

PROYECTO DE INVESTIGACION APLICADA  
EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE  
PARA CAMPESINOS DE LIMITADOS RECURSOS

INFORME FINAL  
COSTA RICA

CONVENIO CATIE/BID  
(ATN-SF-1695 RE)

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

1983

## CONTENIDO

Pági

1.	INTRODUCCION Y ANTECEDENTES .....	
1.1.	Situación general de la producción de leche en Costa Rica ....	
1.2.	Descripción del Proyecto .....	
2.	CARACTERISTICAS GENERALES DE COSTA RICA .....	
2.1.	Zonificación agropecuaria .....	
2.2.	Condiciones climáticas y de suelos .....	
2.3.	Uso y tenencia de la tierra .....	1
2.4.	Importancia de la ganadería .....	1
2.5.	Algunas consideraciones sobre el campesino de limitados recursos .....	1
3.	SELECCION DE LAS AREAS DEL PROYECTO .....	1
3.1.	Localización y descripción .....	1
4.	CARACTERISTICAS DE LAS DOS AREAS DE TRABAJO .....	1
4.1.	Monteverde .....	1
.1.1	Descripción geográfica .....	1
.1.2	Descripción ecológica .....	1
.1.3	Suelos .....	2
.1.4	Aspectos socioeconómicos .....	2
.1.5	Servicios .....	2
4.2	Cariari .....	2
.2.1	Descripción geográfica .....	2
.2.2	Descripción ecológica .....	2
.2.3	Suelos .....	2
.2.4	Aspectos socioeconómicos .....	2
5.	CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION .....	2
5.1	Metodología y selección de fincas .....	2
5.2	Descripción del sistema prevaleciente en Monteverde .....	2
.2.1	Disponibilidad de algunos recursos de producción en el sistema prevaleciente .....	2
.2.2	Alimentación .....	2
.2.3	Crianza de terneros .....	3
.2.4	Composición del hato .....	3
.2.5	Prácticas de sanidad animal .....	3
.2.6	Indicadores zootécnicos .....	3
.2.7	Indicadores económicos .....	3
.2.8	Infraestructura .....	3

4 JUN 1984

C I D I A  
Turrialba, Costa Rica

Página N°

.2.9 Aspectos socioeconómicos .....	33
.2.10 Animales pequeños .....	33
.2.11 Algunos factores que limitan la producción .....	34
5.3 Descripción del sistema prevaleciente en Cariari .....	34
.3.1 Recursos para la producción bovina .....	35
.3.2 Índices zootécnicos .....	36
5.4 Descripción del sistema de doble propósito en Cariari .....	38
.4.1 Razas .....	39
.4.2 Prácticas de sanidad animal .....	40
.4.3 Infraestructura .....	40
.4.4 Factores limitantes de la producción .....	40
.4.5 Necesidades de investigación .....	40
6. EXPERIMENTACION EN COMPONENTES .....	41
6.1 Fertilización completa de seis gramíneas forrajeras en la zona tropical muy húmeda baja de Costa Rica.....	42
6.2 Aplicación de cal y diferentes niveles de nitrógeno sobre la producción de pasto Estrella Africana ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> ) y su valor nutritivo .....	43
6.3 Evaluación de la adaptación de varias especies de braquiaria. ....	45
6.4 Evaluación de varios forrajes de corte .....	47
6.5 Evaluación de la caña japonesa ( <i>Saccharum sinense</i> ) a diferentes edades de corte .....	49
7. ALTERNATIVAS PROPUESTAS .....	50
7.1 Consideraciones para el diseño de las alternativas de producción en el área de Monteverde .....	50
7.2 Descripción de la alternativa propuesta .....	53
.2.1 Recursos .....	53
.2.2 Manejo de la alternativa propuesta .....	56
7.3 Validación de la alternativa propuesta para Monteverde .....	62
.3.1 Diagnóstico dinámico .....	63
.3.2 Análisis bioeconómico a corto plazo .....	65
.3.3 Análisis de comportamiento mensual .....	67
.3.4 Análisis de comportamiento a largo plazo.....	72
7.4 Ventajas y desventajas de la alternativa .....	77
8. ALTERNATIVA PROPUESTA PARA EL AREA DE CARIARI .....	78
8.1 Descripción de la alternativa .....	78
.1.1 Recursos .....	78
.1.2 Manejo de la alternativa .....	80
8.2 Validación de la alternativa .....	81
.2.1 Interpretación de los resultados .....	82
.2.2 Análisis del comportamiento mensual .....	84

.2.3	Análisis a largo plazo .....	86
.2.4	Ajustes realizados en la alternativa .....	88
9.	ELEMENTOS PARA LA DIFUSION Y TRANSFERENCIA DE LAS ALTERNATIVAS VALIDADAS .....	88
9.1	Dominio de la recomendación .....	89
9.2	Características del productor .....	90
9.3	Demanda de leche .....	91
9.4	Disponibilidad y condiciones de crédito .....	92
9.5	Coordinación institucional .....	93
10.	CAPACITACION Y TRANSFERENCIA.....	94

## LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página N°</u>
1	Consumo total, producción y demanda de productos lácteos en toneladas equivalentes en leche fluida, Costa Rica.....	3
2	Vacas de leche de doble propósito en Costa Rica, según regiones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG.....	4
3	Identificación de regiones agropecuarias según divisiones administrativo-políticas en Costa Rica .....	10
4	Disponibilidad de algunos recursos de producción en el sistema bovino prevaleciente en Monteverde, Costa Rica .....	28
5	Distribución del área en pastos en Monteverde, Costa Rica ...	29
6	Algunos indicadores zootécnicos en explotaciones bovinas en Monteverde, Costa Rica .....	31
7	Algunos indicadores económicos promedio de las explotaciones bovinas en Monteverde, Costa Rica .....	32
8	Distribución de fincas, según sistema de finca y sistema de producción bovina en Cariari, Costa Rica .....	35
9	Distribución de algunos recursos en fincas con sistema bovino y de cultivos anuales en Cariari, Costa Rica .....	36
10	Algunos índices zootécnicos en explotaciones con ganadería y cultivos anuales en Cariari, Costa Rica .....	37
11	Promedios de producción de materia seca y valor nutritivo por corte del pasto Estrella Africana ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> ) en tres regiones de Costa Rica .....	44
12	Contenido de proteína cruda y digestibilidad del pasto Estrella Africana ( <i>Cynodon nlemfuensis</i> ) .....	44
13	Rendimiento promedio de materia seca por corte en tres gramíneas forrajeras, en dos fincas en el área de Monteverde, Costa Rica .....	46
14	Rendimiento promedio de materia seca por corte, de cuatro gramíneas forrajeras datos para una de las fincas en observación. Monteverde, Costa Rica .....	47

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página N°</u>
15	Producción de materia seca acumulada en un período de 815 días por seis gramíneas forrajeras en evaluaciones en Monteverde, Costa Rica .....	48
16	Producción anual de materia seca de la Caña Japonesa con diferentes intervalos de corte, Monteverde, Costa Rica .....	49
17	Recursos de la alternativa propuesta en comparación con el sistema típico en el área de Monteverde, Costa Rica .....	55
18	Distribución recomendada de forrajes y suplementos alimenticios a nivel de finca, para la alimentación del ganado en la época de verano en Monteverde, Costa Rica .....	58
19	Aspectos sanitarios básicos de la alternativa en Monteverde, Costa Rica .....	60
20	Prácticas de manejo en la cría y levante de terneras en la alternativa recomendada para Monteverde, Costa Rica .....	61
21	Indicadores zotécnicos comparativos para el sistema típico y la alternativa propuesta para el área de Monteverde .....	62
22	Comparación de los índices de producción, reproducción y manejo entre el sistema típico y la alternativa propuesta en el área de Monteverde, Costa Rica: abril 1982 a marzo 1983 .....	68
23	Indicadores económicos del sistema típico y la alternativa mejorada en el área de Monteverde, Costa Rica .....	68
24	Promedios y variabilidad mensual de algunos parámetros claves de los sistemas típicos y de la alternativa en Monteverde, Costa Rica: abril 1982 a marzo 1983 .....	69
25	Indicadores económicos del sistema típico y la alternativa según la simulación a un período de 10 años: Monteverde ...	76
26	Recursos para la producción en la alternativa propuesta en el sistema típico en la área de Cariari, Costa Rica .....	79
27	Evaluación biológica de los sistemas típico y recomendado para el área de Cariari, Costa Rica .....	83
28	Evaluación económica de los sistemas típico y la alternativa en el área de Cariari, Costa Rica .....	84

Cuadro N°Página N°

29	Promedios y variabilidad mensual en algunos parámetros claves de los sistemas típicos y de la alternativa en Cariari, Costa Rica: abril 1982 a marzo 1983 .....	86
30	Indicadores económicos del sistema típico y la alternativa según la simulación a un plazo de 10 años. Cariari, Costa Rica .....	87
31	Actividades de capacitación: cursos cortos y adiestramiento en servicio, realizadas por el Proyecto CATIE-BID en Costa Rica, 1980-1983 .....	95
32	Actividades de capacitación no formal, charlas, seminarios y días de campo realizados por el Proyecto CATIE-BID en Costa Rica, 1980-1983 .....	96

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura N°</u>		<u>Página N°</u>
1	Delimitación geográfica de las cinco regiones agropecuarias de Costa Rica, 1983 .....	8
2	Descripción climática del área de Monteverde, Costa Rica ...	20
3	Descripción climática del área de Cariari, Guápiles, Costa Rica .....	23
4	Leche recibida en la planta procesadora de queso del área de Monteverde, Costa Rica. 1980-1982 .....	52
5	Carga animal comparativa entre el sistema típico y la alternativa a través del año en Monteverde, Costa Rica .....	70
6	Porcentaje de vacas en producción a través del año del sistema típico y la alternativa en Monteverde, Costa Rica .....	71
7	Producción de leche diaria por vaca en ordeño, del sistema típico y la alternativa en Monteverde, Costa Rica .....	73
8	Producción comparativa de leche por hectárea entre el sistema típico y la alternativa a través del año en Monteverde, Costa Rica .....	74
9	Uso de mano de obra a través del año del sistema típico y la alternativa en Monteverde, Costa Rica .....	75
10	Producción comparativa de leche mensual entre los sistemas típicos y la alternativa a través del año en Cariari, Costa Rica .....	85



## PROLOGO

El presente informe cumple con lo establecido en los términos de referencia del Proyecto según el Convenio entre el CATIE y el BID (ATN-SF-1695-RE) del 5 de febrero de 1979, en cuanto a la elaboración y presentación de un informe final.

Este informe corresponde a las actividades y resultados de la ejecución del Proyecto en Costa Rica, el cual comenzó su operación en junio de 1979 y concluyó el 30 de junio de 1983.

El documento se ha organizado en una secuencia similar a la seguida por el Proyecto y su metodología. Consecuentemente, se presentan los antecedentes y metodología, así como la descripción de las características generales y de las áreas seleccionadas para el Proyecto.

A continuación se presentan los resultados de la caracterización de los sistemas típicos de producción en las áreas de trabajo y los resultados de la investigación en componentes realizada.

En los capítulos siguientes se describe y analiza la alternativa de producción de leche propuesta, los resultados de su validación en el campo y se hacen comparaciones de los índices zootécnicos y socioeconómicos con los sistemas típicos prevaletentes.

Por último se describen las actividades cumplidas por el Proyecto en capacitación, comunicación y fortalecimiento institucional en el país.

El informe fué preparado por el especialista residente del Proyecto en Costa Rica, con la colaboración del equipo técnico nacional que participó como contraparte del Proyecto. La versión original fué revisada y editada por el equipo técnico del Proyecto con sede en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, bajo la supervisión del Dr. Alfredo Serrano C., Coordinador Técnico.

El documento y los resultados del Proyecto corresponden al esfuerzo y participación conjunta del especialista residente del Proyecto en el país, y el equipo técnico nacional de Costa Rica que estuvo asociado a su ejecución. Como tal, representa el resultado del trabajo conjunto de las instituciones nacionales y del CATIE en función de sus compromisos con el desarrollo agropecuario nacional y del Istmo Centroamericano.

## 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El Proyecto de Investigación Aplicada en Sistemas de Producción de Leche para Campesinos de Limitados Recursos del Istmo Centroamericano se inició en Costa Rica en 1979.

Con el apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo, el Proyecto fué ejecutado por el Programa de Producción Animal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), por convenio firmado en febrero de 1979, con el objetivo general de fortalecer la investigación agropecuaria, dando énfasis específicamente a los requerimientos del campesino de limitados recursos.

El presente Informe Final del Proyecto resume las actividades y los logros con base en los objetivos propuestos para Costa Rica.

### 1.1 Situación general de la producción de leche en Costa Rica

Como consecuencia del desequilibrio económico que vive el país, la ganadería de leche ha experimentado un descenso en su producción. Si esta tendencia se mantiene, el déficit actual de la leche fluida estimado en 100 000 litros diarios<sup>1/</sup> se incrementaría, agravando así la situación de la oferta del producto para abastecer el consumo interno en función de los niveles per capita, obligando la importación de productos lácteos con una salida de divisas muy significativas, la cual para 1980 fue por un total de \$132 millones, correspondientes a 54 639 TM <sup>1/</sup> de equivalentes de leche fluida.

---

<sup>1/</sup> Costa Rica. Ministerio de Agricultura. Lineamiento para la identificación de un plan nacional de fomento lechero, San José, 1982. 52 p.

<sup>2/</sup> Costa Rica. Ministerio de Agricultura. Lineamiento para la identificación de un plan nacional de fomento lechero. San José, 1982. 52 p.

El consumo nacional de productos lácteos ha tenido un incremento de alrededor del cinco por ciento en las últimas décadas, considerado como alto <sup>1/</sup>. Se dice que eliminando de este aumento el crecimiento de la población, se obtiene un aumento del consumo per capita mayor del dos por ciento por año. A pesar de lo anterior el volumen de consumo se encuentra cerca de 20 por ciento menor al nivel recomendado.

En las áreas urbanas y específicamente en las clases de ingresos medios y altos, el consumo casi es el adecuado, mientras que en áreas rurales y en las clases de ingresos bajos este consumo es aún deficiente.

Se espera un incremento anual del consumo total de un tres a cuatro por ciento en la presente década, mientras que la producción se espera que aumente entre un cuatro a un seis por ciento.

En el Cuadro 1 se presenta el consumo de leche fluida y la producción entre los años 1970 y 1978.

Entre 1970 y 1978 el consumo total de productos lácteos aumentó en un 55,63 por ciento lo que significa un aumento anual del orden de 5,65 por ciento.

Actualmente un 70 por ciento de la leche cruda tiene como destino las plantas procesadoras del país. Un 20 por ciento adicional es vendida por los lecheros sin pasteurizar; un 10 por ciento restante es de autoconsumo por parte del productor <sup>2/</sup>.

---

<sup>1/</sup> Costa Rica. Instituto de Tierras y Colonización. Situación y perspectivas del sector lechero en Costa Rica. Proyecto Empleo y Desarrollo Rural. PNUD/OIT/ITCC. Serie Estudios N°43. 74 p.

<sup>2/</sup> Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional Integrado de Desarrollo Ganadero y Salud Animal (Resumen). San José, 1982 67 p.

Cuadro 1. Consumo total y demanda de productos lácteos en toneladas equivalente de leche fluida. Costa Rica, 1970-1978.

Año	Consumo Total (Ton.)	Producción Nacional (Ton.)	Importación Neta (Ton.)
1970	208 344	206 093	2 251
1971	221 734	209 508	12 226
1972	235 284	221 979	13 305
1973	254 612	235 298	19 314
1974	254 292	240 916	13 313
1975	258 069	250 774	7 295
1976	276 802	260 805	15 997
1977	325 710	271 237	53 473
1978	324 247	282 087	41 160

Fuente: VAN DEN BERG, J.C. La comercialización de la leche en Costa Rica. Secretaría Ejecutiva de Planificación Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables (SEPSA), San José, Costa Rica, 1979. 113 p.

La producción de leche en Costa Rica se ha realizado tradicionalmente en el Valle Central, lo cual pareciera lógico debido a las características climáticas, condiciones de mercadeo del producto y densidad de población (60 por ciento de la población nacional), lo que implica mayor demanda en esta región.

Este predominio del Valle Central y la mayor localización del "hato lechero" del país (67,8 %), está disminuyendo en la presente década. La búsqueda y colonización, así como el fomento de nuevas áreas lecheras aptas para la producción de leche a costos menores, se están llevando a cabo de una manera acelerada.

El hato nacional bovino en 1981 estaba compuesto por unos 2 300 000 animales, de los cuales el 8,32 por ciento corresponde a ganado lechero. Las razas predominantes en Costa Rica son la Holstein y Jersey, pero también existen numerosos hatos de Pardo Suizo, Guernsey y Ayrshire. Con el fin de establecer hatos de doble propósito y mejorar la adaptación de los animales al trópico húmedo se han hecho cruzamientos con ganado Brahman y "Criollo".

Según el Censo Agropecuario de 1973 (Cuadro 2) el ganado de leche está concentrado en el Valle Central, el cual cubre aproximadamente el 15 por ciento del territorio nacional, pero cuenta con un 74,4 por ciento de la existencia de hembras para leche de dos años y más.

Cuadro 2. Vacas de leche de doble propósito en Costa Rica, según regiones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG. 1973.

Regiones	Hembras leche	Hembras doble prop.	Hembras 2 o más años	
			leche	doble prop.
Valle Central	51 878	5 322	34 474	3 126
Oriental				
Valle Central Occidental	14 527	3 881	8 512	2 353
Zona Norte	16 378	3 340	9 118	1 986
Zona Pacífico Seco	4 021	11 490	2 370	6 158
Zona Pacífico Central	3 238	6 826	1 454	3 871
Zona Pacífico Sur	2 431	7 204	1 334	4 125
Zona Atlántica	442	585	244	299
<b>COSTA RICA</b>	<b>97 915</b>	<b>38 648</b>	<b>57 506</b>	<b>21 918</b>
	<b>131 563</b>		<b>79 424</b>	

Fuente: Costa Rica. Dirección General de Estadísticas y Censos. Censos Nacionales de 1973: Agropecuarias. San José, Costa Rica. 1974.

La región Norte con un 16,7 por ciento del total de las hembras para leche y un 15,9 por ciento del total de hembras para leche de dos y más años, es una región importante actualmente en lo que se refiere a ganado de leche.

En el mismo Cuadro 2 se presentan valores para el ganado de doble propósito, notándose un mejor balance entre el Valle Central (23,8 %) y las otras regiones del país.

Entre los años 1963 y 1973 la producción de leche se incrementó en un 68,8 por ciento, lo que representa un aumento anual del orden del 5,4 por ciento.

En general, durante los dos últimos años el desequilibrio que vive el país, y su reflejo en el proceso inflacionario, ha provocado un incremento en los costos de producción, lo cual obliga a buscar nuevas áreas de explotación lechera descentralizadas, así como nuevas tecnologías que permitan que la empresa sea rentable.

## 1.2 Descripción del Proyecto

Según el Convenio CATIE-BID, en el cual el MAG actuó como contraparte, éste debería durar entre tres y cuatro años para desarrollar sistemas de producción de leche que optimizarán la utilización de los recursos disponibles. Para cumplir los objetivos del Proyecto, se llevaron a cabo actividades de investigación y capacitación, las que se describen en detalle en los capítulos 6 a 10 de este informe.

### .2.1 Objetivos

#### a) Objetivos generales

Incrementar el bienestar socioeconómico del campesino centroamericano de limitados recursos, a través de un aumento en los rendimientos o de los ingresos de la

finca, mejorando la situación nutricional e incrementando el abastecimiento de productos a los mercados.

b) Objetivos específicos

- i. Poner a disposición de los países participantes, sistemas de producción de leche que por su naturaleza fueran de fácil aplicación por los pequeños productores de dichos países y pudieran repercutir favorablemente en el nivel de ingreso, nutrición y condiciones de vida de dichos productores.
- ii. Fortalecer la capacidad de los organismos de investigación, transferencia de tecnología y crédito agropecuario de los países participantes.
- iii. Reforzar la capacidad del CATIE como organismo regional destinado a la investigación y capacitación agropecuaria.

De acuerdo con los anteriores objetivos, se especificó además que los sistemas de producción mejorados que se pondrían a disposición de los países para ser desarrollados por el productor se caracterizarían por: (i) ser específicos para el área en donde se desarrollarían; (ii) contener diferentes alternativas (nutrición, manejo, instalaciones, etc.) para facilitar la decisión de uso por los pequeños y medianos campesinos; (iii) incrementar significativamente el nivel de producción de leche y de ingresos netos de la finca en comparación con el sistema tradicional del área; (iv) condicionar el nivel tecnológico y de insumos a la capacidad y grado de aceptación de la población rural del área en que se desarrollasen, utilizando eficientemente los recursos disponibles.



## 2. CARACTERISTICAS GENERALES DE COSTA RICA

### 2.1 Zonificación agropecuaria <sup>1/</sup>

En la Figura 1 y el Cuadro 3 se presenta la división del país para efectos de planificación agropecuaria. Esta ha sido la división utilizada para la elaboración del Programa Nacional de Desarrollo Ganadero y Salud Animal del MAG. A continuación se presentan las zonas así como sus posibilidades en las diferentes actividades agropecuarias actuales y potenciales:

- a) Región Central: La zona ofrece posibilidades en cultivos anuales como: arroz, maíz, sorgo, maní, tabaco, tomate, papa, cebolla, melón, sandía, y cultivos permanentes: café, caña de azúcar, aguacate, palma africana, frutas y forestales. En lo que se refiere a ganadería en estas zonas se explotan carne, leche y ganadería menor.
- b) Región Chorotega: El suelo en esta región se encuentra generalmente bajo pastos, a pesar de poseer un alto potencial agrícola tanto para cultivos anuales (arroz, maíz, sorgo, frijol, soya, algodón, ajonjolí, maní, tabaco, cebolla, sandía y melón) como permanentes (caña de azúcar, aguacate, macadamia, frutales y forestales). En ganadería se explota carne, leche y especies menores.
- c) Región Brunca: Gran parte de su suelo requiere de prácticas de conservación y protección, la sección de la Cordillera de Talamanca es de vocación forestal. La mayor posibilidad de diversificación la ofrece el Valle de El General, Coto y Diquis. Los cultivos anuales predominantes son: arroz, maíz, frijol, tabaco y hortalizas, y los permanentes: banano, palma africana, cacao, plátano y especies. La ganadería también está dedicada a carne, leche y animales pequeños.



**Fig. 1** Delimitación geográfica de las cinco regiones agropecuarias de Costa Rica. 1983

- d) Región Huetar Atlántica: El clima de la región y en algunos casos la topografía obligan a que una gran extensión del área debe dedicarse a fines de protección, conservación y reforestación (zona de Talamanca y Tortuguero). La explotación de cultivos permanentes es recomendable para esta región, tales como: banano, pejibaye, coco, cacao, palma africana, plátano, macadamia y especias. La ganadería de carne, leche y animales menores también se practica en esta región.
- e) Región Huetar Norte: Las alternativas recomendadas para esta región son los cultivos de banano, pejibaye, coco, caña de azúcar, yuca, maíz y frijoles. Al igual que en las otras regiones del país esta zona es apta para la ganadería de carne y la cría de especies menores.

## 2.2 Condiciones climáticas y de suelos

2.2.1. Clima: Los climas tropicales de Costa Rica están influenciados geográficamente por la localización del país entre los 8° y 11° de latitud norte y los 86° de longitud oeste. Las tierras bajas calientes de las regiones Atlántica y del Norte, y el pie montano colindante del Este y del Norte, tienen 12 meses húmedos con precipitaciones anuales de 3 000 a 6 000 mm. Las tierras bajas del Pacífico del Noroeste y Oeste y el Valle del General, tienen un clima semi húmedo con lluvias anuales entre 2 000 y 3 000 mm, con precipitaciones máximas en septiembre y octubre, seguidas de un período seco de dos a cinco meses entre diciembre y abril. En las serranías y valles intermontanos las precipitaciones son similares con temperaturas moderadas. Las zonas altas de las Cordilleras Central y de Talamanca se caracterizan por un clima frío y húmedo con frecuentes y fuertes vientos. Las diferencias de temperatura durante el año dan lugar a que se preste una mayor atención a los cambios térmicos condicionados por la altura sobre el nivel del mar, que son determinantes para la formación del clima y del tipo de vegetación.

Cuadro 3. Identificación de regiones agropecuarias según divisiones administrativo políticas en Costa Rica.

Regiones	Provincias y Cantones
A. Central	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Provincia de San José excepto cantón de Pérez Zeledón</li> <li>2. Provincia de Alajuela excepto cantón de Upala, San Carlos y los distritos de Sarapiquí, San Isidro de Peñas Blancas y Río Cuarto.</li> <li>3. Provincia de Cartago. Cantones: Cartago, Paraíso, La Unión, Jiménez, Turrialba, Alvarado, Oreamuno, El Guarco</li> <li>4. Provincia de Heredia. Cantones: Heredia, Barba, Santo Domingo, Santa Bárbara, San Rafael, San Isidro, Belén, Flores, San Pablo.</li> <li>5. Provincia de Puntarenas. Cantones: excepto (Lepanto, Cóbano y Paquera), Esparza, Montes de Oro, Aguirre y Parrita.</li> </ol>
B. Chorotega	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Provincia de Guanacaste. Cantones: Liberia, Nicoya, Santa Cruz, Bagaces, Carrillo, Cañas, Abangares, Tilarán, Mandayure, La Cruz y Hojancha.</li> <li>2. Provincia de Alajuela. Cantón: Upala</li> <li>3. Provincia de Puntarenas. Distritos: Lepanto, Paquera y Cóbano.</li> </ol>
C. Brunca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Provincia de San José. Cantón: Pérez Zeledón</li> <li>2. Provincia de Puntarenas. Cantones: Buenos Aires, Osa, Golfito, Coto Brus y Corredores.</li> </ol>
D. Huetar Atlántica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Provincia de Limón: Cantones: Limón, Pococí, Siquirres, Talamanca, Matina, Guácimo..</li> <li>2. Provincia de Heredia. Distrito de Horquetas del Cantón de Sarapiquí.</li> </ol>
E. Huetar Norte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Provincia de Alajuela: Cantones: San Carlos Los Chiles, Guatuso, Distritos: Sarapiquí, del cantón de Alajuela, San Isidro de Peñas Blancas del cantón de San Ramón y Río Cuarto del cantón de Grecia.</li> <li>2. Provincia de Heredia. Distritos Puerto Viejo y La virgen del cantón de Sarapiquí.</li> </ol>

Fuente: OFIPLAN, Decreto Ejecutivo N° 10653-P-CP..

.2.2 Suelos: De origen geológico relativamente reciente, en su formación ha tenido gran importancia la actividad volcánica. Se reconocen los siguientes grupos <sup>1/</sup>:

- a) Aluviales, ácidos y en su mayor parte hidromórficos, adyacentes a ríos y pequeñas áreas cerca de la costa tanto en el Atlántico como en el Pacífico.
- b) Andos y regosoles, en declives de moderado a fuerte, localizados en la parte media del Valle Central (gradiente de 2 a 5 %) reconocido en el Valle Central Occidental y estribaciones de la Cordillera Central que mira hacia el Atlántico (gradiente de 10 a 20 %) y abanicos fuertemente cortados con gradientes de 15 a 50 por ciento, principalmente en la Cordillera Central Norte y Noroeste. En conjunto con las aluviales ocupan un 23,9 por ciento del país.
- c) Lotasoles en pendientes suaves, ocupan un 51 por ciento de la superficie del país, en las bases de las cordilleras volcánicas al norte de Ciudad Quesada y pendientes más fuertes en las estribaciones de la Cordillera de Guanacaste y Nicoya.
- d) Grumosoles, la mayor parte localizados en las llanuras del Norte hacia el río San Juan.
- e) Gley húmicas bajas, común en las cuencas bajas de los grandes ríos.

---

<sup>1/</sup> Costa Rica. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA). Información básica del sector agropecuario de Costa Rica. SEPSA, San José, 1982. 155 p.

- f) Litosoles, en lugares montañosos y escarpados. Ocupan por lo menos un 13,7 por ciento del país, en las cordilleras y estribaciones de Talamanca, hacia el sur, sureste y suroeste y al norte de la Cordillera de Guanacaste-Tilarán y cerros menores de la península de Nicoya.
- g) Regosoles, aluviales, Gley húmicos y Turbosas, playas y dunas, deltas, manglares y pantanos, son suelos bajos a lo largo de porciones de costa, cursos inferiores de grandes ríos (Tempisque y Térraba) y áreas adyacentes a las Lagunas de Tortuguero.

### 2.3 Uso y tenencia de la tierra.

La estructura de tenencia de la tierra afecta el uso racional del suelo, pues generalmente en las fincas grandes existe subutilización y en las fincas pequeñas una utilización intensiva. Del Censo Agropecuario Nacional de 1979 se obtiene que el 3,3 por ciento de las explotaciones ocupa el 55 por ciento de la tierra, mientras que las explotaciones menores de 10 hectáreas sólo explotan el cuatro por ciento de la superficie total.

El 73,91 por ciento de las fincas ganaderas tienen una extensión entre 1 y 50 hectáreas. Las fincas de entre 50 y 100 hectáreas representan sólo un 21,9 por ciento del total de fincas, mientras que las mayores de 1 000 hectáreas sólo el 0,7 por ciento <sup>1/</sup>.

La relación entre el uso actual y la capacidad de uso muestra que a nivel nacional existe una subutilización de la tierra apta para las

---

<sup>1/</sup> VASQUEZ F., C.L. Análisis de la estructura empresarial del subsector ganadero vacuno de Costa Rica. Tesis Ing., Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, San José, 1978. 99 p.

actividades agrícolas, mientras que el área dedicada a la ganadería ha sobrepasado la capacidad de los suelos aptos para esta actividad. También se observa una sobreposición con respecto a la actividad forestal y de protección.

Para 1973 el régimen de tenencia de la propiedad ganadera indicaba que el 86,2 por ciento de las explotaciones eran propiedad del productor; el 2,8 por ciento estaba en arrendamiento y el restante 11,0 por ciento estaban repartidas en otras formas de tenencia. En estas explotaciones el 90,3 por ciento del ganado era propiedad del productor y el resto se dividía en otras tres formas de tenencia.

#### 2.4 Importancia de la ganadería

La producción pecuaria ha tenido una participación importante en el valor total de los productos agropecuarios, de un 26 por ciento en 1962, y de un 24 por ciento en 1980 <sup>1/</sup>.

En el período de 1973 a 1980 la carne de bovino ocupó el tercer lugar entre los productos agropecuarios, luego de los productos tradicionales de explotación, café y banano, y fue seguido por la leche en su contribución al producto agropecuario nacional. Así el valor total de las explotaciones pecuarias durante el período de 1978 a 1980 contribuyó en promedio con el ocho por ciento del total de las explotaciones del país, de lo cual el 98,1 por ciento fueron de carne y subproductos de ésta. El resto lo constituye los bovinos en pie (1,4 %) y los productos lácteos (0,6 %).

---

<sup>1/</sup> Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa nacional integrado de desarrollo ganadero y salud animal (Resumen). San José, 1982. 67 p.

## 2.5 Algunas consideraciones sobre el campesino de limitados recursos.

Es realmente difícil definir al pequeño productor o de limitados recursos. En cuanto a tecnología, varias de las que éste utiliza así como las de productores mayores, han variado considerablemente. Además, no se observa una política institucional clara y congruente respecto al pequeño productor.

El Sistema Bancario Nacional clasifica al pequeño productor como aquel cuyo Ingreso Bruto Anual no supera los Q500 000, e indica que este productor podrá ser usuario de créditos cuyos montos no sean mayores a los Q600 000<sup>1/</sup>, de los cuales el 50 por ciento deberá ser para uso operativo.

Para el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), al cual le interesa más la relación hombre-finca y que busca, al otorgar parcelas a campesinos de limitados recursos, generar empleo para toda la familia, el criterio es que el ingreso familiar del productor no sea superior a cuatro veces el ingreso de un peón de ocupación fija, el cual es de Q200 000 al año.

Para propósitos de declaración de renta, la Tributación Directa clasifica como pequeño productor a aquellos cuyo Ingreso Bruto no supere los Q120 000. Referente a la población asalariada del sector agropecuario, en la Encuesta Nacional de Hogares, Empleo y Desempleo, realizada en julio de 1981, el 74 por ciento de las personas recibían un salario mensual inferior a los Q2 000, un nueve por ciento entre Q2 000 y Q3 000 y el resto superior a Q3 000. En la actualidad estos montos probablemente han sido ajustados por los aumentos en el salario mínimo, pero la distribución porcentual debe ser similar.

## 3. SELECCION DE LAS AREAS DEL PROYECTO

La elección de las áreas en que se desarrollaría el Proyecto se realizó conjuntamente por el CATIE y las instituciones nacionales participantes, en este caso el MAG, con el propósito de incluir zonas en las que fuera po-

<sup>1/</sup> US\$1,00 = Q42,10 (noviembre, 1983)



sible concentrar esfuerzos, maximizar el uso de la capacidad instalada, combinar sistemas agrícolas y ganaderos para la zona; así mismo, se consideran zonas en las que existieran canales de comercialización capaces de absorber el incremento de producción.

En la selección de las áreas es importante recordar que el Proyecto especificó algunos criterios como: prioridades nacionales, potencial de mejora, alta concentración de campesinos de bajos y medianos recursos económicos, tradición o potencial para la producción de leche y áreas donde ya el CATIE o el MAG contaran con personal o instalaciones. Todos estos criterios fueron utilizados en la escogencia de las áreas en Costa Rica, además de otros específicos referidos al uso potencial en ganadería: suelos aptos para la explotación lechera, así como la factibilidad de fomentar forrajes y pastos, además de la disponibilidad local de vías y canales de mercadeo y comercialización de productos.

Las zonas escogidas fueron: a) Guápiles; b) Cariari; c) Monteverde (Santa Elena Alto); d) Santa Elena Bajo y, c) Tilarán. En estas zonas se realizó el diagnóstico estático, aunque finalmente las áreas en que concentró la acción del Proyecto fueron solamente las de Cariari y Monteverde. Desde finales de 1981 el Proyecto trabajó principalmente en el área de Monteverde.

A continuación se presentan algunas características de las zonas de trabajo escogidas inicialmente y luego una caracterización de las dos zonas específicas de trabajo: Cariari y Monteverde.

### 3.1 Localización y descripción

a) Guápiles-Cariari. Esta área se localiza en la Región Atlántica, Provincia de Limón, Cantón de Pococí; sus características son las del trópico húmedo. El clima en general es cálido, con temperaturas que van desde los 23°C hasta los 27°C. La precipitación media anual es de 4 000 mm con extremos de 3 683 mm a 4 261 mm. La altitud promedio de la zona es de 175

msnm. El área seleccionada presenta suelos aluviales bien drenados y formados de materiales originarios ricos en bases y nutrientes para la actividad agropecuaria.

i) Cariari. Cariari es una región de desarrollo del Instituto de Tierras y Colonización (ITCO)<sup>1/</sup> e incluye 356 parcelas de aproximadamente 20 hectáreas cada una. Esta colonia se encuentra a 52 msnm. La precipitación de la zona es de 4 400 mm y la temperatura promedio es de 26°C.

ii) Guápiles. Esta es una zona comprendida entre Guápiles y el Distrito de Jiménez. Se caracteriza por estar a una altura de 300 msnm. La temperatura media anual es de 25°C con una máxima de 30°C, y una mínima de 21°C. La precipitación pluvial es de 4 200 mm distribuidos en 259 días de lluvia al año. Los suelos son de tipo aluvial y fértiles.

La población de los distritos de Guápiles y Cariari fue estimada en 1977 en 21 473 habitantes con un promedio de 6,6 hijos por familia.

En cuanto al uso actual de la tierra y el tipo de explotación agropecuaria, datos del censo agropecuario de 1973 indican que existen 1 363 explotaciones agrícolas en el cantón de Pococí, lo que representa una extensión de 56 062 hectáreas. El 87 por ciento de las fincas tienen superficies menores de 50 hectáreas.

El análisis de los sistemas de finca en esta zona durante 1977 indicó que los cultivos anuales ocupan el 31 por ciento de la superficie de las fincas. La ganadería ocupaba el 33 por ciento de los terrenos y el 32 por ciento del área estaba sin uso u ocupada por bosques.

b) Tilarán. La zona de Tilarán se encuentra localizada en el Cantón del mismo nombre en la Provincia de Guanacaste. Esta es una zona

---

1/ Actualmente Instituto de Desarrollo Agrario, IDA. —

con características agropecuarias, climáticas y socioeconómicas, bastante bien definidas.

La condición geográfica predominante es de áreas montañosas, con excepción de aquellas que rodean al Lago Arenal, en donde se encuentran cerros, colinas y llanuras. Las temperaturas varían estrechamente con la altitud; las temperaturas mínimas promedio varían entre 18°C y 22°C con máximas alrededor de los 25°C.

La precipitación promedio es de 2 500 mm anuales y la zona presenta dos condiciones climáticas bien definidas durante todo el año, una época "seca" que va de diciembre a abril y una estación lluviosa el resto del año, o sea que la duración del período seco es de 4,5 a 5 meses.

La altitud es variable, debido principalmente al tipo de terreno que presenta la región; el promedio de elevación es de 1 000 msnm.

El tipo de suelo predominante es de origen volcánico y su clasificación es bastante variable. Existen litosoles en la parte norte de la región; sobre la cordillera de Guanacaste predominan los suelos de ando y regosoles.

Según el censo de 1973, el área geográfica de la zona de Tilarán cubría una extensión de 60 368 hectáreas en 827 fincas o explotaciones. El uso de la tierra en esta zona, según el último censo agropecuario, es el siguiente: 2 013 hectáreas, o sea un 3,5 por ciento, dedicadas a tierras de labranza; 46 798,6 hectáreas en pastos, lo que significa que un 77,5 por ciento del área disponible se dedicaba a la actividad ganadera. Los bosques y charrales representan sólo el 18,5 por ciento del área disponible.

La población del cantón de Tilarán es eminentemente rural, ya que de sus 12 563 habitantes, según el censo de población de 1973, un total de 9 269 personas (74 %) estaban catalogadas como residentes rurales y sólo 3 294 (36 %) estaban consideradas como residentes urbanos.

c) Monteverde. Esta región comprende numerosas poblaciones localizadas en las faldas de la cordillera volcánica de Guanacaste. La gran mayoría de éstas pertenecen a esta provincia y sólo algunas a la provincia de Puntarenas. La región presenta excelentes condiciones climáticas para la explotación ganadera, sobre todo aquellas destinadas a la producción de leche. Las empresas ganaderas se localizan en la parte montañosa denominada cordillera de Santa Elena o de Monteverde, la que presenta declives de fuertes a moderados, con suelos de origen volcánico, con buen drenaje y adecuada distribución de aguas superficiales. La altitud promedio de la región es de 1 400 msnm.

Climáticamente, esta zona está influenciada por el clima de la Vertiente Atlántica, lo que significa una precipitación promedio de 2 500 mm anuales, distribuida durante todo el año, presentándose una época de baja precipitación durante los meses de diciembre a abril. La temperatura promedio es de 19°C con variaciones que van de 15°C a 23°C.

Un estudio de la zona<sup>1/</sup>, indica que ésta cuenta con 83 fincas, con un promedio de 34 hectáreas cada una. La extensión de estas 83 explotaciones es de 2 786 hectáreas, de las que sólo una reducida porción, seis por ciento, se dedica a actividades no ganaderas (cultivos anuales y permanentes); 1 315 hectáreas están dedicadas a la actividad ganadera, o sea un 47 por ciento. El 32 por ciento restante del área, es decir 918 hectáreas, están cubiertas por charrales y bosques. Actualmente la Planta Procesadora de Quesos Monteverde recibe leche de aproximadamente 160 productores, algunos de ellos de zonas bajas como el Valle de San Luis.

De acuerdo con el censo de población, el distrito de Monteverde y demás poblaciones circunvecinas tenían una población de 1 381 habitantes, todos residentes rurales.

---

<sup>1/</sup> COSTA RICA. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Departamento de Programación. Análisis del Proyecto Complejo Ganadero Industrial de Monteverde. San José, Costa Rica. 1977.

La zona se caracteriza por la existencia de un grupo considerable de pequeños productores dedicados a la lechería, gracias a las facilidades de mercadeo de la leche, dado que existe una planta procesadora de queso en esta región.

Por razones de índole ecológica esta región se dividió en dos zonas: La zona Alta, que comprende las poblaciones de Cañitas, Las Nubes, Santa Elena, La Cruz y Monteverde, y la zona Baja, que comprende las poblaciones de Campos de Oro y San Rafael.

#### 4. CARACTERISTICAS DE LAS DOS AREAS DE TRABAJO

##### 4.1 Monteverde

**.1.1 Descripción geográfica.** El área, localizada en la región del Pacífico de Costa Rica, comprende los caseríos de La Cruz, Las Nubes, Santa Elena y Monteverde, pertenecientes a los cantones de Tilarán y Abangares de la provincia de Guanacaste y abarca aproximadamente una extensión de 4 000 hectáreas. Se encuentra localizada en el extremo Oriental de la Cordillera de Tilarán, en las provincias de Guanacaste y Puntarenas. Su topografía es quebrada, presentando pendientes entre 16 a 26 por ciento y algunas veces mayores.

**.1.2 Descripción ecológica.** La región, con una precipitación de 2 500 mm, recibe influencias de la Vertiente Atlántica y del Pacífico. Las lluvias están mejor repartidas que en la parte baja del Pacífico, aunque se observa una disminución de la precipitación entre diciembre y abril; durante esta época la región es recorrida por fuertes vientos, los que actúan negativamente sobre el crecimiento de las plantas. Existen explotaciones localizadas hasta los 1 500 msnm, pero el centro de mayor producción lechera se encuentra aproximadamente a los 1 380 msnm. La temperatura promedio en la región es de 19°C con variaciones que van de 17°C a 21°C, con mínimas de 11°C y máximas en los meses de diciembre a marzo, respectivamente (Figura 2).

Temperatura, °C

Precipitación, mm

Meses

Fig. 2 Descripción climática del área de Monteverde, Costa Rica

La región se localiza en la zona de vida de bosque húmedo premontano (Holdridge).

**.1.3 Suelos.** Gracias a la topografía y textura arenosa del terreno, el drenaje es bueno. Según análisis realizados en el Laboratorio de Suelos del CATIE, estos suelos presentan posibles deficiencias de P, K, Mn, Zn, y Mg<sup>1/</sup>.

Se encuentran algunas fincas que tienen sistemas de riego por aspersión, pero éste es factible únicamente en aquellas explotaciones con recursos acuíferos propios y suficientes posibilidades económicas. En cuanto a las posibilidades de usar aguas de riego en los pastos, se ha estimado que existen al menos 39 fincas con buenas posibilidades, 7 con poca y 37 fincas sin ninguna posibilidad.

**.1.4 Aspectos socioeconómicos.** Las principales actividades de la región son la producción de leche, la agricultura, la elaboración de queso y el turismo. Santa Elena es el caserío de mayor importancia; aquí se sitúa el comercio así como un Colegio Técnico Agropecuario. Existen otros poblados de importancia secundaria como Monteverde, donde se localiza una procesadora de queso. Los productores tienen en promedio cuatro años de estudios aprobados y una edad de 36 años en promedio. Aproximadamente el 85 por ciento de los habitantes se dedica a labores agropecuarias y la densidad de población se estima en 28 hab/km<sup>2</sup>. El 93 por ciento de los productores cuenta con finca propia y el dos por ciento con fincas arrendadas. Del total del productores con finca propia, el 76 por ciento posee título de propiedad.

---

<sup>1/</sup> DIAZ-ROMEY, R. y HUNTER, A. Metodología de muestreo de suelos y tejido vegetal en investigación en invernadero. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1978. 68 p.

.1.5 Servicios. En la región existen un centro de salud, una agencia del Sistema Bancario Nacional, una cooperativa de servicios múltiples, una asociación de desarrollo comunal y una fábrica procesadora de quesos de alta calidad. Además existe un servicio de inseminación artificial y programas de asistencia técnica por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Las vías de acceso son buenas durante el verano; en el invierno los caminos internos se ponen en mal estado.

## 4.2 Cariari

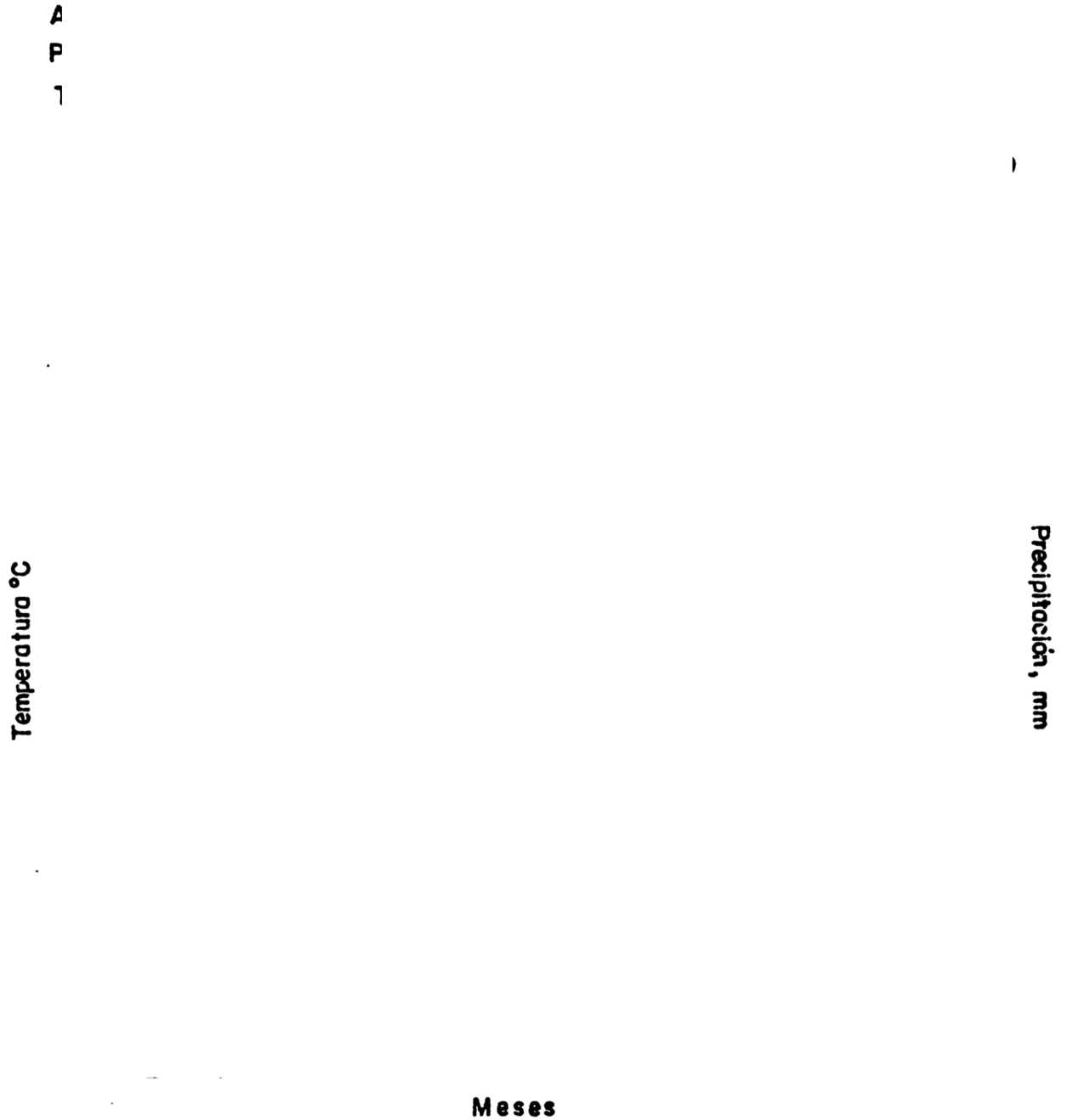
.2.1 Descripción geográfica. Cariari es un asentamiento campesino del Instituto de Desarrollo Agrario, establecido en 1963. Cuenta con 351 parcelas de 20 hectáreas cada una, donde se practican, por lo general, una combinación de empresas agrícolas y pecuarias. El área total de la colonia es de 8 261 hectáreas y se encuentra ubicada en el margen meridional de la zona Atlántica Norte de Costa Rica, en el Distrito 5, Cantón 2, Pococí, Provincia de Limón. Su topografía es de plana a suavemente ondulada, con pendientes que van del cero al dos por ciento. El perfil topográfico está limitado por los volcanes Turrialba e Irazú al Oeste, y por la planicie costera del Atlántico al Este. Las pendientes de la planicie disminuyen gradualmente conforme se acerca a la costa.

.2.2 Descripción geográfica. La precipitación media anual se sitúa en 4 600 mm, y los meses de febrero, marzo, abril y septiembre, son los más secos con un promedio de 25 días sin lluvia al mes. Aún así, en estos meses la precipitación supera los 100 mm mensuales.

La región se encuentra a una altura promedio de 50 msnm, variando su temperatura entre 25°C y 27°C; los meses de marzo a abril son los más cálidos del año (Figura 3). La zona se ubica en la zona de vida de bosque muy húmedo premontano-transición cálida (Holdrige).



**MUY HUMEDO TROPICAL**



**Fig. 3 Descripción climática del área de Cariari, Guapiles, Costa Rica**

.2.3 Suelos. La fertilidad de los suelos es buena en general; el drenaje es de regular a bueno dada la topografía y la alta precipitación de la zona.

Se han realizado diferentes trabajos a fin de determinar respuesta a fertilización en distintos cultivos. En el caso del maíz, en suelos bien drenados, sueltos y profundos donde los niveles de Ca, Mg, y K son altos, en tanto que para el P se considera bajo, con un pH de 6,4 y un porcentaje de saturación de bases de 54,4, se determinó que la aplicación de dosis crecientes de nitrógeno a partir de un rendimiento umbral de 3 415 kg/hectárea aumenta los rendimientos hasta un promedio de 4 356 kg/hectárea, con una tasa de 5,13 kg de maíz por kilogramo de nitrógeno aplicado. Con dosis inferiores a 100 kg de N/ha se pueden obtener producciones de 4 038 kg/hectárea a una tasa de 6,45 de maíz por kg de N aplicado.

No se encontró respuesta a la aplicación de niveles crecientes de fósforo. El rendimiento para el nivel cero fue de 3 694 kg/hectárea con cantidades adecuadas de nitrógeno (150 kg/hectárea) y potasio (60 kg/hectárea). En resumen se puede concluir que la fertilización con nitrógeno en estos suelos es primordial para alcanzar un buen rendimiento en el cultivo del maíz.

.2.4 Aspectos socioeconómicos. Las principales actividades de la región son la agricultura y la ganadería. En la zona existen dos tipos de pobladores: los que habitan en la propia finca, ó población dispersa, y los que habitan en centros poblacionales, ó población concentrada. El primer tipo es eminentemente agrícola, dependiendo en su totalidad de la explotación propia y en casos especiales de trabajos fuera de la finca.

La población concentrada depende en un 59 por ciento del trabajo agrícola, siendo un 45 por ciento jornaleros de compañías bananeras ubicadas en la región y el 55 por ciento trabajadores agrícolas de otras explotaciones.

La zona tiene una población de 4 735 habitantes, de los cuales 2 628 se encuentran en centros poblacionales. El resto vive en finca propia. Los principales centros de población son Cariari o Campo Kennedy, con 911 habitantes; Campo 3, Los Angeles, Campo de Aterrizaje y Campo 2. Luego, de menor importancia, están La Esperanza, Las Palmitas y Barrio Los Hermanos, ninguno de los cuales llega a 100 habitantes. Actualmente en la región existen once escuelas mixtas. Del total de escuelas dos tienen maestros para todos y cada uno de los niveles. El número de alumnos es de 1 467. Las clases comienzan en marzo y terminan en noviembre, siendo la deserción escolar apenas un dos por ciento cada año.

Originalmente en el área de Cariari se entregaron 346 parcelas de 20 hectáreas cada una a igual número de beneficiarios, sin embargo, actualmente el número de finqueros ha aumentado a 358, de los cuales el 20,7 por ciento tiene explotaciones menores de 20 hectáreas y el 3,0 por ciento mayores de 20 hectáreas. El 75,4 restante posee explotaciones de 20 hectáreas.

En la zona existe un predominio de los pastos sobre los cultivos, siendo la superficie ocupada por pastos equivalente al 56 por ciento del área total. De esta área el 54 por ciento son pastos naturales y el 46 por ciento pastos mejorados. El cultivo de maíz ocupa el 14 por ciento del área total. Otros cultivos a pequeña escala son piña, yuca, frijol, cacao y pejibaye para palmito.

Los servicios de salud los provee la Caja Costarricense de Seguro Social y un Centro de Salud del Ministerio respectivo. Los servicios agropecuarios están a cargo de instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Instituto Nacional de Aprendizaje, el Consejo Nacional de Producción, el Instituto de Desarrollo Agrario y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

El crédito para la agricultura y ganadería lo proveen el Banco Nacional de Costa Rica y el Banco de Costa Rica. Además, el Banco Popular y

de Desarrollo Comunal otorga créditos para cubrir necesidades personales y familiares.

Actualmente se cuenta con servicios de electrificación en todos los centros poblados. Únicamente Campo Kennedy y Barrio Los Hermanos tienen agua potable; el resto de los finqueros se proveen de agua por medio de pozos construídos por ellos mismos.

Existen varias organizaciones campesinas; de éstas, las principales son: seis asociaciones de desarrollo comunal, dos comités de centros de nutrición y un comité de educación que se encuentra en los centros de población de la colonia.

## 5. CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

La metodología del Proyecto establece como primera fase de la investigación aplicada, luego de la selección y caracterización de las áreas, la realización de un diagnóstico estático para determinar las características tecnológicas y socioeconómicas de los sistemas de producción prevalecientes.

Para caracterizar el área se obtuvo información secundaria sobre suelos, clima, población humana y animal, aspectos socioeconómicos, comercialización y precios, entre otros. Con base en esta información se hizo la descripción que se presentó en la sección anterior para cada una de las áreas.

El diagnóstico estático o de caracterización de los sistemas de producción obtuvo información para: (i) caracterizar los aspectos geográficos, ecológicos y socioeconómicos del área de estudio; (ii) identificar los sistemas de producción de leche (prácticas del campesino) prevalecientes en el área; (iii) identificar los recursos productivos o potencialmente productivos del área y, (iv) conocer y comprender las actitudes, motivaciones y aspiraciones del agricultor de escasos recursos.

Inicialmente se estimó que la labor de campo para este diagnóstico duraría seis meses y el análisis de la información abarcaría un período adicional de seis meses. Se preveía también que durante la labor de campo se identificarían limitantes técnicos que permitirían iniciar la investigación de componentes.

En esta fase se pretendió recoger información general fácil de recordar por el productor, orientada a tener una visión general de sus sistemas de producción, recursos, tecnología, niveles de productividad y actitudes.

### **5.1 Metodología y selección de fincas**

La selección de fincas para el diagnóstico estático siguió los conceptos anteriormente apuntados para selección del área. El universo de estudio se definió como fincas ganaderas con un máximo de 50 vacas o un máximo de 50 hectáreas dedicadas a la explotación agropecuaria. Las fincas de esos estratos fueron seleccionadas al azar, y la muestra representó un veinte por ciento del total de fincas en el área de Monteverde y un ocho por ciento en el área de Cariari.

La primera parte de los resultados de este diagnóstico se presentó en la caracterización de las áreas en la sección anterior.

A continuación se presentan los resultados sobre caracterización de los sistemas de producción prevalecientes en cada una de las áreas seleccionadas.

### **5.2 Descripción del sistema prevaleciente en Monteverde**

En la zona de la cordillera de Tilarán se realizó en diagnóstico estático de 50 fincas distribuidas así: 17 en Cañitas y Las Nubes (Monteverde), nueve en Campo de Oro y La Sierra y 24 en Tilarán. Los resultados

que se describirán más adelante corresponden a las 17 fincas de Monteverde.

Si se considera como lechería especializada la de aquellas fincas en las que se ordeña dos veces al día y los terneros no se crían y generalmente se dispone de ellos al nacer, además de que se utilizan otras tecnologías que caracterizan las explotaciones de leche, el 88 por ciento de las explotaciones en esta área se clasifican como de lechería especializada. De éstas últimas el 24 por ciento tienen el componente de cultivos anuales y un 11 por ciento el de anuales y perennes, en tanto que el 53 por ciento restante se dedica únicamente al componente ganadero.

**.2.1 Disponibilidad de algunos recursos de producción en el sistema prevaeciente.** En el Cuadro 4 se presentan algunos recursos de producción del sistema bovino prevaeciente en la región.

Cuadro 4. Disponibilidad de algunos recursos de producción en el sistema bovino prevaeciente en Monteverde, Costa Rica. 1981.

Recursos	Distribución
Area total, ha	17,0
Area en ganadería, %	86,0
Area en cultivos, %	5,0
Mano de obra disponible, meses/hombre	36,4
Mano de obra utilizada en finca, meses/hombre	30,2
Capital total, \$	27 040,0
Capital en ganado, \$	12 966,0

Fuente: Encuesta-Proyecto CATIE-BID, 1981

Se observa el predominio de la ganadería sobre los cultivos, de lo que se infiere que el componente de cultivos existe principalmente para satisfacer necesidades de alimentación familiares. Así mismo, se observa que el capital invertido en ganado representa casi el 50 por ciento de la inversión total de la explotación, lo que denota la importancia de este rubro. También es interesante observar el equilibrio entre la disponibilidad de mano de obra y la utilización de la misma.

Por otra parte, la relación entre la mano de obra disponible y la utilizada es semejante; consecuentemente, un aumento en el área ganadera, en el hato o en el componente de cultivos, tenderá posiblemente a desbalancear esta relación, de donde la necesidad tenderá a ser mayor que la disponibilidad, con las consiguientes limitaciones que éste factor podría imponer a la producción.

.2.2 Alimentación. En el área ocupada por praderas (86 por ciento) predominan los pastos mejorados sobre los naturales (Cuadro 5).

Cuadro 5. Distribución del área en pastos en Monteverde, Costa Rica. 1981

Uso del área	Distribución
Area en pastos, ha	14,5
Proporción del área en especies mejoradas, %	80
Proporción del área en especies naturales, %	13
Proporción del área en especies de corte, %	7

Fuente: Encuesta Proyecto CATIE-BID, 1981.

En el área en pastos mejorados predomina el pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), el que es utilizado intensivamente. El 99 por ciento de los productores fertilizan el pasto aplicando aproximadamente de 10 a 30 kg de N, P, K, por año. Actualmente este porcentaje ha disminuido con-

siderablemente. El área de pastos está dividida en apartos que usualmente son ocupadas un día, dándosele de 15 a 30 días de descanso después del pastoreo. Existen también áreas de pasto de corte en las que predominan el Gigante (*Pennisetum purpureum*), el Imperial (*Axonopus scoparius*), la Caña Japonesa y la Caña de Azúcar (*Saccharum sp.*). Los cortes se hacen con una rotación que abarca un período de seis meses entre uno y otro y se realizan durante todo el año. El pasto se da cortado a los animales durante el ordeño, en una cantidad aproximada de 15 kg/animal/año.

El control de mala hierba se efectúa con machete, generalmente dos o tres veces al año.

Aparte de la alimentación con pasto, el 80 por ciento de los productores dan un suplemento de concentrado comercial durante todo el año, en una cantidad promedio de 2 kg/animal/día. El 93 por ciento les da melaza a sus animales durante todo el año, a razón de 5 kg/animal, ofreciéndola disuelta en agua. El 100 por ciento de los productores ofrece sal al ganado, generalmente mezclada con la melaza y agua. Igual sistema se usa para dar el suplemento de minerales, práctica que efectúa el 80 por ciento de los finqueros.

**.2.3 Crianza de terneros.** El ternero es separado de la vaca corto tiempo después de nacido, y toda la producción de leche se destina a la venta o a la elaboración de productos lácteos. Se ordeña dos veces al día, manualmente y sin apoyo del ternero. El 60 por ciento de los productores sigue la práctica de crianza artificial de las terneras, aunque también se utiliza el amamantamiento restringido.

En el 50 por ciento de las fincas se tiene un reproductor y aunque existe servicio de inseminación artificial, pocos productores lo utilizan, siendo la práctica más común el alquiler o préstamo de toros para empadre.



**.2.4 Composición del hato.** El hato promedio cuenta con 41,3 cabezas ó 36,9 Unidades Animales (UA). Predominan las razas lecheras como Holstein, Guernsey y cruces con criollo o cebú. El hato presenta una alta capacidad de reemplazo: de las 36,9 UA por finca, 73 y 26 por ciento son vacas adultas y reemplazos, respectivamente.

La carga animal alcanza aproximadamente 2,5 UA/ha de pastos durante el año. Es importante destacar que un 80. por ciento de los productores cuenta con una finca de auxilio o alquila pastos, para la parte del hato que no está en producción. Es decir, el área de 14,5 hectáreas en pastos (Cuadro 5) está ocupada principalmente por vacas en producción; el resto del hato se encuentra en la finca de auxilio.

**.2.5 Prácticas de sanidad animal.** La desparasitación externa es práctica común entre todos los finqueros; el 74 por ciento efectúa desparasitación interna y un 14 por ciento hace prácticas de vacunación.

**.2.6 Indicadores zootécnicos.** En el Cuadro 6 se presentan los datos de seis indicadores zootécnicos en las fincas del área.

Cuadro 6. Algunos indicadores zootécnicos en explotaciones bovinas en Monteverde, Costa Rica. 1981.

Indice	Distribución
Natalidad, %	58,4
Mortalidad, %	8,6
Capacidad de reemplazo, %	44,7
Leche, l/vaca-hato/día	4,6
Leche, l/vaca en producción/día	6,8
Leche, l/ha/día	8,12

Fuente: Encuesta Proyecto CATIE-BID, 1981

La capacidad de reemplazo es relativamente elevada, lo cual indica que a corto plazo el tamaño del hato se puede aumentar, en cuyo caso, de no mediar una intensificación mayor en el manejo de los pastos, la tierra puede ser un factor limitante de importancia.

**.2.7 Indicadores económicos.** Estos indicadores determinan la eficiencia de la explotación en términos de rentabilidad. En primer lugar, la finca es el principal generador de ingresos para la familia y se observa que prácticamente toda la producción se comercializa y que la producción bovina representa el rubro de mayor importancia en la producción finquera. Los niveles de productividad económica por unidad de los recursos tierra, mano de obra y capital, son relativamente favorables. Lógicamente, estos indicadores representan beneficios brutos puesto que no se consideran los costos de producción.

Cuadro 7. Algunos indicadores económicos promedios de las explotaciones bovinas en Monteverde, Costa Rica. 1981.

Indice	Valor
Ingreso familiar, US\$	7 562,00
Valor total de la producción finquera, US\$	7 393,60
Valor de la producción bovina, US\$	7 054,00
Producción comercializada, % del total	99
Valor total de la producción/ha, US\$	718
Valor total de la producción/mes/hombre, US\$	353,33
Valor total de la producción/US\$ invertido	0,33

Fuente: Encuesta Proyecto CATIE-BID, 1981.

**.2.8 Infraestructura.** Predominan las cercas de alambre de púa a tres hilos y sobre poste muerto. Los galerones de ordeño son de madera con piso de concreto. Existe un cepo fijo como comedero o canoa al frente. Las fincas tienen tanques para el almacenamiento de leche, la cual se enfría mediante una cortina de enfriamiento. También existe pila para lavado de implementos y bodega para herramientas e insumos; todas las fincas tienen picadora de pasto.

**.2.9 Aspectos socioeconómicos.** El productor promedio tiene 36 años de edad, de los que en promedio 25 los ha pasado dedicado a la actividad ganadera. Se dedica de tiempo completo a las labores de la finca y la familia está compuesta por 4,3 miembros, de los que 2,8 laboran en la finca. El jefe de familia ha cursado en promedio 3,9 años de estudio y entre las tendencias que se observaron en él sobre el desarrollo de su explotación, predomina su interés en intensificar la siembra de pastos (un 53 por ciento del total de productores) y la compra de más ganado (12 por ciento).

En cuanto a los aspectos administrativos, en la mayoría de las fincas existen registros rudimentarios para la identificación de animales y registro de la producción total de leche. Los registros económicos de entradas y salidas del hato son generalmente deficientes.

**.2.10 Animales pequeños.** Los cerdos y las gallinas se encuentran en el 59 y 76 por ciento de las fincas, respectivamente. En promedio existen cinco cerdos por finca, y el manejo que predomina es el de mantenerlos sueltos (60 por ciento), sobre el manejo confinado (30 por ciento) y el mantenerlos amarrados (10 por ciento). Se encuentran gallinas en el 76 por ciento del total de explotaciones analizadas, siendo su número promedio de 41 aves por finca. En el 92 por ciento de los casos las gallinas se mantienen sueltas, encontrándose confinadas solamente en el ocho por ciento de las explotaciones.

.2.11 Algunos factores que limitan la producción. El 42 por ciento del total de agricultores afirma que la disponibilidad de mano de obra en la región es la principal restricción de recursos que afecta la producción, aunque la disponibilidad de tierra afecta la expansión de la actividad según el 32 por ciento de ellos. Otros factores tales como la escasa disponibilidad de agua, la calidad de pastos y la insuficiencia de crédito, también fueron mencionados como factores limitantes importantes. El precio de la leche fue señalado unánimemente como el factor básico que afecta la comercialización del producto.

Se considera por tanto, que la investigación que tienda a aumentar la carga animal con base en mejores técnicas de alimentación, no dará los resultados esperados en términos de eficiencia económica, en tanto no se investigue el mejoramiento de las prácticas de manejo y administración que tiendan a lograr una mayor eficiencia de la mano de obra. En consecuencia, la investigación debe basarse principalmente en:

- a) El mejoramiento de praderas o el desarrollo de recursos para la suplementación alimenticia que permitan aumentar la carga animal y mantenerla en las épocas críticas.
- b) La evaluación de técnicas de manejo, incluyendo el diseño de registros de producción de fácil uso e interpretación por el productor,
- c) El desarrollo de técnicas de mecanización y manejo que utilicen en forma racional la mano de obra disponible.

### 5.3 Descripción del sistema prevaleciente en Cariari

Con el fin de determinar qué tipo de sistema de producción bovina prevalece en la región y con base en la información disponible del diagnóstico estático, se diseñó el cuadro que a continuación se presenta.

Cuadro 8. Distribución de fincas, según sistema de finca y sistema de producción bovina en Cariari, Costa Rica (N = 37). 1981.

Sistema de finca	Sistema de producción	leche especializada	doble propósito	Carne	%	Total
		← N° fincas →				
Ganadería		-	2	13	15	41
Ganadería + cultivos anuales		1	10	11	22	59
Ganadería + cultivos perennes		-	-	-	-	
Ganadería + cultivos anuales + cultivos perennes		-	-	-	-	
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>37</b>	<b>100</b>
<b>%</b>		<b>3</b>	<b>32</b>	<b>65</b>		<b>100</b>

Dentro del sistema de finca sólo hay dos sistemas predominando: el de ganadería con cultivos anuales y el de ganadería sola. Por otro lado, como sistema de producción bovina impera la orientación hacia la producción de carne sobre el doble propósito. Consecuentemente se presentará la información disponible para analizar ambos sistemas -doble propósito y carne- pero se hará mayor énfasis en la descripción del de ganadería de doble propósito.

**.3.1. Recursos para la producción bovina.** En el Cuadro 9 se presentan la distribución y disponibilidad de algunos recursos para la producción en las fincas analizadas, cuya tendencia principal es hacia el sistema de ganadería y cultivos anuales.

Es importante destacar que aunque el área en los dos tipos de explotaciones es similar, el porcentaje de ocupación en ganadería es menor en la explotación de doble propósito que en la ganadería de carne y que el área destinada a cultivos es similar en ambas. De esto se deduce que las

explotaciones de doble propósito tienen mayor área disponible para ampliar la ganadería. Sin embargo, vale la pena anotar, también, que esas explotaciones tienen un mayor capital invertido que las de carne, aunque la participación porcentual de la inversión en ganado es menor (49 %) en la primera que en la segunda. Esto parece indicar una mayor eficiencia productiva, ya que con una menor área en pastos, menor inversión relativa e igual uso de mano de obra, el capital total es el 55 por ciento o mayor. Esta relación parece indicar también una mayor diversificación en otras actividades, mediante una mejor distribución de capital en la finca, aunque con tendencia a la especialización en ganadería de carne.

Cuadro 9. Distribución de algunos recursos en fincas con sistema bovino y de cultivos anuales en Cariari, Costa Rica, 1981 (N° = 37).

Recursos	Doble propósito	Carne
Area total, ha	19,5	20
% área en ganadería	23	42
% área en cultivos	36	32
Mano de obra disponible, mha	35,2	28,3
Capital total, US\$	14 489	9 362
% capital en ganado	49	60

Fuente: Encuesta Proyecto CATIE-BID, 1981.

**.3.2 Indices zootécnicos.** En el Cuadro 10 se presentan algunos indicadores zootécnicos en los dos tipos de explotación que se están analizando. Aunque la distribución porcentual del área en pastos es similar en ambas explotaciones, el área total en este rubro es casi un 50 por ciento menor en la explotación de doble propósito: aún así, el tamaño del hato es mayor y la carga animal casi el doble. Esto denota un manejo deficiente,

falta de capital para adquirir más ganado o que al momento de recopilar la información se hubiera efectuado ventas de novillos, ya que, según se observa, el área en pastos está subempleada en la explotación, con tendencia a la especialización en carne.

Por otra parte, la capacidad de reemplazo en este tipo de explotación es casi del 100 por ciento, lo que indica que a corto plazo aumentará considerablemente, debido a la presencia de bastantes animales jóvenes que sustituirán algunos adultos no productivos. Sin embargo, pareciera que estos animales se han venido acumulando a través de los años y se han mantenido para que den parto por primera vez a una edad avanzada, ya que el porcentaje de natalidad observado en las fincas para producción de carne es sumamente bajo en relación con el de las explotaciones de doble propósito. Asimismo, se destaca que en ambas explotaciones se ordeña, lo que indica la tendencia de la explotación de carne a un posible doble propósito, aunque en la explotación de carne se ordeña pocas veces y sólo durante los primeros meses de la lactancia. Esto se confirma en la proporción que se comercializa de la producción obtenida, la que en ambas explotaciones es similar y no llega en ninguna al 100 por ciento, lo cual indica que parte de la producción de leche se destina al consumo familiar y en el caso de la explotación de carne al amamantamiento de terneros.

#### **5.4 Descripción del sistema de doble propósito en Cariari**

Las fincas estudiadas tienen un área promedio de 19,5 hectáreas, de las cuales siete hectáreas (36 %) están dedicadas a la siembra de cultivos anuales, de los que una parte se comercializa y otra se utiliza en el consumo familiar o en la alimentación animal. La superficie es dedicada a la ganadería en 5,98 hectáreas en promedio, de las cuales el 76 por ciento están en pastos naturales como *Axonopus* y *Paspalum* sp. El restante 24 por ciento de esa área está con pastos mejorados, entre los que prevalece el estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Todos los pastos son utilizados intensivamente, y sólo el nueve por ciento de los finqueros fertilizaron sus pastos dos veces al año, con 92 kilogramos por hectárea de la fórmula 15-15-15.

El número de divisiones de potreros, o apartos, varía desde cuatro hasta el pastoreo extensivo sin divisiones. El período de utilización de cada apto varía entre 1 a 15 días y el período de descanso oscila entre 15 a 90 días.

El 90 por ciento de los productores utiliza el combate químico de malezas. Entre los principales productos usados están los derivados del ácido picolínico y el ácido 2-4 diclorofenoxiacético, en concentraciones de 56 a 84 ml de producto comercial por cada 20 litros de agua (2 a 3 onzas por galón). La aplicación se realiza de 2 a 3 veces por año según la necesidad.

Ningún productor utiliza concentrados para la suplementación del ganado, y únicamente el 27 por ciento suplementa con melaza, ofreciendo pequeñas cantidades, generalmente de 200 a 400 g/vaca/día, durante el ordeño.

También se acostumbra suplementar con rastrojo de maíz, principalmente durante el mes de agosto. La suplementación con sal común es generalizada, pero son muy pocos los productores que utilizan sales minerales.

**.4.1 Razas.** Los grupos raciales predominantes en la región en el sistema de doble propósito son los cruces de Brahman x criollo en un 77 por ciento, y Holstein y Pardo Suizo o Guernsey x Brahman en los restantes. La composición del hato es de 23,9 UA en promedio, de las cuales 15 son vacas adultas y 6 novillas de reemplazo. La natalidad fue del 59 por ciento, en tanto que la mortalidad hasta el destete se estimó en un siete por ciento.

Se sigue el sistema de crianza natural de terneros por la vaca; estos permanecen con ella de 7 a 9 horas diarias; usualmente los terneros se venden al destete. Además, existe la práctica entre los ganaderos de dejar sin ordeñar uno o dos pezones para destinarlos a los terneros; se ordeña sólo una vez al día. El empadre se realiza con toro en monta libre. Sólomente el 25 por ciento de los productores mostró predilección por toro Brahman, el resto de los productores se inclina por razas orientadas hacia la producción de leche, como Holstein, Guernsey y Pardo Suizo.



.4.2 Prácticas de sanidad animal. El 54 por ciento de los productores vacuna sus animales contra Septicemia, Pierna Negra y Carbón. El control de parásitos externos se realiza en el 91 por ciento de las fincas, y el 73 por ciento de los productores sigue alguna práctica de desparasitación para combatir parásitos internos.

.4.3 Infraestructura. Las cercas son generalmente de alambre de púa, a tres hilos y sobre poste muerto o poste de madero negro (*Gliricidia sepium*). El ordeño se efectúa en corrales de madera en donde se encierran las vacas. En la tarde se separan los terneros de las vacas y los terneros duermen en esos corrales; no reciben ningún tipo de suplementación alimenticia.

.4.4 Factores limitantes de la producción. Se ha observado que la tierra y la mano de obra son factores limitantes de importancia en la producción de las fincas analizadas. Otra limitación es que en la mayoría de las explotaciones la capacidad administrativa de la ganadería es deficiente. Por ejemplo, no se llevan registros adecuados, lo cual conlleva a que la mayoría de las veces se mantengan animales improductivos y se subestimen los costos de producción.

La poca utilización del crédito así como la necesidad de establecer canales de mercadeo eficientes, que favorezcan al productor al recibir un precio justo por su producto, en especial en la región de Cariari; son factores que limitan y desincentivan la producción bovina de doble propósito.

.4.5 Necesidades de investigación. De acuerdo con lo anterior, la investigación se debe orientar a buscar soluciones que conduzcan a un mayor y más eficiente manejo de los recursos existentes, especialmente en aspectos tales como el manejo del hato, sus índices de productividad y eficiencia, así como el mejoramiento y manejo de los pastos con el fin de mejorar las cargas animales observadas.

Otro aspecto prioritario de investigación es la eficiencia de los canales de mercadeo existentes, su posible integración vertical y las relaciones insumo/producto en la explotación, con el fin de sentar bases de políticas que tiendan a lograr una mayor rentabilidad de los productos de la finca.

Por último, parece necesario realizar investigación tendiente a utilizar metodologías de difusión a nivel de agricultor; sobre el funcionamiento y los beneficios de programas de crédito dirigidos a la producción y sobre la utilización de posibles líneas de financiamiento en programas específicos.

## 6. EXPERIMENTACION EN COMPONENTES

La fase de caracterización técnica y socioeconómica en las áreas seleccionadas permitió identificar tanto los sistemas de producción prevalecientes entre los pequeños productores ganaderos, como las principales limitaciones que en estos aspectos restringen el mejoramiento de sistemas productivos.

La búsqueda de soluciones se planteó, por tanto, en dos sentidos: a) en la modelación de alternativas, utilizando para ello la información y resultados de investigación realizada por el CATIE, o por otros organismos nacionales, internacionales o regionales de investigación, caso en el cual se requerirían pruebas de validación tecnológica a nivel de área para adaptar ese conocimiento a las circunstancias locales, y b) realización de experimentos en fincas de productores y en estaciones experimentales, con el propósito de estudiar aspectos técnicos específicos relacionados con las principales limitaciones de los sistemas tradicionales de producción.

Los resultados del diagnóstico estático permitieron identificar como principales limitantes los aspectos de alimentación del ganado, especialmente en el período seco o de verano, el manejo y crianza de terneros, el

control y registro de los aspectos reproductivos en el hato, las prácticas de salud animal y la combinación de factores de manejo y utilización de recursos en la finca, como parte del componente de administración.

Consecuentemente, la experimentación en componentes se centró en aspectos de la producción de forrajes, como uno de los elementos más importantes para contribuir a solucionar el problema alimenticio del ganado en la época seca y su consecuente impacto en la producción de leche.

Es necesario destacar, sin embargo, que adicionalmente a los experimentos formales se realizaron también diversos ensayos en fincas de productores -no conducidos como experimentación formal- pero cuyos resultados contribuyen también, por la experiencia derivada del trabajo con los productores y en sus propias fincas, al diseño de las alternativas de producción.

A continuación se describen los resultados de los principales experimentos realizados.

### **6.1 Fertilización completa de seis gramíneas forrajeras en la zona tropical muy húmeda baja de Costa Rica.**

Con el propósito de evaluar comparativamente el rendimiento y el valor nutritivo de gramíneas bajo fertilización completa, se establecieron seis pastos en la finca de uno de los productores cooperadores con el Proyecto, en la región de Cariari, Cantón de Pococí. El estudio se realizó entre agosto de 1980 y septiembre de 1981.

Se evaluaron seis especies de gramíneas: *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *Cynodon nlemfuensis*, *Panicum maximum* y el pasto natural (*Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum* y *P. notatum*), en tres niveles de fertilización de N, P, K. Los parámetros medidos fueron: rendimiento de materia seca por corte, contenido de proteína cruda, digestibilidad in vitro de la materia seca, recuperación de nitrógeno y composición botánica de los pastos.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el pasto de mejor calidad nutritiva fue la *Brachiaria ruziziensis*, aunque las diferencias con los otros pastos evaluados no fueron altas. Por otra parte, se encontró que el nivel de fertilización de 70-70-70 kg/ha de N, P, K, produjo mayor cantidad de materia seca por kilogramo de fertilizante aplicado. Sin embargo, aunque la fertilización incrementó significativamente el rendimiento, ésta práctica no parece ser recomendable por su costo y por su leve efecto sobre la calidad nutritiva de los pastos: En consecuencia y de acuerdo con las características mostradas por los pastos naturales (*Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum* y *P. notatum*) no se aconseja reemplazarlos, sino que se recomienda variar su manejo utilizando períodos de recuperación y cargas animales adecuadas. No obstante, será necesario hacer un estudio comparativo del comportamiento bajo pastoreo de los pastos naturales y del *B. humidicola*, con o sin fertilización.

## 6.2 Aplicación de cal y diferentes niveles de nitrógeno sobre la producción de pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) y su valor nutritivo.

El ensayo se estableció en tres fincas de productores en el área de Monteverde, con el fin de evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada y la aplicación de carbonato de calcio sobre el rendimiento de materia seca del pasto Estrella. El estudio se realizó en parcelas establecidas con este pasto, entre junio de 1980 y diciembre de 1981. En una de las fincas -en Cañitas- se continuó con observaciones del experimento hasta marzo-abril de 1983. Se estudiaron tres niveles de fertilización nitrogenada en presencia o ausencia de cal. Los parámetros medidos fueron: rendimiento de materia seca por corte, contenido de proteína cruda y digestibilidad.

En el Cuadro 11 se presenta el promedio de producción de materia seca de cinco cortes para cada nivel de nitrógeno aplicado.

Cuadro 11. Producción de materia seca por corte del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en tres fincas de Monteverde, Costa Rica, 1983.

Nivel de N kg/ha/año	Producción de materia seca kg/ha/corte
0	1 262,5 b <sup>1</sup>
100	1 567,1 ab
200	1 753,8 a
300	1 872,2 a

1/ Los promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ( $P \leq 0,05$ ), según la prueba de Duncan.

No existió diferencia entre fertilizar o no con 100 kg N/ha, aunque sí existió diferencia en el rendimiento promedio por corte cuando se utilizó 200 ó 300 kg N/ha.

El valor nutritivo del pasto Estrella como promedio de los cortes se presenta en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Contenido de proteína cruda y digestibilidad del pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*).

Nivel de N kg/ha/año	PC <u>1/</u>	DIVMS <u>2/</u>
0	12,6 b <sup>3/</sup>	48,68 b
100	12,7 b	50,69 b
200	13,4 b	53,13 ab
300	14,4 a	55,49 a

1/ PC = Proteína cruda. 2/ DIVMS + Digestibilidad in vitro de materia seca.

3/ Promedio con letras iguales en una misma columna no son significativamente diferentes ( $P \leq 0,05$ ), según la prueba de Duncan.

El contenido de proteína cruda y la digestibilidad se incrementaron significativamente por efecto de la fertilización, pero no fueron afectados por el encalado.

Los resultados del estudio permiten indicar que la dosis a utilizar podría situarse entre 100 y 200 kg N/ha, siempre que la relación entre el incremento de materia seca del pasto y el precio del fertilizante sea ventajosa. Como aproximación se podría pensar en la fertilización si el alquiler de la tierra para pastoreo fuera mayor tres veces al costo del fertilizante por hectárea. En efecto, una dosis de 100 ó 200 kg de N/ha permite un aumento de producción de materia seca de un 30 por ciento, es decir, equivaldría a "aumentar" el área en la misma proporción. En la actualidad, no se dan esas condiciones. Por otra parte, un factor que no debería menospreciarse en la evaluación económica del efecto de la fertilización nitrogenada, es aquel sobre la persistencia de las especies más productivas y la recuperación de praderas degradadas.

### 6.3 Evaluación de la adaptación de varias especies de braquiaria.

Este ensayo se llevó a cabo en dos fincas del área de Monteverde, con el objetivo de evaluar varios pastos de poste bajo y compararlos con el crecimiento del pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*). Los pastos evaluados fueron: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria ruziziensis* y *Brachiaria humidicola*. El estudio se realizó entre mayo de 1981 y abril de 1982.

Se observó un efecto significativo de la especie de pastos, así como de la época del corte. No se encontró diferencia en el crecimiento entre fincas.

El promedio de producción de materia seca de tres cortes (210 días) en las dos fincas se presentan para cada especie en el Cuadro 13. Se observa la superioridad de los pastos *B. ruziziensis* y *B. decumbens*.

Cuadro 13. Rendimiento promedio de materia seca por corte en tres gramíneas forrajeras, como promedio de dos fincas en el área de Monteverde, Costa Rica, 1983.

Pasto	Rendimiento de materia seca kg/ha/corte
<i>Brachiaria decumbens</i>	2 831 a <sup>1/</sup>
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	1 870 b
<i>Brachiaria humidicola</i>	1 614 bc
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	1 205 c

<sup>1/</sup> Los promedios con letras en común no son significativamente diferentes ( $P \leq 0,05$ ), según la prueba de Duncan.

El crecimiento del pasto Estrella en este ensayo es inferior al crecimiento en el ensayo de fertilización, posiblemente porque en este ensayo no se realizó una fertilización de base como si se realizó en el ensayo anterior. Además, las parcelas fueron más invadidas por malezas, posiblemente porque estas parcelas fueron establecidas especialmente para este experimento, mientras que el ensayo anterior fue instalado en una pradera existente.

En una de las fincas la evaluación prosiguió por dos cortes más. El promedio de producción de materia seca de cinco cortes realizados en esta finca se presenta en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Rendimiento promedio de materia seca por corte, de cuatro gramíneas forrajeras. Datos para una de las fincas en observación en Monteverde, Costa Rica, 1983.

Pasto	Materia seca kg/ha/corte
<i>B. decumbens</i>	5 569 a <sup>1/</sup>
<i>B. humidicola</i>	3 890 b
<i>B. ruziziensis</i>	2 667 c
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	1 926 c

1/ Promedio con letras en común no son significativamente diferentes ( $P \leq 0,05$ ), según la prueba de Duncan.

Nuevamente *B. decumbens* resultó de dos a tres veces superior al estrella, pasto predominante de la región. Como continuación de este experimento sería preciso determinar la persistencia de *B. decumbens* bajo pastoreo, y de confirmarse su superioridad se podría utilizar dentro de las alternativas mejoradas, inicialmente en los apartos para terneros.

#### 6.4 Evaluación de varios forrajes de corte.

Este ensayo se estableció en dos fincas, ambas en la región de Monteverde, con el propósito de evaluar el crecimiento de seis pastos de corte en el área y su variación en el año. La siembra se realizó en septiembre de 1980 y el ensayo finalizó en abril de 1983. Los pastos evaluados fueron: Merkerón (*Pennisetum purpureum*), dos híbridos del *Pennisetum* sp., el híbrido H<sub>1</sub> y King Grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) y dos forrajes de corte utilizados comunmente en el área: Imperial (*Axonopus scoparius*) y caña japonesa (*Saccharum sinenses*).



Se midió la producción de materia seca en cada corte y el rendimiento total en el periodo evaluado (815 días).

Los forrajes difirieron significativamente en cuanto a la producción de materia seca. Los resultados de un período de 815 días se muestran en el Cuadro 15, donde se observa la superioridad del King Grass y del H<sub>1</sub> en producción de materia seca en todo el período en relación con los otros forrajes evaluados.

Cuadro 15. Producción de materia seca durante un período de 815 días por seis gramíneas forrajeras en Monteverde, Costa Rica. 1983.

Espece	Producción de materia seca kg/ha
King Grass	56 962 a
H <sub>1</sub>	53 352 a
Candelaria	36 164 b
Merkeron	38 596 b
Caña japonesa	27 340 c
Imperial	13 319 d

1/ Promedio con letras iguales no son significativamente diferentes. ( $P \leq 0,05$ ), según la prueba de Duncan.

El crecimiento diario promedio de King grass en este ensayo fue de cerca de 70 kg de materia seca por hectárea, cuando las áreas de ambas fincas donde se estableció el ensayo tenían una fertilidad inferior al resto de la finca y estaban expuestas a vientos. Es de suponer que si el King grass se plantara en una zona protegida y en suelos de buena fertilidad, la producción anual podría llegar hasta las 35 toneladas de materia seca.

### 6.5 Evaluación de la caña japonesa (*Saccharum sinenses*) a diferentes edades de corte.

Este ensayo en caña japonesa se realizó con el propósito de conocer el crecimiento de este forraje en el área y su posible utilización con varios cortes a través del año. El ensayo se estableció en dos fincas del área de Monteverde y duró de febrero de 1981 a febrero de 1982. Se estudiaron tres sistemas de corte: un corte a los 12 meses; dos cortes a los 4 y 12 meses y dos cortes a 6 y 12 meses, y se evaluaron en términos de rendimiento total durante el período de 12 meses (Cuadro 16).

Cuadro 16. Producción anual de materia seca de la Caña Japonesa (*Saccharum sinenses*) con diferentes sistemas de corte. Monteverde, Costa Rica. 1983.

Sistema de corte	Materia seca kg/ha/año
Un corte a los 12 meses	25 667 a <sup>1/</sup>
Dos cortes a los 6 y 12 meses	11 382 b
Dos cortes a los 4 y 12 meses	7 013 b

<sup>1/</sup> Promedios con letras iguales no difieren significativamente, ( $P \leq 0,05$ ), según la prueba de Duncan.

Este resultado demuestra claramente que la caña japonesa no puede ser cosechada como pasto de corte haciéndole varios cortes durante el año. El mayor rendimiento obtenido en los cortes con mayores intervalos se debe principalmente al peso acumulado en el tallo que tiende a incrementar con mayor velocidad entre los 6 y los 12 meses. Así, cuando la caña japonesa se cosechó al año, la tasa de crecimiento diario, en promedio, fue de cerca de 71 kg de materia seca por hectárea, pero cuando hubo cortes intermedios, esta tasa se vió disminuida entre un 65 a un 73 por ciento. Este efecto negativo sobre el rendimiento de la caña japonesa

cuando se hacen varios cortes al año, confirma las observaciones del ensayo de forrajes de corte antes descrito ( Sección 6.4), donde el crecimiento diario promedio de esta especie fue de aproximadamente 33 kg por hectárea.

## 6.6 Consideraciones generales.

En el área de Monteverde, al comenzar el Proyecto, las principales preguntas relativas a la producción primaria eran: ¿Cuánto producen las especies locales? ¿cómo se compara esa producción con la de especies introducidas y cómo se podría mejorar por medio de la fertilización?

En cuanto a las especies de porte bajo, queda muy claro que la diferencia de producción obtenida por la introducción de *B. decumbens* es muy superior a la obtenida por efecto de la fertilización. En cuanto a las especies de corte, los híbridos de *Pennisetum spp.* fueron superiores a las especies locales, cuando se hicieron varios cortes al año. Sin embargo, la caña japonesa tuvo una producción similar a la de los híbridos cuando se dejó crecer por un año completo. La aplicación obvia de estos resultados en la alternativa propuesta es que la utilización de los híbridos de la caña dependerá de cuándo se necesite el forraje de corte (una o varias veces al año) y de la flexibilidad deseada de explotación.

## 7. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

### 7.1 Consideraciones para el diseño de las alternativas de producción en el área de Monteverde.

Monteverde es una región donde existe tradición lechera. A pesar de esto, el manejo de algunas prácticas de producción no es adecuado, a pesar del potencial de mejoramiento que tienen las explotaciones de leche en la zona. Por otra parte, la asistencia técnica de algunas institu-

ciones locales, las cuales se exceden en las recomendaciones especialmente de medicamentos, no contribuye tampoco a realizar ese potencial. La eliminación del "servicio de inseminación" de la zona, debido a los costos en que se incurría, la poca efectividad en el manejo y la calidad del semen, así como líneas de crédito cerradas a principios de 1982, y disponibles sólo en la época actual pero con intereses muy altos, obligan a que el productor sólo acepte alternativas de mejora a su producción si la inversión es baja..

Si bien es cierto que en el área de Monteverde se tiene un mercado seguro para la venta de leche en la "Planta Procesadora de Queso", por ser ese el único mercado obliga a los productores a las exigencias de ese único comprador. Así es como la Planta Procesadora mantiene una política de precios base durante el verano como protección para asegurar los precios y el volumen de leche en la época de invierno. En efecto, la base de producción en kilogramos que se recibirá a cada productor se fija en el verano, esa misma cantidad es pagada en el invierno a un determinado precio fijado por la planta, pero si existe excedente éste se paga a un precio menor.

Específicamente, la política de "base" (verano) y "sobre base" (invierno) provoca que el productor estacionalice la monta para utilizar al máximo la disponibilidad de pastos en la época de verano y obtener una buena "base"; además en esta época no se crían terneras, con el fin de entregar mayor cantidad de leche a la planta. Lo anterior incide directamente en el aspecto productivo del hato, disminuyendo la productividad e incrementando los costos.

Por otra parte, en esta zona la producción de leche disminuye durante la época seca (Figura 4), hasta en un 30 por ciento, como resultado de una baja disponibilidad de forraje. Por tal razón y dado que la mayoría de las fincas son "fincas de producción", generalmente los ganaderos tienen o alquilan una finca adicional o "finca auxilio", en la cual mantienen las vacas secas y los animales en "levante". Por tales razones, los incrementos en la carga animal están estrechamente relacionados con la entrada

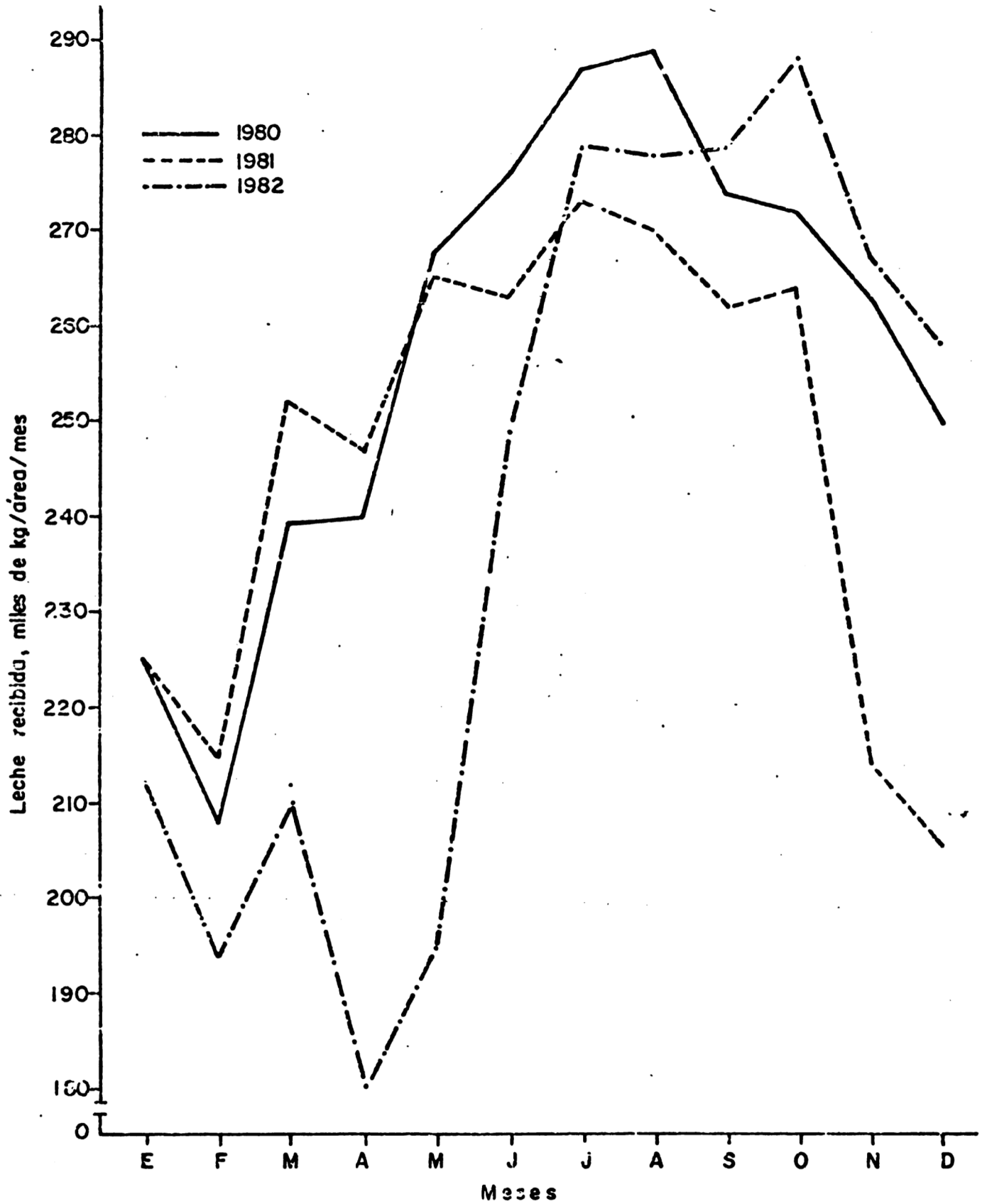


Fig. 4 Leche recibida en la planta procesadora de queso del área de Monteverde, Costa Rica. 1980-1982

de vacas en producción al sistema. Sin embargo, la producción por hectárea disminuye durante el verano, a pesar del aumento en la carga, lo que no logra compensar la producción, debido a la escases de alimento y a que los costos de producción de leche son altos, especialmente durante esta época, como consecuencia de la utilización de insumos (concentrados, melaza, medicinas y fertilizantes) para compensar las deficiencias en la disponibilidad de forrajes y en la alimentación del ganado.

El envío de las terneras a las fincas de auxilio cuando están en una edad entre cuatro a cinco meses, para ser alimentadas generalmente sólo con base en el pastoreo, su condición como reemplazos para la producción es deficiente, específicamente en cuanto a salud, nutrición (principalmente mineral) y reproducción.

Teniendo en cuenta lo anterior, las áreas principales sobre las que se trabajó para definir las alternativas mejoradas de producción fueron: a) alimentación durante el verano; b) cría de reemplazos, y c) uso racional de insumos.

Como medidas de largo plazo se consideraron algunos aspectos de reproducción, mejoramiento y recuperación de praderas.

## **7.2 Descripción de la alternativa propuesta**

**7.2.1 Recursos.** En el Cuadro 17 se presentan los recursos considerados en la alternativa propuesta para el área de Monteverde en relación con el modelo típico de la zona. Los datos que se presentan tanto en el Cuadro 17 como los índices del Cuadro 21 son resultado de una adaptación de los datos de las fincas analizadas en los diagnósticos estático y dinámico. En cuanto a los datos para el modelo propuesto, éstos son resultado de promedios de las fincas en validación y representan las condiciones estimadas de la alternativa cuando ésta tienda a estabilizarse.

En el Cuadro 17 se observa que el área dedicada a pasto de corte en la alternativa mejorada, es superior a la del sistema típico; esta mayor disponibilidad de pasto suplirá la carencia de forraje en las épocas críticas de crecimiento del pasto de piso. La cantidad y condiciones de los apartos en los dos sistemas son similares, a excepción del área especial para pastoreo de terneras en la alternativa.

En cuanto a manejo de los animales, es necesario recordar que en esta área la mayoría de las explotaciones son esencialmente de producción; así la mayoría de vacas secas, novillas y terneras mayores de seis meses, se mantienen fuera de la explotación, en la "finca auxilio", generalmente con poco cuidado. En la alternativa propuesta se trata, hasta donde es posible, de mantener todos los animales en las fincas de producción, con el propósito de proporcionarles cuidado adecuado, entendido éste como un mejor ambiente sanitario y nutricional, así como en una mejor cría de las terneras de reemplazo.

La raza predominante es la Holstein, la que por su tamaño ha presentado problemas en el área, ya que la topografía es bastante inclinada. Pareciera que la época crítica de alimento afecta más a esta raza que a sus cruces, así como los problemas reproductivos y en general los costos del mantenimiento que requiere.

Debido al sistema de mercado del área, orientado a la producción de quesos, la política de pago de la Planta Procesadora reconoce el contenido de sólidos en la leche. Por esto y por el comportamiento observado de la raza Holstein y sus cruces en el área, es posible que la utilización de la raza Jersey en los cruzamientos sea una buena opción para mejorar la composición y contenidos de la leche.

En la alternativa propuesta es baja la inversión en infraestructura, maquinaria y equipo. Las mejoras introducidas fueron algunos arreglos o reacondicionamiento de la "galera de ordeño" y de los corrales para terneras, así como el establecimiento de apartos y el arreglo de cercas.

Cuadro 17. Recursos de la alternativa propuesta en comparación con el sistema típico en el área de Monteverde, Costa Rica. 1983.

Recursos	Alternativa mejorada	Sistema típico
Superficie de terreno, ha	Area total: 14,7 ha	Area total: 17,0
	Pasto: 10,4 ha	Pastos: 15,6
	Pasto de corte: 20 % del pasto	Pasto de corte: 7% del pasto
Animales	Tipo de animal: H,G,J y cruces	H, PS,G,J y cruces
	Vacas en producción: 13	Vacas en producción: 12
	Vacas secas: 4	Vacas secas: 2
	Novillas: 5	Terneras: 6
	Terneras: 5	Toro: 1
	Toro: 1	Carga: 1,3 UA/ha
	Carga: 12,8 UA/ha	Caballos: 1
	Bueyes: 2	
Caballos: 1		
Infraestructura	Galerón de ordeño -apartos y corrales para terneras.	Galerón de ordeño
Mano de obra	Familiar	Familiar
	28 meses/hombre/año	25 meses/hombre/año

H = Holstein; PS = Pardo Suizo; G = Guernsey; J = Jersey

La menor inversión en maquinaria, en comparación con el sistema típico, y una mayor parte de la inversión orientada hacia animales y pasto, hace que el porcentaje que representa la infraestructura como parte de la inversión total sea menor en la alternativa mejorada. Esto es posible, en parte, porque el 80 por ciento de los productores tienen "picadora de pasto", que



es un elemento esencial en la práctica de suplementación de forrajes en épocas críticas; en el sistema típico la suplementación consiste, por lo general, de caña japonesa (*Saccharum sinensis*), la que se ofrece picada en comederos al momento del ordeño.

En ambos sistemas se utiliza la mano de obra familiar y eventualmente, para trabajos específicos como el arreglo de cercas, la siembra de pastos o el control de malezas, se contrata mano de obra adicional. El manejo del pasto de corte, que requiere mayor uso de mano de obra, es una práctica que se apoya en la utilización de animales de carga, lo cual reduce las necesidades de mano de obra familiar o adicional.

**.2.2 Manejo de la alternativa propuesta.** Los principales aspectos considerados en el manejo de la alternativa son:

a) Pasturas. En el área de Monteverde es tradicional el sistema de pastoreo rotativo. En este aspecto, la alternativa propuesta solo intenta mejorar las cercas o bien hacer algunas divisiones o apartos.

La alternativa propuesta considera entre 28 a 35 apartos para vacas en producción, en potreros sembrados de pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) por ser este un pasto establecido en la área. Es conocido que a estas altitudes (1 500 msnm) la respuesta del Estrella es menor que en condiciones más bajas. En varios ensayos de evaluación agronómica de especies para el pastoreo se encontró un buen comportamiento de algunos de ellos, como la *Brachiaria decumbens*; sin embargo, aún no se ha valorado su comportamiento en pastoreo.

Se realizaron trabajos de recuperación de praderas en los apartos degradados, entre los cuales se incluyen: rastreada liviana (roturación) del suelo; descanso de la pradera para facilitar la recuperación; fertilización con, aproximadamente, 200 kg/ha/año de un fertilizante de fórmula completa. Si la tendencia de los precios de la leche sigue siendo la de aumentar, y también los insumos mantienen las tasas de incremento

actuales, será posible utilizar de nuevo la fertilización general de las praderas, especialmente al comenzar y finalizar la época de lluvias, con el fin de mantener la persistencia de los potreros y una composición botánica adecuada.

En el caso de adoptar la fertilización como práctica rutinaria, se deberán usar cantidades menores de nitrógeno; ya que los ensayos realizados no mostraron mayor diferencia entre la aplicación de 100 y 300 kg de N/ha.

b) Suplementación alimenticia. Durante la época de verano, en ésta región, ocurre una fuerte sequía, la que aunada a los vientos secantes y cargados de sedimentos procedentes del Pacífico, limita el crecimiento de los pastos. . Esto obliga a suministrar suplemento alimenticio a las vacas en producción y, en algunos casos, al resto de los animales en el hato.

La suplementación alimenticia propuesta en la alternativa está compuesta fundamentalmente por forrajes de corte. En el Cuadro 17 se presentan los diferentes niveles de suplementación recomendados, los cuales se presentan en Unidades Animales (UA) con el fin de permitir la flexibilidad necesaria en su adecuación a otros casos, de acuerdo con la condición de los animales y la disponibilidad de forraje en las praderas. Los datos que se presentan corresponden a una adaptación entre la producción de forrajes en la región con los requerimientos del balance nutricional de los animales. Solamente en el caso de que se detecte déficit proteico se procederá a la suplementación con úrea, a razón de 50 g/UA. La úrea se debe disolver en agua, para luego rociarla sobre la mezcla de forrajes.

Además, las vacas tendrían acceso a sales minerales (aproximadamente 50 g/animal/día) y sal común.

Cuadro 18. Distribución recomendada de forrajes y suplementos alimenticios a nivel de finca, para la alimentación del ganado en la época de verano en Monteverde, Costa Rica.

---

1. Pasto :	0,05 a 0,10 hectáreas de King grass/UA, con 4 a 5 kg MS/UA (20 kg MV).
2. Forraje de corte:	0,015 a 0,03 hectáreas de caña/UA, con 4 a 4,5 kg MS/UA (10 kg MV).
3. Suplemento:	0,003 hectáreas de pseudotallo de banano, con 0,5 kg MS/UA (7 kg MV).
4. Urea:	50 g de úrea/UA (13 g/100 kg PV).

---

El King grass es el híbrido de los llamados pastos de corte gigantes; algunos autores lo definen como un cruce entre *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*; el que se probó en ensayos realizados en el área demostró ser superior a los pastos gigantes comúnmente utilizados en la zona (Merkeron y Candelaria). Se recomienda cosecharlo aproximadamente cada tres meses, cuando su valor protéico esté entre 9 y 10 por ciento de proteína cruda. El manejo y mantenimiento de este pasto se realizará de acuerdo al lugar y forma de siembra, teniendo en cuenta que se comporta mejor en terrenos protegidos del viento y que sean de buena fertilidad. Si se determinan deficiencias en el crecimiento del forraje, en suelos de pobre fertilidad, se podría fertilizar al igual que la caña de azúcar, con 120 kilogramos por hectárea de N, P, K, fórmula 70-0-70, distribuidos luego de cada corte.

Las variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) utilizadas como forrajes son generalmente las mismas utilizadas en el área para la producción de azúcar. La caña es un suplemento energético superior

en cuanto a producción por hectárea (40 a 50 toneladas/ha/año) y tiene un aporte energético similar al de la Caña Japonesa predominante en la zona. Esta caña se corta una vez al año y se utiliza completa (tallos y cogollos). También se utiliza tanto elseudotallo de banano (*Musa acuminata*) como el del plátano, y el guineo. Se cosecha como si fuera un forraje; el "corte" o cosecha de hace "parejo" y no escogiendoseudotallos en la plantación. Así, el área cosechada incluye tanto tallos adultos como plantas jóvenes. A pesar de los bajos niveles de valor nutritivo del "palote" (seudotallo), debido a su gran contenido de humedad, estos principios nutritivos son de alta digestibilidad y la presencia delseudotallo en la mezcla de suplemento aumenta su aceptación por parte del animal.

c) Reproducción y mejoramiento. Con base en fuentes secundarias así como en información tomada directamente de las fincas, se detectaron problemas de infertilidad representados en repetición de servicios y en largos intervalos entre parto y concepción (mayor de 100 días). Por tanto, se recomienda mejorar el sistema de registros y exámenes periódicos para mejorar la fertilidad del hato: selección de novillas, exámenes rutinarios de preñez- medicina preventiva y pruebas de fertilidad en toros. Es necesario además organizar el programa de inseminación artificial, el cual ha tenido un servicio deficiente en el área. Es posible que a través de la Cooperativa de Santa Elena éste servicio funcione mejor, siempre y cuando el semen que se utilice sea de fácil acceso para el productor y proceda de toros probados.

En la región el cruzamiento con la raza Jersey ha tenido un comportamiento adecuado, tanto en adaptación como en producción. Es recomendable además, iniciar un programa de selección de las vacas existentes, con base en su producción y fertilidad, ya que la zona cuenta con las condiciones para la explotación de animales de mejor calidad lechera que los actuales.

d) Sanidad. Se realizaron prácticas comunes de lechería especializada, desde cura del ombligo hasta control de parásitos.

En el Cuadro 19 se presentan algunos de los puntos más relevantes del plan.

Se ha puesto mucho énfasis a lo que se refiere a asepsia del ordeño y calidad sanitaria de la leche, debido a que son factores determinantes en la calidad final del producto y, por tanto, en su precio en el mercado.

Cuadro 19. Aspectos básicos de sanidad animal para la alternativa propuesta para Monteverde, Costa Rica.

- 
1. Registros sanitarios.
  2. Vacunación de las madres contra neumoenteritis, a las 6 y 3 semanas antes del parto.
  3. Cura de ombligo de los terneros con yodo y administración de calostro.
  4. Vacunación contra brucelosis a los 3 - 4 meses de edad.
  5. Vacunación contra carbón sintomático, edema maligno y pasteurellosis, a los tres meses y al destete.
  6. Vacunación contra carbón bacteridiano al año de edad y cuando se detecte la enfermedad.
  7. Desparasitación externa: contra garrapatas, aplicando cinco litros por animal; en los adultos una vez al mes y en las terneras según la incidencia. Contra el tórsalo aplicar Ruelene en aceite, o Neguvón al 10 % con Muroline, en aplicación local \*.
  8. Desparasitación interna: en terneras a los 3, 6, 9 y 12 meses y en los adultos una vez al año.
  9. Hacer asepsia del ordeño.
  10. Seguir prácticas sanitarias para la prevención de mastitis.
- 

\* La mención de nombres comerciales no significa aval del autor o de las instituciones involucradas (Nota de los editores).

e) Manejo de la vaca y del ternero. Se ha indicado que además del pastoreo las vacas del hato tienen acceso a forraje de corte en las épocas críticas, especialmente en el verano. Esta suplementación se ofrece durante el ordeño, dos veces por día. Las terneras se crían con leche y pasto. Se proporcionará concentrado sólo en casos en que la disponibilidad y la calidad del forraje no sea adecuada para un buen desarrollo, o bien cuando se reduzca la cantidad de leche ofrecida. Las terneras deben recibir aproximadamente cuatro litros de leche diaria durante el primer mes, tres litros durante el segundo mes y dos durante el tercero. Se trata así de asegurar que la ternera tenga una buena nutrición, ya que la calidad de los concentrados locales y de los pastos no es buena. En el cuadro siguiente se presenta un resumen de estas prácticas de manejo.

Cuadro 20. Prácticas de manejo para la cría y levante de terneras en la alternativa propuesta para Monteverde, Costa Rica.

- 
1. Cría de reemplazos: del 20 al 25 por ciento.
  2. Leche ofrecida: 4 litros/día al 1er mes; 3 litros/día el 2º y 2 litros/día el 3º.
  3. Salida del potrero: a 2da. semana de nacidas.
  4. Concentrado:
    - a) a partir de la 1a. semana, hasta 700 g/día,
    - b) concentrado del destete: un máximo de 1,5 kg/día hasta los 6 a 8 meses.
- 

f) Administración. En este punto se han establecido una serie de registros, principalmente sobre aspectos reproductivos, productivos y de uso de recursos. Además de obtener información sobre el comportamiento de la explotación, el uso de registros se puso en práctica como un instrumento de trabajo para capacitar al productor en la administración de su finca, buscando con ello, además, cambiar su actitud en la toma de de-

cisiones.

### 2.3 Comparación entre el sistema típico y la alternativa propuesta.

En el Cuadro 21 se presentan algunos indicadores zootécnicos de ambos sistemas, en la situación inicial de uno y otro antes del proceso de validación. Los indicadores que se presentan de la alternativa propuesta corresponden al estado deseado, o previsto, del comportamiento de la explotación cuando las recomendaciones de manejo estabilicen la producción. Los indicadores zootécnicos del sistema típico corresponden a los datos ajustados como resultado tanto del diagnóstico estático como del dinámico.

Cuadro 21. Indicadores zootécnicos comparativos para el sistema típico y la alternativa propuesta para el área de Monteverde, Costa Rica.

Indice	Típico	Alternativa
Tamaño del hato, UA	20,8	29,4
Carga animal, UA/ha de pasto	1,3	2,8
Capacidad de reemplazo, %	31,0	25,0
Natalidad, %	58,0	75,0
Prod. leche/vaca lact./día, litros	7,1	7,8
-----		
Mortalidad, %		
a) menores 1 año	9	4
b) mayores 1 año	2	2

### 7.3 Validación de la alternativa propuesta para Monteverde

El diseño preliminar de las alternativas de producción de leche se elaboró con base en información proveniente tanto del diagnóstico inicial, en el conocimiento de la zona, así como en otra información disponible por

parte del equipo técnico del MAG y del CATIE.

Posteriormente, y en cierta forma de manera simultánea con el diseño, se realizó el diagnóstico de tipo dinámico, por medio del seguimiento en varias fincas de productores sobre el comportamiento de los aspectos tecnológicos de los sistemas típicos y de la alternativa recomendada. Esta fase permitió hacer ajustes a las alternativas tanto en aspectos zootécnicos como administrativos, para ir adecuando la alternativa a las condiciones de los productores, al ambiente de sus fincas y a las características económicas imperantes. Así, en ese proceso, se validaban las alternativas recomendadas al someterlas a pruebas de campo en las mismas condiciones en que se espera sean aplicadas por los productores.

**.3.1 Diagnóstico dinámico.** Esta fase se realizó con los objetivos de: a) determinar la eficiencia bioeconómica de los sistemas de producción prevalecientes; b) conocer el funcionamiento de estos sistemas en el transcurso del tiempo; y c) conocer los criterios que determinarían la aplicación de las alternativas diseñadas en forma preliminar, por parte del productor y su familia.

De esta forma se obtuvo información utilizable para elaborar índices de comportamiento técnico y económico, en comparación con las alternativas de producción propuestas.

Es importante señalar que un año de estudio no es suficiente para estimar parámetros zootécnicos confiables al respecto. Sin embargo, existe la posibilidad de que el CATIE, el MAG o los proyectos de CoopeSanta Elena, R.L. en Monteverde, continúen con el estudio.

Por otra parte, se reconoce que para efectos de comparación estadística de los índices estudiados, el número de fincas con que se trabajó es reducido, sin embargo, ese no fué el objetivo de esta fase de la investigación ya que ésta se orientó principalmente como un estudio de casos.



En la zona de Monteverde el estudio se inició con 10 fincas, de las cuales en nueve se cumplió con la evaluación durante un año.

En el diagnóstico dinámico se utilizaron un total de 13 registros sobre indicadores zotécnicos y económicos de la producción, divididos en siete partes.

Las siete partes consideradas incluyen: a) croquis de la finca; b) inventario de pastos, construcciones, maquinarias, equipos y animales; c) uso de mano de obra familiar y contratada, e insumos o materiales de la producción; d) utilización y evaluación de las condiciones de las praderas; e) producción y reproducción de la ganadería; f) producción finquera y su destino, y g) otras salidas o entradas de la finca.

Los registros a) y b) se utilizaron al comienzo y al final del periodo de estudio; los restantes, cuando fue factible, cada dos semanas.

Para la selección de las fincas se tomaron en cuenta una serie de factores como: (i) disposición del productor a realizar cambios, (ii) representatividad de los sistemas típicos del área, (iii) facilidad de acceso a las fincas y distancia entre ellas y, (iv) disponibilidad del productor para colaborar. Los dos últimos factores fueron los que más peso tuvieron en la selección final.

El diseño y la incorporación práctica de la alternativa a nivel de finca tuvo diversos problemas relacionados con la crisis económica que afecta a Costa Rica, entre ellos el incremento de precio de los insumos, lo que hizo dudar a los productores sobre la conveniencia o no de seguir en la producción de leche. Controlando un poco el proceso inflacionario, como efecto de las medidas por el Gobierno, y gracias al incremento del precio de la leche, fue posible establecer las alternativas en dos fincas en el área de Monteverde en los primeros meses de 1982. Si se considera el tiempo de transición para establecer la alternativa a nivel de finca, es claro que el período de validación fue, en la práctica, menor a un año. Otras dos fincas se encuentran actualmente (julio, 1983) en proceso de transición,

ya que no se puede considerar que la alternativa haya sido totalmente establecida en ellas. Se debe tener en cuenta que como efecto colateral del trabajo realizado en el área en por lo menos seis fincas más se han incorporado parte de las recomendaciones técnicas mejoradas propuestas por el Proyecto.

La selección de los productores cooperadores se realizó entre la gente que había colaborado con el Proyecto, ya fuera en el diagnóstico dinámico o en la investigación en componentes. Esto por varias razones: (i) se tenía así un conocimiento previo del productor y de sus actividades; (ii) al tener la confianza del productor se podría asegurar que el apoyo que prestaría no iba a ser retirado a medio camino de la validación; (iii) se conocía la capacidad del productor para adoptar nuevas tecnologías, y (iv) se disponía de un conocimiento previo de varios indicadores de tipo biológico de sus sistemas de producción.

Es importante destacar de nuevo, que a pesar de los criterios señalados, una de las limitaciones en la validación de la alternativa mejorada fue el tiempo de evaluación. A pesar de que el seguimiento de las fincas se hizo durante un año, la mayoría de las mejoras requieren un tiempo de transición mayor para considerarlas efectivamente adoptadas por el productor e incorporadas en el sistema de finca para producir, en forma estable, los efectos esperados en la producción.

La alternativa propuesta sufrió varios ajustes a través del año de validación, especialmente en la cantidad de suplemento ofrecido en relación con la disponibilidad de pastos en las praderas. También se hicieron varios ajustes en las prácticas de sanidad animal, las que se basaron en las recomendaciones del Médico Veterinario del Proyecto.

**.3.2 Análisis bioeconómico a corto plazo.** A continuación se identifican los colaboradores del Proyecto, según las fases de trabajo:<sup>1/</sup>

---

<sup>1/</sup> Entre paréntesis se indica si la finca fue testigo (T) o de validación (V).

Fincas con sistemas típicos: Carlos Badilla ( $T_1$ ), Félix Vargas ( $T_2$ ), Hernán Vargas ( $T_3$ ), Eduardo Arguedas ( $T_4$ ) y Ovidio Leitón ( $T_5$ ). Fincas con alternativas en validación: Carlos Abarca ( $V_1$ ) y Evangelista Torres ( $V_2$ ). Fincas con alternativas en transición: Víctor Valverde y Fermín Arguedas.

Las últimas dos fincas no se incluirán en el análisis, porque en ellas no se tenían todavía en funcionamiento todas las tecnologías propuestas en la alternativa.

Algunos parámetros biológicos correspondientes a los sistemas típicos y a la alternativa en validación se presentan en el Cuadro 22. Según esos datos, es evidente que algunos parámetros, particularmente los de leche por hectárea, natalidad y mortalidad, muestran alta variabilidad de los promedios. En cuanto a los sistemas típicos, se observa un rango amplio de eficiencia, pues la selección de las fincas se hizo con este propósito; es así como los sistemas típicos  $T_1$  y  $T_2$ , por una parte, y los  $T_4$  y  $T_5$ , por otra, se encuentran en situaciones extremas, particularmente en cuanto a la producción de leche/vaca en ordeño, y la natalidad.

En las dos fincas con la alternativa en validación, se encuentra también ese rango de eficiencia; sin embargo, la que resultó menos eficiente, la  $V_1$ , tiene índices de manejo, productivos y reproductivos, más altos que el promedio de las fincas típicas, siendo notable esta diferencia en términos de carga animal, producción de leche/ha, natalidad y mortalidad. La diferencia entre estas fincas estaba en que la producción de leche/ha es mayor debido a que la finca  $V_1$  tiene una mayor proporción de vacas en producción. Por otra parte, la natalidad es menor en la  $V_2$ ; sin embargo, esta situación es consecuencia de los problemas reproductivos que presentaba el hato antes de las mejoras y que en el período evaluado no se puede obtener un impacto significativo en el índice de natalidad. No obstante, se debe señalar que el índice de preñez se incrementó durante el mismo período de observación por la introducción de un toro en el hato.

El análisis de los costos variables y costos fijos indica que los de la alternativa son ligeramente superiores. Así, los costos fijos para la alternativa en el año de validación (US\$2 078) fueron mayores que los de los sistemas típicos (US\$1 854), debido a que se requirieron inversiones adicionales para establecer la alternativa en la finca. En el Cuadro 23 se observa que los índices económicos de las fincas estudiadas guardan relación con los resultados biológicos, siendo más rentables los sistemas  $T_4$  y  $T_5$ . También puede apreciarse que la alternativa en la finca  $V_1$ , la inferior de las dos en validación, resultó en un comportamiento más favorable que el promedio de los sistemas típicos, pero inferior a los  $T_4$  y  $T_5$ . Respecto al sistema  $V_2$ , su eficiencia económica en cuanto al recurso tierra (Retorno Neto/ha) y mano de obra (Retorno Neto/jornal) fue mayor que el mejor de los típicos (el  $T_5$ ), no así en cuanto al recurso capital (Retorno Neto/\$ invertido). Sobre el último índice, parece que no es muy importante desde el punto de vista de los productores -aquellos que ya tienen establecidos sus sistemas de producción-, para ellos resulta más racional utilizar en forma óptima sus recursos de tierra y mano de obra, es decir maximizar los retornos netos por unidad utilizada. El empleo de la mano de obra en la alternativa, como se aprecia en el Cuadro 22, ha aumentado en promedio en una proporción baja, pues este es un recurso relativamente restringido a nivel familiar.

**.3.3 Análisis del comportamiento mensual.** Estabilizar durante el año el uso de los recursos básicos de tierra y mano de obra fue una de las metas en el diseño de la alternativa, como medio para aumentar la productividad total del sistema tradicional y proveerle a la familia una situación financiera más favorable. En el Cuadro 24, en el que se presenta un resumen del comportamiento mensual de los sistemas, se puede apreciar que con la alternativa se ha logrado un aumento en el promedio mensual de todos los indicadores, especialmente en el caso de carga, leche/ha, y flujo neto de caja, y que además se ha podido reducir notablemente la variación en cuanto a los tres últimos parámetros. Sin embargo, la carga en pastoreo en los sistemas en validación aumentó, como consecuencia de los factores ecológicos que no son manipulables.

Cuadro 22. Comparación de los índices de producción, reproducción y manejo entre el sistema típico y la alternativa propuesta en el área de Monteverde, Costa Rica: abril 1982 a marzo de 1983.

Indice	Sistemas típicos						En validación		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	X̄	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	X̄
<b>1. Índices de manejo</b>									
Tamaño del hato, UA	11,5	16,6	6,7	15,7	12,3	12,3	18,8	17,1	18,0
Carga, UA/ha	1,02	0,88	0,99	0,72	0,86	0,89	1,85	2,60	2,22
Vacas en producción, %	62	75	36	71	90	67	67	76	72
<b>2. Índices productivos</b>									
Natalidad, %	56	44	50	72	69	58	76	55	66
Mortalidad < 1 año, %	22	13	0	8	0	9	0	0	0
Mortalidad > 1 año, %	0	0	0	8	0	2	0	0	0

Cuadro 23. Indicadores económicos del sistema típico y la alternativa mejorada en el área de Monteverde, Costa Rica: abril 1982 a marzo 1983.

Indice	Sistemas típicos						En validación		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	X̄	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	X̄
Margen bruto, US\$	2 245	2 394	1 077	4 474	4 390	2 916	3 599	4 786	4 192
Ingreso Neto, US\$	-739	-42	-393	689	2 400	383	537	2 058	1 298
Retorno Neto/ha, US\$	-60	5	-59	30	144	12	57	320	189
Retorno Neto/jornal, \$ 1,5		0,9	0	3,0	6,2	1,7	2,6	8,7	5,6
Retorno Neto /US\$									
Inversión, %	0	8,7	2,3	13,7	34,3	11,9	12,5	24,9	18,7
Mano de obra total, jornales (8 horas)	248	311	225	391	468	329	422	285	354

US\$ = ₡45,00

Cuadro 24. Promedios y variabilidad mensual de algunos parámetros principales de los sistemas típicos y de la alternativa en Monteverde, Costa Rica: abril 1982 - marzo 1983.

Parámetro	Sistema típico		Alternativa	
	$\bar{X}$	CV	$\bar{X}$	VC
Carga animal, UA/ha	0,89	13	2,20	20
Vacas en producción, %	66,8	16	70,7	17
Leche/vaca en ordeño/día, kg	6,60	14	7,22	14
Leche/ha, kg	141,2	29	327,0	20
Uso de mano de obra, jornales	27,4	36	29,5	27
Flujo neto de caja, US\$	234,6	65	317,5	58

A continuación se ilustra con gráficos la situación dinámica arriba resumida. En la Figura 5 se presenta la carga animal a través del año en el sistema típico y en la alternativa. La carga animal sostenida en la alternativa es mayor, en términos generales, que la sostenida en el sistema típico a través del año. En el caso del sistema típico éste aumento de la carga durante la época seca es un reflejo de las vacas en producción, las que se incrementan en este período con el fin de obtener una mejor "base" en la producción de leche, ya que su monta se ha controlado (Figura 6).

Por el contrario, la carga animal en la alternativa propuesta está compuesta por todo el hato y no es necesariamente un reflejo de las vacas en producción, las cuales en estos sistemas pareciera que tienden a disminuir ligeramente a partir de la terminación del invierno.

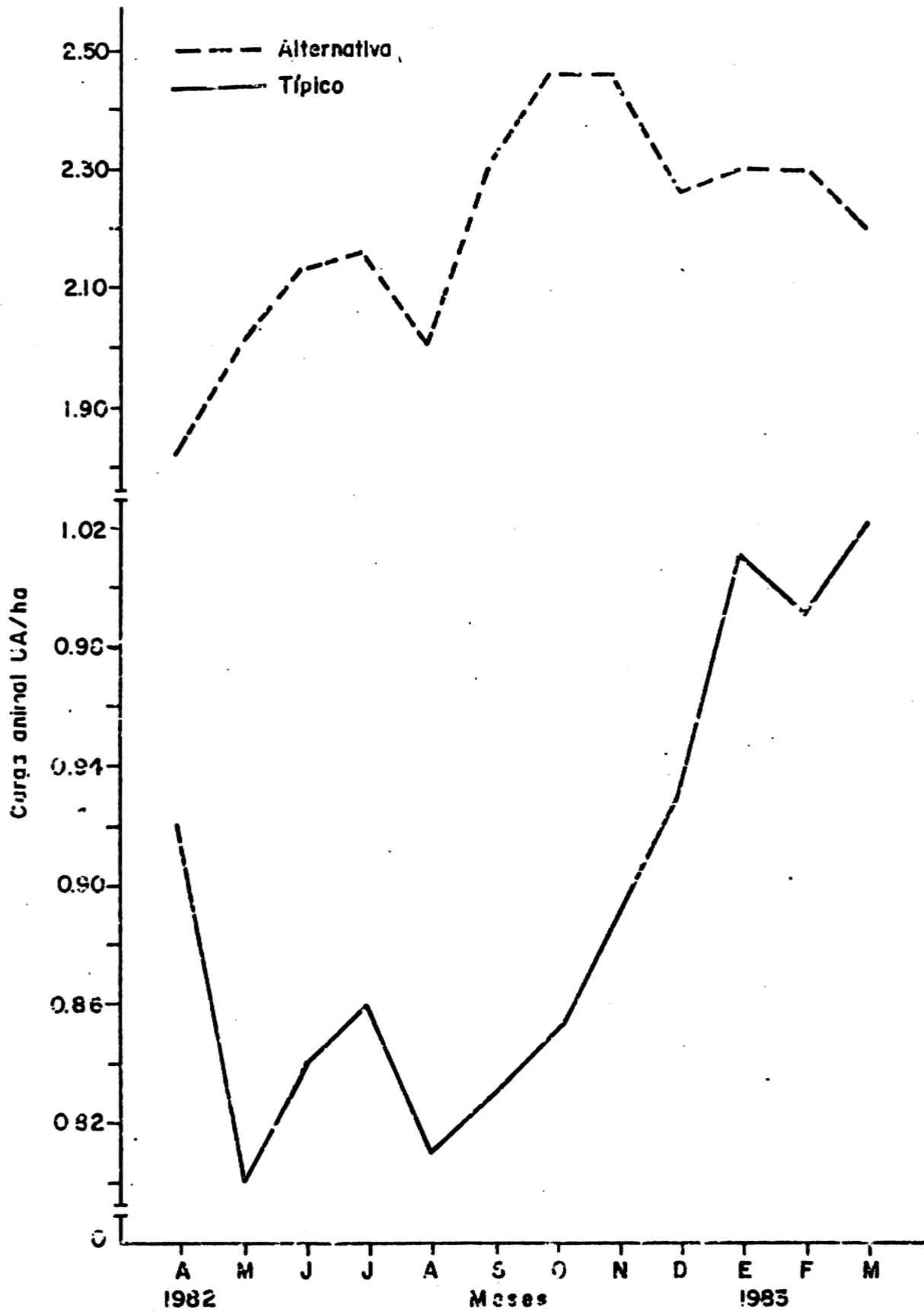


Fig. 5 Carga animal comparativa entre el sistema típico y la alternativa a través del año en Monteverde, Costa Rica

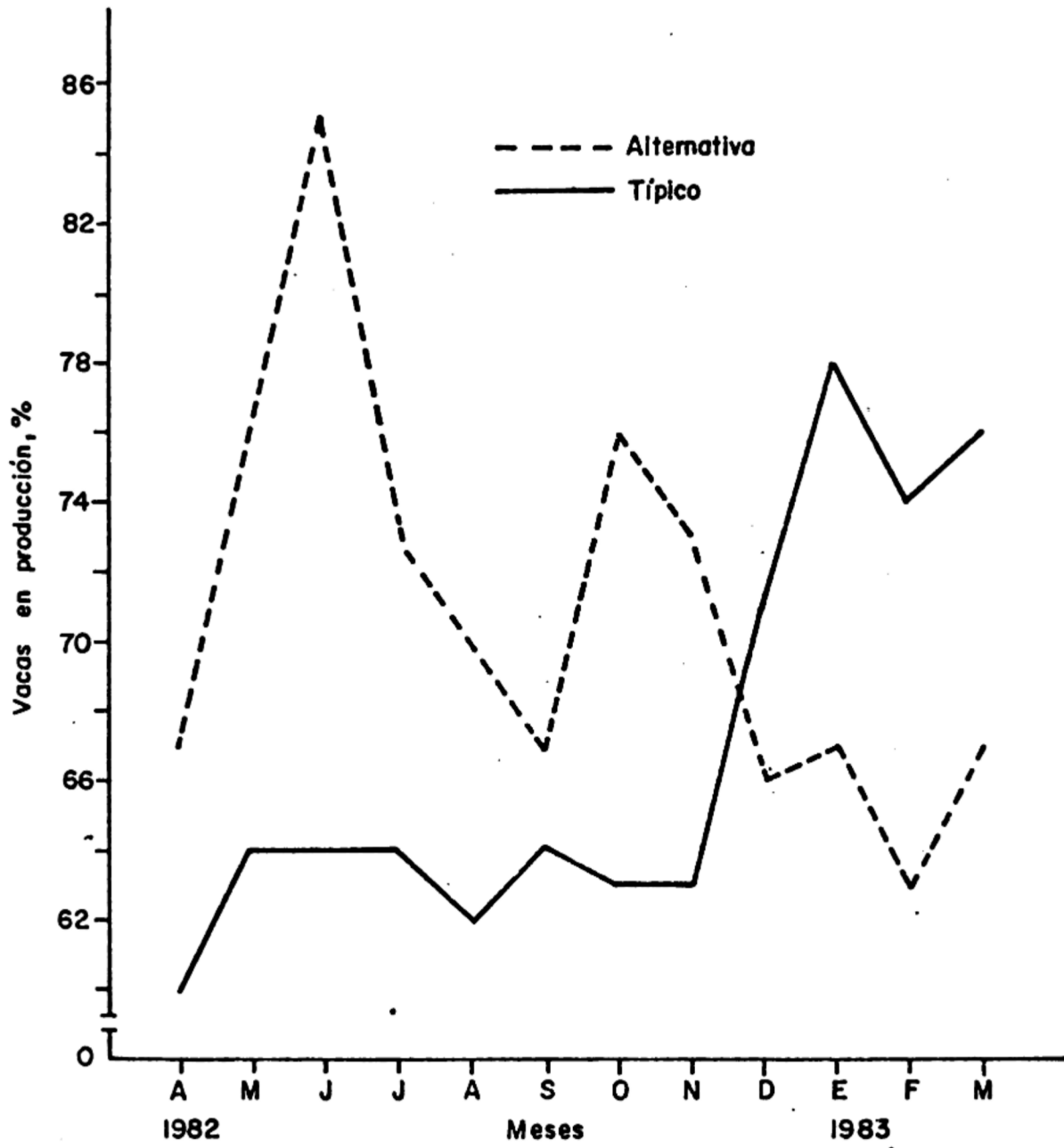


Fig. 6 Porcentaje de vacas en producción a través del año del sistema típico y la alternativa en Monteverde, Costa Rica



En cuanto a la producción de leche para vacas en ordeño por día y la producción por hectárea, la alternativa supera al sistema típico a través del año (Figuras 7 y 8). Se puede observar además que la producción de leche por vaca por día en la alternativa, es bastante superior a la del sistema típico, especialmente durante la época de verano.

En la Figura 9 se presenta el comportamiento en el uso de mano de obra en los sistemas a través del año, destacándose que en la alternativa hay una mayor utilización de este recurso, especialmente durante el verano, debido a las demandas en el corte, acarreo y picada del forraje suplementario. Durante las meses de octubre y noviembre fue necesario dar suplemento alimenticio pues se trajeron a las fincas en estudio los animales que se mantenían en la "finca de auxilio" y varios de ellos entraron a producción.

**.3.4 Análisis del comportamiento a largo plazo.** Es de esperar que el comportamiento a largo plazo de estas alternativas sea mejor paulatinamente, o bien, por lo menos, que la mayoría de los parámetros bioeconómicos se estabilicen.

En el Cuadro 25 se presenta el resumen de los resultados de la proyección a largo plazo calculados en un modelo de simulación para computadora.

En la alternativa se obtienen valores para la tasa interna de retorno del 21 por ciento, y la relación beneficio costo es de 1,28 incluyendo el valor de la tierra. Si no se toma en cuenta el valor de la tierra estos resultados son más favorables. Considerando o no el valor de la tierra, la recuperación de la inversión se realiza en un período menor de 10 años. Estos índices indican que la alternativa propuesta tendrá mejores resultados que el sistema típico en el largo plazo y que por tanto es recomendable para el productor, especialmente si se compara con el sistema típico, en el cual, ya sea incluyendo el precio de la tierra o no, no se consigue la rentabilidad mínima necesaria y la inversión no se recupera a los 10 años.

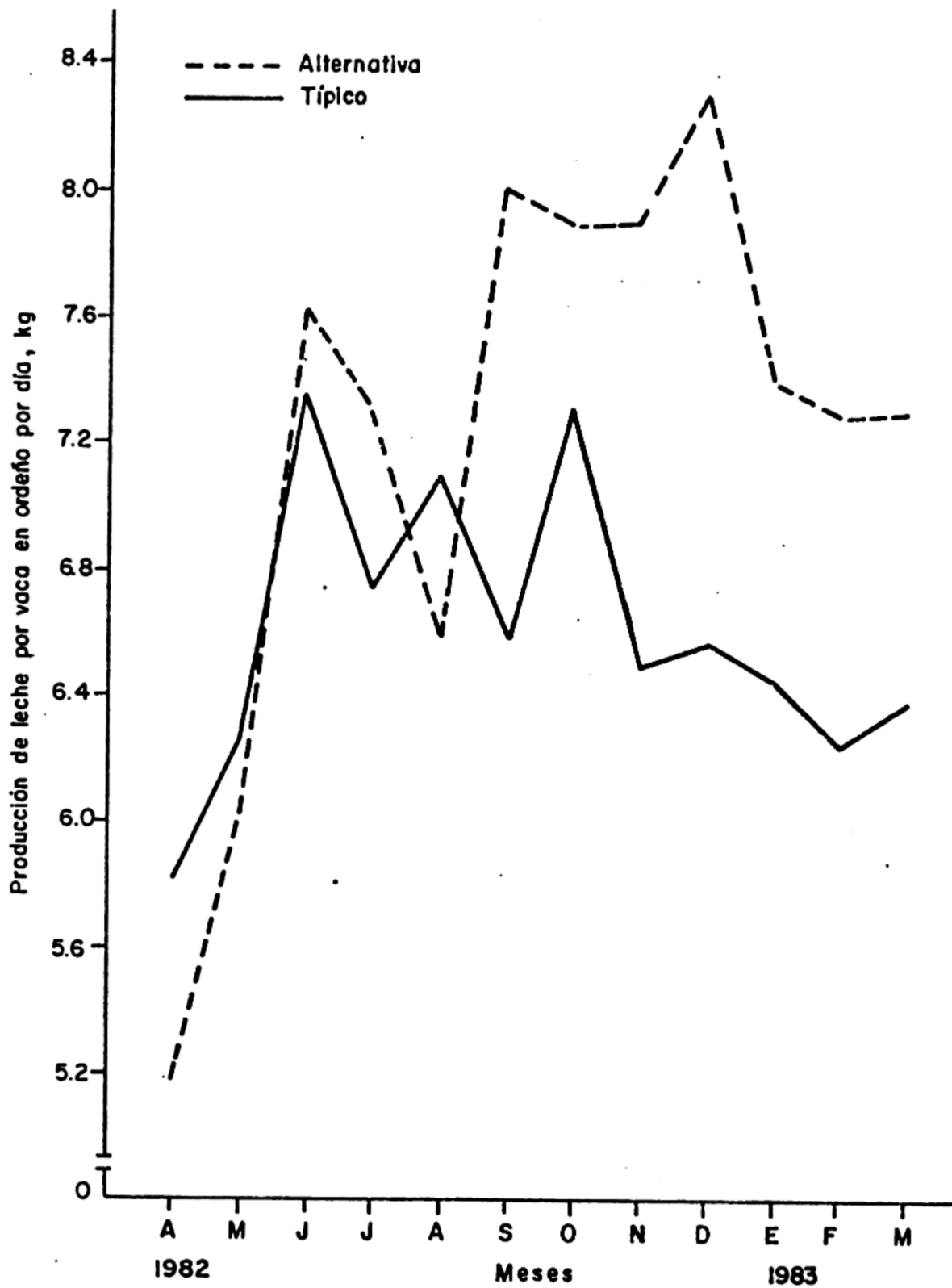


Fig. 7 Producción de leche diaria por vaca en ordeño, del sistema típico y la alternativa en Monteverde, Costa Rica

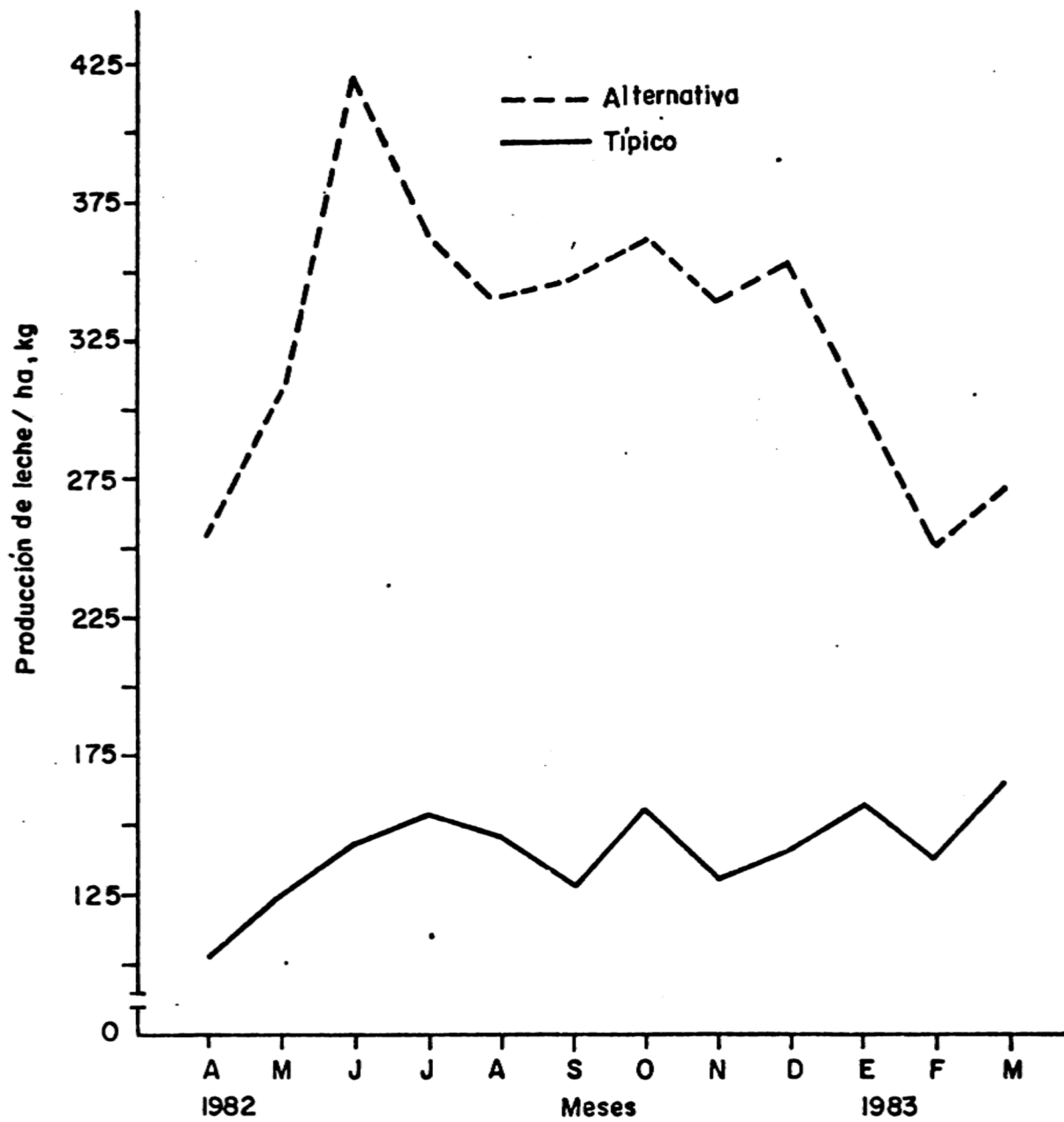


Fig. 8 Producción de leche por hectárea comparativa entre el sistema típico y la alternativa a través del año en Monteverde, Costa Rica

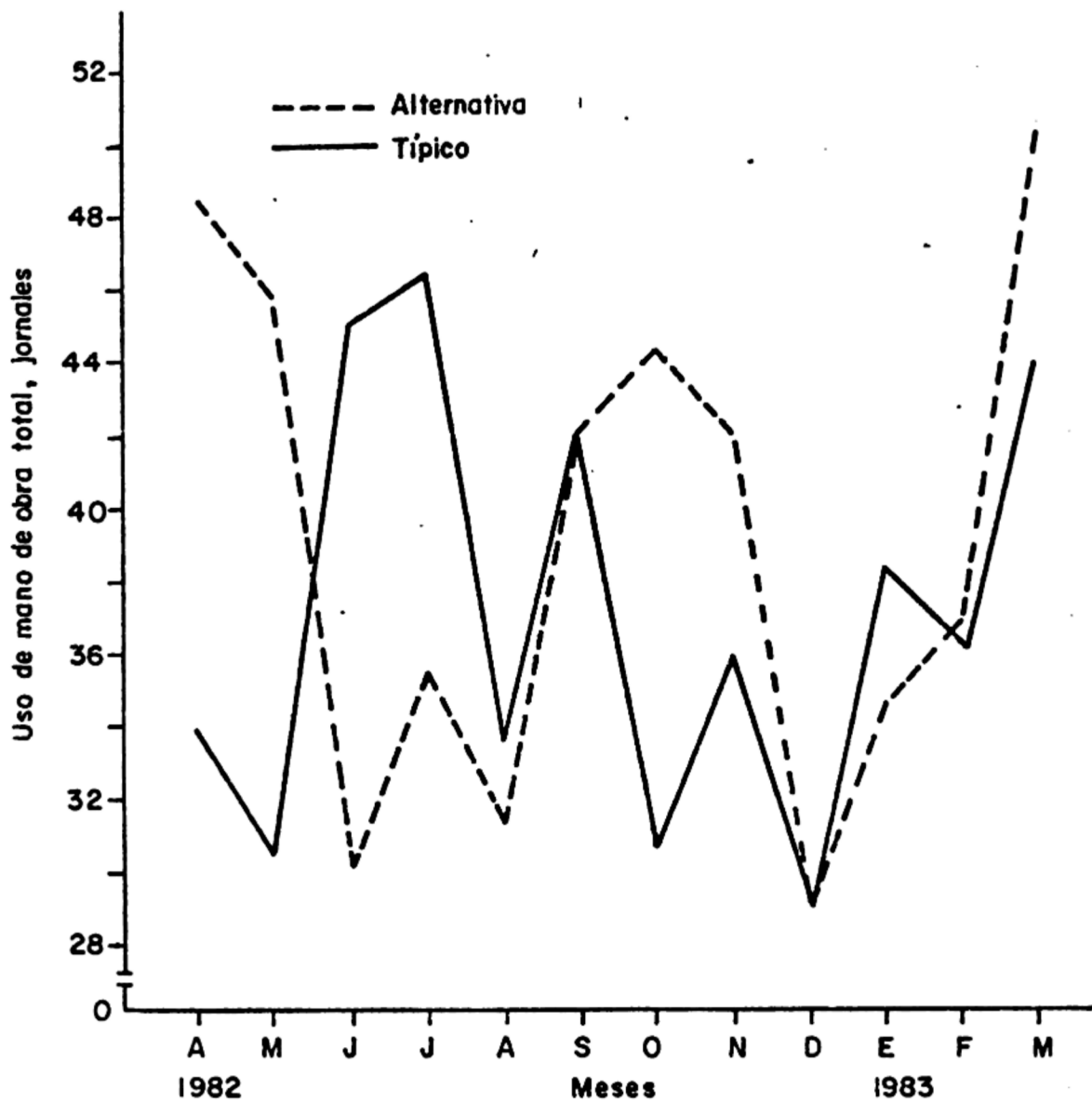


Fig. 9 Uso de mano de obra a través del año del sistema típico y la alternativa en Monteverde, Costa Rica

Cuadro 25. Indicadores económicos del sistema típico y la alternativa proyectados a 10 años en un modelo de simulación: Monteverde, Costa Rica.

	Beneficio/costo al 12 %	Tasa interna de retorno, %	Recuperación de la inversión, años
1. <u>Sistema típico con:</u>			
a) Valor de la tierra = \$0/ha	0,88	2	> 10
b) Valor de la tierra = US\$444/ha	0,88	-4	> 10
2. <u>Alternativa con:</u>			
a) <u>Situación normal:</u>			
i. incluye el valor de la tierra	1,28	21	7
ii. con valor de la tierra = \$0	1,37	24	6
b) <u>Condiciones adversas:</u>			
Incluye el valor de la tierra: US\$	1,07	15	10
c) <u>Condiciones favorables:</u>			
Valor de la tierra = \$0	1,81	30	3

Para completar el análisis económico, con otros escenarios posibles especialmente del mercado, como el precio de la leche, se realizó una prueba de sensibilidad en la que se incluyó un aumento de un 17 por ciento en el pre

cio de la leche y una disminución en la mortalidad de terneros de un dos por ciento, a los que se llamó "alternativa en condiciones favorables", encontrándose una influencia notable en el comportamiento económico de la alternativa como resultado del cambio en esos parámetros, lo que, además, permitía una recuperación de la inversión en un plazo que se reduce de 10 a tres años.

Por el contrario, se consideró alternativa en "condiciones adversas" cuando el precio de la leche disminuye en un 17 por ciento y la mortalidad de terneros aumenta en un dos por ciento. En cuanto a la disminución en el precio de la leche, que también es un factor modificado, esto se incluye por cuanto en el área de Monteverde se paga la leche por calidad. Así, el mal manejo del ordeño provoca una mala calidad del producto, lo cual provoca una disminución en el precio recibido por el productor. Aún en este caso, la alternativa recomendada se podría establecer, si la tasa de interés del capital en el mercado es inferior al 15 por ciento.

#### 7.4 Ventajas y desventajas de la alternativa

No se pretende que la alternativa propuesta sea la solución del pequeño productor de estas áreas, pues subsisten algunas limitaciones en la evaluación que se realizó, como son: el tiempo de ejecución, el número de fincas analizadas y el amplio rango entre las fincas respecto a los indicadores analizados, todo lo cual conduce a una desviación alta de los promedios.

Sin embargo, es obvio que la mayoría de los cambios introducidos han producido mejoras en los sistemas donde se aplicaron. Estos cambios han sido desde una mejora en la mentalidad administrativa del productor y su familia hasta un mayor flujo neto del dinero que recibe. Así mismo, se puede notar que la mayoría de los índices de manejo y productividad (carga, natalidad, leche por vacas en ordeño, leche por hectárea, etc) se incrementaron con la alternativa propuesta.

Por otra parte, la mano de obra familiar se retribuye mejor en la alternativa propuesta, además de que la mayoría del flujo efectivo de la explotación, si el productor no llega a necesitarlo para gastos no previstos, como deudas u otros, produciría un incremento en el ingreso para la familia.

Los índices de eficiencia económica a corto y largo plazo del sistema típico, demuestran que no es rentable a largo plazo, y a corto plazo apenas mantiene el costo de oportunidad del capital utilizado.

## 8. ALTERNATIVA PROPUESTA PARA EL AREA DE CARIARI

Los principales aspectos considerados para el diseño de la alternativa de producción en ésta área fueron: manejo de pasturas, cría y selección de reemplazos, y suplementación alimenticia para las épocas críticas.

Debe tomarse en cuenta que la zona de Cariari carece de tradición lechera, desconociendo el productor lo que es un sistema mejorado para producción de leche y careciendo en su totalidad de las tecnologías necesarias para una producción adecuada.

En consecuencia, el establecimiento de dicha alternativa implica la construcción de todas las facilidades necesarias.

### 8.1 Descripción de la alternativa

.1.1 Recursos. En el Cuadro 26 se presentan los recursos de la alternativa propuesta en comparación con los del sistema típico de la zona. Como se dijo anteriormente, en el establecimiento de la alternativa mejorada para la zona de Cariari hay que montar en su totalidad el sistema, lo que implica una inversión inicial alta.

Cuadro 26. Recursos para la producción en la alternativa propuesta en el sistema típico en el área de Cariari, Costa Rica.

Recurso	Alternativa propuesta	Sistema típico
<b>1. <u>AREA</u></b>		
Area total, ha.	20	20
Area en pastos, ha	13	9
Area en pasto de corte, %	8	-
<b>2. <u>ANIMALES</u></b>		
Tipo de animales	De 1/2 a 3/4 JxC	Cebuños
Vacas en producción	17	7
Vacas secas	6	8
Novillas	5	8
Terneras	8	3
Toros	1	3
Caballos	1	1
<b>3. <u>INFRAESTRUCTURA</u></b>		
Galerón de ordeño	si	si
Brete pasante	si	no
Apartes para vacas y terneros	si	no
Cercas eléctricas	si	no
<b>4. <u>MANO DE OBRA</u></b>		
Origen	Familiar	Familiar
Total por ha/año (meses/hombre)	28,3	17,4



El área dedicada a pastoreo se ha incrementado; no se han establecido nuevos pastos, pues esto implicaría un atraso en el desarrollo de las alternativas, dado que los trabajos comenzaron en el área apenas en octubre de 1981.

Los animales típicos de la zona son cebuinos y, en muy pocos casos, cruces con razas lecheras. Para la alternativa propuesta se ha tratado de seleccionar animales orientados hacia la producción de leche y que permitan acercarse al tipo de animal recomendado para la zona: de 1/2 a 3/4 Jersey x Cebú o Criollo lechero. Por supuesto que esto se obtendrá a largo plazo, pues se ha incrementado la introducción de toros lecheros que están siendo cruzados con las vacas cebuinas del área o, en otros casos, se han comprado vacas que se adapten a las condiciones de la alternativa.

Las vacas secas en el sistema típico representan el 53 por ciento de las vacas totales, esto es debido a la orientación que se le dá al hato típico de la zona, existiendo vacas que no se ordeñan por su baja producción; esto da, como consecuencia, una baja productividad por hectárea.

Como mejora en el sistema se ha introducido un animal de carga (un caballo), con el fin de disminuir la mano de obra necesaria, que es generalmente familiar.

**.1.2 Manejo de la alternativa.** Los principales aspectos considerados en el manejo de la alternativa son:

a) Pastos. Se cuenta con 23 apartos de pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y pastos naturales de los predominantes en el área, para vacas y novillas, con ocupación diaria y siete apartos para terneras, con un período de ocupación de cuatro días. Las vacas en producción pastorean primero y un día después pastorean las vacas secas y las novillas.

b) Suplementación. Se les suministrará forraje de corte, King Grass (*Pennisetum purpureum*) y caña de azúcar (*Saccharum sp.*) en aquellas

épocas de exceso de lluvia, donde los pastos de porte bajo permanecen cubiertos de agua, como consecuencia de la alta precipitación en la zona.

c) Reproducción y mejoramiento. Se realiza una selección de los animales buscando su orientación hacia leche, mediante el uso de toros lecheros, sin llegar en ningún momento a animales de razas puras. Es necesario además establecer registros reproductivos con el fin de seleccionar los animales con base en su comportamiento productivo y reproductivo.

d) Sanidad animal. En la parte de sanidad se ha instruido al productor tanto en las normas de ordeño como en el manejo de enfermedades, principalmente a base de medicina preventiva. Las actividades básicas a realizar son: cura de ombligo, vacuna contra neumoenteritis a las madres, vacuna triple a los tres meses y brucelosis a los cuatro meses. Las desparasitaciones internas se harán cada tres meses en terneros y una vez al año en los adultos. El control de parásitos externos se realizará una vez al mes.

e) Manejo de la vaca y los terneros. Las vacas serán ordeñadas una vez al día. El ternero permanecerá con la vaca de 7 a.m. a 2 p.m., hasta el destete, o sea que después del ordeño los terneros salen con las vacas al potrero. Luego del destete, los terneros pasarán a pastorear en potreros aparte.

f) Administración. Se llevan una serie de registros tanto de la actividad bovina como agrícola, con el fin de que el productor pueda tomar mejores decisiones. Los principales registros son la utilización de recursos, producción agrícola y ganadera y registros de producción y reproducción.

## 8.2 Validación de la alternativa.

La selección de los productores se hizo con base en aquellos que colaboraron en el diagnóstico dinámico y que demostraron interés en realizar los cambios necesarios. Los productores escogidos ya habían aportado

datos, que posteriormente servirían como base de comparación entre el sistema típico y la alternativa.

Cabe mencionar que al momento de efectuar el análisis de los datos, sólo una alternativa se encontraba en operación, con datos de un año, debido a que los trabajos en el área de Cariari se iniciaron en septiembre de 1981 con el diagnóstico dinámico y en marzo de 1982 se inició el establecimiento de la primera alternativa. Para esto se escogió un productor con deseos de participación, y se dedicó bastante tiempo a la construcción de las facilidades y la capacitación del productor en el manejo del ganado y los potreros, así como en el establecimiento de registros y en los cuidados sanitarios del ordeño. Además, un aspecto muy importante fué que el productor había conseguido animales de la raza Jersey casi puros, lo cual influyó determinante-mente en los resultados obtenidos.

**:2.1 Interpretación de los resultados.** Los propietarios colaboradores, cuyas fincas se incluyen en este análisis para el área de Cariari, son los siguientes:

- Sistemas típicos: Claudio Rivera ( $T_1$ ), Carlos Vargas ( $T_2$ ) y Jorge Segura ( $T_3$ );
- Alternativa en validación: Jesús Arce (V).

En el Cuadro 27 se presentan algunos indicadores biológicos de los tres sistemas típicos y su promedio, comparado con la alternativa. Los resultados no muestran grandes diferencias entre un sistema y otro, a excepción de la producción de leche por hectáreas por año en la que se encuentra una diferencia marcada a favor de la alternativa, como consecuencia de un aumento en la proporción de vacas en ordeño y en la duración de la lactancia.

En los índices reproductivos se nota un mejor comportamiento del sistema típico sobre la alternativa. Esto es consecuencia de que los sistemas típicos tienen índices muy favorables y, por el contrario, la alternativa disponía de un genotipo muy especializado, como es la raza Jersey, y no

bien adaptada a las condiciones climáticas de esta zona.

Cuadro 27. Evaluación biológica de los sistemas típico y recomendado para el área de Cariari, Costa Rica, 1982 - 1983.

Sistemas	Típicos				En validación
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	X	
<u>Indices de manejo</u>					
Tamaño del hato, UA	83,3	52,1	31,7	55,4	38,0
Carga animal, UA/ha	3,16	2,31	3,52	3,0	3,0
Vacas en ordeño/total, %	61,5	46,9	72,1	60,2	77,0
<u>Indices productivos</u>					
Producción leche, vaca/día (kg)	3,3	3,2	3,6	3,6	3,5
Producción leche/ha (kg/año)	743	243	687	557,5	795,9
Duración de la lactancia, días	210	180	165	185	250,0
<u>Indices reproductivos</u>					
Natalidad, %	79	81	89	83,1	70,3
Mortalidad < 1 año, %	23	0	13	12,0	15,0
Mortalidad > 1 año, %	2	0	0	0,7	0,0

Entre los sistemas típicos existe variabilidad, configurando como extremos T<sub>1</sub> y T<sub>3</sub>, en términos de todos los índices de eficiencia económica, excepto el margen bruto (Cuadro 28). Es importante notar que en el área de Cariari el productor tiene sistemas mixtos en los que además de los animales se tienen cultivos, los cuales se complementan y permiten una mejor rentabilidad a nivel del sistema de finca. La alternativa de validación, en comparación con los sistemas típicos, resultó en índices superiores -ingreso neto y retornos netos por unidad de recursos utilizados- que el

nivel promedio de los típicos, pero no así en comparación con el mejor de los sistemas típicos, como lo fue la finca T<sub>3</sub>.

Cuadro 28. Evaluación económica de los sistemas típicos y la alternativa en el área de Cariari, Costa Rica, 1982.

Indices	Típicos				En validación		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	X			
Margen bruto, US\$	4 171	2 661	141 851	2 626	3 153	173 949	3 866
Ingreso neto, US\$	-1 364	-118	-(9 220)	867	-205	30 392	675
Retorno neto/ha, US\$	-29,8	25,5	1 845	126,3	41,0	3 144	69,9
Retorno neto/jornal, US\$	-0,7	0,8		5,9	2,0	122	2,5
Retorno neto/US\$ invertido, %	5,0	10,0		22,0	12,0		15,0
Mano de obra, jornales	675	335		200	403		697

.2.2 Análisis del comportamiento mensual. De acuerdo con la información en el Cuadro 29 el sistema T<sub>1</sub>, a pesar de tener un promedio mayor, presentó menor variabilidad en cuanto a la producción mensual de leche y, en segundo lugar, la alternativa en validación tiene un promedio alto y un coeficiente de variación bajo.

En la figura 10 se puede asociar que la alternativa tuvo aumento notable en los últimos meses de estudio y superó el promedio de los sistemas típicos.

En cuanto a la demanda de mano de obra, la alternativa tuvo un promedio más alto y variación más baja que todos, situación que da oportunidad a un uso eficiente de la mano de obra familiar.

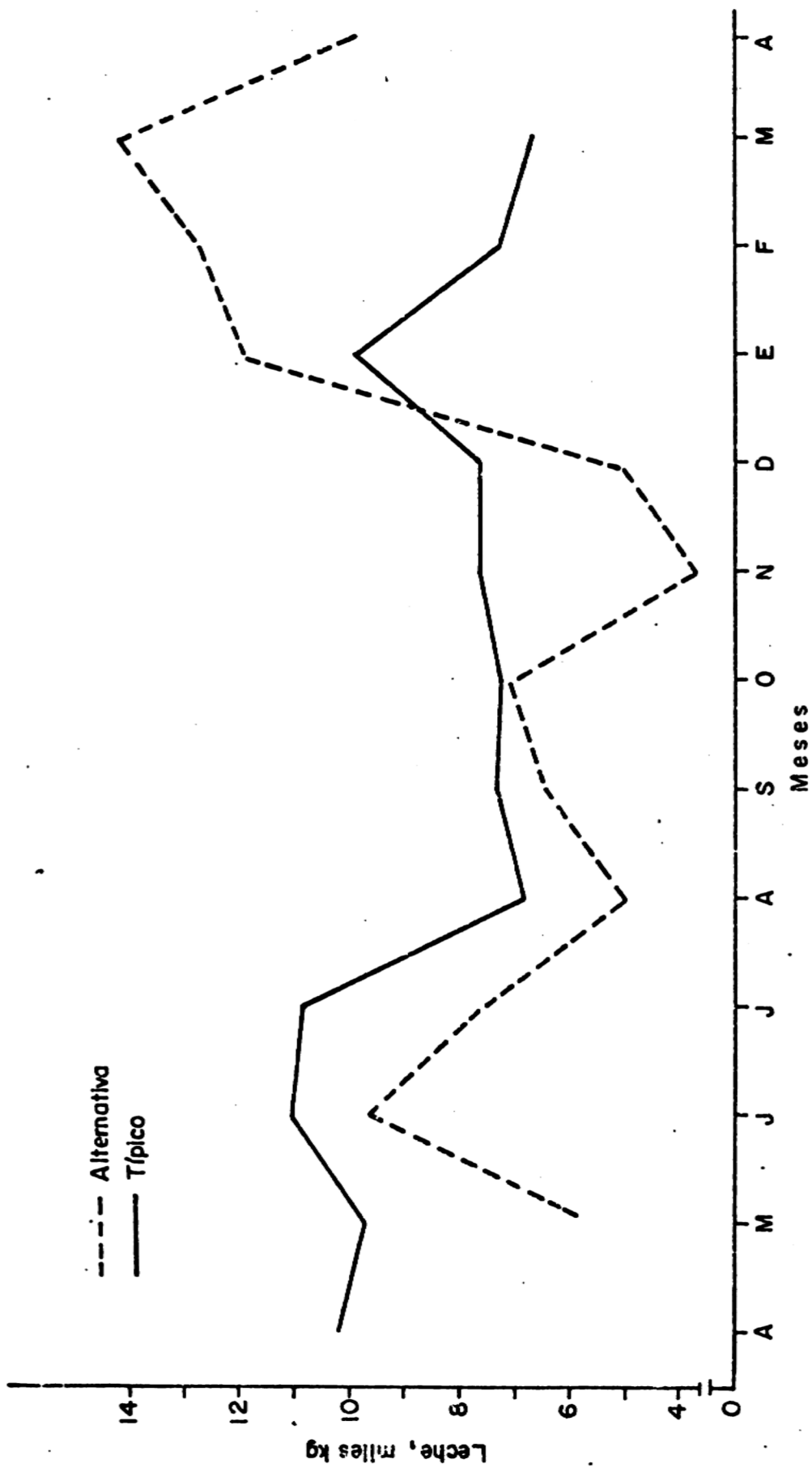


Fig. 10 Producción de leche mensual comparativa entre los sistemas típicos y la alternativa a través del año en Cariari, Costa Rica

Cuadro 29. Promedios y variabilidad mensual en algunos parámetros claves de los sistemas típicos y de la alternativa en Cariari, Costa Rica: abril 1982 a marzo 1983.

Indice *	Sistemas típicos				Alternativa en validación			
	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>		T <sub>3</sub>			
	X	CV	X	CV	X	CV	X	CV
Producción de leche/mes/kg	1 069	23	559	41	394	69	825	40
Mano de obra, jornales	56,2	40	16,6	21	27,1	38	58,1	15
Flujo de caja, US\$	239	100	74	151	229	132	81	192

\* Para las fincas T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, los cálculos de leche se basaron en 9 y 10 meses; la mano de obra en 11 meses, y el flujo neto en 10 meses, respectivamente.

En el caso de la alternativa, sin embargo, el flujo de caja resultó ser el menos favorable de todos los sistemas, Esto se explica por el hecho de que todavía se efectuaban algunas inversiones durante el período de estudio, específicamente en los meses de septiembre y diciembre de 1982 y nuevamente en febrero de 1983 se compraron algunas novillas, dejando un flujo neto negativo de US\$49, US\$314 y US\$56 durante estos tres meses, respectivamente.

**.2.3 Análisis a largo plazo.** Los resultados de un sistema de producción de leche son difíciles de interpretar en un corto tiempo, como es el caso de las alternativas diseñadas para el área de Cariari; por consiguiente, se ha hecho una proyección a largo plazo con el fin de tener una idea más clara del comportamiento del hato. Se utilizaron los indicadores con su valor promedio de los sistemas típicos y de la alternativa, para rea

lizar la simulación por computadora.

En el Cuadro 30 se presenta un resumen de los resultados. Dado que el interés de los préstamos o el costo de oportunidad del capital en la zona es del 12 por ciento, el sistema típico es rentable: la relación B/C es mayor de 1,0 y la tasa interna de retorno mayor de 12 por ciento. La alternativa en realidad no ofrece ninguna ventaja: el aumento en los índices de eficiencia económica es muy pequeño, a menos que no se tome en cuenta el valor de la tierra como un costo, lo cual puede suponerse para el caso del sistema típico también, situación en la cual los índices resultarían en niveles similares. En conclusión, desde el punto de vista económico no se justifica que el productor haga los cambios recomendados en la alternativa. Sin embargo, si bien es cierto que los resultados demuestran que no hay ventajas al comparar un sistema con otro, hay que hacer notar que la alternativa solo tiene un año de funcionamiento y está sujeta a cambios y ajustes en su estructura, con el fin de hacerla más rentable.

Cuadro 30. Indicadores económicos del sistema típico y la alternativa según la simulación para un plazo de 10 años, Cariari, Costa Rica.

	Beneficio/costo al 12 %	Tasa interna de retorno, %	Recuperación de inversión, años
<u>1. Sistema típico</u>			
Valor tierra = \$444/ha	1,17	16,5	10
<u>2. Alternativa propuesta</u>			
Valor de la tierra = \$444/ha	1,16	16,8	10
Valor de la tierra = \$0/ha	1,32	21,2	7

\$1 = ₡45



**.2.4 Ajustes realizados en la alternativa.** De la evaluación del comportamiento se ha concluido que el período de observación fue muy breve, que no se cumplieron los requisitos nutricionales de los animales como se había programado y por tanto no se obtuvo la respuesta esperada (las características genéticas del hato Jersey, casi puro, exigían un manejo y alimentación superior a lo que se había diseñado para el ganado típico del área) y que, al no aumentar la carga animal de la finca, no se obtuvo un mayor cambio en la productividad física y económica por hectárea.

Como consecuencia de estas apreciaciones, se realizaron algunos ajustes después de abril de 1983, a saber: suministro permanente de pasto de corte para suplir aproximadamente el 50 por ciento de los requisitos alimenticios de las vacas en producción, y suplementación con forraje de alto valor proteico (yuca, cannalia o kudzú); los cuales redundaron en un aumento de la carga. Se planean cambios en la composición racial de los animales a un plazo mediano, tendiendo hacia una composición racial de tres cuartos lechero y un cuarto cebuino/criollo. Estos cambios se han introducido en la finca con la alternativa anterior en validación y en otras dos fincas, cuyo comportamiento se está analizando en el Proyecto CATIE-ROCAP <sup>1/</sup>. Por tanto, no se recomienda transferir aún la alternativa a los productores de Cariari.

## 9. ELEMENTOS PARA LA DIFUSION Y TRANSFERENCIA DE LAS ALTERNATIVAS VALIDADAS

La siguiente fase que debe continuar las acciones del Proyecto es la de difusión y transferencia de las alternativas de producción propuestas. Para esto será necesario tener en cuenta algunas características y condiciones, propias tanto de la tecnología como de los productores. En esta sección y con base en la experiencia y conocimientos derivados durante la ejecución del Proyecto, se describirán brevemente algunas de esas características, como una contribución al diseño de los programas de transferencia de tecnología que corresponde ejecutar a las instituciones nacionales.

---

<sup>1/</sup> Proyecto sobre sistemas de producción para pequeñas fincas. Convenio CATIE-ROCAP.

### 9.1 Dominio de la recomendación

La tecnología no es un insumo que pueda ser general e indiscriminadamente utilizado. Los componentes de una alternativa de producción desarrollada en una área específica son particulares a sus características y condiciones de ambiente físico y de entorno socioeconómico. En algunos casos, esos componentes pueden ser específicos aún a nivel de la finca o área particular en la cual fueron desarrollados y probados. Sin embargo, los principios generales de las recomendaciones tecnológicas desarrolladas por medio de investigación aplicada, tienen un ambiente de utilización que supera esas limitaciones particulares, pudiendo ser útiles en áreas y con productores cuyas características sean similares a aquellas en las que originalmente fueron desarrolladas, siempre y cuando se cumplan requisitos mínimos de adaptación local, de análisis previos de las condiciones ecológicas y socioeconómicas y de adaptación a los objetivos de los productores y a su disponibilidad de recursos.

Esa caracterización de áreas y productores que potencialmente pueden beneficiarse de una recomendación tecnológica, constituye lo que ya se ha denominado como "dominio de la recomendación", o ambiente ecológico y socioeconómico en que puede ser aplicada con posibilidades de éxito para mejorar los sistemas de producción.

Es así como se puede señalar que la alternativa presentada para el área de Monteverde es potencialmente útil para toda esa región así como para la zona alta de Tilarán. Así mismo, algunos de sus componentes en producción y manejo de pasturas, cría de terneros y otras prácticas de manejo de animales, podrían ser utilizadas en otras áreas ecológicamente similares, en donde los sistemas de producción de leche tengan características también similares a los del tipo prevaleciente en Monteverde y en las fincas en las cuales se trabajó en el Proyecto.

No ocurre así en el caso de la alternativa propuesta en el área de Cariari-Guápiles, dada la estructura de la producción bovina que allí

prevalece y la organización socioeconómica de una región que por ser zona de reciente colonización es relativamente nueva en su incorporación a la producción agropecuaria y, específicamente, a la producción de leche. Es así como, teniendo en cuenta la factibilidad bioeconómica de la alternativa propuesta, ésta no podría ser utilizada en su totalidad, aunque algunos de sus componentes - de acuerdo con lo señalado antes- puedan ser aplicables en áreas similares y aledañas a esa región del Atlántico.

## 9.2 Características del productor

En el proceso de decisiones del productor para ensayar y adoptar una nueva práctica tecnológica, éste tiene en cuenta tanto factores de índole familiar (como la utilización de mano de obra, el trabajo de su esposa e hijos), así como la expectativa de los beneficios que le reportará y los riesgos que involucra su aplicación. Para el productor es importante la magnitud de nuevas inversiones, las necesidades de crédito, el dinero y el trabajo adicionales que requiere, así como el tiempo que deberá esperar para obtener beneficios y, en cuanto a ésto, en qué plazos su ingreso real y el flujo de dinero incrementará sus disponibilidades.

Si el balance que el productor hace sobre esas expectativas es positivo, al comparar sus sistemas y prácticas de producción con la alternativa que se le propone, es razonable esperar que su actitud a ensayar una nueva forma de hacer las cosas será también positiva. En caso contrario, probablemente preferirá mantener su situación sin cambios.

En ese contexto, uno de los factores positivos es la utilización de mano de obra familiar. En Monteverde el productor vive en su finca y deriva de ella todo su ingreso, y para ello cuenta con el apoyo de su familia en las labores habituales. La alternativa propuesta hace énfasis en la utilización de este recurso familiar y solo considera mano de obra extra en tareas ocasionales. Así, la alternativa propone prácticas que utilizan mejor la mano de obra familiar, sin introducir cambios que alteren el uso y la práctica tradicionales en la región.

La capacidad de liderazgo local y el deseo de destacar en la comunidad es otro factor útil en programas de difusión y transferencia tecnológica. En Monteverde la leche se paga de acuerdo con sus condiciones de calidad, especialmente cuando es leche sana y de buen contenido de grasa. La planta procesadora de leche en Monteverde fija esos criterios y estimula a los productores con el mejor precio cuando la leche es mejor; en algunos casos la planta concede premios a los mejores productores. Aunque en algunos casos esos estímulos sean de carácter simbólico, ayudan a mejorar la disposición de los productores a cambiar y mejorar, para acceder a esa condición de prestigio personal en su comunidad. En el caso de Monteverde esto se refuerza al considerar que la mayoría de los productores pertenecen también a una cooperativa local y que entre ellos hay frecuente contacto y mucho intercambio de información sobre lo que cada uno hace y cómo avanzan o no unos y otros en sus explotaciones.

No obstante lo anterior, debe tenerse en cuenta que los productores requieren buenas demostraciones prácticas, y no sólo buenos planteamientos de lo que podrá ser. Su experiencia, que no siempre ha sido positiva, los hace creer más en los hechos que en las propuestas, por bien presentadas que ellas sean. Esto deberá tenerse en cuenta al establecer programas locales de transferencia, para basarlos en demostraciones a nivel de finca, reforzadas con una estrecha y continua interacción entre productores y técnicos encargados de la transferencia.

### 9.3 Demanda de leche

La demanda del producto y la seguridad de que los incrementos que se pueden obtener podrán ser colocados con seguridad y a un buen precio en el mercado, por adoptar prácticas de producción que se manifiesten en un mayor volumen total, constituye un importante factor de estímulo para mejorar.

Esa condición se da en Monteverde, a pesar de que existe un solo mercado seguro, constituido por la Planta Procesadora de Quesos, la cual tie-

ne capacidad para recibir 13 500 kilogramos de leche por día y actualmente recibe sólo el 75 por ciento de ese volúmen. Adicionalmente, existe otra planta de recibo de la Compañía Vitola y se está montando una más en la Cooperativa de Leche Dos Pinos en la zona de Tilarán.

Lo anterior permite suponer que la demanda del producto está asegurada tanto para la producción actual como para los incrementos futuros. Sin embargo, subsiste una condición de desequilibrio en los precios, dada por las características del "precio de base" para la producción de verano, que afecta el volúmen y precio que los productores recibirán por la leche que produzcan en invierno.

#### 9.4 Disponibilidad y condiciones de crédito

Actualmente existe suficiente disponibilidad de crédito para el pequeño productor, tanto para el corto como para el largo plazo, pues además de las líneas de crédito del sector bancario nacional, se están abriendo nuevas líneas basadas en programas de crédito y asistencia técnica internacional.

En el Programa Crediticio para 1983 se contemplaban Q13 570 millones para el sector agropecuario, de los cuales el 76,2 por ciento se destinaba al subsector agrícola y el 23,8 por ciento para el subsector de ganadería y pesca. Dentro de este rubro se destinaron Q698 millones para el pequeño productor ganadero, con tasa de interés del 12 por ciento.

Además, existe una asignación de Q400 millones para fomento lechero, específicamente para el Proyecto de Módulos Lecharos. El Plan de Fomento Lechero de Costa Rica incluye las áreas donde trabaja este Proyecto.

Actualmente el IAG está negociando con el Banco Interamericano de Desarrollo un proyecto que incluye crédito para el productor, asistencia técnica e investigación, por un monto considerable, el que podría ponerse en ejecución en 1984.

### 9.5 Coordinación institucional

Como parte de los mecanismos de coordinación interinstitucional del Proyecto se logró conformar un Comité Nacional de Coordinación, donde se discutieron las políticas de investigación, decisiones de ejecución del Proyecto y montaje de las alternativas en el campo. Este comité estuvo informado sobre el progreso del Proyecto y los resultados de investigación.

El Comité estuvo conformado por el Subdirector de Salud y Producción Pecuaria del IAG, en función de Presidente, el Director de Salud y Producción Pecuaria del MAG, el Jefe de Planeación de Proyectos del Banco Nacional de Costa Rica, el Director General de Extensión Agrícola del MAG, el Jefe de Producción Pecuaria del MAG y el Residente para Costa Rica del Proyecto MAG/CATIE/BID, en calidad de Secretario. A través del anterior comité se coordinó con el MAG y el BNCR la ejecución del Proyecto.

En cuanto a otros organismos diferentes a los del sector público agrícola, en Monteverde; las acciones del Proyecto se llevaron a cabo con el apoyo de la Cooperativa Santa Elena, a través del Proyecto "Desarrollo Integral de Santa Elena" (DISE), el Colegio Agropecuario de Santa Elena, y la Planta Procesadora de Quesos de Monteverde.

La Cooperativa de Santa Elena continúa actualmente con el seguimiento de las fincas de validación que trabajaron en el Proyecto, así como con la instalación de otros prototipos de producción en otras fincas, contando para ello con el asesoramiento del MAG, además de su propio equipo técnico, el que ha recibido entrenamiento y cursos de capacitación dentro del Proyecto MAG/CATIE/BID.

Cabe resaltar que futuras acciones de fomento lechero para utilizar la alternativa validada en la zona, requieren un programa de cooperación interinstitucional, como el que se la promovido con el Proyecto CATIE-BID.

## 10. CAPACITACION Y TRANSFERENCIA

El Cuadro 31 resume las actividades de adiestramiento en servicio, cursos intensivos regionales y cursos cortos nacionales realizados por el Proyecto.

Adicionalmente se realizaron charlas, seminarios y días de campo, los cuales se resumen en el Cuadro 32.

Cuadro 31. Actividades de capacitación; cursos cortos y adiestramiento en servicio, realizadas por el Proyecto CATIE/EID en Costa Rica, 1980-1983.

Tema	Lugar/país	Fecha	Asist.
Adiestramiento en servicio (4 seman.)			
Metodología de investigación	Turrialba	Abr./80	2
en sistemas de prod, de leche	Costa Rica	Dic/82	1
Cursos intensivos regionales (4-6 semanas)			
Metodología investigación en sistemas de producción de leche	Turrialba Costa Rica	Nov./81	5
Metodología, investigación y generación de sistemas de producción de leche	Turrialba Costa Rica	Nov./81	4
Metodología de investigación con énfasis en el componente pastos.	Turrialba Costa Rica	Nov./81	4
Cursos cortos nacionales (1 semana)			
Producción y utilización de forrajes tropicales	Turrialba Costa Rica	May./81	30
Aspectos nutricionales en sistemas de producción de leche	Turrialba Costa Rica	Abr./82	30
Manejo y administración de sistemas de producción de leche	Turrialba Costa Rica	Oct/82	24
Seminarios taller			
Generación de prototipos de sistemas de producción de leche	Monteverde Costa Rica	May/83	25



Cuadro 32. Actividades de capacitación no formal, charlas, seminarios y días de campo realizados por el Proyecto CATIE/BID en Costa Rica, 1980-1983

Tema	Lugar/país	Fecha	Nº Asist.	Observac.
Control de "Prosapia"	Monteverde Costa Rica	Ago/80	30	A productores
Producción lechera	" Nicoya	Nov/80	40	A productores
Control de malezas	Cañas, C.R.	Abr/81	30	A productores
Preparación y utilización de fertilizante/orgánico	Liberia, Costa Rica	Abr/81	60	A productores
Utilización de resultados diagnóstico en investigación y asistencia técnica	Liberia, Costa Rica	Jun/81	15	Técnicos MAG
Reproducción Animal	La Suiza y Monteverde, C.R. San José	Mar/82	50	Estudiantes Colegio Agropecuario
Utilización de forrajes de corte para épocas críticas	Santa Elena Costa Rica	Ago/82	20	A productores
Diagnóstico dinámico en fincas lecheras	Monteverde Costa Rica	Nov/82	13	Técnicos MAG
Sistemas de producción de leche alternativas mejoradas	Monteverde Costa Rica	Nov/82	6	Técnicos MAG/ El Salvador
Días de campo				
Utilización de fertilizante orgánico	Monteverde Costa Rica	May/81	20	Productores y estudiantes Agropecuarios
Utilización de forrajes de corte	Monteverde	Ago/83	15	Productores y Tecn. Coope Sta.. Elena
Alternativas mejoradas de producción	"	Mar/83	18	"

Personal técnico del Proyecto CATIE-BID  
1979-1983

1. En la sede del CATIE, Turrialba

Alfredo Serrano Q., DMV., PhD

Coordinador Técnico (Mayo, 79 - noviembre, 83)

Marcelino Avila, PhD

Economista Agrícola (Julio, 79 - Agosto, 83)

Guillermo Mateus V., DMV., PhD

Especialista en Salud Animal (Septiembre, 81 - Septiembre, 83)

Andrés R. Novoa B., DMV, M.S.

Especialista en Comunicación (Septiembre, 81 - Noviembre, 83)

2. Costa Rica

Frank Romero, Zootecnista, M.S. (Noviembre, 79 - Diciembre, 81)

Asistente del Coordinador, Residente Costa Rica

Roberto Cerdas, Zootecnista, M.S. (Enero, 82 - junio, 83)

Asistente del Coordinador, Residente Costa Rica

3. Guatemala

Ernesto Huertas V., DMV, PhD

Especialista residente (Enero, 80 - Octubre, 81)

Hugo Vargas, Zootecnista, M.S.

Especialista residente (Noviembre, 81 - junio, 83)

4. Honduras

Cesar González, Zootecnista, M.S.

Especialista residente (Octubre, 79 - junio, 83)

1. forma final CATIE-BID

5. Nicaragua

Mauricio Salazar, Zootecnista, PhD

Especialista residente (Abril, 80 - julio, 82)

Arnoldo Ruíz, Zootecnista, M.S.

Especialista residente (Septiembre, 82 - junio, 83)

6. Panamá

Víctor Mares M, Zootecnista, M.S.

Especialista residente. (Noviembre, 79 - junio, 83)

7. El Salvador

Roberto Castillo, Zootecnista, M.S.

Especialista residente (Septiembre, 81- junio, 83).

8. Personal del Departamento de Producción Animal que colaboró con el Proyecto

Rolain Borel, Dr. Sc.

Pastos y forrajes

Oliver W. Deaton, PhD

Mejoramiento Animal

Marco A. Esnaola L. PhD

Nutrición Animal

Guillermo Fuentes, M.S.

Producción Animal

Danielo Pezo, M.S.

Nutrición Animal

Romeo Solano, M.S.

Mejoramiento Animal

Manuel E. Ruíz, PhD

Nutrición Animal