racial Cebú x Criollo, el rol de actividades de inseminación artificial no es evidente excepto en un limitado número de fincas para producción de toretes a ser usados en la región.

#### 4.1.5 Financiamiento y crédito

El estudio documenta la baja proporción de ganaderos que usan fuentes institucionales de crédito para la adquisición de ganado y el establecimiento de praderas. Si bien la mayoría de los productores recurren a fuentes particulares o propias de financiamiento para la reposición de ganado y siembra de nuevos pastos, es evidente que el sistema no genera ahorros al ritmo deseado que puedan ser capitalizados en la forma de nuevas inversiones en la finca. El carácter transitorio de la oferta de dineros clandestinos hace esperar que la demanda por recursos institucionales de crédito aumente en un futuro.

La baja rentabilidad del sistema existente no genera recursos suficientes para el crecimiento de las empresas, al ritmo potencialmente factible con las nuevas tecnologías. Por eso se requiere acceso a financiamiento externo a la finca. La nueva tecnología de pastos requiere para su introducción y adopción de recursos financieros adecuados para la siembra y mantenimiento de los mismos. Las mayores ganancias de peso de los animales y capacidad de carga de las fincas adoptadoras implica mayores requerimientos de dinero para la ampliación de los hatos y utilización eficiente de la mayor capacidad de las pasturas mejoradas.

Lo anterior requiere del estudio de estrategias de financiamiento del sector ganadero regional basadas en condiciones con la capacidad del sistema de doble propósito de generar excedentes, dado el ecosistema y la tecnología de producción disponible. El uso de modelos de simulación con rutinas financieras puede ayudar a determinar las condiciones de financiamiento más atractivas para las entidades financieras y los productores dadas las restricciones del sistema.

El éxito de estas actividades de investigación y transferencia tecnológica en nuevas pasturas, conlleva al reconocimiento de las ventajas comparativas de cada una de las instituciones regionales para definir e implementar de común acuerdo acciones concretas para resolver los problemas socioeconómicos de los productores en el sistema y comprometerse en su solución. Este parece ser el espíritu del Plan Nacional de Rehabilitación el cual reconoce como estrategia fundamental para el desarrollo rural de zonas de frontera como el Caquetá, la adecuada coordinación interinstitucional (ICA, 1987b).

#### 5. RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio documenta el proceso de difusión, uso y limitaciones de la gramínea B. decumbens en fincas de doble propósito en el Piedemonte Andino del Caquetá. La investigación se enfocó principalmente a:

- a) Caracterizar el volumen y calidad de los recursos de la zona dedicados a la ganadería en doble propósito.
- b) Identificar el sistema de producción existente y caracterizarlos en términos de orientación económica, recursos y tecnología de pasturas empleada.
- c) Analizar el proceso de difusión de la gramínea B. decumbens, y
- d) Retroalimentar la investigación y transferencia de tecnología en pasturas con información relevante desde la perspectiva de los productores.

El Piedemonte del Caquetá es el área de colonización en trópico húmedo amazónico más grande de Colombia, con cerca de 1.4 millones de hectáreas en pasturas. De éstas, cerca de 700.000 hectáreas corresponden a pasturas de gramíneas introducidas en proceso avanzado de degradación (criaderos). Dado que la investigación en pasturas adaptadas a este ecosistema es reciente existen pocas opciones tecnológicas de pasturas para los ganaderos. El Caquetá se localiza entre los paralelos 0° y 2° de Latitud Norte y los meridianos 71° y 76° de Longitud Oeste, alturas entre 300 y 1000 msnm. La precipitación media anual es de 3540 mm sin meses ecológicamente secos. La temperatura media anual es de 25.3°C, con ligera variación. Los suelos predominantes son Ultisoles con bajo pH, baja saturación de bases y alto contenido de aluminio intercambiable. Estas condiciones físicas y la distancia a centros de consumo importantes ha restringido el número de alternativas de producción a la ganadería vacuna en un sistema particularmente dependiente en pasturas.

Para adelantar el estudio sobre adopción y uso de B. decumbens se entrevistaron en una muestra al azar 118 fincas de productores de ganado de doble propósito equivalentes al 10% del total de fincas proveedoras de leche de la principal planta procesadora de la zona, la NESTLE de Colombia. Además, se muestrearon los lotes y tomaron muestras de follaje y de suelos de los potreros más antiguos a fin de examinar el proceso de degradación de B. decumbens.

Usando técnicas de análisis de conglomerados las 118 fincas en el estudio se clasificaron en tres grupos homogéneos pero bien diferenciados entre sí: fincas tipo carne (20 casos), fincas grandes tipo leche (30 casos) y fincas pequeñas tipo leche (68 casos). La principal variable caracterizadora de estos grupos fue el consumo de B. decumbens. Mientras las fincas de carne asignan preferencialmente esta gramínea a los novillos de levante y ceba (100% de los casos), las fincas lecheras lo hacen a las vacas de ordeño (82.4%) reflejando la orientación hacia carne y leche de los grupos.

Se encontró que el tamaño medio de la finca es de 130.5 ha, con un uso similar entre tipos de finca. De esta área el 73.0% correspondía a pastos nativos e introducidos, 17.2% a rastrojos y 7.0% a bosques,



reflejando el avanzado grado de deforestación existente. El restante 2.8% del área se encontró en cultivos permanentes (cacao, caña), de pancoger (yuca, plátano) y maíz y arroz como cultivos colonizadores para el establecimiento de pastos. Esto último sugiere que una forma de mejorar la atractividad de sembrar nuevas pasturas en esta región sería aumentando la productividad de cultivos como maíz y arroz bajo condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad. Alternativamente, sembrando cultivos asociados a pastos mejor adaptados a las condiciones ecológicas de la región principalmente para ocupar áreas en rastrojos, de relativa mayor fertilidad inicial.

El estudio documenta que la calidad del recurso suelo, en términos de suelos pesados y compactos, constituye uno de los principales limitantes para mejorar y mantener en el tiempo la productividad de B. decumbens y cualquier otro germoplasma de pasturas promisorio para la región. Las fincas de carne registraron las mayores frecuencias de suelos compactos (60%) en comparación con las fincas de leche (53% y 49% para fincas grandes y pequeñas respectivamente). Esto es consistente con el hecho de que las fincas de carne son las fincas explotadas por más tiempo en promedio (28 años) comparadas con las fincas de leche grandes (19 años) y pequeñas (15 años). También las fincas de carne mostraron ligeras tendencias a una mayor carga animal (1.16 UA/ha) en relación a las fincas lecheras (1.1 UA/ha y 1.01 UA/ha) reflejando el mayor acceso de las fincas de carne a ganado principalmente a través de compañías con particulares.

En contraste, las fincas pequeñas mostraron la mayor frecuencia de suelos pesados (80%) comparadas a las fincas más grandes (60.0% y 56.6% para fincas de carne y leche respectivamente). También las fincas pequeñas eran las más pobres en fertilidad de suelos medida a través del contenido de fósforo disponible (menos de 5.0 ppm) en comparación a las fincas grandes (6.6 ppm y 6.14 ppm). Este hecho junto con el menor acceso a ganado pueden explicar la menor productividad de B. decumbens encontrada en fincas pequeñas (1153 litros/ha pastos B. decumbens/año vs 1373 litros/ha para el promedio de fincas en la muestra). También sugieren que la asignación preferencial de recursos de investigación en pasturas a este tipo de productores permitiría obtener algún impacto en equidad al afectar inicialmente a sistemas de pequeños ganaderos.

El estudio demuestra que el capital en la forma de ganado y la mano de obra contratada eran dos factores limitantes para intensificar la producción de ganado, principalmente en las fincas lecheras. Cerca del 61% de las fincas (72 casos) tenían ganado en compañía de particulares (60 casos) y fondos ganaderos (12 casos). En estas fincas el 30.2% del ganado era ajeno reflejando que aún con una alta proporción de áreas en criaderos de baja productividad la falta de capital para adquisición y renovación de ganado era una restricción importante del sistema. Por

tanto, la nueva tecnología de pasturas debería aumentar tanto la productividad del hato existente como la capacidad de carga de manera complementaria a sistemas de financiación de ganado con costos administrativos y riesgos por costos financieros menores que el sistema de compañías de ganado ya que cerca de un tercio del ganado era ajeno; los ganaderos se pueden beneficiar aún más de pasturas de alta calidad (asociaciones de gramíneas y leguminosas) que aumenten las ganancias de peso y mejoren el desempeño reproductivo de los hatos (natalidad, destete efectivo, transferencia de hembras a cría, menor intervalo entre partos) y de mayor persistencia, más bien que de tecnologías que incrementen la carga (gramíneas solas).

En promedio, la mano de obra usada en 1986 fue de 49.7 meses-hombre año por finca. De éste, el 32.6% era mano de obra contratada y el resto mano de obra familiar, confirmando que el sistema de doble propósito fundamentalmente es intensivo en el uso de mano de obra familiar. Lo anterior indica que la mano de obra contratada puede ser una restricción para intensificar el sistema a través de tecnologías, que aumenten la demanda por mano de obra.

Dentro del anterior contexto de fincas familiares orientadas a la producción de leche y carne con financiamiento informal de bajo costo y riesgo el sistema se ha visto favorecido por un proceso autónomo y masivo de adopción de B. decumbens a partir de 1970. El 97.3% de los ganaderos sembraban esta gramínea, habiendo sido los mismos ganaderos la principal fuente de información inicial (77.3%) y de suministro de material vegetativo (81.7%). En promedio, las fincas en la muestra tenían cerca de un tercio del área en pasturas sembrada con esta gramínea, existiendo grandes variaciones entre fincas. Se encontró que los principales factores para inducir las siembras de esta gramínea por los ganaderos fueron: (a) la necesidad de los ganaderos de aumentar la carga mediante el reemplazo de criaderos degradados o de rastrojos (39.3% de las fincas); (b) introducir un pasto de mejor calidad con capacidad de aumentar la producción de leche y carne durante la época más húmeda del año (35.5%) y (c) con mayor agresividad para competir con malezas y ahorrar mano de obra (25.2%).

Usando el número acumulado de fincas adoptadoras a través del tiempo, se encontró que la curva de adopción resultante se comporta como una curva logística lo cual es típico de procesos de difusión de nuevas tecnologías. Inicialmente y hasta 1978 el número de fincas adoptadoras se incrementó a un ritmo muy lento sugiriendo la falta o una baja movilidad de información y material entre los ganaderos o una alta proporción de productores con escaso capital de inversión o con alta aversión al riesgo. A partir de 1979 el número de fincas incrementó aceleradamente bajo las siguientes hipótesis: (a) alta respuesta de los productores a la aparición de ataques masivos de Spodoptera spp y Mocis spp, plagas

que con excepción de B. decumbens afectaron severamente los pastos introducidos (Hyparrhenia rufa, Axonopus scoparius, A. micay, Panicum maximum) y nativos o criaderos (Axonopus spp y Paspalum spp en mezcla con Homolepis aturensis e Hyparrhenia rufa degradado). (b) El auge de la producción y mercadeo de cocaína ocurrido a comienzos de esta década lo cual aumentó la disponibilidad de fondos para inversión en pasturas. De hecho, el 53.6% de las fincas sembraron B. decumbens durante el periodo 1980/85.

Para explicar la variabilidad encontrada en el área de siembra en B. decumbens entre fincas, se ajustó un modelo de regresión lineal múltiple a variables indicadoras de la cantidad y calidad de recursos de las fincas, capital de los productores y méritos de la gramínea en la forma percibida por los ganaderos, empleando el método de componentes principales. El uso de técnicas de regresión por componentes principales se justificó para aliviar problemas de multicolinealidad en las variables explicatorias. Los modelos estimados mostraron poca bondad de ajuste bajo el coeficiente de determinación múltiple estimado ( $R^2$  ajustado = 11.1%). Alternativamente se realizó un análisis discriminante a fin de identificar variables caracterizadoras de las diferencias encontradas en la proporción del área de siembra de B. decumbens entre fincas. Este análisis mostró que dichas diferencias estaban principalmente relacionadas a las condiciones físicas de los suelos (suelos pesados y compactos), nivel de aluminio en el suelo, años de posesión de la finca y recursos de dineros clandestinos. Estos resultados confirman que fincas con suelos de mesón, más pesados y compactos y con mayor contenido de aluminio, más antiguos y con mayores niveles de financiamiento propio tendieron a sembrar más B. decumbens que las restantes.

El bajo coeficiente de determinación encontrado en el modelo de regresión anterior sugirió que otros factores no medidos y observados en este estudio tales como el riesgo e incertidumbre de los ganaderos con respecto al orden público regional (secuestro, extorsión, abigeato), incidencia del salivazo (Zulia colombiana), altos costos de establecimiento y el acceso a capital y mano de obra en el momento de realizar las siembras, podrían mejorar la capacidad explicatoria de modelos similares.

El estudio intentó medir ex-post el impacto de B. decumbens sobre la carga animal y la producción de leche. Al efecto, se ajustaron un modelo lineal de carga animal y un modelo Cobb-Douglas de producción de leche por hectárea de pastos en la finca. Ambos modelos se estimaron usando técnicas de regresión por componentes principales. En ambos casos no se incluyeron explícitamente variables que tuvieran en cuenta el efecto de los riesgos de orden público sobre la carga animal y la percepción de los ganaderos acerca del impacto de altas cargas en la compactación del suelo, invasión de malezas y degradación de la

gramínea. Además, se desconocía la variabilidad en cobertura de gramas nativas, malezas e incidencia de plagas en los criaderos. Sin embargo, la bondad de ajuste de ambos modelos fue juzgada como satisfactoria ( $R^2 = 22.1$  y  $48.9$  respectivamente).

La carga animal adicional atribuible a B. decumbens se estimó en 0.67 UA/ha. equivalente a un incremento del 66% sobre la carga estimada de los criaderos de 1.01 UA/ha. Se encontró que la proporción del área de pasturas dedicada a B. decumbens, ganado propio y disponibilidad de capital propio incrementaban positivamente la carga animal. En contraste la mayor proporción de suelos de mesón en la finca reducían la carga por efectos de la pendiente y la menor adaptación de la gramínea a este tipo de suelos por fertilidad y condiciones físicas más pobres.

Con la proporción actual del 30% del área de pasturas en B. decumbens la contribución neta de la gramínea a la producción de leche se estimó en 435.8 litros/ha de pastos/año en el caso de suelos pesados y compactos y de 622 litros/ha/año en el escenario de suelos livianos no compactos. Esto implica un incremento adicional del 39.5% y 56.5% en la producción de leche atribuible a B. decumbens. El modelo estimado también indicó que la proporción de vientres en el hato y periodos de ocupación más cortos de las pasturas aumentaban el impacto de B. decumbens. Al usar los valores promedios de estas variables para las fincas en el cuartil superior de producción de leche, se encontró que el impacto neto de B. decumbens aumentaba al 75.9% y 124.6% sobre la producción de leche en "criaderos". El modelo también confirmó que los suelos pesados los cuales constituyen el 67% de los suelos donde se encuentra establecido B. decumbens, reducía la producción de leche hasta en 186.2 litros/ha de pastos/año en promedio para las fincas en la muestra. El efecto combinado de suelos pesados y/o compactados podría atacarse a través de la investigación de germoplasma mejor adaptado a estas condiciones que B. decumbens.

El impacto de B. decumbens sobre la producción de leche y carga animal ha estado acompañado de buenas prácticas de manejo de la gramínea y el ganado, además, del uso estratégico que los ganaderos hacen de B. decumbens. El estudio sustenta un manejo apropiado de esta gramínea.

El 100% de los productores en la muestra rotaban los potreros de B. decumbens con "criaderos" en un sistema de pastoreo alterno durante el día, a fin de minimizar pérdidas por fotosensibilización de terneros, favorecer el pastoreo selectivo de las vacas y reducir posible compactación. La carga media registrada fue de 1.7 UA/ha sin mayores variaciones entre grupos de fincas y épocas del año (más húmeda y menos húmeda). Los periodos de ocupación y de descanso oscilaban alrededor de 30-35 días. El 100% de los ganaderos controlaban vegetación principalmente en forma manual (92.3% de los casos), debido a la presencia de leguminosas

nativas y predominio de malezas de las familias de gramíneas y ciperáceas de difícil control químico tales como Homolepis aturensis (guaduilla), Imperata spp (vendeaguja) y Scleria birtella (cortadera). Esto último contrasta marcadamente con otros ecosistemas de trópico húmedo similares como Napo (Ecuador) y Pucallpa (Perú) donde el uso de herbicidas es intensivo para control de malezas de tipo arbustivo y de hoja ancha en praderas de P. decumbens.

Posiblemente, por la falta de respuesta económica, solo un ganadero fertilizaba la gramínea. El 32.6% de los ganaderos quemaban los potreros de B. decumbens para controlar malezas y eliminar ninfas de salivazo. Esta última práctica plantea la posibilidad de usar la quema como una estrategia de mínimo costo para el establecimiento de nuevas pasturas que como esta gramínea sean tolerantes al fuego en presembrado y postsembrado.

Asimismo, el estudio permite concluir que el manejo y salud animales eran factores coadyuvantes de la productividad de la gramínea. La mayoría de las prácticas de suplementación mineral y sanidad animal eran conocidas y usadas por los ganaderos. Como efecto de las acciones de asistencia técnica y promoción de estas prácticas por el INCORA, NESTLE y los Fondos Ganaderos. Todo lo anterior sugiere que germoplasma de pasturas promisorio que se introduzca en la región tiene altas probabilidades de ser aceptado y manejado adecuadamente, si logra adaptarse de manera similar a B. decumbens y muestra buen comportamiento bajo las condiciones de suelos pesados y compactos y la creciente incidencia de salivazo en la región. En efecto, para 1987 el 67.7% de las fincas en la muestra registraron ataques moderados a severos del salivazo (Zulia colombiana).

La creciente dependencia del sistema en una sola gramínea, altamente susceptible al salivazo representa un alto riesgo para los productores e indica la necesidad de diversificar el germoplasma existente, más aún cuando los ganaderos esperan doblar el área actual de siembras de B. decumbens en los próximos cinco años.

Esta diversificación hace aún más sentido cuando el estudio demuestra que B. decumbens se encontraba en un estado de degradación inicial. Esta se identificó por el bajo nivel de contenido de proteína cruda del follaje (5.6%), inferior al nivel crítico de 6.25% el cual se atribuyó a deficiencias de nitrógeno en el suelo. También por la alta incidencia de malezas cuya cobertura media alcanzaba el 14.3% del área de las pasturas de B. decumbens.

Aunque la cobertura de leguminosas nativas y naturalizadas como el Pueraria phaseoloides (Kudzu, 14 casos) y Calopogonium spp (frijolillo, 61 casos) era del 4%, el estudio demuestra que la cobertura de éstas

disminuía con la edad del potrero, lo cual evidenció la falta de persistencia de estas leguminosas posiblemente por acción de insectos y enfermedades, falta de floración y de consumo por los animales, entre otros factores. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de introducir a la región germoplasma de leguminosas con mayor persistencia, palatabilidad, compatibles con Brachiarias y resistentes al fuego.

El estudio también verificó la presencia de rendimientos decrecientes a escala en las inversiones en B. decumbens especialmente en presencia de suelos físicamente pobres. En condiciones de rendimientos decrecientes el nivel óptimo de establecimiento de pasturas se alcanza donde el valor de la productividad marginal de una unidad adicional de pasto es igual al costo marginal de incrementar el área en esa unidad. En este caso se encontró que el área óptima de siembra dadas las relaciones de precios asumidas era de aproximadamente el 45% del área en pasturas de la finca. Esto señala la existencia de potencial para intensificar las siembras de cultivares mejorados de pasturas, a través de germoplasma que se adapte mejor a las condiciones de suelos pesados, compactos y mal drenados y con mayor tolerancia a salivazo que B. decumbens. Asimismo, a través de prácticas agronómicas que ahorren mano de obra y/o maquinaria en el establecimiento y mantenimiento de nuevas pasturas.

No obstante la mayor carga y producción de leche encontradas como efecto de la introducción de B. decumbens, se constató que la producción de leche por finca no solo era baja (883 litros/ha de pastos/año) sino que disminuía drásticamente a través de la época más húmeda del año, lo cual incidía negativamente en el nivel de ingresos de los productores. A fin de establecer si el efecto de época lluviosa era significativo sobre la reducción en la producción de leche se realizó un análisis de varianza complementado con un análisis discriminante. Estos análisis claramente demostraron que el problema de estacionalidad de leche reflejaba un problema de alimentación del ganado asociado a la época más húmeda del año. Al respecto el estudio formula las siguientes hipótesis:

- a) Durante el período de lluvias la cantidad y calidad de la ingesta es relativamente pobre y por tanto la producción de leche disminuye. Esta hipótesis ha sido documentada en parte por el Ensayo Regional B de la RIEPT.
- b) La oferta de forraje a este época es apropiada pero el consumo voluntario por las vacas en producción es muy bajo debido al estrés producido por las altas precipitaciones y/o los productores dejan de ordeñar y por lo tanto las vacas "secan" la leche.
- c) La mejor y mayor disponibilidad de forraje durante la época menos lluviosa causa una sincronización natural de los nacimientos y destetes, ocurriendo los primeros en esta época y los segundos al terminar la época más húmeda, lo cual estimula la "seca" de las vacas y reduce la producción de leche.

La prueba de estas hipótesis podría contribuir no solo a identificar los factores responsables de la estacionalidad en la producción de leche y cuantificar su impacto sino también ayudaría a diseñar estrategias de tecnología para reducir la amplitud del ciclo y aumentar el nivel total de producción por finca-año.

En síntesis, el estudio identifica tres grandes áreas de investigación en pasturas: (a) diversificación del germoplasma actual, (b) recuperación de áreas degradadas de pasturas y (c) limitaciones de pasturas en la época más húmeda. Esta investigación deberá involucrar nuevos cultivares de pasturas y métodos agronómicos de manejo que sean más compatibles con las condiciones agroecológicas de la región y la dotación de recursos de los productores que B. decumbens.

La mayor intensidad en el manejo del sistema de doble propósito y la facilidad de obtener retroalimentación sobre la efectividad de alternativas tecnológicas, mediante la medición de la respuesta en leche hacen más eficiente asignar los recursos de investigación a este sistema que a la ganadería de carne extensiva. Por otro lado, esta orientación permitiría obtener un mayor impacto en equidad al afectar inicialmente a sistemas de pequeños y medianos productores.

## 6. REFERENCIAS

- ALMARIO, N. (1987). Generalidades del Caquetá y el sector agrícola. Editora Guadalupe, Bogotá., 107p.
- CIAT (1985). Programa Pastos Tropicales - Informe Anual 1984. CIAT, Cali, Colombia
- BENAVIDES, S.T. (1973). Mineralogical and chemical characteristics of some soils of Colombia. Ph.D. Dissertation. Raleigh, Department of Soil Science, North Carolina State, 216p. (unpublished)
- BOTERO B., Raúl (1987). Establecimiento de praderas asociadas en la sabana alta de los Llanos Orientales de Colombia. CIAT, Cali, 13p. (documento en proceso).
- CARRILLO, U. y A. JARAMILLO (1983). Diagnóstico general del Departamento del Caquetá. ICA-Regional 6, Florencia. 42p. (mimeo).
- ESCOBAR, C.J. (1986). Algunas características de los suelos y uso de la tierra en el Caquetá. ICA-Regional No.6, CRI-Macagual, Florencia. 46p. (documento en proceso)
- FRANCO, Arturo (1988). Evaluación de producción de materia seca en kg/ha de ecotipos de gramíneas y leguminosas en el Ensayo Regional B del ICA-CRI: Macagual, Florencia, Caquetá. CIAT-RIEPT, Hojas de Computador.
- GRILICHES, Z. (1957). Hybrid corn: an exploration in the economics of technical change. Econometrica 25(4):501-522.
- ICA (1979). Informe sobre la visita realizada a zonas del Caquetá con problemas de plagas en pastos. ICA-Regional No.6, Florencia, Mayo de 1979. 5p. (mimeo)
- ICA (1987a). Plan Nacional de Rehabilitación - Diagnóstico regional del Caquetá. ICA-Regional No.6, Volumen I, Florencia. 189p. (documento en proceso)
- ICA (1987b). Lineamientos del Plan Nacional de Rehabilitación: componente desarrollo tecnológico agropecuario. ICA, Bogotá. 22p. (mimeo)



- JARVIS, Lovell S. (1978). Economic, ecological and management factors affecting adoption of grass-legume pastures in Uruguay, 1978. Paper presented at the IV World Conference on Animal Production. IN: VERDE, Luis S. y A. Fernández (Editores), Proceedings of the IV World Conference on Animal Production, Buenos Aires, Asociación Argentina de Producción Animal, pp.208-228.
- MASSFELD, E. (1961). Technical change and the rate of imitation. Econométrica 20(4):741-765.
- MICHELSSEN, H. (1990). Análisis del desarrollo de la producción de leche en la zona tropical húmeda. El caso del Caquetá, Colombia. CIAT, Documento de Trabajo No.60, Cali, Colombia. 68p.
- MINSON, D.J. y J.R. WILSON (1980). Comparative digestibility of tropical and temperate forrage - A contrast between grasses and legumes. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 46(4): 247-249.
- MORALES, L., F. SOLANO, J. DOLL, J. OTARO y O. VARGAS (1974). Algunas malezas de potreros tropicales. ICA (con la colaboración del CIAT y la Universidad Nacional de Colombia), Manual de Asistencia Técnica No.19, Bogotá. 274p.
- PAN LIVESTOCK SERVICES (1986). PANACEA - Un sistema general de manejo de datos. Pan Livestock Services Ltd., Reading, England. Marzo. 212p.
- NESTLE DE COLOMBIA, FONDO GANADERO DEL VALLE DEL CAUCA, INCORA, SENA, UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA, ICA y CIAT (1987). Informe de Reunión en el Caquetá, Febrero 6-9, 1987. Proyecto Colaborativo, Florencia. 8p. (mimeo).
- SALINAS, José G. y R. GARCIA (1985). Métodos químicos para el análisis de suelos ácidos y plantas forrajeras. CIAT, Programa Pastos Tropicales. Cali. 83p.
- SERE, Carlos (1981). Pasture improvements for dairy production in Uruguay - Scope and constraints. Doctoral Dissertation, Universidad de Hohenheim, Stuttgart, Alemania Federal. 230p.
- TOLEDO, J.M. y E.A.S. SERRAO (1982). Producción de pastos y ganado en la Amazonía. IN: HECHT, S.B. (Ed.), Amazonia - Investigación sobre Agricultura y Uso de Tierras. Memorias de la Conferencia Internacional, CIAT, Cali. pp.295-323
- URPA - MINISTERIO DE AGRICULTURA, COLOMBIA (Unidad Regional de Planificación Agropecuaria) (1985). Diagnóstico agropecuario del Caquetá. Separata. Proyecto OPSA/FAO/PNDU. Florencia. 186p.

7

A N E X O 1

ENCUESTA SOBRE ADOPCION Y COMPORTAMIENTO DE  
BRACHIARIA DECUMBENS A NIVEL DE CAMPO EN EL PIEDEMONTE CAQUETEÑO

**ENCUESTA SOBRE ADOPCION Y COMPORTAMIENTO DE BRACHIARIA DECUMBENS  
A NIVEL DE CAMPO EN PIEDEMONTE CAQUETEÑO**

**INFORMACION BASICA DE LA FINCA**

1. Nombre de la finca \_\_\_\_\_  
 Municipio \_\_\_\_\_ Vereda \_\_\_\_\_  
 Distancia finca al municipio: \_\_\_\_\_(kms) \_\_\_\_\_(horas)
  
2. Origen del productor: Departamento \_\_\_\_\_ ( )Ciudad ( )Pueblo ( )Finca  
 Edad: \_\_\_\_\_(años)  
 Por qué se vino al Caquetá \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Cuándo ? \_\_\_\_\_
  
3. Tenencia  
 ( ) Propietario con título ( ) Propietario sin título ( ) Arrendatario
  
4. Evolución del área abierta  
 Años de posesión de la finca: \_\_\_\_\_  
 Tierra abierta existente al llegar: \_\_\_\_\_ hectáreas  
 Cabezas de ganado propio al llegar: \_\_\_\_\_ número
  
5. Dotación de recursos:
 

<u>Superficie de la finca en 1986 en:</u>	<u>hectáreas</u>	<u>Superficie de la finca en 1986 en:</u>	<u>hectáreas</u>
Extensión total	_____	Otros:	_____
Gramas o Criaderos	_____		_____
Micay	_____		_____
B. decumbens	_____		_____
B. humidicola	_____	Rastrojo	_____
Puntero	_____	Bosque	_____
Guineo	_____	Maíz	_____
Pará	_____	Pancoger	_____
Alemán	_____		_____
Imperial	_____		_____
Elefante	_____		_____
  
- Usa Kudzú: ( )sí ( )no. Con qué pasto? \_\_\_\_\_  
 Tiene frijolillo: ( )sí ( )no. Con qué pasto? \_\_\_\_\_
  
6. Que área de la finca corresponde a:
 

( ) Mesones _____ hectáreas	( ) Chucuas _____ hectáreas
( ) Vega baja _____ hectáreas	( ) Mecanizable _____ hectáreas
( ) Vega alta _____ hectáreas	

Equipos propios: ( ) tractor - caballaje \_\_\_\_\_ (HP)  
 ( ) equipo ordeñar  
 ( ) establo: ( )bueno ( )regular ( )malo  
 ( ) báscula

Se consigue tractor en alquiler? ( )sí ( )no

Mano de obra usada en 1986

	<u>Número</u>	<u>Meses/persona/año</u>		<u>Número</u>	<u>Meses/persona/año</u>
Productor	_____	_____	Mayordomo	_____	_____
Señora	_____	_____	Mensualero(s)	_____	_____
Hijo(s)	_____	_____	Jornalero(s)	_____	_____
Hija(s)	_____	_____	Contrato(s)	_____	_____

Cuánto tendría que pagar por jornal para la siembra a mano (con barretón) de Brachiaria en criaderos? (\$/jornal no gravado) \_\_\_\_\_

Crédito para ganado e insumos de la finca en 1986:

<u>Fuentes</u>	<u>Uso</u>		<u>Duración</u>	
	<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Corto</u>	<u>Largo</u>
Banco Ganadero	( )	( )	( )	( )
Caja Agraria	( )	( )	( )	( )
Fondo Ganadero	( )	( )	( )	( )
INCORA	( )	( )	( )	( )
NESTLE	( )	( )	( )	( )
Bancos Comerciales	( )	( )	( )	( )
Particulares	( )	( )	( )	( )
Otros: _____	( )	( )	( )	( )
_____	( )	( )	( )	( )

Si le prestaran dinero a 5 años de plazo, en qué lo invertiría? \_\_\_\_\_

7. Tamaño y composición del hato a Diciembre 1986

<u>Clase de animal</u>	<u>Total</u>	<u>en compañía</u>	<u>Recibido</u>	
			<u>Clase de animal</u>	<u>Total en compañía</u>
. Vacas	_____	_____	. Novillos de levante	_____
. Terneros mamando	_____	_____	. Novillos de ceba	_____
. Toros	_____	_____	TOTAL.....	_____
. Novillas de levante	_____	_____		
. Novillas de vientre	_____	_____	. Equinos	_____

Tipo racial predominante vacas:

( ) Cebú ( ) Mestizo Pardo  
 ( ) Mestizo Holstein ( ) Otro: \_\_\_\_\_

Número de toros puros o de alto mestizaje:

( ) Pardo \_\_\_\_\_ número ( ) Cebú \_\_\_\_\_ número  
 ( ) Holstein \_\_\_\_\_ número ( ) Otros \_\_\_\_\_ número

8. Prácticas de manejo animal en 1986

Sales mineralizadas \_\_\_\_\_ (bultos/año) Marca: \_\_\_\_\_  
 Sal blanca \_\_\_\_\_ (bultos/año) Marca: \_\_\_\_\_

Qué categorías animales comen sal mineralizada?  vacas ordeño  novillos levante  
 novillas  novillos ceba  
 todo el ganado

Inseminación artificial:  si -  vacas y novillas  todas las vacas  parte de las vacas  
 no

Control malezas potreros:  Solo manual  
 Solo químico Producto más usado: \_\_\_\_\_  
 Combinado Producto más usado: \_\_\_\_\_

Sanidad animal:

	F r e c u e n c i a			Intervalo (días)
	Planificado	Según Necesidad	No usa	
. Baños garrapaticidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
. Purgas animales pequeños	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
. Purgas animales adultos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
. Vacuna aftosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
. Vacuna carbón sintomático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Suplemento con: - Melaza:  no  
 si Epoca:  invierno  verano  todo el año  
 - Pasto corte:  no  
 si Epoca:  invierno  verano  todo el año

Sistema de monta:  continuo  controlado  
 Epoca nacimiento de terneros: de \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_ (meses)

9. Coeficientes técnicos en 1986: Partos \_\_\_\_\_ (#)  
 Terneros mamonos muertos \_\_\_\_\_ (#)  
 Animales adultos muertos \_\_\_\_\_ (#)  
 Vacas descartadas \_\_\_\_\_ (#) Cebadas?  si  
 Novillos cebados \_\_\_\_\_ (#)  no  
 Otras salidas de animales \_\_\_\_\_ (#)

De Enero de 1985 a la fecha, la carga de la finca:  se ha mantenido constante  
 ha aumentado.....  más en leche  
 ha disminuido  más en carne

Visitas de técnicos a la finca en 1986  
 NESTLE  INCORA  Fondos Ganaderos  Otros: \_\_\_\_\_  
 Caja Agraria  SENA  Universidades \_\_\_\_\_  
 ICA  Secretaría Agricultura  Técnicos particulares \_\_\_\_\_

Recibió asistencia técnica de un medico veterinario y/o zootecnista en 1986  
 Sí. Qué institución? \_\_\_\_\_  
 No

10. Producción:
- |                           |       |          |
|---------------------------|-------|----------|
| Vacas ordeñadas hoy       | _____ | (#)      |
| Total leche producida hoy | _____ | (litros) |
| Leche dejada para consumo | _____ | (litros) |
| Leche enviada a planta    | _____ | (litros) |
| Leche para otros usos     | _____ | (litros) |

Antes de vender leche a NESTLE qué se producía en esta finca?

Leche:  si -  más que ahora  menos que ahora  igual

Carne:  no  si

Otros:  \_\_\_\_\_

No aplicable por no existir la finca

Qué uso se le daba a la leche anteriormente?

producción quesos  venta leche cruda intermediarios

solo consumo familiar  otros \_\_\_\_\_

Ha hecho Ud. inversiones en otras áreas diferentes a ganadería desde que vende leche:

si. En qué áreas \_\_\_\_\_

no

### ADOPCIÓN DE BRACHIARIA DECUMBENS

11. Tiene Ud. Brachiaria en esta finca?  si.  
 no. Por qué? \_\_\_\_\_

12. Se informó por primera vez del Brachiaria por:
- |  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Otros ganaderos   | <input type="checkbox"/> NESTLE                     | <input type="checkbox"/> INCORA       |
| <input type="checkbox"/> Fondos ganaderos  | <input type="checkbox"/> Asistentes técnicos        | <input type="checkbox"/> Otros: _____ |
| <input type="checkbox"/> Casas comerciales | <input type="checkbox"/> Medios comunicación masiva | _____                                 |

Año \_\_\_\_\_

13. Motivo más importante para sembrar B. decumbens
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Mejorar calidad forraje                          | <input type="checkbox"/> Aumentar duración del pasto |
| <input type="checkbox"/> Aumentar producción de leche y carne en invierno | <input type="checkbox"/> Aumentar la carga           |
| <input type="checkbox"/> Controlar malezas                                | <input type="checkbox"/> Otro: _____                 |

14. Obtuvo la primera vez semilla de:
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Otros ganaderos   | <input type="checkbox"/> Fondos ganaderos |
| <input type="checkbox"/> Casas comerciales | <input type="checkbox"/> NESTLE           |
| <input type="checkbox"/> Otros _____       | Año _____                                 |

Tipo de semilla:  sexual  vegetativa (estolón)

Area sembrada por primera vez: \_\_\_\_\_ hectáreas

15. Forma de siembra:  
 Roza con maíz       Roza sola  
 Criadero manual       Criadero mecanizado       Otros: \_\_\_\_\_
16. Control malezas:  manual  químico  combinado
17. Fertilización:  sí - Producto: \_\_\_\_\_ kgs/ha  
 no
18. Ha sembrado más B. decumbens después de la primera siembra?  
 sí  
 no - Si es no, explique la(s) razón(es): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

SIEMBRA DEL LOTE DE BRACHIARIA MAS REPRESENTATIVO

19. Tipo de terreno:  mesón  vega
20. Historia previa del lote (5 años antes de la siembra):      Año de tumba del monte: \_\_\_\_\_
- | Año | Estado (cultivo o pasto) |
|-----|--------------------------|
| 1   | _____                    |
| 2   | _____                    |
| 3   | _____                    |
| 4   | _____                    |
| 5   | _____                    |
21. Año de siembra: \_\_\_\_\_ (año)  
 Área de siembra: \_\_\_\_\_ hectáreas
22. Tipo de siembra:  vegetativo  sexual
23. Origen del material:  Propio       Fondos Ganaderos  
 Vecinos       NESTLE  
 INCORA       Otros: \_\_\_\_\_  
 Casas comerciales      \_\_\_\_\_
24. Forma de siembra:  Roza sola       Rosa con maíz  
 Criadero mecanizado       Criadero manual  
 Otro: \_\_\_\_\_
25. Densidad de siembra  
 Vegetativo -  estolón  raíz. Distancia: \_\_\_\_\_ metros  
 Semilla. kgs/ha: \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_
26. Control de malezas:  manual  químico  combinado
27. Fertilización:  no  sí - Producto \_\_\_\_\_ kg/ha \_\_\_\_\_
28. Tipo de animal que más pastoreó el lote en 1986:  
 vaca       terneros       novillas levante  
 novillas vientre       novillos levante       novillos ceba       equinos







