

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS PREDOMINANTES CON ENFASIS
EN EL COMPONENTE BOVINO, EN FINCAS FAMILIARES DE
CARIARI Y MONTEVERDE, COSTA RICA

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa Conjunto
de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la
Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza, para optar el grado de

Magister Scientiae

por

Walter Gutiérrez Arrese

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Departamento de Producción Animal
Turrialba, Costa Rica
1983

DEDICATORIA

A mis queridos padres
Hermógenes y Julia por
su sacrificio y constante
estímulo en mi formación
profesional

A mis hermanos
Mercedes y Juan

A Carmen por su
apoyo y comprensión

AGRADECIMIENTO

El autor desea dejar constancia de su sincero agradecimiento:

Al Doctor Marcelino Avila, Consejero Principal, por su valiosa orientación en el desarrollo del presente trabajo y formación académica, así como por la amistad brindada.

A los Miembros del Comité Asesor: Mag. Sc. José Arze, Mag. Sc. Medardo Lasso y muy especialmente al Mag. Sc. Danilo Pezo por sus valiosas sugerencias.

A todos los técnicos y personal de apoyo del CATIE, especialmente a los profesores del Departamento de Producción Animal por su amistad y enseñanzas.

A los Ingenieros Guillermo Fuentes, Roberto Cerdas y Luis Ugalde por su colaboración durante la recopilación de información.

Al Gobierno de Holanda, por su apoyo económico para realizar mis estudios.

Al Convenio CATIE-ROCAP, en especial a su Coordinador, Doctor Marco A. Esnaola por su colaboración financiera en el desarrollo del trabajo de tesis.

A las familias Picón, Pezo, Arze, Ruiz, Avila, Murillo-Jiménez, Bertsch y Pérez por su amistad y hospitalidad brindada durante mi estadía en el CATIE.

A mis compañeros y colegas, Jorge Pérez-Guerrero, Floria Bertsch, Olger Murillo, Manuel De la Torre, Federico Franco, Rolando Piskulich, Mayra Alfaro, Fanny Saavedra, Edwin Pérez y Oscar Matute, en recuerdo de nuestra amistad y momentos agradables compartidos en este centro de estudios.

A la señorita Norma Cascante por su amistad desinteresada y excelente trabajo de mecanografiado del presente estudio.

A todos mis amigos del Hilton y Monasterio por su amistad y gran espíritu de compañerismo que hicieron agradable mi estadía en el CATIE.

Finalmente quisiera agradecer muy sinceramente a los señores productores de Cariari y Monteverde que hicieron posible la realización y culminación del presente estudio.

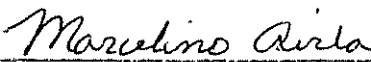
BIOGRAFIA

El autor nació en Lima, República de Perú. En 1977 se graduó como Ingeniero Zootecnista en el Programa de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" en Lima, Perú. Desde 1975 a 1977 trabajó como asistente en la Unidad Experimental de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria. En 1977, ingresó al cuerpo docente de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco. Desde 1978 hasta 1980 trabajó en la elaboración e implementación de proyectos agropecuarios en diferentes áreas del país. En marzo de 1980 ingresó al Departamento de Producción Animal del Sistema de Estudios de Posgrado del Programa conjunto del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y a la Universidad de Costa Rica (UCR), obteniendo el grado de Magister Scientiae en julio de 1983.


Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, como requisito parcial para optar el grado de

Magister Scientiae

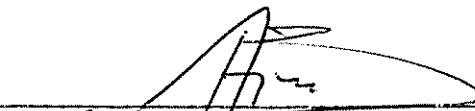
JURADO:



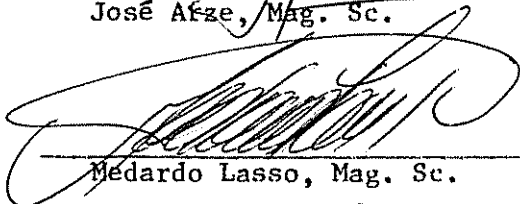
Marcelino Avila, Ph.D. Profesor Consejero




Danilo Pezo, Mag. Sc. Miembro del Comité




José Afze, Mag. Sc. Miembro del Comité



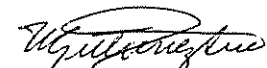
Medardo Lasso, Mag. Sc. Miembro del Comité



Director, Programa de Estudios de Posgrado en
Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales UCR-CATIE



Decano, Sistema de Estudios de Posgrado de la
Universidad de Costa Rica



Walter Gutiérrez Arrese
Candidato

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 La problemática socio-económica del pequeño productor	3
2.2 Situación e importancia del sector pecuario en la economía costarricense	4
2.3 El pequeño productor en Costa Rica	5
3. MATERIALES Y METODOS	7
3.1 Descripción de las áreas de estudio	7
3.2 Metodología general	10
3.2.1 Selección de fincas	10
3.2.2 Descripción de sistemas de fincas	11
3.2.3 Disponibilidad y estado de los recursos	11
3.2.4 Tecnología	13
3.2.5 Evaluación biológica	14
3.2.6 Evaluación económica	15
3.2.7 Aspectos socioculturales del productor y su familia	17
4. RESULTADOS Y DISCUSION	20
4.1 Modelos cualitativos del Sistema Finca	20
4.1.1 Descripción de los agroecosistemas predominantes	20
4.1.1.1 Componente animal en Cariari	20
4.1.1.2 Componente animal en Monteverde	25
4.1.1.3 Componente agrícola en Cariari	26

	Página
4.1.1.4	Componente agrícola en Monteverde 28
4.1.1.5	Componente forestal en Cariari 28
4.1.1.6	Componente forestal en Monteverde 29
4.1.2	Clases de interacción entre agroecosistemas 31
4.2	Evaluación de los sistemas de producción 33
4.2.1	Disponibilidad y estado de los recursos físicos 34
4.2.2	Indices técnicos del componente bovino 40
4.2.3	El componente agrícola en el sistema finca 47
4.2.4	Evaluación económica 51
4.3	Identificación de factores determinantes del componente bovino 61
4.4	Aspectos socioculturales del productor y su familia 67
4.4.1	Jerarquización de las metas y criterios en la toma de decisión 69
4.4.2	Posibles causas para la no adopción de innovaciones tecnológicas 74
4.5	Limitaciones del estudio 75
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 77
6.	LITERATURA CITADA 80
7.	APENDICE 87

RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron: 1) Determinar la estructura, función e interacción de los componentes de los sistemas de producción predominantes; 2) determinar la estructura del costo del componente bovino; 3) identificar los factores determinantes de la productividad bovinas; y 4) identificar los criterios que tipifican el proceso de toma de decisión de los productores.

Basado en los recursos disponibles y la cooperación por parte de los agricultores, se llevó a cabo un muestreo dirigido de 7 fincas pequeñas en cada área, Cariari y Monteverde en Costa Rica. Estas fincas fueron seguidas entre los meses de setiembre de 1981 y marzo de 1982. La información cubre un año completo.

La descripción del sistema de finca es como sigue: área total, 34,4 y 65,9 ha; área de la parcela principal, 19,4 y 26,9 ha; inversión total, \$9.071 y \$16,169; y tamaño de la familia, 6,6 y 6,0 miembros, para Cariari y Monteverde, respectivamente. Las características básicas del componente agrícola son: área total, 8,9 y 1,1 ha; área de la parcela principal 5,4 y 1,1 ha; área dedicada al maíz, 6,4 y 0 ha; y área dedicada a hortalizas, 0,26 y 0,74 ha, para Cariari y Monteverde, respectivamente. En Cariari, la producción promedio para maíz y frijol fue 1.715 y 659 hg/ha respectivamente. Exceptuando el ingreso familiar en efectivo, los indicadores de eficiencia a nivel de toda la finca fueron ligeramente superiores en Cariari.

Respecto al componente bovino, el tamaño promedio del hato es de 33,6 y 29,5 UA, con 15,4 y 20,0 vacas, de las cuales el 70,3 y 63,8% son vacas de ordeño; la tasa de natalidad es de 67,5 y 57,2%; la tasa de mortalidad de terneros es de 6,8 y 15,2%; el intervalo entre partos es de 412 y 432 días; la carga animal es de 1,7 y 1,5 UA/ha; la producción de leche/ha de pasto/año es de 478 y 1.788 kg y por vaca en ordeño/día, 3,0 y 6,3 kg; uso de mano de obra, 12,1 y 20,7 días hombre/UA; ingreso neto \$564 y \$1.447; ingreso familiar en efectivo \$1.805 y \$4.202; retorno neto por ha \$26.9 y \$116.7; y retorno neto por jornal \$2,6 y \$4,7 para Cariari

y Monteverde respectivamente. En las fincas de Cariari, la mano de obra es el rubro más importante dentro de los costos variables (83%); mientras que en Monteverde los costos de mano de obra representan el 52,3%, la sanidad, 11,5% y la suplementación alimenticia, 13,6%.

De acuerdo con los modelos de regresión estimados en Cariari, las variables explicatorias para la producción de leche por ha/año fueron tasa de natalidad y duración de lactancia; para el retorno neto/ha fueron porcentaje de mortalidad de terneros, mano de obra familiar y carga animal; para ingreso neto, costos variables y cambios de inventario. En el caso de Monteverde, lo fueron la carga animal y producción de leche/vaca en ordeño; porcentaje de nacimientos, área de pasto y uso de concentrado; y producción de leche/vaca en ordeño; para las variables dependientes en el mismo orden mencionado anteriormente.

Respecto al orden de preferencia, en ambas áreas los productores dieron prioridad al mantenimiento de la finca en producción como una meta para la finca y al grado de complejidad de la tecnología como un criterio para adopción. Con respecto a las metas familiares, los productores de Cariari prefieren mejorar el consumo de alimentos y los de Monteverde mejorar su nivel de vida. Sin embargo, no existió diferencia estadística en el orden de preferencia de las metas de los productores.

SUMMARY

The objectives of this study were: 1) to determine the structure, function and interaction of the components of the predominant production systems, 2) to determine the cost structure of the cattle component, 3) to identify the determining factors of cattle productivity and 4) to identify criteria that tipify the decision making process of the farmers.

Based on the available resources and the farmers' cooperation, a purposive sampling of 7 small farms was drawn from each area of Cariari and Monteverde in Costa Rica. These were monitored from September to March, 1982, and the information gathered covered one full year.

A description of the farming system is as follows: total area, 34.4 and 65.9 ha; main plot area, 19.4 and 26.9 ha; total investment, \$9071 and 16169; and family size, 6.6 and 6.0 members; for Cariari and Monteverde, respectively. The basic characteristics of the cropping component are: total area, 8.9 and 1.1 ha; main plot area, 5.4 and 1.1 ha; maize area, 6.4 and 0 ha; and vegetable area, 0.26 and 0.74 ha; for Cariari and Monteverde, respectively. In Cariari, the average maize and bean yields were 1.715 and 659 kg/ha, respectively. Except for family cash income the economic efficiency indicators at the whole farm level were slightly superior in Cariari.

With respect to the cattle component, the average herd size is 33.6 and 29.5 AU with 15.4 and 20.0 cows, of which 70.3 and 53.8% are being milked; birth rate, 67.5 and 57.2%; calf death rate, 6.8 and 15.2%, calving interval, 412 and 432 days; stocking rate, 1.7 and 1.5 AU/ha; milk production/ha of pasture/year, 478 and 1788 kg and per cow being milked/day, 3.0 and 6.3 kg; labor use, 12.1 and 20.7 man days/AU; net income, \$564 and 1447; family cash income, \$1805 and 4202; net return/ha, \$26.9 and 116.7; and net return/man day, \$2.6 and 4.7; for Cariari and Monteverde, respectively. In the Cariari farms, labor is the most important item of variable costs (83%), whereas in Monteverde labor costs represent 52,3%, health 11,5% and supplementary feed, 13.6%.

According to the estimated regression models, the explanatory variables for milk production/ha/year were birth rate, and lactation period;

for net return/ha, calf death rate, family labor use and stocking rate; for net income, variable costs and inventory changes, in Cariari. In the case of Monteverde, they were stocking rate and milk production/milked cow; birth rate, pasture area and level of concentrates; and milk production/milked cow; for the dependent variables in the same order as above.

With respect to their preference ordering, the farmers in both areas gave priority to maintaining the farm in production as a farm goal and the degree of complexity of the technology as a criteria for adoption. With respect to family goals, the Cariari farmers prefer improving food consumption and those of Monteverde improving the quality of life. However, there was statistically no significant difference in the preference ordering of farmers' goals.

LISTA DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Algunas características del componente animal en los sistemas predominantes en las áreas de estudio; promedios y desviación estandard.	24
2	Frecuencia y destino de los productos agrícolas más comunes en el área de Cariari.	27
3	Algunas características del componente agrícola en las áreas de estudio, promedios y desviación estandard.	27
4	Frecuencia de hortalizas más comunes en el área de Monteverde.	30
5	Características promedios por finca del componente forestal en Cariari.	30
6	Características de los recursos disponibles en las fincas de Cariari y Monteverde, promedios y desviación estandard.	34
7	Distribución del recurso tierra en las fincas de Cariari y Monteverde; promedios y desviación estandard.	35
8	Tipos de textura más frecuentes en los suelos de las fincas de Cariari y Monteverde, porcentajes.	36
9	Resultados promedios del análisis de muestras de suelo en Cariari y Monteverde; promedios y coeficientes de variación.	36
10	Estructura promedio de la composición del hato en las fincas de Cariari y Monteverde, promedios y desviación estandard.	41
11	Utilización anual de suplementos para bovinos en las fincas de Cariari y Monteverde; promedios y desviación estandard.	41
12	Indices zooténicos y de productividad en los hatos de Cariari y Monteverde, Costa Rica; promedios y desviación estandard.	44

Cuadro No.		Página
13	Indices zootécnicos para los hatos de Cariari y Monteverde según tecnología; promedios.	45
14	Producción y utilización del maíz y el frijol en las fincas de Cariari, Costa Rica; promedios y desviación estandard.	48
15	Utilización de la mano de obra en los diferentes cultivos en las fincas de Cariari, promedios y desviación estandard.	48
16	Estructura promedio del monto de inversión en el "componente bovino" y su relación con el "sistema finca" en las áreas de estudio, Costa Rica.	51
17	Estructura de la depreciación anual del "Sistema Finca" en las fincas del área de estudio.	52
18	Valor de producción y costo promedio de la ganadería en siete fincas de Cariari, Costa Rica. Abril 1981 a marzo 1982.	53
19	Valor de la producción y costo promedio de la ganadería en siete fincas de Monteverde, Costa Rica. Abril 1981 a marzo 1982.	54
20	Utilización de la mano de obra en las principales actividades de la ganadería en las fincas de Cariari y Monteverde; jornales/año.	56
21	Valor de producción y costo promedio del "Sistema Finca" en las áreas de Cariari y Monteverde. Abril 1981 a marzo de 1982.	57
22	Indices de eficiencia económica para el componente bovino y el sistema finca en las áreas de Cariari, Monteverde. Abril 1981 a marzo 1982.	60
23	Algunos índices de eficiencia productiva bovina entre niveles de tecnología en Cariari y Monteverde; promedios	62
24	Indices promedios que definen tecnología para cada una de las áreas de estudio y niveles de tecnología dentro de cada área.	62

Cuadro No.		Figura
25	Modelos de regresión para variables de productividad y eficiencia económica en el área de Cariari, Costa Rica.	65
26	Modelos de regresión para variables de productividad y eficiencia económica en el área de Monteverde, Costa Rica.	65
27	Características socioculturales del productor y su familia en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	68
28	Jerarquización de las preferencias de algunas metas para la familia en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	71
29	Jerarquización de las preferencias de algunas metas para las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	71
30	Jerarquización de algunos criterios de los productores para explicar porque producen leche en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	73
31	Jerarquización de algunos criterios utilizados por los productores para seleccionar los cultivos en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	74
32	Jerarquización de algunas causas que motivan rechazos de innovaciones tecnológicas en fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	75

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

Cuadro No.		Página
1A	Clave utilizada para identificar cada una de las fincas, en las áreas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	87
2A	Especies de árboles más comunes en las siete fincas estudiadas en Cariari, Costa Rica.	88
3A	Especies de árboles más comunes en las siete fincas estudiadas en Monteverde, Costa Rica.	89
4A	Resultados del análisis de suelos en cada finca de Cariari, Costa Rica; promedios y desviación estandard.	90
5A	Resultados promedios del análisis de suelos en cada finca de Monteverde, Costa Rica; promedios y desviación estandard.	91
6A	Contenido proteína cruda y digestibilidad de la MS en los pastos de las fincas estudiadas en Monteverde, Costa Rica.	92
7A	Contenido de proteína cruda y digestibilidad de la MS en los pastos de las fincas de Cariari, Costa Rica; promedios y desviación estandard.	93
8A	Compactación superficial del suelo en los pastizales de las fincas estudiadas de Cariari, Monteverde; promedios y desviación estandard.	94
9A	Costo de depreciación anual del "Sistema Finca" en las siete fincas de Cariari, Costa Rica, 1982.	95
10A	Costo de depreciación anual del "Sistema Finca" en las siete fincas de Monteverde, Costa Rica, 1982.	96
11A	Análisis económico del componente bovino en siete fincas de Cariari, Costa Rica, 1982.	97
12A	Análisis económico del componente bovino en siete fincas de Monteverde, Costa Rica, 1982.	98
13A	Utilización de la mano de obra en las diferentes actividades del componente animal en las fincas de Cariari, jornales/año	99

Cuadro No.		Página
14A	Utilización de la mano de obra en las diferentes actividades del componente animal en las fincas de Monteverde, jornales/año.	100
15A	Análisis económico del "Sistema Finca" en siete fincas de Cariari, Costa Rica, 1982.	101
16A	Análisis económico del "Sistema Finca" en siete fincas de Monteverde, Costa Rica, 1982.	102
17A	Correlaciones simples entre variables que relacionan recursos, insumos e índices técnicos con eficiencia productiva y económica.	103
18A	Listado e identificación de posibles metas y actitudes del productor.	104
19A	Matriz de frecuencia sobre metas para la familia en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	107
20A	Matriz de frecuencia sobre metas para la familia en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	108
21A	Matriz de frecuencias sobre metas para la finca en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	109
22A	Matriz de frecuencias sobre metas para la finca en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	110
23A	Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la producción de leche en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	111
24A	Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la producción de leche en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	112
25A	Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la compra de animales en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	113
26A	Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la compra de animales en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	114
27A	Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la venta de animales en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	115

Cuadro No.		Página
28A	Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la venta de animales en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	116
29A	Matriz de frecuencias sobre criterios para seleccionar cultivos en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	117
30A	Matriz de frecuencias sobre criterios para seleccionar cultivos en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	118
31A	Matriz de frecuencias sobre posibles causas para el rechazo de innovaciones tecnológicas en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	119
32A	Matriz de frecuencias sobre posibles causas para el rechazo de innovaciones tecnológicas en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	120

LISTA DE FIGURAS

Figura No.		Página
1	Distribución promedio de temperatura y precipitación en las áreas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	8
2	Simbología utilizada en la elaboración de dos diagramas.	12
3	Modelo cualitativo de los sistemas de producción mixtos en siete fincas de Cariari, Costa Rica.	21
4	Modelo cualitativo de los sistemas de producción mixtos en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.	22
5	Principales tipos de interacción entre agroecosistemas en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.	32
6	Arreglo cronológico de los principales sistemas de cultivo y pecuarios en las fincas estudiadas en Cariari, Costa Rica.	50

1. INTRODUCCION

La actividad pecuaria en Costa Rica genera el 20 por ciento del Producto Interno Bruto del país, a la vez que da empleo a un sector importante de la población. El 70 por ciento de las explotaciones pecuarias tiene menos de 20 hectáreas (19). Esta situación refleja la importancia del pequeño productor en el contexto social y económico del país.

El pequeño productor trabaja en sistemas integrados, donde la cría de animales domésticos permite utilizar parte de la energía invertida en la producción de cultivos que queda en los campos bajo la forma de rastrojos (8). Con esta modalidad el productor diversifica el uso de la mano de obra, tierra y capital (11). En estos sistemas, los niveles de productividad e ingresos son bajos.

Se sabe además, que el pequeño productor hace frente a una serie de factores exógenos como la incertidumbre del mercado, elevados costos, escasez de insumos y recursos, altas tasas de interés y falta de apoyo técnico (9, 21). Esta situación determina que el pequeño productor vea limitadas sus aspiraciones de progreso y tenga que conformarse con un determinado nivel de vida, alimentación, educación y salubridad.

A pesar que a la fecha se tiene conciencia de los problemas por los que atraviesa el pequeño productor, los éxitos alcanzados para mejorar su situación han sido relativos. De ahí que, sea imprescindible desarrollar estudios orientados a conocer y entender la estructura y funcionamiento de estos sistemas, así como aspectos socio-culturales del hombre que los maneja como base para el diseño de alternativas de mejoramiento de dichos sistemas más acordes con la realidad del productor y consecuentemente con mayores probabilidades de adopción.

En tal sentido el Departamento de Producción Animal del CATIE tiene un programa de investigación orientado al diseño y evaluación de alternativas para pequeños productores de las zonas de Cariari y Monteverde en Costa Rica, dentro del cual se enmarca el presente estudio, el cual posee los siguientes objetivos específicos, comparando las dos áreas:

1. Determinar la estructura, funcionalidad e interacción de los com

ponentes en los sistemas de producción identificados como predominantes.

2. Determinar la estructura de los costos de producción del componente bovino dentro de cada sistema.

3. Identificar aquellos factores que determinan la productividad bovina en términos de índices físicos y económicos.

4. Identificar algunos criterios que tipifican el proceso de toma de decisión del productor y su familia en el manejo de la finca, con base en sus preferencias y necesidades.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. La problemática socio-económica del pequeño productor.

Los pequeños productores participan notablemente en la economía de los países en vías de desarrollo y su presencia se acentúa en aquellas sociedades que tienen una fuerte presión de la población sobre los recursos tierra y capital. Alrededor del 40 por ciento de la tierra cultivada en el mundo es trabajada por este tipo de productores, los cuales se caracterizan por tener limitado acceso a los recursos de producción como son la tierra, capital y/o mano de obra (23,37), y por poseer un bajo nivel de ingreso, lo cual conlleva a una pobreza del capital humano en términos de educación, alimentación y salud (23).

Dentro de esta concepción, la finca familiar es una unidad básica multifuncional, con una organización social definida dedicada a la producción agrícola y a la crianza de animales como principal medio de vida y con una cultura tradicional definida (65). Esta dinámica es necesaria, porque la familia actúa como una unidad tanto de producción como de consumo, donde la satisfacción de las necesidades dependen fundamentalmente de la capacidad productiva de los recursos de la finca (32,38).

La actividad productiva de estos finqueros abarca un amplio rango de tareas interrelacionadas de bajo nivel de especialización. La destreza en la ejecución de sus actividades puede definirse en términos de experiencias transferidas directamente o formalmente a través de numerosas historias o tradiciones (65). Este tipo de producción se caracteriza por utilizar la mano de obra familiar intensivamente, la misma que varía según la presión de consumo de la familia (70, 39).

La división de la mano de obra en la finca está relacionada con la estructura de la familia, el sexo y la edad. Las funciones de cada miembro es supervisado por el administrador de la finca, que en la mayoría de los casos es el padre de la familia (65). El trabajo familiar del pequeño productor tiene un componente manual y otro de tipo administrativo, el cual aumenta en función del tamaño de la finca (66).

La conducta de cualquier grupo social depende de la interacción de dos variables, la "persona" con sus metas, creencias y valores y el "medio ambiente" que lo rodea. Se entiende por metas un estado(s) de tipo espiritual o material al cual los individuos desean cambiarse (30); mientras que los valores son un conjunto de ideas o conceptos de carácter filosófico o ético y ordenados jerárquicamente (64). El sistema de valores está compuesto de valores nucleares tales como la salud, honradez, educación, familia, el trabajo, el progreso, y de valores periféricos tales como el dinero, la democracia, bienestar material y patria (64.)

El conjunto de valores, creencias y metas, en cierta forma define el comportamiento y la forma de resolver los problemas del productor. Esto último supone reconocer los siguientes aspectos: a) el problema, b) las variables relacionadas con el problema, c) sus interrelaciones, d) la causa del problema, e) la posible solución, f) la solución más práctica y económica y, g) planeamiento para llevar a cabo la solución seleccionada (62).

La toma de decisión es un acto cognoscitivo que se realiza después de analizar las alternativas y antes de iniciar la implementación de un cambio (62). Los productores para seleccionar una alternativa no hacen cálculos complejos sobre la utilidad que le pueda dejar cada alternativa, sino que utilizan un modelo jerárquico tipo "árbol" donde los criterios de decisión se ubican en cada "nudo" o punto de ramificación. Esta teoría asume que cada alternativa es un conjunto de aspectos o características discretas (31). De ahí que, cualquier decisión que se tome afecta todas las otras que realiza la familia (31,32).

2.2. Situación e importancia del sector pecuario en la economía costarricense.

Según el censo de 1973, en Costa Rica existían 46 mil explotaciones con 1,69 millones de bovinos, que ocupan el 50 por ciento del área explotada del país. La ganadería de carne alcanzó una tasa de crecimiento anual del 7 por ciento en el período 1965-1970. Sin embargo, en el período 1975-1978 la tasa de crecimiento disminuyó a una tasa del 1,7 por cien

to anual. Esta situación se atribuye a oscilaciones en los precios del mercado exterior y al aumento en el precio del petróleo (20).

En 1980 la exportación de carne fue el tercer rubro más importante después del café y el banano, generando el 6,9 por ciento del total de divisas que ingresaron al país (5). Sin embargo, en los últimos siete años el porcentaje de ganado beneficiado que es exportado ha disminuido en un 9 por ciento lo cual puede atribuirse a: a) falta de un financiamiento ágil y oportuno, b) incremento en el consumo interno y c) bajos precios en el mercado interno y externo, lo cual ha desestimulado la actividad pecuaria agobiada por la continua alza de los costos (26).

La producción láctea de Costa Rica es de 700 mil litros por día, el cual representa un consumo per cápita de 335 cc/día que es menor a los 500 cc/día/adulto recomendado por el Ministerio de Salud de Costa Rica (47). Esto sugiere la existencia de una brecha entre lo requerido y consumido que debe ser cubierta con un incremento en la producción láctea a mediano plazo. Además, es necesario considerar la respuesta del consumidor a variaciones en la oferta, precios e ingresos. Estudios realizados en Costa Rica determinaron que la elasticidad de demanda en relación con el ingreso, para la leche y el queso fue de 0,3 y 0,8, respectivamente (8).

Durante el ejercicio de 1981 el Sistema Bancario Nacional concedió 45 millones de dólares en créditos, de los cuales la ganadería captó solamente 6,3 millones. De este monto, el 20 por ciento fue canalizado para favorecer al pequeño productor, el cual utilizó el 79 por ciento de estos créditos para la cría de ganado y el 12 por ciento para ganado especializado en leche. Esta situación refleja el interés de estos productores para criar ganado de doble propósito (5).

2.3. El pequeño productor en Costa Rica

Aproximadamente el 80 por ciento de las fincas de Costa Rica tienen un área menor a las 50 ha, las cuales generan el 65 y 90 por ciento del maíz y las hortalizas consumidas en el país, respectivamente (19). El

85 por ciento de estas fincas son manejadas directamente por el productor bajo la forma de sistemas mixtos, en donde se encuentra el 35 y el 55 por ciento de las hembras orientadas a la producción de leche y doble propósito, respectivamente (19).

En muchas áreas del país, el pequeño productor trata de producir la mayoría de los alimentos que consume, de ahí que el consumo de maíz y frijol en el medio rural sea 1,5 a 3,0 veces superior al de las áreas urbanas (33). Sin embargo, en niños menores de 6 años se informa de algunas deficiencias en el consumo de energía y proteína, que en casos extremos llega a una desnutrición de grado I (63).

En un estudio en cuatro zonas de Costa Rica, con fincas de menos de 50 ha se encontró ganadería en 26,1% de las fincas, ganadería + cultivos anuales en 13,5%, ganadería + cultivos perennes en 34,7%, y ganadería + cultivos anuales + cultivos perennes en 25,7%. Para cada uno de estos cuatro sistemas se encontró que el ingreso bruto/ha trabajada fue de 136, 100, 432, y 435 dólares; el ingreso bruto/dólar invertido fue de 0,24; 0,28; 0,77 y 0,91; el ingreso bruto/jornal de 6 horas, 3,6; 2,6; 7,7 y 3,2 dólares, respectivamente. En relación con la actividad ganadera, en el 83,5 por ciento de las fincas se practica la ganadería de doble propósito y en el 15,2 por ciento la lechería especializada (3).

3. MATERIALES Y METODOS

Las fincas bajo estudios están localizadas en los distritos de Cariari y Monteverde, Costa Rica y fueron escogidas del grupo de fincas seleccionadas por el CATIE como beneficiarios del "Proyecto de Investigación sobre Sistemas de Producción Animal para Pequeñas Fincas".

3.1. Descripción de las áreas de estudio

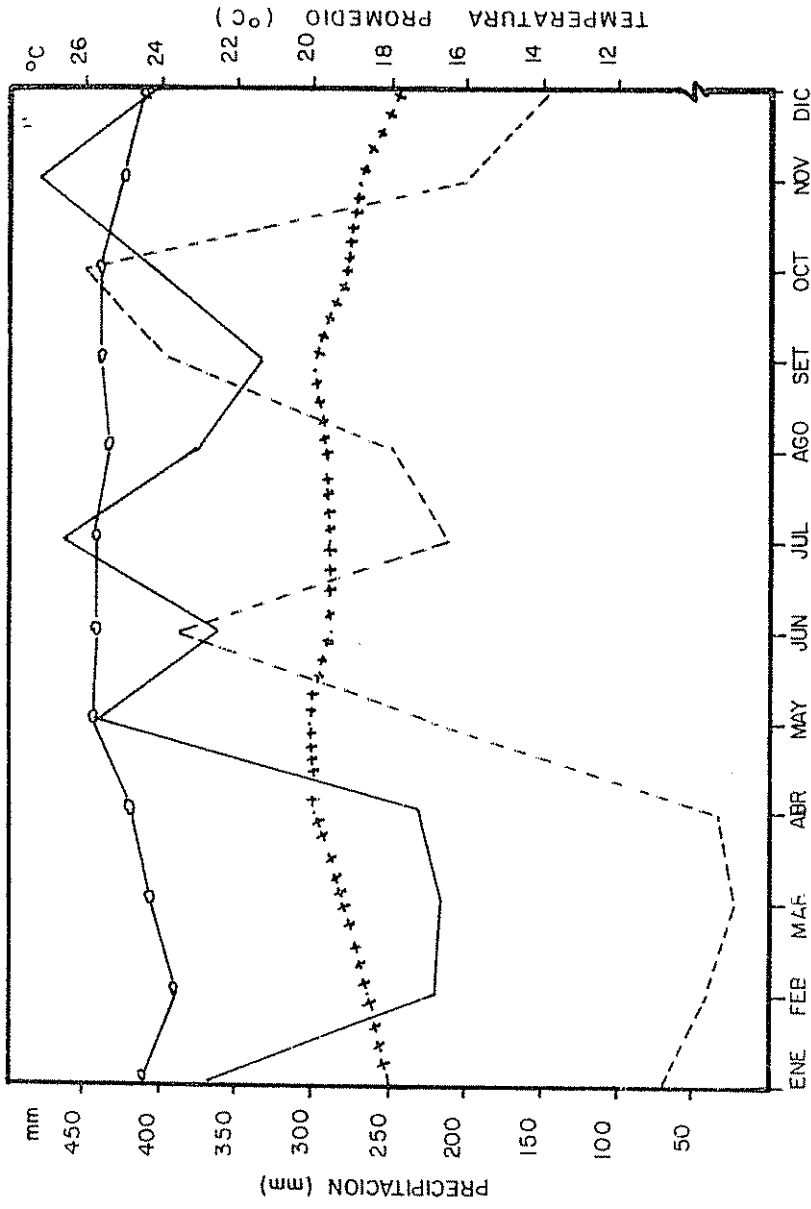
El distrito de Cariari se encuentra en el cantón de Pococí, Provincia de Limón a 10°22" Latitud Norte y 83°44" Longitud Oeste (10). De acuerdo con la clasificación de Holdridge esta zona se clasifica como Bosque Muy Húmedo Premontano-Transición Cálida (40).

El área en estudio presenta elevaciones que oscilan entre 50 y 300 m.s.n.m., con temperatura media mensual de 24°C y máximas de 29°C. Los vientos húmedos del nordeste, provenientes del Caribe, provocan en la llanura precipitaciones de larga duración o aguaceros cortos e intensos ocasionando serios problemas en los cultivos y pastizales con suelos de mal drenaje (10). Según Vives (72) la precipitación promedio anual es de 4.296 mm, siendo los meses de julio, noviembre y diciembre los más lluviosos (Figura 1).

En esta área predominan los Entisoles y Ultisoles que se caracterizan por tener una acidez que varía entre moderadamente y fuertemente ácido. El fósforo, azufre, zinc y manganeso se encuentra ligeramente bajos, observándose algunos desbalances entre calcio, magnesio y potasio (10,22).

Alrededor de 1965, el Instituto de Tierras y Colonización de Costa Rica (ITCO) inició la formación de la Colonia Cariari con inmigrantes de diferentes áreas del país, cuya experiencia previa era principalmente la agricultura. Por esta razón, alrededor del 65% de la población actual provienen de otras áreas (43).

La actividad agrícola gira en torno al maíz, frijol y banano como principales productos y cacao, arroz, yuca, tiquisque, ñame, cítricos como productos complementarios (34,70). La actividad pecuaria se caracteriza principalmente por la explotación de ganado de carne y de doble



LEYENDA
 PRECIPITACION : Cariari (1)
 Monteverde(2)
 (mm)
 TEMP. PROMEDIO: Cariari
 Monteverde
 (°C)

(1) Estación "Los Diamantes"
 (2) Estación "Santa Elena"

Fig. 1 Distribución promedio de temperatura y precipitación en las áreas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

propósito, el 58 por ciento de las fincas tienen ganado de tipo cebuino y sus encastes con ganado criollo y algunas razas especializadas para leche o carne (9).

El área de Monteverde está situada a $10^{\circ}18''$ Latitud Norte y $84^{\circ}48''$ Longitud Oeste en el Cantón Central de la Provincia de Puntarenas. El área en estudio puede clasificarse como Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (40). En los últimos 30 años, como consecuencia de la acción de un grupo de agricultores norteamericanos, se ha desarrollado en Monteverde una actividad lechera de importancia. Dado que las distancias a los centros poblados era una limitante para la venta de leche en las etapas iniciales, los productores se dedicaron a la elaboración de queso. Esta actividad se ha ido propagando y la producción de leche se ha estimulado con la instalación de una planta procesadora de lácteos, la ampliación de los caminos y la instalación de una planta hidroeléctrica.

En cuanto al clima, se puede señalar que en Monteverde se identifican dos estaciones: una lluviosa dominada por el Pacífico y que tiene un efecto uniforme sobre todo el área através de fuertes chaparrones desde mayo hasta fines de octubre (Figura 1) y una estación seca dominada por el Atlántico, que se caracteriza por fuertes vientos alisios del oeste, que provocan precipitaciones en las vertientes y llanuras atlánticas; la presencia de la cordillera determina escasez de lluvias en la vertiente del Pacífico, a excepción de las partes altas que reciben lloviznas empujadas por el viento, provocando así un clima fresco y húmedo. En las llanuras, los vientos alisios que soplan de este a oeste causan una disminución en la humedad y temperatura dentro de pequeñas distancias, que algunas veces puede ser negativo para el crecimiento de los pastos. La precipitación anual se estima en 2.433 mm siendo los meses de febrero a abril los de menor precipitación. La temperatura promedio anual es 19.2°C con variaciones que van desde los 15 hasta los 22°C (Figura 1).

3.2. Metodología General

3.2.1. Selección de fincas.

Independientemente del tipo de producción bovina, las fincas se seleccionaron considerando los siguientes criterios:

- a) Que las fincas constituyan una unidad familiar.
- b) Que la participación de la familia en las labores de la finca sea total o mayoritaria.
- c) Que la administración esté a cargo del jefe de la familia o alguno de sus miembros.
- d) Que la producción bovina sea una actividad importante en la finca, en términos de número de animales y nivel de producción.
- e) Que en las fincas se desarrollen tanto actividades agrícolas como pecuarias.

Con base en los criterios señalados anteriormente, se inició un muestreo dirigido a través de visitas a diferentes finqueros a los cuales se les explicaba los objetivos del trabajo y la importancia de su colaboración para la culminación del mismo. Luego de un período de familiarización y de contacto con el finquero y su familia para ganar su confianza y el máximo apoyo en el proceso de recopilación de información, se seleccionó un grupo de siete fincas en cada área, usando como criterios el hecho de ser el número máximo factible de estudiarse con el tiempo y los recursos disponibles. En todo momento las entrevistas fueron informales, a fin de evitar la imagen del entrevistador y entrevistado que pueda influenciar las respuestas del productor.

Cada área en estudio fue visitada cada 8 ó 10 días, permaneciendo en ella durante 5 a 6 días. Cada productor tenía un cuaderno en el cual se anotaba las diferentes actividades que realizaban, asimismo el movimiento económico y físico de la finca. La toma de datos se realizó durante cinco meses, período en el cual se recabó no solo la información del período cubierto por las visitas sino también la anterior hasta completar el análisis de un año. El estudio comprendió el período entre

abril de 1981 y marzo de 1982.

3.2.2. Descripción de sistema de finca.

Se analizaron las fincas como unidades multifuncionales, haciendo una breve descripción cualitativa y cuantitativa de los diferentes componentes, con especial énfasis en el componente animal. Para este propósito se utilizó la simbología de Odum y adaptada por Hart (39). Estos diagramas resumen las diferentes actividades y agroecosistemas identificados en cada área de estudio. Asimismo se determinaron los diferentes tipos de relaciones entre cada uno de los componentes del sistema finca. La simbología utilizada se detalla en la Figura 2.

Paralelamente se hicieron algunas mediciones y cuantificaciones complementarias del componente forestal tales como: consumo de leña, diámetro a altura de pecho (DAP) y altura de especies maderables, identificación de las especies arbóreas más comunes.

3.2.3. Disponibilidad y estado de los recursos.

Para determinar diferencias entre un sistema y otro se realizaron estimaciones sobre la disponibilidad y utilización de mano de obra, tierra y capital. La mano de obra familiar se estimó en términos de tamaño de la familia, considerando el número de personas mayores de 12 años y menores de 60 años. El recurso tierra como elemento primario de la producción se analizó en términos de tamaño, uso y características físico-químicas. Paralelamente se evaluó la calidad nutritiva del pastizal, con el fin de establecer algún tipo de relación suelo-planta-animal. Por otro lado, la disponibilidad de capital se estimó a través de un inventario detallado del ganado, instalaciones, maquinaria, equipos y herramientas existentes en cada finca. Con base en toda esta información se desarrolló un diseño irrestricto al azar, para determinar diferencias entre áreas y niveles tecnológicos, donde las fincas eran las repeticiones.

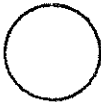



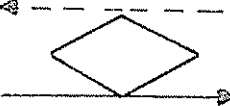
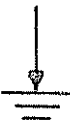


	<p>Fuentes externas al sistema finca, y fuera de su control, que suministran elementos para la producción. Ejemplo: radiación, precipitación y otros.</p>
	<p>Almacenamiento de un producto. Ejemplo: frijol, leña, concentrado y otros.</p>
	<p>Seres vivos. Ejemplo: familia, animales y otros.</p>
	<p>Componentes de la finca, sin entrar a los procesos internos de cada uno. Ejemplo: agroecosistemas, ganado + pastos y otros.</p>
	<p>Transactor económico. Indica intercambio de dinero que sale del sistema, en la dirección de la línea discontinua, por elementos que ingresan al sistema en la dirección de la línea continua.</p>
	<p>Pérdidas que ocurren en los procesos. Ejemplo: respiración, fotosíntesis y otros.</p>
	<p>Interacción entre flujos y la toma de decisión. Ejemplo: toma de decisión para uso de suplementos.</p>
	<p>Interacción entre flujo. Ejemplo: mano de obra con motosierra, vehículos y otros.</p>

Figura 2. Simbología utilizada en la elaboración de los diagramas.

3.2.4. Tecnología.

Debido a las diferencias de las fincas dentro de cada área, en términos de niveles de producción, disponibilidad de recursos, y manejo de la finca, éstas se dividieron en dos grupos: tecnología alta y tecnología baja (Cuadro 1A).

La tecnología se definió en términos de presencia y calidad de características físicas o de manejo y se cuantificó un índice tecnológico para cada finca según la siguiente ecuación.

$$IT = G + I + ME + P + S + SUP$$

donde: IT = es el índice tecnológico de la finca

G = índice relacionado con el tipo de ganado (1 = alto porcentaje de ganado criollo o cebuino, 2 = regular porcentaje de ganado mejorado, 3 = alto porcentaje de ganado mejorado).

I = índice relacionado con la frecuencia (0 = no, 1 = si) y estado (1 = regular, 2 = bueno, 3 = excelente) de instalaciones (galerón, bodega y cercas).

ME = índice relacionado con la frecuencia (0 = no, 1 = si) y estado (1 = malo, 2 = regular, 3 = bueno) de maquinaria y equipo (chapulín, vehículo, picadora y equipo de enfriamiento).

P = índice relacionado con la pastura, en cuanto a tipo (1 = natural, 2 = natural + mejorado, 3 = mejorado), proporción (1 = menos del 35% mejorado, 2 = de 35 a 70% mejorado, 3 = más del 70% mejorado), aspecto^{1/} (1 = malo, 2 = regular, 3 = bueno), fertilización de acuerdo al uso (0 = no, 1 = si), frecuencia (1 = irregular, 2 = regular) y niveles (1 = bajo, 2 = mediano), manejo según el número de chapias (1 = poco, 2 = regular), uso de herbicidas (0 = no, 1 = si) y conocimiento del productor sobre el manejo del pasto (1 = poco, 2 = regular, 3 = bueno).

^{1/} De acuerdo con la menor o mayor presencia de malezas.

S = índice relacionado con sanidad considerando asistencia veterinaria (0 = no, 1 = si), frecuencia en cuanto a vacunaciones, control de parásitos internos y externos, desinfección umbilical y chequeo después del parto (0 = no, 1 = a veces, 2 = siempre); stock de medicinas (0 = no, 1 = poco, 2 = regular) y conocimiento de las enfermedades y su control (1 = poco, 2 = regular, 3 = bueno).

SUP = índice relacionado con la suplementación en cuanto al uso (0 = no, 1 = esporádico, 2 = siempre), cantidades (1 = poco, 2 = regular, 3 = bastante), modalidad (1 = sal; 2 = sales minerales, sal + sales minerales, sal + melaza; 3 = sal + sales minerales + melaza) y conocimiento sobre la ventaja de suplementar (1 = poco, 2 = regular, 3 = bueno).

3.2.5. Evaluación biológica.

Con el fin de encontrar alguna relación planta - animal, se realizaron análisis de materia seca, contenido de proteína, y digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) de las pasturas, para lo cual se tomaron muestras de los diferentes apartos antes que el ganado entre a pastorear. Asimismo se hicieron mediciones de compactación del suelo en los diferentes apartos, para lo cual se utilizó un penetrómetro CATL-719-40 con pistón de acero inoxidable de 5mm de diámetro, con el cual se hicieron mediciones en la superficie, los resultados se expresaron en bares, previa corrección por humedad del suelo y multiplicado por el factor 2,25 para transformar las lbs/pulg a bares (29). Simultáneamente a estas mediciones, se tomaron cuatro muestras de suelo a una profundidad de 15 a 20 cm en los apartos de cada una de las fincas estudiadas para determinar el contenido de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, acidez extraíble, cobre, zinc y manganeso. Dichos análisis se realizaron en el Laboratorio de Suelos del CATIE. Asimismo se recolectó muestras de las malezas más comunes para su posterior

identificación.

En relación con el componente animal, se recolectó información general sobre los tipos raciales predominantes, la estructura del hato en términos de número animales. Asimismo se describieron las prácticas sanitarias y trastornos sanitarios más comunes, aspectos reproductivos y productivos para lo cual se hicieron las estimaciones siguientes: intervalo entre partos (IEP), calculados con base en la información proporcionada por el productor en relación con el número de partos y probables fechas de parto; porcentaje de mortalidad de terneros, determinados con base en el número de terneros muertos durante el año en estudio, en relación con el número promedio de terneros existentes en el hato; duración de la lactancia; edad al primer parto; porcentaje de natalidad, calculados con base en el número de nacimientos producidos durante el año en estudio, en relación con el número de vacas promedio en el hato y porcentaje de saca o extracción, definidos como el número de animales que salieron de la finca por cualquier razón que no sea mortalidad.

La producción de leche se estimó individualmente por vaca con pesadas realizadas cada dos semanas, con lo cual se calculó la producción de leche por vaca en ordeño, producción total del hato.

Para efectos de cálculo de carga animal y cambio de inventario se utilizaron unidades animales (UA), utilizándose la siguiente equivalencia:

vacas = 1 UA; vaquillas de 12-24 meses = 0,7 UA; terneros(as) de 0,12 meses = 0,3 UA; toretes o novillos = 0,7 UA; toro = 1,2 UA; para Cariari se asumió que 1UA equivale a un animal adulto de 380 kg de peso vivo y de 450 kg de peso vivo en el área de Monteverde.

Dado que no existen registros de pesos, la producción de carne se estimó en términos de UA, para lo cual se determinó los posibles cambios de clase ocurridos durante el año.

3.2.6. Evaluación Económica

Se efectuó un análisis beneficio-costo para el período comprendido entre abril de 1981 hasta marzo de 1982. También se determinó

algunos indicadores de eficiencia económica tanto para el componente bovino y el sistema finca, tales como: ingreso neto (IN), ingreso familiar en efectivo (IFE), retorno neto sobre la mano de obra (RN/jornal), retorno neto sobre la tierra (RN/ha) y retorno neto sobre la inversión (RN/inv) y se calculó promedios y desviaciones típicas, y posteriormente se realizó un análisis irrestricto al azar entre áreas y dentro de áreas para el nivel tecnológico bajo y alto, donde cada finca es una repetición.

El Ingreso Neto (IN) representa una retribución a la capacidad administrativa del productor y se define como la diferencia entre el valor total de la producción (VTP) y los costos reales (CT). El VTP representa los ingresos generados en efectivo o en especies relacionados con la ganadería o el sistema finca, incluyendo el valor de los productos consumidos o regalados por el productor, así como los cambios de inventarios del ganado producido a lo largo del año y que está relacionado con los nacimientos y cambios de clase de los animales jóvenes (ganancia de peso). Los costos totales es una relación de los costos variables (CV) tales como alimentación, mano de obra, sanidad y otros de operación y los costos fijos (CF) como renta a la tierra, depreciación e interés sobre la inversión, utilizando el 12% como costo de oportunidad del capital (2,4). Se utilizó el modelo lineal para estimar la depreciación teniendo cuidado de asignar solo una parte del valor a depreciar, de acuerdo con el uso, cuando una herramienta o equipo se utiliza en varias actividades.

Para determinar el efecto que tienen los recursos, insumos e índices técnicos sobre la eficiencia productiva y económica del componente bovino, se desarrolló una matriz de correlaciones simples entre algunas variables de respuesta tales como: kg de leche/vaca/año (LE/V/año), kg de leche/ha de pasto/año (LE/ha/año), retorno neto/ha de pasto (RN/ha), retorno neto/jornal (RN/jornal); ingreso neto del componente bovino (INg), valor total de la producción (VTP) y valor de la producción de carne (VPcarne); con un grupo de variables que de alguna manera estaban relacionadas con las variables anteriores, éstas fueron: vacas en ordeño (%), natalidad (%), lactancia (días), mortalidad de terneros (%), mano de obra familiar (jornales), carga animal (UA/ha), costos variables, cambio de inventario (kg), uso de concentrado (qq), inversión total, número de vacas, intervalo entre

partos (días), edad al primer parto (meses), extracción anual (%), mano de obra contratada (jornales), experiencia del productor e índice tecnológico, seleccionándose aquellas variables que estaban correlacionadas con un nivel de significancia de por lo menos $p \leq 0,10$.

Con base en la información anterior, se desarrollaron modelos de regresión lineal utilizándose para ello el procedimiento STEPWISE FOREWARD a fin de seleccionar aquellas variables que afectan con mayor significancia las variables de respuesta.

3.2.7. Aspectos socioculturales del productor y su familia.

En este capítulo se analizó el comportamiento del productor en términos de su nivel educacional, relaciones sociales con otros finqueros e instituciones que los rodea, así como sus creencias y los criterios que utilizan durante el proceso de toma de decisiones. Para ello se utilizó el método de comparaciones apareadas para establecer un grupo de metas y criterios ordenados en forma jerárquica. Este grupo de metas se presentó al productor en pares utilizándose en lo posible los mismos ejemplos, codificándose cada una de las preferencias de los productores.

Para determinar diferencias entre una meta y la inmediata inferior, se utilizó la prueba de diferencias mínimas significativas (DMS) a un nivel de significancia del 0,05. Esta prueba se define de la forma siguiente: $DMS = 1,96 \sqrt{B[(t)(t+1)/6]}$ ^{1/2}, donde, B es el número de productores encuestados, t es el número de metas o criterios que se desea ranquear. La hipótesis a evaluar fue: $H_0 : R_i = R_{i+1}$

$$H_1 : R_i \neq R_{i+1}$$

donde R_i es el rango de la meta o criterio "i". La hipótesis nula no se acepta cuando $(T_i - T_{i+1}) > DMS$; donde T_i es el número de veces que la meta "i" fue preferida con respecto a las otras metas (38).

Dentro de este concepto socioeconómico se consideraron los aspectos siguientes: metas para la familia, metas para la finca, razones para producir leche, criterios utilizados en la selección de cultivos, motivos para la compra y venta de animales y posibles causas que motivan rechazos de innovaciones tecnológicas; detalles de cada uno de estos aspectos.

tos se presentan en el Cuadro 18A.

Además de las metas del productor, existen otros factores que lo rodean y caracterizan su comportamiento tales como su experiencia laboral, nivel de educación y tipo de vivienda que habita. Para este fin se elaboraron algunos índices con el fin de relacionarlo posteriormente con el manejo y producción de la finca.

El índice de experiencia laboral (Iexp), se definió en términos de experiencia en agricultura, ganadería de doble propósito, ganadería de leche, labores manuales en carpintería, albañilería, mecánica; para lo cual se utilizó la siguiente ponderación 1 = poco, 2 = regular y 3 = bastante.

El índice de educación se estimó tanto para el finquero como para la familia. El índice de educación del finquero (Iedf) se estimó en términos de asistencia a cursos no formales (0 = ninguno, 1 = poco, 2 = varios) y educación escolarizada (1 = primaria incompleta, 2 = primaria completa, 3 = secundaria).

La educación de la familia se estimó utilizando el índice de educación potencial (IEp) desarrollado por Céspedes (15), el cual se define de la siguiente manera:

$$IEp = \frac{\Sigma \text{ años de educación formal aprobada por cada miembro mayor de 6 años}}{\Sigma \text{ años de educación que potencialmente hubieran podido aprobar de acuerdo a su edad.}}$$

El bienestar o comodidad de una familia de alguna manera tiene relación con el tipo o estado de la vivienda que el productor habita, razón por la que se desarrolló un índice de vivienda, considerando los siguientes aspectos:

- Tamaño : 1 = 30 a 40 m², 2 = 50 a 80 m²
- Número de compartimientos : 1=4, 2=5, 3=6
- Estado de la vivienda de acuerdo con el tipo de materiales y la condición de las mismas.
 - Paredes : 2 = madera sobre cimientto de concreto, 2 = madera rústica, 3 = cemento + madera, 4 = cemento.
 - Pisos : 1 = tierra, 2 = madera o mixto, 3 = cemento
 - Techo : 1 = madera rústica o zinc, 2 = madera + zinc, 3 = madera trabajada.

- Condición : 1 = malo, 2 = regular, 3 = buenc, 4 = excelente
- Luz : 0 = sin luz, 1 = con motor diesel propio, 2 = servicio público (ICE)
 - Agua : 1 = de pozo, 2 = cañería
 - Baños : 1 = malo, 2 = regular, 3 = bueno, según el tamaño y el tipo de materiales usados.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Modelos Cualitativos del Sistema Finca

En las Figuras 3 y 4 se presentan en forma condensada los diferentes subsistemas y actividades que realiza el productor en las áreas de estudio.

En la Figura 3 las entradas al sistema se encuentran en el lado izquierdo (dinero, combustible, electricidad, mano de obra, asistencia técnica etc.), y las salidas en la parte superior (leche, queso, ganado, maíz, etc.). En términos generales se identifican un subsistema socio-económico, el productor y su familia, y un grupo de agroecosistemas con diferentes componentes, los cuales generan productos (leche, maíz, etc.) que son consumidos en la finca o vendidos, recibiendo a cambio dinero.

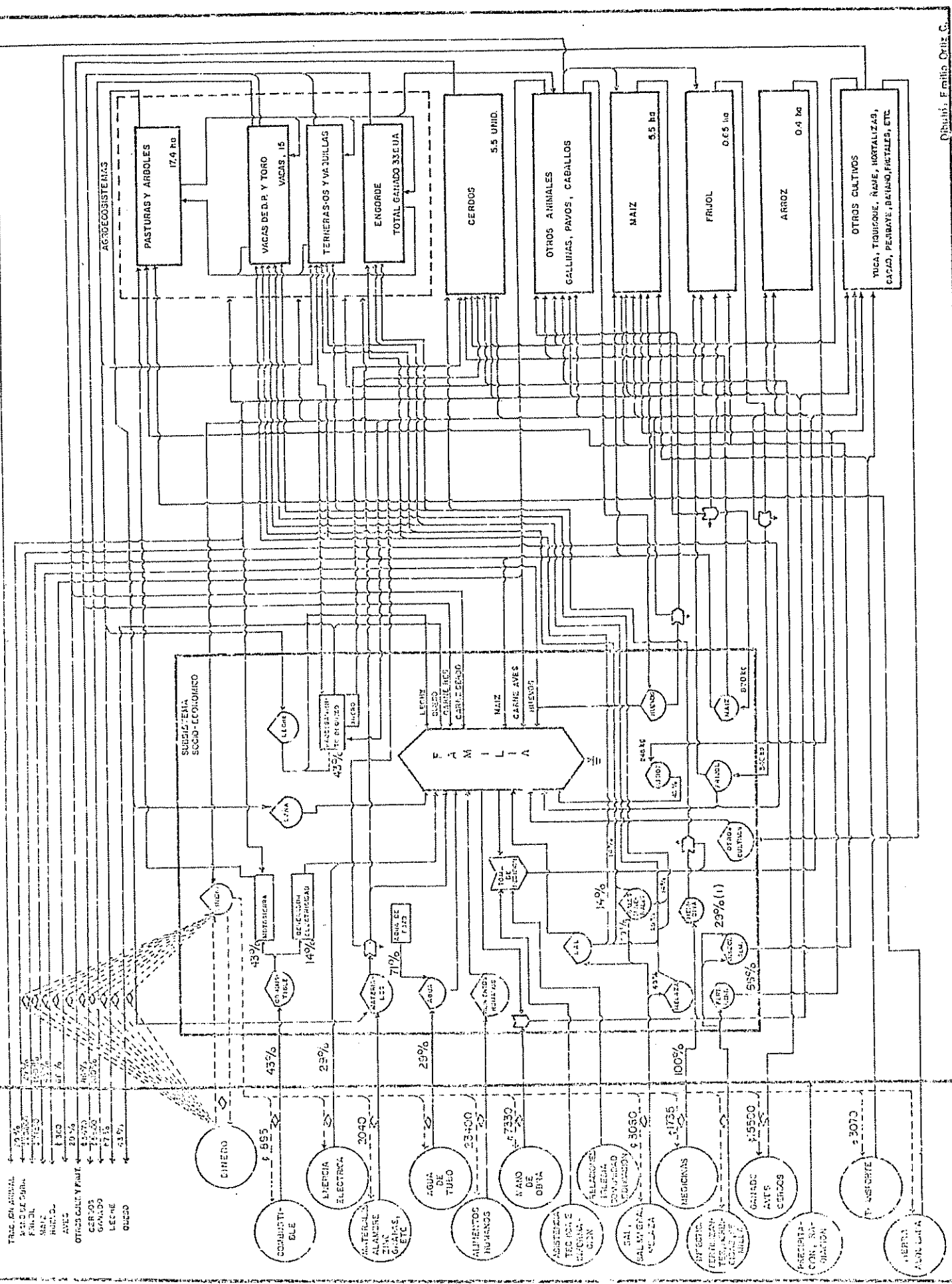
Los porcentajes que aparecen sobre las líneas continuas se refiere al número de productores que utilizan algún insumo, o reciben un servicio, por ejemplo, el 43 por ciento de los productores de Cariari compran combustible, de esto, el 43 por ciento de ellos lo usan en la motosierra y el 14 por ciento de los productores en hacer funcionar un generador de electricidad. En términos de gastos, los productores de Cariari desembolsan por este concepto 895 colones anuales; mientras que los productores de Monteverde (Figura 4), en el mismo rubro gastan 7.860 colones debido principalmente a la existencia de vehículos en 28 por ciento de las fincas.

4.1.1. Descripción de los agroecosistemas predominantes

En términos generales la importancia y el tipo de actividad en cada agroecosistema de las áreas de estudio difieren, sin embargo, se analizarán paralelamente a fin de resaltar algunas diferencias.

4.1.1.1 Componente animal en Cariari

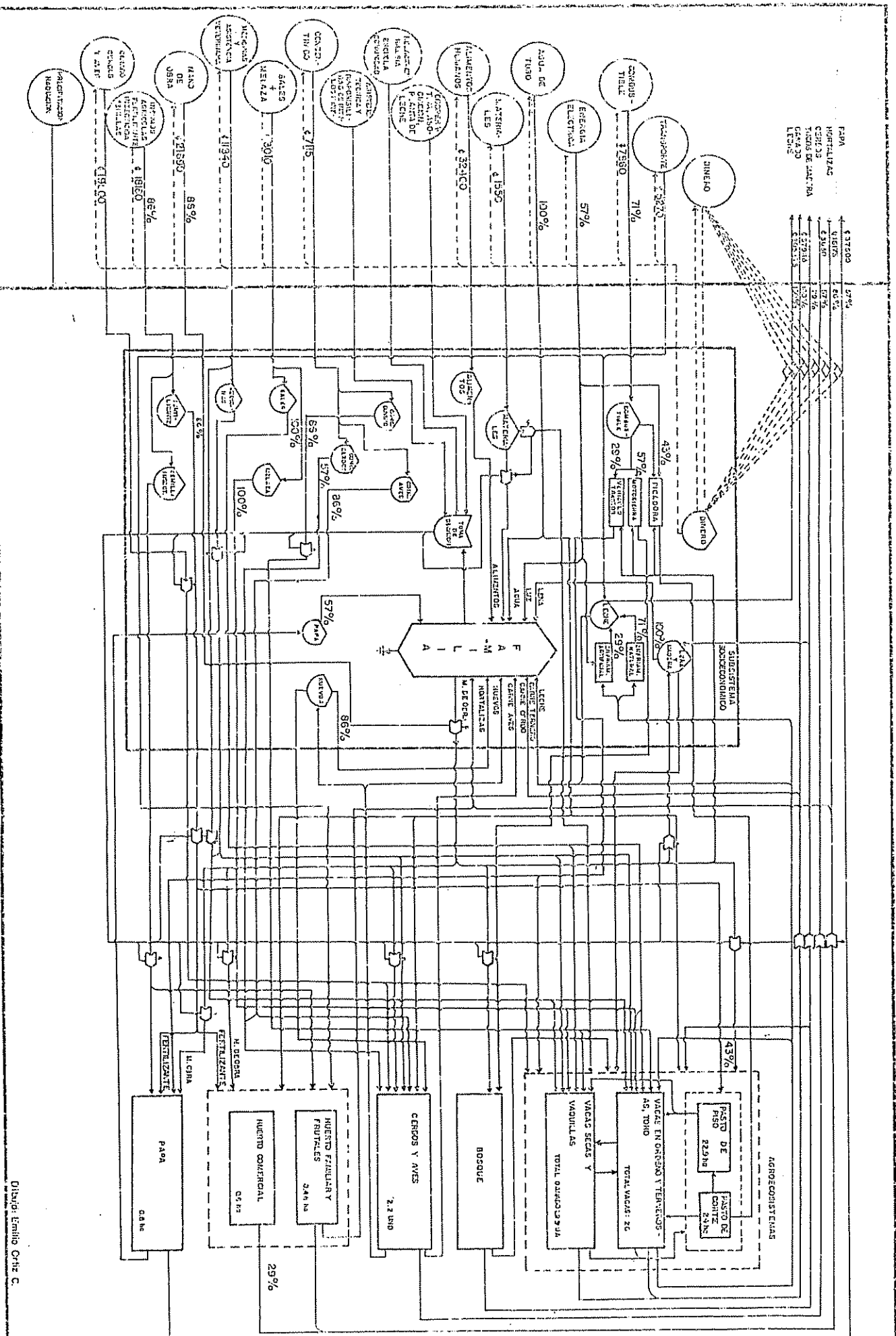
Los productores de esta área tienen una parcela principal promedio de 19,4 ha donde está ubicada la vivienda del productor y en la cual se lleva a cabo la mayor parte de las actividades del productor. El 57 por ciento de los finqueros tienen además una segunda parcela con un



Dibujó: Emilio Ortiz C.

FIG. 3. MODELO CUALITATIVO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION MIXTOS EN SIETE FINCAS DE CARIARI, COSTA RICA

Fig. 4 MODELO CUALITATIVO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION MIXTOS EN SIETE FINCAS DE MONTEVERDE, COSTA RICA



Diseño: Emilio Ortiz C.

promedio de 26,3 ha localizada de 1 a 3 horas de la parcela principal, que está cubierta de pasto natural (Paspalum spp) y charrales.

En términos de generación de ingresos la producción bovina de doble propósito es la actividad más importante, mientras que la cría de cerdos y aves constituyen un mecanismo para aprovechar el suero de queso y algunos productos agrícolas (maíz, banano) que se producen en la finca, y están orientados principalmente al autoconsumo.

El 43 por ciento de los productores venden queso dos o tres veces por semana a las pulperías vecinas (Cuadro 1). Si la leche se vende en forma fluida, se ofrece directamente a las bananeras, restaurantes o productores vecinos que llegan hasta la finca. La elección entre una modalidad u otra depende, entre otras cosas, del volumen de producción y de la ubicación de la finca con respecto al poblado o las bananeras.

El número de bovinos en esta área es muy variado, con un promedio de 33,6 UA/finca para lo cual utilizan 17,3 ha de pasto (Cuadro 1). Las vacas en ordeño están siempre en la parcela principal al igual que los terneros. Aproximadamente el 29 por ciento de los finqueros engordan los terneros machos hasta los 2,5 años, mientras que el resto los vende poco después del destete debido a la limitada disponibilidad de pastos. La alimentación del ganado se basa principalmente en pasto de piso y en algunos casos se utilizan pequeñas cantidades de melaza y sales, sobre todo en vacas. En algunas fincas el ganado consume el fruto de los cítricos que están plantados en los apartos. Claro está que el consumo es mínimo y estacionario, pero ilustra la interacción que existe entre el componente animal y agrícola.

La producción de cerdos y aves son actividades que permiten al productor balancear su dieta y aprovechar mejor sus recursos, por cuanto en la finca existen subproductos o productos no comerciables que son aprovechados por estas especies.

Los cerdos criollos y los llamados "pelones" son los más comunes en el área. Estos últimos son muy deseados por su rusticidad y capacidad para producir manteca. Algunos productores los engordan exclusivamente para este fin durante un año y obtienen manteca suficiente para unos cuatro meses. En promedio cada finquero tiene 5,6 cerdos (Cuadro 1) entre

Cuadro 1. Algunas características del componente animal en los sistemas más predominantes en las áreas de estudio; promedios y desviación estandard.

Descripción	Cariari	Monteverde
A. BOVIÑOS		
Número de animales, UA	33,6 + 31,3	29,5 + 8,3
Número de vacas, cabezas	15,4 + 11,8	20,0 + 6,2
Venta de ganado, UA/año	7,8 + 7,6	5,0 + 3,3
Producción de leche/año, kg	8.634 + 7.321	29.594 + 11.816
Productores que venden queso, %	42,8	0
Pasto de piso, ha	17,3 + 11,7	22,9 + 10,2
Area en pasturas/área finca, %	51,8 + 17,7	44,3 + 18,2
Tipo racial ^{1/}	C x Cr, C x G, C	H x Cr, G x H, H
Especies forrajeras más comunes	Natural, ratana, estrella.	Estrella, king grass, caña japonesa.
B. CERDOS		
Número de unidades	5,6 + 6,1	2,1 + 1,5
Productores con más de dos cerdos, %	57,0	29,0
Cerdos vendidos/año, cabezas	4,7 + 4,6	2,3 + 3,7
Alimentación a base de :	Maíz, suero, banana, tiquisque	Concentrado, banano.
C. AVES		
Número de unidades	30,1 + 16,5	20,4 + 15,7
Especies más frecuentes en las fincas	Gallinas, pavos patos.	Gallinas, gansos, patos.
Alimentación a base de:	Maíz, banano.	Concentrado.

^{1/} C = Cebú, Cr= Criollo, G = Guernsey, H = Holstein.

lechones, marranas y gorrinos. El 47 por ciento de los finqueros producen sus lechones, el resto prefiere comprarlos de 2 a 3 meses de edad, para evitarse los cuidados y riesgos que los lechones recién nacidos demandan. Estos animales tienen libre acceso a los pastizales y en algunos casos permanecen confinados parte del día. En la época de cosecha de maíz todo aquel grano que no es comerciable debido a picaduras de gorgojo o daños por hongos, es proporcionado a los cerdos. Además, los cerdos consumen suero de queso, banano maduro o verde, malanga, tiquisque y otros alimentos que se producen en la finca.

Las aves constituyen la fuente principal de proteína animal (carne y huevos) en la dieta del productor y su familia. Se estima 30 unidades/finca entre gallinas, pollos, pavos y patos (Cuadro 1), que se movilizan libremente en la parcela y que pernoctan cerca de la casa. Además del pasto y gusanos que las aves consiguen en los apartos, reciben maíz no comerciable y banano maduro u otro desperdicio de la cocina. En aquellas épocas cuando la postura de huevos es alta, parte de la producción se comercializa a vecinos o pulperías cercanas.

4.1.1.2. Componente animal en Monteverde

La producción de leche representa la fuente principal de ingresos para los productores de esta región. El 57 por ciento de los productores tienen dos parcelas. La parcela principal tiene un área promedio de 26,9 ha y en ella se desarrolla la mayor parte de la actividad lechera.

Las fincas tienen en promedio 20 vacas que al año producen 29.594 kilogramos de leche (Cuadro 1), de los cuales el 95 por ciento se vende a la planta procesadora. El ordeño se realiza dos veces al día en forma manual y en ausencia del ternero quienes reciben la leche en biberones. Los terneros machos son eliminados del sistema lo más temprano posible, vía consumo familiar, o ventas a intermediarios que lo engordan en otra zona o los sacrifican.

La alimentación del ganado se basa en pasto estrella, complementado con pasto de corte, vástago de banano y en algunos casos además

con concentrado, melaza y sales. El 43 por ciento de los productores aplican fertilizante a las pasturas, los cuales están divididos en numerosos apartos y ocupa el 49,3 por ciento del área de la finca (Cuadro 1). Aquellos productores que tienen una segunda parcela, la utilizan para alimentar a las vaquillas y vacas secas, mientras llegan a su fase productiva. Estas parcelas están aproximadamente a 2 ó 3 horas de la casa y el finquero o algún miembro de la familia los visitan 2 ó 3 veces por mes.

La producción de cerdos es una actividad marginal de carácter tradicional, de ahí que sólo existen 2,1 unidades por finca (Cuadro 1). Sin embargo, la calidad genética de los cerdos existentes es buena, predominando los encastes de Yorkshire y Duroc. Estos animales se crían en confinamiento cerca a la casa o el galerón de ordeño, en donde reciben sus alimentos a base de concentrado, banano, yuca, malanga u otros productos agrícolas que se les proporciona cocinados. La mayor parte de la producción es vendida, siendo el consumo familiar mínimo. En aquellas fincas donde no hay energía eléctrica la manteca del cerdo se utiliza como preservante de la carne de ternero que previamente ha sido cocida. De esta manera el productor asegura su consumo de carnes por más de 2 ó 3 semanas.

La cría de aves está orientada enteramente al suministro de carnes y huevos a la familia y es proporcionado principalmente por gallinas y pollos, mientras que pavos, patos o gansos sólo existen en 29 por ciento de las fincas estudiadas. Las aves son criadas cerca a la casa, contando para ello algunos gallineros rústicos donde pernoctan. La alimentación es a base de residuos de cocina y concentrado.

4.1.1.3. Componente agrícola en Cariari

El agroecosistema agrícola está integrado por los cultivos que se indican en el Cuadro 2, siendo el maíz y el frijol los más importantes, ya sea como fuente generadora de ingresos o alimentos básicos para la dieta del productor. La producción de estos cultivos generalmente se vende al Consejo Nacional de Producción (CNP) y en menor escala a intermediarios. El 71 por ciento de los finqueros siembran los cultivos en la parcela principal, que tiene un área agrícola de 5,4 has (Cuadro 3). El

Cuadro 2. Frecuencia y destino de los productos agrícolas más comunes en el área de Cariari

Nombre Común	Nombre Científico	Productores que cultivan (%)	Destino
Maíz	<i>Zea mays</i>	100	V, CF, CC, CA
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	100	V, CF
Arroz	<i>Oriza sativa</i>	43	CF
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	86	CF
Tiquisque	<i>Xanthosoma saggitifolium</i>	49	CF, CC
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>	29	CF, CC
Ayote	<i>Cucurbita moshata</i>	71	CF
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	57	V
Pejibaye	<i>Guileilma gasipaes</i>	29	V, CF
Banano, plátano	<i>Musa spp.</i>	100	CF, CC, CA
Ñampí	<i>Dioscorea trifida</i>	29	CF, CC
Otros (rabanito mostaza, etc)		100	CF

V=venta; CF=consumo familiar; CC=para consumo por cerdos; CA=para consumo por aves.

Cuadro 3. Algunas características del componente agrícola en las áreas de estudio; promedios y desviación estandard.

CARACTERISTICA	CARIARI	MONTEVERDE
1. AREA AGRICOLA, ha		
Parcela principal	5,4 + 2,6	1,1 + 0,7
Parcela secundaria	1,3 + 2,2	0
Area alquilada	2,2 + 4,1	0
2. CULTIVOS MAS IMPORTANTES, ha		
Maíz ^{1/}	6,4 + 3,9	0
Frijol	0,6 + 0,5	0
Hortalizas	0,26 + 0,28	0,74 + 0,81 ^{2/}
3. PRODUCTORES QUE CULTIVAN EN: %		
Parcela secundaria	28,6	0
Area alquilada	28,6	0

^{1/} Area sembrada de maíz por año

^{2/} Incluye hortalizas y papa

29 por ciento de los finqueros utilizan adicionalmente tierra alquilada para producir maíz, que es el cultivo que ocupa la mayor área agrícola del sistema.

Los cultivos no ocupan un área fija en el sistema, sino que van cambiando de lugar, así el área de maíz al cabo de dos años se deja en descanso, o se siembra con pasto para que al cabo de un tiempo se utilice como aparcadero para el ganado. Los tubérculos y las hortalizas dentro del sistema no ocupan un lugar determinado, a excepción de dos productores, sino que están diseminados en diferentes áreas de la finca.

4.1.1.4 Componente agrícola en Monteverde

El elevado costo de las hortalizas y el aparente potencial agrícola del suelo de esta área, últimamente ha motivado que un gran número de finqueros dediquen parte del área de su finca al cultivo de hortalizas tales como repollo, remolacha y otros (Cuadro 4). Con ello el productor asegura a la familia, la disponibilidad inmediata y continua de estos productos durante la mayor parte del año y el exceso de hortalizas se comercializa. El nivel tecnológico en la producción de hortalizas varía entre los finqueros de acuerdo al objetivo de la producción. La producción comercial es llevada a cabo en sociedades por dos finqueros que utilizan semilla certificada, herbicidas, fertilizantes, riego, etc. La producción se comercializa fuera del área de estudio.

A diferencia de los productores de Cariari, los de Monteverde concentran su área agrícola, 1,1 ha, en la parcela principal, cerca de la casa, lo cual facilita el cuidado de las hortalizas.

4.1.1.5 Componente forestal en Cariari

El componente forestal en esta región tiene un papel de relativa importancia en la estructura y equilibrio bioeconómico de la finca. La mayor parte de árboles existentes han sido plantados por el productor y otros son árboles de regeneración natural que por su tamaño o localización han sido protegidos por el productor. Los árboles están distribuidos irregularmente en las fincas, constituyendo fuentes de madera, leña, frutos

y sombra.

En las fincas es común observar diferentes grados de asociación de árboles con pasto que el productor ha ido realizando en forma intuitiva. En los potreros, el laurel (*Cordia alliodora*) en bajas densidades se asocia bien con el pasto natural (*Paspalum spp*) o el estrella (*Cynodon nlemfuensis*) dado que su copa no proyecta tanta sombra como para afectar el crecimiento del pasto (54). En estas condiciones el laurel alcanzó una altura promedio de 17,6 m (Cuadro 5), se reporta que su madera es más dura que en zonas boscosas (54).

Otra asociación interesante es el de guayaba (*Psidium guajava*) y pasto. Esta especie se encuentra muy difundida en los potreros, debido a que el ganado actúa como vía de propagación al diseminar las semillas a través de sus heces. La guayaba se utiliza como alimento y fuente de leña para la familia del productor.

Las mediciones realizadas en las fincas señalan que a la fecha éstas tienen un potencial de madera en rollo y para leña de 13,4 m³ por hectárea evaluada que corresponde a una densidad promedio 20 árboles por hectárea (Cuadro 5). Estas estimaciones representan aproximadamente del 40 al 60 por ciento del potencial maderable de toda la finca.

El suministro de leña a la familia del productor es otra característica del componente arbóreo en las fincas. Las especies más utilizadas para leña son la guaba, surá, guayabas, cuajiniquil, siendo preferido el surá o guayabón por su rendimiento alto y buen poder calorífico (69).

El promedio de consumo de leña se estima en 19,9 kg/familia/día. Este consumo es similar al promedio de uso de leña en la zona, el cual es 19,5 kg/familia/día (44).

Las especies maderables plantadas o de regeneración natural más comunes se presentan en el Cuadro 2A.

4.1.1.6 Componente forestal en Monteverde

A diferencia de Cariari, el componente forestal en las fincas de Monteverde se caracteriza por la presencia de vegetación secundaria y gran número de especies maderables de aserrío que se utilizan en la construcción de viviendas y galerones.

Cuadro 4. Frecuencia de hortalizas más comunes en el área de Monteverde.

Nombre Común	Nombre Científico	Productores que lo cultivan (%)
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>	71
Vainita	<i>Phaseolus</i>	29
Rabanito	<i>Raphanus sativus</i>	43
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	57
Coliflor	<i>B. oleracea var. botrytis</i>	29
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i>	29
Chile dulce	<i>Capsicum frutescens</i>	57
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	57
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	86
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	47
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	29
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	71
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	47
Apio	<i>Apion graveolones</i>	14
Ajos	<i>Allium sativum</i>	29
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	29
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	29
Ayote	<i>Cucurbita moshata</i>	47
Tiquisque	<i>Xanthosoma saggitifolium</i>	29

Cuadro 5. Características promedios por finca del componente forestal en Cariari

Característica	X + D. E.
Area evaluada, ha	2,8 + 1,3
Arboles/ha evaluada	20,5 + 14,0
Madera/ha evaluada, m ³	13,4 + 18,5
Arboles/finca con D.A.P. ^{1/} mayor de 15 cm	50,2 + 23,8
Arboles de laurel medidos/area evaluada	11,3 + 7,3
D.A.P. promedio de árboles de laurel, cm	28,9 + 8,3
Altura de árboles laurel, m	17,6 + 3,5
Especies más comunes en las fincas estudiadas ^{2/}	Laurel, guayaba, surá y gavilán

^{1/} Diámetro a la altura del pecho, e incluye especies maderables, frutales y para leña.

^{2/} Incluye aquellas especies que están presentes en más del 57 por ciento de las fincas estudiadas.

En el Cuadro 3A se presentan las especies arbóreas más importantes, destacando el Tempisque (*Ocotea spp.*) y el danto (*Roupaia spp.*) y las del género *Nectandra*, como las más comunes en las fincas estudiadas.

Los árboles se encuentran distribuidos en determinadas áreas de la finca a manera de bosques, abarcando el 36 por ciento del área de la parcela principal. La presencia de este componente es particularmente importante en aquellas áreas ventosas en la cual los árboles actúan como cortinas rompevientos, función que los productores aprecian; de ahí que, tienden a mantener o aumentar el área forestal en sus fincas.

El consumo de leña en la zona es en promedio de 17,5 kg/familia/día, ligeramente inferior al consumo nacional (44). Esta diferencia y la variabilidad en el consumo (CV=32%) puede atribuirse a la utilización de electricidad y/o gas en la cocción de los alimentos. El almacenamiento de la leña se realiza durante el verano en forma de "rajas" de 50 a 60cm de largo. Las especies preferidas son el níspero lechoso (*Pouteria spp.*), y las murtas (*Eugenia spp*) (Cuadro 3A).

4.1.2. Clases de interacción entre agroecosistemas

Las relaciones entre los componentes de un sistema son de cuatro tipos; independencia, competencia, complementariedad y suplementariedad (56). En la Figura 5 se representan algunas de las interacciones más importantes en las áreas de estudio.

Si se considera la mano de obra familiar, las aves y el ganado no compiten en el uso de este recurso, por cuanto es poco el tiempo que dedica el finquero, principalmente la señora e hijos, en atender las aves lo cual permite que cada componente funcione independientemente uno del otro, con respecto a este recurso. El mismo razonamiento es válido en Monteverde para el ganado y huerta familiar, con respecto al uso de la tierra.

Por otro lado, en Cariari existe una relación de tipo competitivo entre el ganado y los cultivos por el uso de la mano de obra familiar especialmente, durante la siembra y cosecha de los cultivos. Por esta razón el productor tiende a mantener a través del año un número de bovinos que él y su familia puedan manejar.

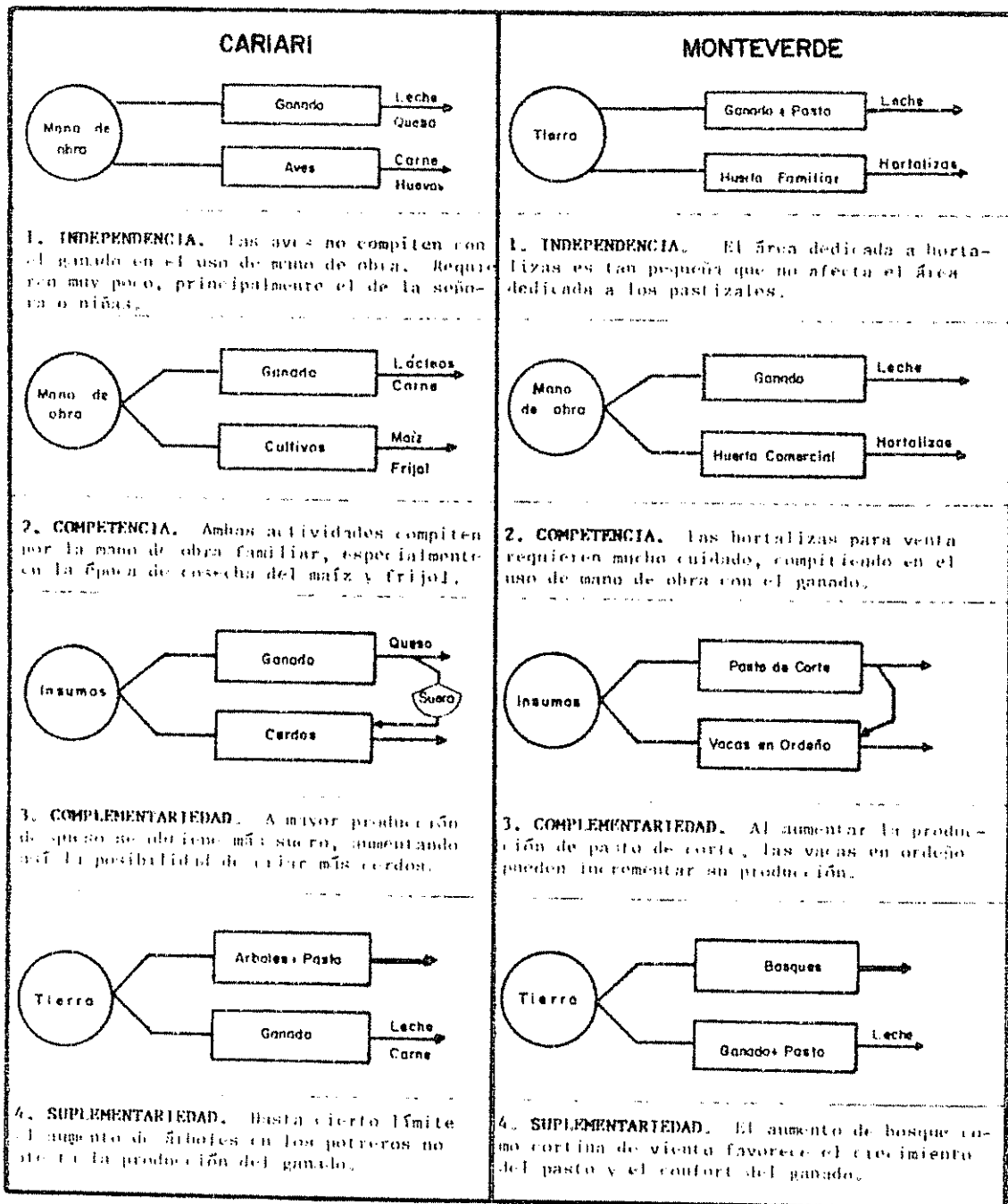


Figura 5. Principales tipos de interacción entre agroecosistemas en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

El ganado y los cerdos mantienen una relación de tipo complementario, por cuanto el suero que se obtiene en la producción de queso contribuye en la alimentación de los cerdos. Otra relación de este tipo, es la que se establece entre el maíz y la cría de cerdos y aves, por cuanto al aumentar la producción de maíz, aumenta también la disponibilidad de maíz para alimentar los cerdos y aves.

Asimismo entre la asociación árboles + pasto y el ganado se establece simultáneamente una relación complementaria y otra suplementaria. La presencia de árboles (guayabas, cítricos) en los potreros permite que el ganado suplemente su alimentación con los frutos que estos árboles les ofrecen. Por otro lado, el ganado al ingerir los frutos y posteriormente diseminar las semillas en el potrero está estableciendo una relación de tipo complementario del ganado con respecto a la guayaba.

Otras formas de interacción fueron observadas. Los árboles funcionan como cortinas de viento con respecto a la comodidad del ganado y producción de hortalizas. Los árboles protegen el suelo contra la erosión. Los árboles a través del aporte de materia orgánica, fijan nitrógeno y mantienen humedad para los pastos. El bosque aporta leña y madera de aserrío para el consumo de la familia.

4.2. Evaluación de los sistemas de producción

En el área de Cariari predominan los sistemas mixtos que incluyen bovinos, cultivos, animales menores, árboles frutales y árboles de aserrío.

En estos sistemas tanto la ganadería de doble propósito como los cultivos son importantes para el equilibrio económico del productor. La agricultura utiliza intensivamente la mano de obra familiar y genera un mayor beneficio por unidad de superficie. Mientras que la ganadería genera un ingreso continuo utilizando la mano de obra familiar con menor intensidad. Esta peculiaridad permite al productor en cualquier momento resolver sus problemas económicos a través de la venta de animales.

En los sistemas mixtos de Monteverde los cultivos anuales y la crianza de cerdos tienen poca importancia, mientras que la ganadería lechera es la principal actividad en torno al cual gira la economía del productor, razón por la cual la mayor parte de los recursos de la finca se asignan a esta actividad.

4.2.1. Disponibilidad y estado de los recursos físicos

No se encontró diferencias significativas entretamaño de finca y número de bovinos entre las fincas de Cariari y Monteverde (Cuadro 6). Especialmente en lo que se denomina "parcela principal" que comprende el área donde el productor tiene la mayor parte de sus instalaciones, el ganado en producción y su casa; independientemente de otras áreas de repasto, montañas, etc., que forman parte del "sistema finca".

El promedio de miembros de la familia es semejante en ambas áreas, sin embargo, se observa mayor variabilidad en la zona de Cariari. El promedio de inversión fue mayor en las fincas de Monteverde ($P < 0.10$), lo cual puede atribuirse al mayor valor del ganado y al tipo de instalaciones existentes en el área (Cuadro 6).

Cuadro 6. Características de los recursos disponibles en las fincas de Cariari y Monteverde, promedios y desviación estandard.

Descripción	Cariari	Monteverde
Tamaño del "sistema finca", ha	34,4 + 18,9	65,9 + 48,7
-Área de la "parcela principal", ha	19,4 + 1,5	26,9 + 12,8
Tamaño del hato, UA	33,6 + 31,3	29,5 + 8,3
Inversión total en el "sistema", 1000¢	381,1* + 292,0	679,1* + 238,7
Inversión en ganadería, 1000 ¢	368,6 + 289,8	630,3 + 182,9
Miembros de la familia, número	6,6 + 2,9	6,0 + 1,8
Miembros mayores de 12 años, número	4,7 + 1,9	4,1 + 1,9

* Diferencias entre áreas al nivel de $P < 0.10$
1US\$ = \$42.00 a marzo de 1982.

En promedio la actividad pecuaria en las fincas de Monteverde demandó 6,5 ha más de área que las fincas de Cariari (Cuadro 7). Se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0,01$) para el área que el productor dedica a la actividad agrícola de Cariari y Monteverde, situación que en alguna forma determina los sistemas predominantes en cada área.

Cuadro 7. Distribución del recurso tierra en las fincas^{1/} de Cariari y Monteverde.

Descripción	Cariari			Monteverde		
	% del sistema	Promedio	± D.E.	% del sistema	Promedio	± D.E.
1. Pecuario, ha	51,4	18,1	+ 11,4	37,4	24,6	+ 9,9
Bovinos		17,4	+ 11,7		24,1	+ 9,9
Otros ^{2/}		0,6	+ 0,4		0,5	+ 0,1
2. Agricultura, ha	21,0	7,4**	+ 2,1	1,7	1,1**	+ 0,7
En cultivo		6,6	+ 2,0		1,1	+ 0,7
En descanso		0,7	+ 0,9		0,0	+ 0,0
3. Charrales-Tacotales, ha	27,6	9,7	+ 12,6	25,2	16,6	+28,5
4. Montaña, ha	0,0	0,0**	+ 0,0	35,7	23,5**	+14,8

** Diferencias entre áreas, al nivel de $P < 0,01$

^{1/} En base al área promedio del "sistema finca", expresado en ha

^{2/} Comprende el área destinada para instalaciones, cerdos, aves, etc.

En términos porcentuales el área de charrales y tacotales en las fincas de ambas áreas es semejante, pero no así en términos absolutos. En las fincas de Cariari la presencia de "montañas" prácticamente no existe a diferencia de las de Monteverde, donde este tipo de vegetación ocupa el 35,7 por ciento del área (Cuadro 7), influenciadas tal vez por la cercanía de la "Reserva Forestal" o la importancia de los árboles como cortinas rompevientos.

Los análisis de los suelos en las fincas estudiadas, indican que en Cariari la textura es muy variada de un sitio a otro, observándose que el 50 por ciento de las muestras tienen un alto contenido de arcilla, a diferencia de los suelos de Monteverde donde la textura varía menos y el 97 por ciento de las muestras tiene un alto contenido de arena (Cuadro 8).

En el Cuadro 9 se resumen los resultados de los análisis de suelos de las fincas en estudio. Los suelos de Cariari son ligeramente menos ácidos ($pH=5,5$) que los suelos de Monteverde ($pH=5,9$). En ambas áreas, los niveles de acidez extraíble son bajos (35), a excepción de una

Cuadro 8. Tipos de textura más frecuentes^{1/} en los suelos de las fincas de Cariari y Monteverde; porcentajes.

Area de Estudio	Franco Arenoso	Franco Franco	Franco Limoso	Franco Arc-Limoso	Franco Arcilloso	Arcilloso Limoso	Arcilla
Cariari	7	32	11	4	7	11	28
Monteverde	89	7	-	-	4	-	-

^{1/} Promedio de 28 muestras en cada área de estudio.

Cuadro 9. Resultados promedios^{1/} del análisis de muestras de suelo en Cariari y Monteverde; promedios y coeficiente de variación.

Análisis	Cariari		Monteverde	
	Promedio	C. V.	Promedio	C. V.
pH	5,50	4,2	5,92	3,3
Materia orgánica, %	5,15	57,1	11,40	28,6
Nitrógeno, %	0,33	46,4	0,64	29,6
Fósforo, µg/ml	7,41**	78,5	2,48**	84,6
Potasio, meq/100ml	0,40	59,3	0,16*	98,5
Calcio, meq/100ml	12,56	45,9	7,78	43,2
Magnesio, meq/100ml	3,12	46,9	1,07	47,4
Acidez extraíble, meq/100ml	0,31	180,2	0,11	31,2
Cobre, µg/ml	6,68	70,8	6,41	35,6
Zinc, µg/ml	1,94**	59,1	1,27**	61,9
Manganeso, µg/ml	5,65	84,4	1,75**	54,9

^{1/} Promedio de 28 muestras en cada área de estudio.

* Nivel crítico; **Deficiente.

fincas en Cariari donde se obtuvieron valores altos (1,3 meq/100ml) que puede estar relacionado con el alto contenido de arcilla y el bajo contenido de materia orgánica de la muestra analizada (35,61). El porcentaje de saturación por aluminio fue bajo variando de 0,5 a 8,1 por ciento (Cuadro 4A, 5A), niveles ampliamente tolerables por los pastos (61).

La materia orgánica es una fuente importante de nitrógeno en el suelo (25). En tal sentido, los niveles de materia orgánica encontrados en los suelos de Monteverde y Cariari resultan moderadamente alto y mediano, respectivamente (68). Esta situación se traduce en niveles de nitrógeno total aparentemente adecuados (1). Sin embargo, existen evidencias que en suelos de origen volcánico el nitrógeno presente resulta poco disponible y que su aprovechamiento por las plantas depende de la eficiencia en la mineralización (7), la cual es afectada por la presencia de la alofana que protege la materia orgánica del ataque microbiano o por que éste se ve limitada por alguna deficiencia nutricional, especialmente de fósforo que es muy común en estos suelos. Por esta razón se recomienda incorporar al suelo fertilizante fosforado, de modo tal que una parte sea fijado por la alofana y la otra sirva para estimular la actividad microbiana, mejorando así la eficiencia de mineralización de la materia orgánica y consecuentemente la disponibilidad de nitrógeno para el crecimiento de las plantas (6).

En las fincas de Cariari, la deficiencia de fósforo es relativamente menos acentuada que en Monteverde, siendo difícil precisar si existe o no deficiencia en un 29 por ciento de las fincas, pues existe mucha variación en los datos y los promedios están alrededor de los niveles críticos (Cuadro 4A). Parece ser que en Cariari el potasio no constituye un problema, pero sí en Monteverde donde los niveles encontrados (0,16 meq/100ml) están ligeramente por debajo de los valores críticos. El contenido de bases, Ca y Mg es mayor en Cariari, posiblemente debido al mal drenaje de algunas áreas, el cual impide que las bases sean lavadas rápidamente. Independientemente del problema de manejo, el alto contenido de bases, en términos generales, es un índice de una buena fertilidad potencial en términos de respuesta cuando se adiciona algún elemento limitante.

El zinc se encuentra deficiente en ambas áreas y sigue este comportamiento en todo el perfil (22). El manganeso está deficiente en los suelos de Monteverde. Esta situación debe considerarse cuando existe severa deficiencia de este elemento en los pastos, pues puede provocar trastornos reproductivos en el ganado (48), sin embargo, algunos trabajos

señalan que bajo condiciones de pastoreo los animales pueden cubrir sus necesidades, lo cual está relacionado con el tipo de ganado y la selectividad de consumo de éstos (16).

Con base en los resultados descritos anteriormente se podría pensar, en términos muy generales, que en las fincas de Monteverde es más importante una fertilización fosforada y posteriormente con nitrógeno, mientras que en las fincas de Cariari la estrategia sería a la inversa.

En relación con los pastizales, en las fincas de Cariari se encuentra una mezcla de pastos predominando las gramíneas naturales (*Paspalum notatum* y *P. fasciculatum*) sobre el estrella (*Cynodon nlemfuen-sis*), la ratana (*Ischaemum ciliare*) y otros menos importantes como el guinea (*Panicum maximum*), alemán (*Echinochloa polystachia*) y pará (*Brachia-ria mutica*). Asimismo, en los apartos existen una serie de plantas inde-seables (malezas) que compiten con el pasto, siendo las más frecuentes el *Hyptis capitata*, *Sida acuta*, *Mimosa pudica*, *Sonchus oleraceus*, *Paspalum urbiliei* y *Solanum nigrescens*^{1/}.

En el área de Monteverde el pasto estrella (*Cynodon nlemfuen-sis*) es el predominante y en menor grado el pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) especialmente cuando se descuida el manejo del pastizal. Como pasto de corte se utiliza caña japonesa (*Saccharum sinense*) y las variedades de elefante (*Pennisetum purpureum*) H-1 y King Grass. Entre las malezas es frecuente encontrar: *Burreria latifolia*, *B. lewis*, *Conyza bonariensis*, *Rumex crispus*, *Drimaria chordata*, *Lepidium virginicum*, *Commelina difusa*, *Rubus sp.*, *Pteridium sp.* y *Plantago sp.*

De acuerdo con los análisis de pastos realizados, el conteni-do de proteína cruda en la mezcla de pastos de Cariari (Cuadro 6A), en promedio es ligeramente inferior al estrella de las fincas de Monteverde 8,5 vs. 9,2% PC). Asimismo, se observó mayor variabilidad en el conteni-do de proteína cruda en los pastizales de las fincas estudiadas en Monte-verde que en las de Cariari (Cuadro 7A), probablemente se deba a algunas diferencias en el manejo como son intensidad de pastoreo, uso de fertili-zantes y/o riego.

^{1/} Identificados por M. Shenk y D. Hazlett (Especialistas en malezas y bo-tánica, respectivamente), CATIE, 1982.

Bajo las condiciones de pastoreo con mezclas de pastos donde existen además hierbas y arbustos, se ha observado que el valor nutritivo de la dieta que consume el ganado es superior al que le pueda proporcionar el pasto, especialmente en períodos secos donde las hierbas y arbustos contribuyen positivamente con proteína y energía (51). En suelos deficientes en fósforo y potasio se obtuvieron incrementos en la producción de materia seca, digestibilidad de la MS, celulosa y aumento de carbohidratos solubles cuando se utilizó fertilizante en *Paspalum notatum* (27, 67). De acuerdo con los análisis realizados, la mezcla de pastos de Cariari tuvo en promedio una mejor DIVMS que el pasto estrella de las fincas de Monteverde (43,5 vs 35,8% DIVMS) aún cuando algunos productores aplican fertilizante nitrogenado a las pasturas, de ahí que, pareciera ser que la estación seca tuvo un efecto negativo sobre la digestibilidad (14), pues en otras condiciones y en ausencia de fertilizante tanto el pasto estrella como el natural alcanzaron una DIVMS alrededor del 50 por ciento (67). En los últimos años los productores de Cariari han introducido paulatinamente el ratana (*Ischaemum ciliare*), obteniendo buenos resultados en cuanto a aceptabilidad por el ganado, soporte al pisoteo, agresividad y capacidad competitiva con otras especies naturalizadas y buen desarrollo en asociación con árboles (36,55). Con base en algunos análisis se determinó que el pasto ratana contiene en promedio 8,5 por ciento de PC y 46,1 por ciento de DIVMS, pudiendo llegar hasta 58,5 por ciento (58), con una producción de 18 TM de MS/año (18).

La excesiva carga animal o el mal manejo del suelo puede provocar un aumento en la resistencia mecánica del suelo a la penetración de las raíces afectando el desarrollo de la planta (28). En el presente estudio aparentemente la carga animal y el período de pastoreo no afectó ni provocó diferencias en la compactación del suelo en los pastizales de las fincas de Cariari y Monteverde. La compactación promedio en ambas áreas está alrededor de 10,0 bares (Cuadro 8A), que según la clasificación de Forysthe puede considerarse como aceptable (45). En estudios realizados en CATIE con pasturas naturalizadas se obtuvieron 8,2 bares (29) y alrededor de 13 bares de compactación superficial en pasto estrella con diferen

tes presiones de pastoreo (45,73). Las fincas de Cariari presentaron mayor variabilidad en la compactación superficial que las de Monteverde (Cuadro 8A) posiblemente debido a la mayor variación en el tamaño de los apartos y la textura del suelo.

4.2.2. Índices técnicos del componente bovino.

Las diferentes prácticas de manejo que los productores realizan en ambas áreas son definidas por el sistema de producción predominante, doble propósito en Cariari y lechería especializada en Monteverde.

Los productores de Cariari ordeñan a mano una vez al día, con el apoyo del ternero. Los terneros son amamantados en forma natural, dejándoles uno o dos cuartos sin ordeñar a los más pequeños, y la leche residual a los más grandes, quienes permanecen pastoreando con sus madres hasta después del medio día. Los productores de Monteverde ordeñan manualmente dos veces al día, los terneros son amamantados artificialmente con chupones a razón de 230 a 400 litros de leche hasta el destete.

La estructura del hato depende del tipo de explotación bovina. En las fincas de Monteverde en promedio el número de vacas es mayor que en Cariari (Cuadro 10). En términos porcentuales en Monteverde el componente bovino hembra (vacas, vaquillas y terneras) constituye el 89,5 por ciento del total de animales. El mayor número de terneros y novillos en las fincas de Cariari se debe al hecho que los productores engordan ganado.

En ambas áreas la alimentación del ganado bovino gira en torno al pastoreo ; esta situación es tal vez más acentuada en Cariari donde la utilización de suplementos es menor (Cuadro 11). En el área de Monteverde es frecuente el uso de pastos de corte como el King Grass, elefante H-1, caña japonesa, especialmente durante los meses de verano cuando el pasto estrella alcanza una tasa de crecimiento de 18 a 23 kg de MS/ha/día, mientras que en la época de lluvias ésta puede superar fácilmente los 60 kg de MS/ha/día (13). Se estima que los productores de esta área utilizan anualmente a razón de 25 a 28 mil kg de pasto de corte en verde. El contenido de materia seca de estos pastos de corte varían entre 18 y 24 por ciento y el contenido de proteína cruda oscila entre 9 y 10 por ciento.

Cuadro 10. Estructura promedio de la composición del hato^{1/} en las fincas de Cariari y Monteverde; promedios y desviación estandard.

Clase	Cariari	Monteverde
Vacas	15,4 ± 11,8	20,0 ± 6,2
Vaquillas de 12-24m	11,3 ± 8,7	7,6 ± 4,7
Ternereras de 0-12m	6,3 ± 6,0	5,0 ± 2,7
Térneros de 0-12m	5,7 ± 6,3	2,0 ± 1,3
Novillos >12m	7,4 ± 17,8	1,1 ± 1,3
Toros	1,2 ± 0,4	0,7 ± 0,6

^{1/} Expresado en número de animales.

Cuadro 11. Utilización anual de suplementos para bovinos en las fincas de Cariari y Monteverde; promedios y desviación estandard.

Descripción	Cariari	Monteverde
Sal común, kg	250,0 ± 126,0	355 ± 142
Sales minerales, kg	5,1** ± 9,4	163** ± 129
Melza, glns.	32,3** ± 47,6	393** ± 298
Concentrado vacas, kg	0	992** ± 1.789
terneros, kg	0	118** ± 180

Diferencias entre áreas al nivel de **p<0,01

El King Grass y el elefante H-1 crecen a una tasa diaria de 60 a 110 kg de MS/ha/día y la caña japonesa lo hace a razón de 20 a 70 kg de MS/ha/día (13).

El uso de suplementos como sales minerales y melaza es más alto (p<0,01) en las fincas de Monteverde (Cuadro 11). Durante el ordeño los productores de esta área suministran concentrado a las vacas en producción; la melaza y las sales es roceada sobre el pasto de corte. En promedio el consumo de concentrado por vaca en ordeño se estima en 0,35kg/

día, estos bajos consumos se debe a que algunos productores no usan este suplemento y otros lo hacen esporádicamente. Los productores de Cariari, a diferencia de los de Monteverde proporcionan las sales y la melaza en estañones cortados por la mitad o cualquier otro depósito en los apartos, de preferencia en los que están más cerca de la casa o el galerón. El consumo de estos suplementos son mínimos y esporádicos siendo la sal común el más utilizado.

Entre las fincas de cada área de estudio existen diferencias tecnológicas, asociadas con el tamaño y calidad del hato, nivel de producción, uso de suplementos y tipo de instalaciones. En Monteverde no se encontró diferencias estadísticas ($p < 0,10$) en cuanto al uso de suplementos entre fincas de tecnología alta y baja, respectivamente. Sin embargo, el uso de concentrado fue mayor en las fincas de tecnología alta (1.748 vs 262 kg/año). En Cariari solamente se encontró diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para uso de sal común a favor de las fincas de tecnología alta (334 versus 138 kg/año). Los productores de esta zona combinan estos suplementos en diferentes formas, así por ejemplo el 29 por ciento usa melaza y sal común, el 14 por ciento usa sal común o sal común + sales minerales o sal común + sales minerales + melaza.

Los productores de Cariari practican una medicina de combate antes que una de tipo preventivo, de ahí que las actividades en este aspecto son mínimas y se reducen principalmente a baños esporádicos e irregulares para controlar los tórsalos y garrapatas. El 71 por ciento de los productores bañan con garrapaticidas cada 3 a 6 meses. Además del control contra la brucelosis que lo realiza el Ministerio de Agricultura y Ganadería cada 3 ó 5 meses, no existe ningún otro programa de vacunaciones a excepción de un productor que vacuna contra el carbunco. El 42 por ciento de los productores realizan desparasitaciones internas irregularmente o cada 6 meses, principalmente en terneros. En la mayoría de los hatos es frecuente observar que los terneros jóvenes se encuentran en mala condición física, lo cual puede atribuirse a déficits en el consumo de leche, a infestación con parásitos internos o a ambos. Otros problemas frecuentes parece ser la infestación con parásitos pulmonares, y diarreas, principal-

mente de tipo alimenticio. Sin embargo, la mortalidad en terneros en Cariari es menos que en Monteverde (Cuadro 12) y es muy frecuente en las fincas con baja tecnología (Cuadro 13). En animales adultos, la infestación con tórsalos y garrapatas es frecuente; sin embargo, rara vez representa un problema grave. La mastitis prácticamente no existe debido tal vez al amamantamiento (71) aún cuando de vez en cuando existen problemas con ubres dañadas por cercas de alambre de púa. Durante la época de lluvias es frecuente que las vacas padezcan de "pedera", ésto debido al exceso de barro que se forma alrededor del galerón de ordeño.

En Monteverde, debido al tipo de producción y ganado, la sanidad animal es más problemática. La mayoría de los productores desarrollan prácticas preventivas especialmente contra parásitos internos, externos y mastitis. Existe un programa de vacunación más o menos definido para prevenir el carbunco y la septicemia, así como la brucelosis. Los baños para el control de garrapatas y tórsalos se realizan en todo el ganado cada 15 a 45 días y es menos frecuente durante la época de lluvias. El control de parásitos internos se realizan cada 3 ó 6 meses y algunos productores simultáneamente aplican golpe vitamínico del complejo ADE. En esta área los problemas sanitarios son mayores. En terneros es muy común las diarreas infecciosas y alimenticias, al igual que las neumonías debido tal vez a los fuertes vientos y a las oscilaciones en la temperatura. En animales adultos existen algunos problemas con la mastitis, anaplasmosis, en algunas zonas los murciélagos constituyen un problema para el ganado, la estomatitis se presenta esporádicamente. Sin embargo, los problemas más importantes giran en torno a aspectos reproductivos tales como abortos esporádicos (1 a 3 por finca/año), partos distócicos, metritis, retención placentaria. Todo lo cual afecta significativamente la eficiencia reproductiva. El 57 por ciento de los finqueros de Monteverde reciben mensualmente asistencia veterinaria.

En el Cuadro 12 se presentan algunos índices zootécnicos con el propósito de comparar la eficiencia de los sistemas de producción de ambas áreas. Se encontró diferencias estadísticas significativas para duración de la lactancia, porcentaje de vacas en ordeño y porcentaje de vacas en el hato, este último índice corresponde a la estructura de un

Cuadro 12. Índices zootécnicos y de productividad en los hatos de las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica; promedios y desviación estandar.

Índices	Cariari		Monteverde	
Natalidad, %	67,5	+ 10,5	57,2	+ 13,2
Mortalidad en terneros, %	6,8	± 12,1	15,2	± 10,9
Edad al primer parto, meses	34,8	+ 1,6	34,4	+ 1,1
Intervalo entre partos, días	412,0	± 25,0	432,0	± 18,0
Lactancia, días	212**	± 39,0	354**	± 23,0
Extracción anual, %	15,8	± 5,3	27,5	± 10,8
Vacas en ordeño, %	70,3*	± 13,4	53,8*	± 17,7
Vacas en el hato, %	38,4**±	7,1	56,7**	± 12,4
Carga "parcela principal" UA/ha	1,8	± 0,6	1,8	± 0,5
Carga "Sistema" UA/ha	1,7	± 0,5	1,5	± 0,8
Leche/finca/año, kg	8.634**	± 7.322	29.598**	± 11.814
Leche/vaca/año, kg	542**	± 292	1.532**	± 528
Leche/ha pasto/año, kg	478*	± 282	1.788*	± 1.681
Leche/vaca en ordeño/día, kg	3,0**±	0,4	6,3**	± 1,7
Carne/finca/año, kg	1.933	± 1.900	1.787	± 888
Carne/ha pasto/año, kg	158	± 143	202	± 151

Diferencias estadísticas entre áreas al nivel de *p<0,10; **p<0,01

hato en equilibrio, lo cual se corrobora con el porcentaje de extracción que está alrededor del 30 por ciento, a diferencia del hato de las fincas de Cariari que tienden a aumentar su población bovina, a juzgar por los bajos porcentajes de extracción y de vacas en el hato. El porcentaje de vacas en ordeño y la duración de la lactancia están afectados por el tipo racial y por problemas de tipo reproductivo, los que se reflejan en el intervalo entre partos (IEP), el cual fue mayor en Monteverde que en Cariari (432 y 412 días, respectivamente). De acuerdo con los datos anteriores, la eficiencia reproductiva^{1/} (ER) promedio para los hatos de Cariari y Monteverde es 89 y 84 por ciento, respectivamente.

En ambas áreas, el intervalo entre partos fue menor en las fincas con tecnología alta, en comparación con las fincas de tecnología baja. En las fincas de Monteverde se encontró diferencias estadísticas entre niveles de tecnología para edad al primer parto (EPP), IEP, lactan-

^{1/}ER = $\frac{365}{IEP} \times 100$ Tomado de Marín, R. (49)

cia y extracción anual; mientras que en Cariari solamente hubo diferencias estadísticas ($P < 0,05$) para porcentaje de natalidad (Cuadro 13).

Cuadro 13. Índices zootécnicos para los hatos de Cariari y Monteverde según tecnología, promedios.

Descripción	Cariari		Monteverde	
	Alta	Baja	Alta	Baja
Natalidad, %	74,8**	57,8**	63,3	49,1
Mortalidad en terneros, %	3,7	11,1	11,9	19,7
Edad al primer parto, meses	34,5	35,3	33,7**	35,3**
Intervalo entre partos, días	405,0	422,0	422,0*	445,0*
Lactancia, días	225,0	195,0	341,0*	370,0*
Extracción anual, %	15,3	16,5	33,5*	19,6*
Vacas ordeño, %	59,7	45,9	75,7	63,2
Carga "Sistema" UA/ha	2,0	1,3	1,6	1,4

Diferencias estadísticas entre niveles tecnológicos : * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$

La edad al primer parto (EPP) en promedio fue ligeramente superior a los 34 meses en ambas áreas. Dependiendo del tipo racial y sus cruzas, se reportan edades al primer parto que varía entre 33 y 40 meses (46,57). El ganado criollo y sus cruzas presentan el primer parto a una edad más temprana (46). El porcentaje de natalidad fue menor en los hatos de Monteverde, influenciados tal vez por "vacas problemas" que estuvieron más de un año sin parir.

La carga animal promedio "sistemas finca" de Monteverde fue menor al de Cariari (1,5 vs 1,7 UA/ha), sin embargo, cabe recordar que las fincas de Monteverde utilizan pasto de corte. La carga animal fue superior en la "parcela principal" por que en ésta normalmente se encuentran las vacas y el área de pastizal es menor.

Los niveles de producción de leche por vaca en ordeño/día está influenciado por la época del año en que se realizaron las mediciones. En este sentido, cabe destacar que los pesajes de leche se realizaron cuando en ambas áreas los niveles de precipitación fueron bajos. Asimismo los fuertes vientos de Monteverde afectó la tasa de crecimiento del pasto estrella y consecuentemente la disponibilidad de forraje para alimentar las vacas. Las diferencias entre ambas áreas en cuanto a pro-

ducción de leche, se explican en términos raciales, tipo de alimentación (concentrado, pasto de corte), número de ordeños por día, presencia del ternero durante el ordeño y características edafo-climáticas de cada zona.

Los otros parámetros, producción de leche por vaca/año y producción de leche/ha están influenciados por las diferencias raciales, por el porcentaje de vacas en ordeño, porcentaje de vacas en el hato, duración de la lactancia, (70 vs. 54%, 38 vs. 57% y 212 vs. 354 días, para Cariari y Monteverde, respectivamente). La carga animal promedio fue semejante en ambas áreas, sin embargo, existe un mayor porcentaje de animales que no producen leche en los hatos de las fincas de Cariari. Asimismo la carga animal en ambas áreas, fue ligeramente superior en las fincas con tecnología alta (Cuadro 13).

La producción de carne estimada, (158 vs. 202 kg/ha) no fueron estadísticamente diferentes. Estos datos están enmarcados dentro de los niveles de producción para ganadería de doble propósito que varía entre 108 y 192 kg por hectárea/año (20,50). La producción anual de carne fue mayor en Cariari, lo cual se explica por la tendencia de algunos productores a engordar los terneros machos, mientras que los de Monteverde tratan de deshacerse de ellos lo antes posible. Otro factor que explica estas diferencias es el porcentaje de natalidad, el cual fue mayor en los hatos de Cariari.

La producción de leche/vaca en ordeño/día fue mayor ($p \leq 0,01$) en Monteverde que en Cariari (6,3 vs. 3,0 kg respectivamente); indudablemente estas diferencias están relacionadas con el tipo del ganado, el manejo, así como por las características ecológicas y climáticas, propias de cada zona. Estos niveles de producción están enmarcados dentro de los encontrados en explotaciones desarrolladas en condiciones semejantes en Costa Rica y Centroamérica que señalan rangos de 1,6 a 7,1 kg de leche/vaca en ordeño/día (12,50,59). Asimismo, la producción láctea por finca y por vaca/año y por hectárea de pastos, fueron mayores en las fincas de Monteverde.

4.2.3. El componente agrícola en el sistema finca.

Los monocultivos frijol y maíz son los más frecuentes en las fincas de Cariari, al igual que el frijol en relevo con el arroz y el banano con cacao en asocio.

El sistema maíz-maíz se siembra en dos épocas, la primera de diciembre a marzo, (verano) y la segunda de agosto a octubre, (inverniz). Los rendimientos en esta segunda siembra son muy bajos (10), por lo que el productor siembra en pequeñas áreas con el fin de obtener algo de maíz para el consumo de la familia y los animales. Los espaciamientos entre hileras varía de 1,0 a 1,2 m que equivale a una densidad de 25 a 33 mil plantas / ha, lo cual coincide con el promedio de densidad para maíz (28,740 plantas/ha), encontradas en Cariari y Guácimo por Escobar y Shenk (24). El uso de fertilizantes (nitrógeno y fórmula completa) es poco común, los niveles de nitrógeno varían de 20 a 30 kg N/ha. Aparentemente, el problema más común en el maíz es el control de las malezas, para lo cual se utilizan métodos manuales o químicos^{1/}. Otros problemas son los vientos de verano, las lluvias intensas y prolongadas durante la cosecha y el ataque de pájaros. La producción anual por finca se estimó en 13.280 kg. siendo la siembra de "inverniz" afectada por las fuertes lluvias. El 90,7 por ciento del maíz producido se vende, mientras que el 4,9 por ciento se utiliza en la alimentación de aves y cerdos (Cuadro 14). Por lo general, el productor separa parte de su producción como semillas. Esta situación, en algunos casos, podría explicar la disminución en los rendimientos a través del tiempo.

El frijol se siembra de diciembre a marzo en dos modalidades, con espeque a una distancia de 0,3 a 0,5 m entre plantas y 0,5 a 0,7 entre hileras, utilizándose para ello 29 kg de semilla por hectárea y al voleo. Los productores de frijol que tienen un mayor nivel tecnológico siembran a espeque y fertilizan con la fórmula 10-30-10 a razón de 60 a 80 kg por hectárea, usando además algo de abono foliar. El control de malezas lo hacen con productos químicos^{2/}. La producción del frijol se estimó en 659 kg por hectárea que es superior a los 350 kg reportado como

^{1/} Gramoxone, diurón, esterón y tributón.

^{2/} Gramoxone, diurón.

Cuadro 14. Producción y utilización del maíz y el frijol en las fincas de Cariari, Costa Rica; promedios y desviación estandard.

Descripción	Maíz		Frijol	
1. Producción anual/finca	378 ^{a/}	+ 301 ^{a/}	659 ^{b/}	+ 1.251 ^{b/}
2. Usos, % de produc. anual				
-Ventas	90,7	+ 5,4	15,3	+ 26,4
-Consumo familiar	2,4	+ 1,4	83,2	+ 28,7
-Semilla	1,9	+ 0,7	-	-
-Alimentación de cerdos y aves	4,9	+ 3,6	0	+ 0
3. Area sembrada anualmente, ha	7,7	+ 5,7	0,6	+ 0,5

a/ Expresado en número de sacos en mazorca (1 saco de mazorca = 35 kg de maíz con 14% humedad).

b/ Expresado en kg/ha.

promedio para la Zona Atlántica (55). Sin embargo, en esta zona se han obtenido rendimientos superiores a los 1.400 kg por hectárea con distanciamientos de 0,05 x 0,40 m y 275 kg de 9-36-0 como fertilizante con frijoles negros de las variedades 63 N y 36 N (60).

El arroz y hortalizas se siembran fundamentalmente para satisfacer las necesidades de la familia. En estos cultivos el uso de fertilizantes e insecticidas es mínimo. Así, si el cultivo fracasa los productos sólo pierden el esfuerzo de su trabajo.

En el área de Cariari, la mayor parte de las labores agrícolas es realizada por la mano de obra familiar (Cuadro 15).

Cuadro 15. Utilización de la mano de obra en los diferentes cultivos en las fincas de Cariari, promedios y desviación estandard.

Cultivo	Mano de obra (horas-hombre/ha)		
	Familiar	Contratada	Total
Maíz ^{1/}	179 + 37	31 + 21	209 + 46 ^{a/}
Frijol ^{1/}	237 + 98	14 + 26	251 + 108 ^{a/}
Arroz ^{2/}	268 + 84	11 + 19	278 + 69
Cacao ^{3/}	103 + 20	9 + 12	112 + 32

Promedio de : 1/Siete productores, 2/Tres productores, 3/Dos productores
a/Incluye siembra al voleo y con espeque.

En la Figura 6 se presentan cronológicamente las principales actividades para cada uno de los cultivos desarrollados en el área de Carriari. Durante el año de estudio, la excesiva precipitación durante el mes de noviembre ocasionó pérdidas en el frijol y el maíz, que en parte explican los bajos rendimientos obtenidos.

En el agroecosistema de Monteverde es posible diferenciar el huerto casero y el comercial, y el monocultivo de papa. El huerto casero incluye una mezcla de plantas anuales (repollo, lechuga y otros), plantas semipermanentes (chile), y hasta árboles frutales (41). En el Cuadro 4 se presentan las especies hortícolas más importantes. El huerto comercial orienta la producción hacia los centros urbanos, para lo cual se requiere de cierto grado de especialidad y conocimiento del mercado (42).

A continuación se describen algunas prácticas agronómicas desarrolladas en estos cultivos. Algunas hortalizas como el repollo, lechuga, coliflor, chile dulce, remolacha y apio se siembran en almácigos para posteriormente transplantarlos a los 40 u 80 días. El repollo y la lechuga se transplantan a los 40 días, se siembran a una distancia de 15 cm entre plantas, se fertilizan a la siembra y 15 días después, se produce todo el año, siempre que el agua no sea un factor limitante.

El rabanito y el culantro se siembran directamente a una distancia de 6 a 8 cm entre plantas, no se fertilizan y generalmente se siembran en áreas donde anteriormente había otro cultivo. La coliflor se hace igual que el repollo, pero a una distancia de 20 cm entre plantas. La vainita se siembra directamente a una distancia de 15 cm entre plantas, se fertiliza a la siembra y 15 días después, se aplica abono foliar a los 70 días. El chile dulce se transplanta a los 60 días a una distancia entre plantas de 20 cm, con fertilización a la siembra y otra adicional de acuerdo con el desarrollo de la planta. El abono foliar se aplica tres veces durante el ciclo de cultivo.

El apio se transplanta a los 90 días a un espaciamiento entre plantas de 15 cm, se fertiliza a la siembra y a los 60 días, el abono foliar se aplica cuando la planta está amarillando. La cebolla se transplanta a los 40 días a una distancia de 10 cm entre plantas, se fertiliza en el almácigo, al transplante y a los 50 días con abono 10-30-10; el

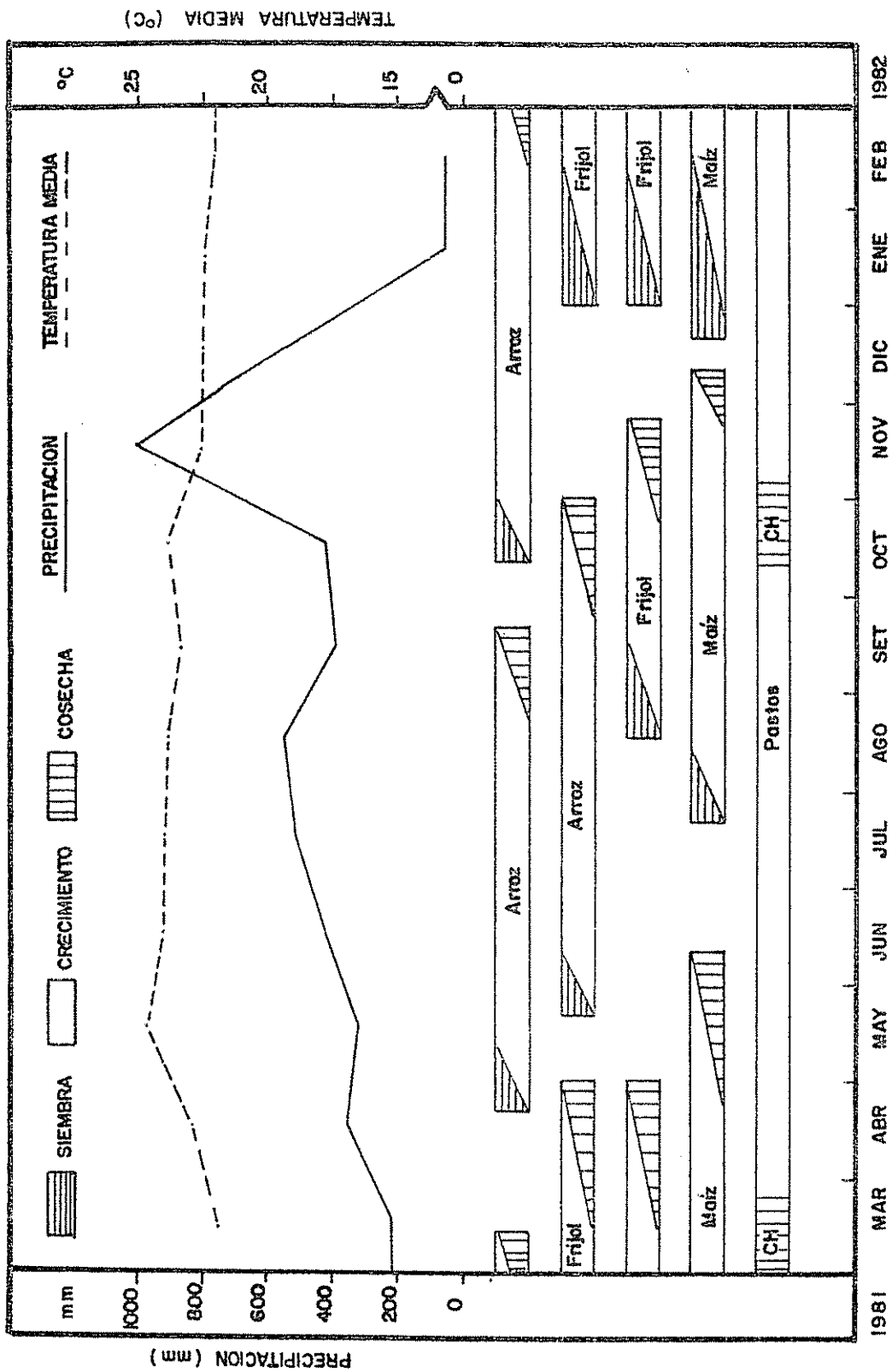


Figura 6 Arreglo cronológico de los principales sistemas de cultivo y pecuarios en las fincas estudiadas en Cariari, Costa Rica.

abono foliar se aplica tres veces a intervalos de 1 mes entre una y otra.

En promedio la horticultura ocupa un área de 0,6 ha dentro del "sistema finca", y en ella se utilizan aproximadamente 408 horas-hombre de trabajo.

La papa se siembra en monocultivo en un área promedio de 0,2 ha durante los meses de diciembre a enero. La tierra es preparada mecánicamente realizándose el primer aporque a los 22 días, se utiliza entre 150 a 250 kg de fertilizante 10-30-10, aplicándose 50 por ciento a la siembra y 50 por ciento al primer aporque. En promedio se utilizan 618 horas hombre por hectárea, para trabajar este cultivo.

4.2.4. Evaluación económica

Con base en la información de ingresos, gastos e inventario de los recursos, se elaboró el análisis de beneficio-costo para la ganadería y el sistema finca. En el Cuadro 16 se describe la estructura de inversiones promedio para las áreas de Cariari y Monteverde. Como era de esperar, el monto de inversión fue significativamente mayor en Monteverde con sistemas de leche especializada que en los de doble propósito de Cariari (630 vs. 368 mil colones, respectivamente).

Cuadro 16. Estructura promedio^{1/} del monto de inversión en el "componente bovino" y su relación con el "sistema finca" en las áreas de estudio, Costa Rica.

Descripción	Cariari				Monteverde			
	\bar{X}	+ D.E.	% del Comp.	% del Sist.	\bar{X}	+ D.E.	% del Comp.	% del Sist.
Construcc. e Inst.	70,4**+	35,5	19,1	93,1	173,9**+	73,7	27,6	95,6
Maquinaria y equipo	1,8 ±	1,9	0,5	32,1	31,2 ±	39,2	5,0	46,5
Herram. y otros	2,7**±	1,2	0,7	42,2	7,1**±	2,4	1,1	58,7
Ganado	253,9	±229,5	68,9	100,0	339,5	±76,3	53,9	100,0
Pasturas	39,8*	± 25,1	10,8	100,0	78,4*	±33,2	12,4	100,0

Diferencias entre áreas al nivel de * $p \leq 0,10$; ** $p \leq 0,01$
^{1/}En miles de colones (\$1.000).

De acuerdo con la estructura presentada en el Cuadro 6 los rubros más importantes en ambos sistemas de producción, son el valor del ganado y el de las construcciones e instalaciones. Las diferencias en-

tre ambos sistemas se debe principalmente al tipo de ganado y la clase de material utilizado en las construcciones. Alrededor del 59 por ciento del monto de inversión en herramientas y otros del "sistema finca" corresponde a la producción bovina en Monteverde, mientras que en Cariari este rubro representa el 42 por ciento del sistema finca, lo cual refleja la importancia de los otros componentes.

Detalles de los montos de depreciación anual en cada una de las fincas estudiadas se describen en los Cuadros 9A y 10A. Para determinar el valor que corresponde a la actividad bovina se estimó el posible uso de cada herramienta y equipo en esta actividad y de acuerdo con ésto, se le asignó solamente una parte del valor. En el Cuadro 17 se presenta un resumen de la estructura de la depreciación anual, en donde al igual que en el caso de las inversiones el rubro más importante es el correspondiente a construcciones e instalaciones que representa el 86 y 70 por ciento del total de la depreciación anual en Cariari y Monteverde, respectivamente.

Cuadro 17. Estructura de la depreciación anual^{1/} del "Sistema Finca" en las fincas del área de estudio.

Descripción	Cariari			% del total	Monteverde			% del total
	\bar{X}	\pm	D.E.		\bar{X}	\pm	D.E.	
Construcc. e Inst.	19,039	+ 8,884		86.2	33,653	+ 4,547		70.0
Maquinaria y equipo	1,333	\mp 971		16.0	10,386	\mp 12,724		21.6
Herramientas y otros	1,710	\mp 720		7.8	4,028	\mp 1,111		8.4
Total depreciación anual	22,082	\mp 9,052		100.0	48,067	\mp 15,276		100.0

^{1/}En colones (¢).

A través del análisis del valor de la producción y los costos de la ganadería se comparan los diferentes beneficios y costos incurridos por el productor durante el período de estudio, para mantener operando su sistema. En los Cuadros 18 y 19 se presentan estos análisis para cada una de las áreas de estudio, los datos mostrados corresponden a los promedios de siete fincas. En las fincas de Monteverde se encontró que la leche constituye el 73 por ciento del valor de la producción

Cuadro 18. Valor de producción y costo promedio de la ganadería en siete fincas de Cariari, Costa Rica. Abril 1981 a marzo 1982.

DESCRIPCION	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	% DE SUBTOTAL
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)	134.711	122.268	100.0
Leche ^{1/}	51.665	41.428	38.4
Venta de ganado	42.371	44.830	31.5
Consumo y regalo de carne	143	378	0.1
Cambio de inventario	40.531	40.175	30.0
B. COSTOS VARIABLES (¢)	40.052	29.014	100.0
Sanidad	1.733	2.419	4.3
Suplementación:			
-Sales Minerales	242	444	0.6
-Sal Común	1.031	522	2.6
-Melaza	484	714	1.2
Pasturas:			
-Herbicidas	777	1.578	1.9
-Alquiler del aparto	243	461	0.6
Mano de obra:			
- Familiar	28.814	14.989	71.9
-Contratada	4.438	10.852	11.1
Combustible	383	809	1.0
Varios	1.907	1.382	4.8
C. COSTOS FIJOS (¢)	70.964	47.934	100.0
Interés sobre inversiones (12%)	44.237	34.784	62.3
Renta a la tierra	7.618	4.810	10.7
Depreciación anual	19.109	8.519	27.0

1 US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

^{1/} Incluye valores estimados para el consumo de la familia.

Cuadro 19. Valor de producción y costo promedio de la ganadería en siete fincas de Monteverde, Costa Rica. Abril 1981 a marzo 1982.

DESCRIPCION	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDARD	% DE SUBTOTAL
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)	293.896	102.058	100.0
Leche ^{1/}	213.669	85.413	72.8
Venta de ganado	37.986	24.840	12.9
Consumo y regalo de carne	4.257	2.478	1.4
Cambio de inventario	37.964	18.607	12.9
B. COSTOS VARIABLES (¢)	102.925	45.132	100.0
Sanidad	9.754	2.419	9.5
Servicios veterinarios	2.086	2.042	2.0
Suplementación:			
-Concentrado	5.730	8.593	5.6
-Sales Minerales	3.269	2.570	3.2
-Sal Común	1.453	549	1.4
-Melaza	3.536	2.680	3.4
Pasturas:			
-Fertilizantes	8.283	16.709	8.1
-Alquiler de apartos	430	751	0.4
Mano de obra:			
-Familiar	36.128	22.856	35.1
-Contratada	17.726	17.179	17.2
Transporte de leche	3.843	1.311	3.7
Combustible	5.616	7.799	5.5
Varios	4.931	2.137	4.8
C. COSTOS FIJOS (¢)	130.193	29.798	100.0
Interés sobre inversiones (12%)	75.646	21.964	58.1
Renta a la tierra	15.646	6.451	12.0
Depreciación anual	38.904	7.735	29.9

1 US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

1/ Incluye valores estimados para el consumo de la familia.

bovina, mientras que en los sistemas de doble propósito de las fincas de Cariari la venta de ganado y el cambio de inventario representan el 61 por ciento del valor de la producción.

Las diferencias entre los costos variables y fijos de ambas áreas fueron estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$). En las fincas de Cariari, la mano de obra representa el 83 por ciento de los costos variables de la producción bovina de los cuales 71,9 por ciento es aportado por la familia. En el caso de Monteverde este rubro representa el 52 por ciento de los costos variables y los costos de suplementación y sanidad animal constituyen el 13,6 y 11,5 por ciento respectivamente; en cambio en Cariari estos dos últimos rubros representan un poco más del 4 por ciento de los costos variables. Detalles sobre el análisis económico de la ganadería para cada una de las fincas se presentan en los Cuadros 11A y 12A.

En las fincas de Cariari la mano de obra familiar participa en un 85,1 por ciento de las actividades en ganadería mientras que en Monteverde la participación familiar solo alcanza al 64,6 por ciento (Cuadro 20). El tipo de producción bovina practicado por los productores de Monteverde determina que se requieran anualmente un 69 por ciento más de mano de obra que en Cariari. El ordeño es la actividad que requiere mayor tiempo del productor y es mayor en las fincas de Monteverde, esto se explica por que en esta área los productores ordeñan dos veces al día y la productividad por vaca es mayor. Cabe señalar que en el área de Cariari el ordeño lo ejecuta básicamente la familia, de ahí que solamente una finca utilizó un mínimo de mano de obra contratada (Cuadro 13A), mientras que en Monteverde el 57 por ciento de las fincas requirió principalmente mano de obra contratada para esta actividad (Cuadro 14A).

La segunda actividad ganadera de importancia para los productores de Monteverde en cuanto al uso de mano de obra, es el mantenimiento de las pasturas mejoradas; este trabajo, en más del 60 por ciento, es realizado por peones contratados específicamente para esta labor o por los peones permanentes de la finca.

En Cariari la segunda actividad en importancia es el mantenimiento de la finca, que requiere de 58,4 jornales/año, en este rubro

Cuadro 20. Utilización de la mano de obra en las principales actividades de la ganadería en las fincas de Cariari y Monteverde; jornales por año.

Descripción	Cariari			Monteverde		
	\bar{X}	\pm	D. E. M.O.F% ^{2/}	\bar{X}	\pm	D. E. M.O.F% ^{2/}
Jornales / UA	12,1	\pm 5,6	-	20,7	\pm 10,1	-
Ordeño	154,0	\pm 109,3	99,0	340,7	\pm 135,1	67,5
Manejo de ganado	47,1	\pm 20,2	100,0	34,4	\pm 5,7	78,8
Traslado de ganado	4,8	\pm 6,8	100,0	8,0	\pm 6,7	94,6
Mantenimiento de pasturas	33,4	\pm 7,5	82,6	103,6	\pm 38,4	32,4
Fertilización de pasturas	-	-	-	5,1	\pm 6,7	52,4
Cortar pasto	-	-	-	42,6	\pm 37,1	79,2
Mantenimiento de la finca	58,4	\pm 114,9	23,6	27,1	\pm 11,3	79,9
Comercialización	31,4	\pm 34,9	100,0	-	-	-
Otras actividades	9,3	\pm 4,8	100,0	11,3	\pm 4,5	100,0
Total mano de obra	338,4	\pm 252,3	85,1	572,8	\pm 181,8	64,6

1/ Donde 1 jornal = 8 horas hombre/día

2/ M. O. F. = mano de obra familiar.

la reparación de cercas y renovación de postes es la más crítica, debido al mal estado de los mismos y en algunos casos a la acción del ganado que rompe las cercas. Otra diferencia entre estos dos sistemas son los 31,4 jornales/año, que utilizan los productores de Cariari para comercializar su producto sea éste leche o queso, mientras que en Monteverde el productor paga por este servicio, convirtiéndose en un gasto y no en un costo. El tiempo que se gasta en trasladar el ganado de una parcela a otra no es importante, y es mayor en Monteverde debido tal vez a la distancia existente entre las parcelas.

Con el fin de estimar diferencias económicas entre los "sistemas de finca" de Cariari y Monteverde, se realizó el análisis del valor de la producción y costos del sistema finca (Cuadro 21), donde además de la actividad ganadera se incluyó la producción de cerdos, aves,

Cuadro 21. Valor de producción y costo promedio del "Sistema Finca" en las áreas de Cariari y Monte-
verde, Costa Rica. Abril 1981 a marzo 1982.

DESCRIPCION	CARIARI		MONTEVERDE		PORCENTAJE DEL SUBTOTAL	
	PROMEDIO ±	D. E.	PROMEDIO ±	D. E.	CARIARI	MONTEVERDE
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)	236.771 ±	132.540	335.658 ±	79.769	100,0	100,0
1. Ventas : Leche	44.691 ±	41.633	295.275 ±	86.653	18,9	61,2
Ganaco	42.371 ±	44.831	37.986 ±	24.841	17,9	11,3
Cerdos, aves, etc.	4.956 ±	4.723	1.743 ±	1.956	2,1	0,5
Prod. agrícolas	78.602 ±	3.712	34.506 ±	28.532	33,1	10,2
2. Consumo, regalo: Leche	0.974 ±	1.031	9.350 ±	1.473	2,9	2,5
Ganado	143 ±	378	4.264 ±	2.475	0,90	1,3
Prod. agr.	12.196 ±	11.889	1.483 ±	843	5,0	0,4
Cerdos, aves	743 ±	395	771 ±	613	0,3	0,2
3. Cambio de inventario (bovinos)	40.551 ±	40.174	37.964 ±	18.607	17,1	11,3
4. Otros (cerdos, aves, etc.)	6.386 ±	5.615	3.743 ±	3.496	2,7	1,1
B. COSTOS VARIABLES (¢)	55.991 ±	37.000	124.069 ±	37.176	100,0	100,0
1. Sanidad	1.733 ±	2.419	11.839 ±	4.201	2,0	9,5
2. Concentrado (bovinos, cerdos, aves)	0 ±	0	7.114 ±	8.647	0,0	5,7
3. Suplementación (sales, melaza)	1.757 ±	1.406	8.258 ±	4.780	2,0	6,7
4. Herbicidas	2.779 ±	7.877	0 ±	0	5,6	0
5. Fertilizantes	1.213 ±	1.035	11.142 ±	15.730	1,4	9,0
6. Insecticidas	152 ±	194	100 ±	171	0,2	0,1
7. Transporte	3.073 ±	2.902	5.271 ±	1.239	3,5	4,3
8. Alquiler de tierra	581 ±	763	571 ±	752	0,7	0,5
9. Mano de obra: Familiar	54.580 ±	15.169	44.696 ±	22.593	63,5	36,0
Contratada	7.326 ±	10.723	19.342 ±	19.304	8,5	14,8
10. Suero de queso	482 ±	672	0 ±	0	0,6	0
11. Banano de rechazo	396 ±	354	0 ±	0	0,5	0
12. Maíz de rechazo	2.814 ±	1.748	0 ±	0	3,2	0
13. Semillas	1.438 ±	1.073	4.142 ±	3.642	1,7	3,3
14. Combustible	383 ±	809	5.616 ±	7.799	0,4	4,5
15. Compra de cerdos	1.113 ±	1.705	721 ±	510	1,6	0,6
16. Varios (grapas, alambre, etc.)	3.562 ±	2.009	6.250 ±	1.858	4,5	5,0
C. COSTOS FIJOS (¢)	82.568 ±	50.259	151.390 ±	44.734	100,0	100,0
1. Depreciación	22.082 ±	9.502	-8.028 ±	15.307	26,7	31,7
2. Renta de la tierra	14.743 ±	7.602	21.871 ±	11.894	17,9	14,5
3. Interés sobre la inversión	45.742 ±	35.041	81.490 ±	28.773	55,4	53,8

US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

y la actividad agrícola. Para efectos de este análisis no se analizó el componente forestal, por cuanto hubo limitaciones para su cuantificación. Se encontró que el 33 por ciento de las ventas de las fincas de Cariari corresponden a la actividad agrícola, mientras que en Monteverde éstas sólo representan el 10 por ciento. En las fincas de Monteverde la venta de leche representa el 61 por ciento, situación que refleja la importancia de estas actividades en la entrada de dinero para el productor y su familia. El consumo de leche en términos del valor de lo consumido fue más o menos semejantes en las dos áreas (aquí existe un efecto del precio, el cual fue mayor en Monteverde). Igual tendencia se observó en relación con el valor de cerdos y aves consumidos por la familia, el cual varía entre 0,2 y 0,3 por ciento del valor de producción del sistema. En términos absolutos, el valor de producción del sistema es 42 por ciento mayor en las fincas de Monteverde.

En relación con los costos variables del sistema, éstos fueron mayores en un 45 por ciento en Monteverde. De acuerdo con la estructura de estos costos, la mano de obra es el rubro más importante ya que representa el 72 por ciento de los costos variables en Cariari y el 51 por ciento en Monteverde. Los gastos por concepto de mano de obra contratada representa el 8,5 y 14,8 por ciento de los costos variables del sistema en Cariari y Monteverde, respectivamente. Otro costo importante en las fincas de Cariari es el uso de herbicidas (5,6% de los costos variables); mientras que en Monteverde lo son la sanidad y el uso de fertilizantes (9,5 y 9,0%, respectivamente).

Los costos totales en Monteverde fueron un 64 por ciento más altos que en Cariari. Su distribución porcentual en términos de depreciación anual, renta a la tierra e interés sobre la inversión sigue la misma tendencia tanto en las fincas de Monteverde como en las de Cariari.

En resumen, en sistemas de lechería especializada el valor total de la producción fue mayor al doble propósito; sin embargo, los costos variables y costos fijos aumentaron en mayor proporción eliminando o disminuyendo así las posibles diferencias en términos de ingresos para el productor. Según el análisis del "sistema finca", se detectó

una finca con pérdidas en Cariari y dos en Monteverde (Cuadro 15A y 16A, respectivamente).

Con base en la información anterior se elaboraron algunos índices de eficiencia económica aplicados al componente bovino y al sistema finca, los mismos que se presentan en el Cuadro 22.

Al analizar el componente bovino se encontró que en promedio las fincas de Monteverde tuvieron más alto el ingreso neto, ingreso familiar en efectivo, retorno neto por ha de pasto, retorno neto por jornal, retorno neto por inversión y la relación costo variable/costo total. Sin embargo, cuando se estimó estos mismos índices para la finca como sistema, la tendencia fue totalmente contraria, a excepción del ingreso familiar en efectivo que siguió siendo más alto en Monteverde, lo cual explica la importancia de los otros componentes de las fincas en Cariari.

El ingreso neto en la actividad ganadera fue de 560 y 1440 dólares/año y para el sistema finca de 1.620 y 1.430 dólares en Cariari y Monteverde, respectivamente.

El ingreso familiar en efectivo, el cual es un índice especialmente importante en aquellos sistemas donde el uso de insumos externos es mínimo, fue para la ganadería de 1.805 y 4.200 dólares/año y 3.385 y 4.755 dólares/año para el sistema finca, en Cariari y Monteverde respectivamente. Estas cifras confirman la importancia de los cultivos en Cariari y de la lechería especializada en Monteverde.

El retorno neto al factor mano de obra en ganadería fue 196 colones/jornal que es 81 por ciento más alto que el obtenido en Cariari; estos valores son más altos que el costo de mano de obra utilizando para estos análisis, 100 colones para la mano de obra familiar y 88 colones para la mano de obra contratada. Por otro lado, el costo unitario por kilogramo de leche fue inferior al precio en ambas zonas (5,1 vs. 6,3 y 5,4 vs. 7,2 colones) en Cariari y Monteverde, respectivamente. El costo unitario por kilogramo de leche estimado con la relación número uno (Cuadro 22) se adapta bien en lecherías especializadas como las de Monteverde, mientras que la segunda relación se puede utilizar con mayor pro

Cuadro 22. Indices de eficiencia económica para el componente bovino y el sistema finca en las áreas de Cariari y Monteverde. Abril 1981 a marzo 1982.

Indicadores	Áreas de Estudio	Componente Ganadería		Sistema Finca	
		Promedio ±	D.E.	Promedio ±	D.E.
Ingreso Neto (IN)	€	23.594,0 ±	57.136,0	58.212,8 ±	92.579,0
	Monteverde	60.759,3 ±	72.075,7	60.590,0 ±	86.521,0
Ingreso Familiar en efectivo (IFE) €	€	75.824,1* ±	65.873,7	142.117,7 ±	73.530,5
	Monteverde	176.467,0* ±	53.316,8	199.680,0 ±	39.530,0
Retorno Neto por hectárea (RN/ha) €	€	1.131,0 ±	1.899,0	2.670,0 ±	2.717,7
	Monteverde	4.902,0 ±	6.711,0	1.970,0 ±	1.922,0
Retorno Neto por jornal (RN/jornal) €	€	109,0 ±	143,0	199,1 ±	80,4
	Monteverde	196,0 ±	100,0	191,3 ±	108,1
Retorno Neto por inversión (RN/inversión) %	%	13,9 ±	10,4	33,4 ±	28,7
	Monteverde	22,9 ±	11,1	23,1 ±	10,2
Costo variable/costo total (CV/CT) %	%	35,3 ±	9,2	51,9 ±	10,7
	Monteverde	43,1 ±	10,3	55,2 ±	8,0
Costo unitario por kg de leche producido CUL €/kg	€/kg	5,1 ±	9,9		
	Monteverde	5,4 ±	2,1		
Costo unitario por kg de leche producido CUL €/kg	€/kg	10,2 ±	11,2		
	Monteverde	6,1 ±	1,4		
CT/valor de la producción bovina		1,09 ±	0,58		
	Monteverde	0,93 ±	0,20		

* Diferencia estadística entre áreas $p < 0,05$

INSS = \$21.00 a marzo 1982

1/CUL = (CIganadería - VPastre)/kg de leche producida

2/CUL = (CIganadería - (CIganadería x VP carne/1Pganadería))/kg de leche producida

piedad en explotaciones de doble propósito, donde la producción de carne es tan o más importante que la leche. Otro índice interesante es la relación CT/VP bovina, el cual puede interpretarse como el costo en que incurre el productor para generar un colón, según este índice los productores de Monteverde fueron más eficientes que los de Cariari (0,83 vs. 1,08 respectivamente). En resumen, observando todos los índices y comparando con los costos de oportunidad de los recursos, con el uso adicional de cualquiera de los factores de producción se obtendrían mayores beneficios. Desde el punto de vista del componente bovino los beneficios serían más importantes en las fincas de Monteverde. Sin embargo, los resultados serían más impactantes en las fincas de Cariari, cuando se analiza la finca como un sistema. De acuerdo con ésto, en Monteverde parece que el factor tierra rendiría mayores ventajas, ésto es importante especialmente en aquellas fincas donde se puede incrementar el área de pasto corte y donde la mano de obra no es un factor limitante.

En Cariari la situación es semejante, sin embargo, es necesario tener presente la relación competitiva entre la ganadería y la agricultura por el uso de este factor, particularmente en épocas críticas como la siembra y la cosecha.

Con base en los retornos netos por hectárea y unidad monetaria invertida en el sistema, el uso adicional de tierra y capital reportaría mayores ventajas a los productores de Cariari, mientras el factor tierra es más ventajoso en las fincas de Monteverde.

4.3. Identificación de factores determinantes del componente bovino

Diferencias en el nivel o tipo de tecnología utilizada, pueden explicar algunas diferencias productivas y zooténicas entre hatos criados bajo las mismas condiciones ambientales. Tanto en Cariari como en Monteverde, la superioridad de las fincas con tecnología alta, en cuanto a producción de leche y carne (Cuadro 23) sobre las fincas con tecnología baja, puede atribuirse al nivel tecnológico utilizado por los productores. En tal sentido, en el área de Cariari se encontró diferencias ($p \leq 0,10$) en el índice tecnológico desarrollado, entre fincas con diferente nivel

tecnológico (Cuadro 24). En el área de Monteverde existen diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) en cuanto al tipo de prácticas sanitarias a favor de los productores con tecnología alta, quienes tienen un programa sanitario más definido y asesoría veterinaria regular. Sin dejar de tener presentes las diferencias ambientales entre ambas áreas, el índice tecnológico estimado fue mayor en las fincas de Monteverde que en las de Cariari (46,2 vs. 25,5, respectivamente) lo cual refleja que las explotaciones de lechería especializada requieren mayor atención que las de doble propósito, por esta razón se encontró diferencias a favor de las fincas de Monteverde, entre los índices que definen pasturas y sanidad.

Cuadro 23. Algunos índices de eficiencia productiva bovina entre niveles de tecnología en Cariari y Monteverde; promedios.

Descripción	Cariari		Monteverde	
	Tecn. Alta	Tecn. Baja	Tecn. Alta	Tecn. Baja
Leche/finca/año, kg	1.310*	1.570*	33,491	24.406
Leche/vaca en ordeño/día, kg	3,3	2,7	7,4	4,9*
Carne/finca/año, kg	2.736	874	2.160	1.305

*Diferencias significativas: $p < 0,05$.

Cuadro 24. Índices promedios que definen tecnología para cada una de las áreas de estudio y niveles de tecnología dentro de cada área

	Cariari			Monteverde		
	Promedio	Alta ^{1/}	Baja ^{1/}	Promedio	Alta ^{1/}	Baja ^{1/}
Instalaciones (I)	6,4	7,8	4,7	7,9	7,8	6,0
Maquinaria-equipo (ME)	0	0	0	3,9	4,0	3,7
Ganado (G)	2,1	2,3	2,0	2,7	3,0	2,3
Pasturas (P)	6,7 ^{a/}	7,5	5,7	13,3 ^{a/}	14,7	11,3
Sanidad (S)	4,6 ^{a/}	5,7	3,0	10,3 ^{a/}	12,7 ^{b/}	7,0 ^{b/}
Suplementación (SUP)	5,7	7,2	3,7	8,1	9,3	6,6
Índice Tecnológico (IT)	25,5 ^{a/}	30,5 ^{c/}	19,1 ^{c/}	46,2 ^{a/}	51,5	36,9

^{1/} Tecnología alta y tecnología baja

Diferencias estadísticas: a/ $p \leq 0,01$; b/ $p \leq 0,5$; c/ $p \leq 0,10$

En términos generales, los productores con tecnología alta de ambas áreas, lograron índices más altos para todos los aspectos considerados.

Con el fin de determinar que factores influyen algunos indicadores biológicos se hizo correlaciones simples, encontrándose en Monteverde que el porcentaje de vacas en ordeño tiene una correlación media na con el IEP y uso de sales minerales ($r=0,58$ y $-0,65$ respectivamente). La duración de lactancia tuvo una correlación alta con el porcentaje de vacas en ordeño, uso de sales minerales, y área de pasto en la parcela principal ($r=0,84$, $0,99$ y $0,95$, respectivamente). El IEP tuvo una correlación alta con el porcentaje de natalidad y sales minerales ($r=0,91$ y $0,88$ respectivamente). Estas relaciones deben tomarse con cautela dado que el tamaño de la muestra es pequeña, de ahí que se encontraran correlaciones positivas entre uso de sales minerales con intervalo entre partos. Sin embargo, pareciera ser que el uso de sales tiene un efecto positivo sobre el porcentaje de natalidad y porcentaje de vacas en ordeño. Asimismo se encontró que la producción de leche por vaca en ordeño tiene una correlación alta con el uso de concentrado y el porcentaje de extracción, ($r=0,82$ y $0,77$, respectivamente). Esta situación nos sugiere que si el precio del concentrado no es una limitante, éste podría usarse durante la época de escasez de pasto. Asimismo, esta relación sugiere que las vacas de Monteverde tienen un potencial productivo mayor, que no puede manifestarse plenamente con una alimentación a base pasto.

En el área de Cariari se encontró que el porcentaje de vacas en ordeño tuvo una correlación de $0,72$ con la duración de lactancia, ésta a su vez tuvo correlaciones medias con el contenido de proteína en el pasto y mortalidad de terneros, $0,69$, y $0,66$, respectivamente. El IEP tuvo una alta correlación con la edad al primer parto y la compactación del suelo, $0,86$ y $0,73$, respectivamente. La producción de leche por vaca en ordeño correlacionó con el uso de sal común, y la experiencia del finquero, $0,77$ y $0,86$, respectivamente. De estas relaciones se puede inferir que la proteína del pasto y la compactación del suelo pueden constituir un problema durante épocas de sequía y la carga excesiva afectaría el de

sarrollo de los pastos y ésto a su vez limitaría la disponibilidad de nutrientes para el ganado. Otra relación interesante es el efecto positivo que tiene sobre la producción de leche el consumo de sal común en condiciones de pastoreo, y que la experiencia y conocimiento del finquero en cuanto al manejo del ganado mejora la producción de leche. Cabe recordar nuevamente, que todas estas inferencias deben tomarse considerando el número de fincas estudiadas.

Al correlacionar variables que involucran recursos e insumos con algunas variables de respuesta que miden eficiencia económica y técnica se determinó que la producción de leche/vaca/año en las fincas de Monteverde y Cariari estuvieron correlaciones con cinco y dos variables respectivamente; encontrándose en ambas áreas correlación con el porcentaje de vacas en ordeño. Igual tendencia se observó en relación con la producción de leche/ha/año, que en las fincas de Monteverde estuvo correlacionado con carga animal, área en pastos, producción de leche por vaca en ordeño, uso de concentrado, saca e índice tecnológico; mientras que en Cariari solo estuvo correlacionado con el porcentaje de vacas en ordeño, natalidad y lactancia.

Sin embargo, los índices de eficiencia económica RN/ha, RN/jornal, ingresos neto, valor total de la producción y valor de la producción de carne, estuvieron correlacionados con un mayor número de variables en el área de Cariari. Tanto en Cariari como en Monteverde el RN/ha estuvo correlacionado con los costos variables, la carga animal, y el área de pastos ($r=0,82$ y $0,68$; $0,87$ y $0,78$; $0,68$ y $-0,70$, respectivamente); mayores detalles se presentan en el Cuadro 17A.

Con base en la información anterior se desarrollaron modelos de regresión para identificar aquellos recursos que determinan significativamente la producción de leche por vaca, y por hectárea, los retornos netos por hectárea y jornal, ingreso neto y valor total de la producción (Cuadro 25 y 26).

En el área de Cariari las variables que se presentan con mayor frecuencia en orden de importancia, en los modelos son: la mortalidad de terneros, la mano de obra familiar, la carga animal y los costos

variables, mientras que en Monteverde lo son la producción de leche por vaca/año y la carga animal. En ambas áreas, la producción de leche por vaca/año están definidas directamente por el porcentaje de vacas en ordeño, siendo el ajuste del modelo mejor para Cariari donde las vacas en ordeño varían entre 32 y 82 por ciento, y los rangos de producción de leche por vaca varían entre 227 y 973 kg anuales.

Cuadro 25. Modelos de regresión para variables de productividad y eficiencia económica en el área de Cariari, Costa Rica.

Variable Dependiente	Intercepto	Variables Independientes	R ²	Fc
LE/V/año (Y1)	- 1285,0	** 85,7 X1	0,89	41,0
LE/ha/año (Y2)	- 8002,2	* 88 X2 + *23,4 X3	0,94	29,6
RN/ha (Y3)	- 2223,6	** -55,0 X4 + **6,25 X5 + *1102,6 X6	0,99	125,1
RN/jornal (Y4)	- 311,1	** -4,06 X4 + *0,7 X3 + **171,4 X6	0,00	242,3
ING (Y5)	- 35844,9	** -0,93 X7 + **4221,9 X8	0,99	505,5
VTPg (Y6)	- 44353,0	** 1,78 X7 + **1,52 X9	0,99	545,6
VPCarne (Y7)	- 29883,2	**6718,2 X10	0,95	92,8

Nivel de significancia:

*p≤0,05; **p≤0,01

Donde: X1 = % vacas en ordeño; X2 = natalidad; X3= lactancia; X4 = mortalidad ternero; X5 = mano de obra familiar; X6 = carga; X7 = costo variable; X8 = cambio de inventario; X9 = costo fijo; X10 = pastos, ha.

Cuadro 26. Modelos de regresión para variables de productividad y eficiencia económica en el área de Monteverde, Costa Rica.

Variable Dependiente	Intercepto	Variables Independientes	R ²	Fc
LE/V/año (Y1)	- 6417,2	** 248,3 X1	0,99	16,9
LE/ha/año (Y2)	- 20699,6	*2972,9 X11 + **9657,2 X6	0,96	54,7
RN/ha (Y3)	- 3723,7	** 167,8 X2 -**161 X10+**110,9 X12	0,99	419,0
RN/jornal (Y4)	- 234,4	** 68,1 X11	0,82	22,9
ING (Y5)	-183648,5	**38528,3 X11	0,85	28,2
VTP (Y6)	- 27279,7	**37791,3 X11 + *53538,0 X6	0,95	38,3

Nivel de significancia:

*p≤0,05; **p≤0,01

Donde: X1 = % vacas en ordeño; X2 = natalidad; X6 = carga; X11 = kg leche vaca en ordeño; X12 = concentrado; 11; X10 = pastos, ha.

Es de interés observar que al eliminar el intercepto del modelo para el área de Monteverde, el ajuste mejoró ($R^2 = 0,97$) obteniéndose que $Y_1 = 159,8^{**}X_1$.

La producción de leche por hectárea/año en Cariari se definió directamente en términos de natalidad y duración de lactancia; mientras que en Monteverde lo estuvo en términos de producción de leche por vaca en ordeño y carga animal, esta situación refleja la importancia del tipo de producción y ganado predominante en cada área.

Los interceptos de los retornos netos a los factores tierra y mano de obra se interpretan como pérdidas para el productor. En el área de Cariari el porcentaje de mortalidad de terneros tiene un efecto negativo sobre el retorno neto por hectárea y por jornal; mientras que en las fincas de Monteverde solamente el área en pastos tuvo una relación negativa sobre el retorno neto/ha, esto tal vez se pueda explicar en términos del monto de inversión necesario para implementar una hectárea de pasto mejorado.

El valor total de la producción bovina por definición no puede ser negativo, por esta razón los valores negativos del intercepto de los modelos no tienen explicación y solamente son válidos para los rangos de valor de la producción estimado, que varía de 21 a 38 mil colones en Cariari y de 173 mil a 498 mil colones en Monteverde. Al eliminar el intercepto los coeficientes del modelo para Cariari no fueron significativos, sin embargo, para Monteverde el ajuste del modelo mejoró, siendo éste $Y_6 = 33252^{**}X_{11} + 55520^{**}X_6$ ($R^2 = 0,99$). En este modelo nuevamente es importante la producción de leche por vaca en ordeño, la cual es factible mejorarla utilizando más pasto de corte y suplementos, con lo cual indirectamente aumentaría el potencial del pastizal, al aumentar la disponibilidad de pasto, por cuanto el ganado sustituye el pasto por los suplementos, pudiendo así aumentar la carga animal. El valor de la producción de carne en las fincas de Cariari varía entre 10 y 25 mil colones y podría aumentar significativamente al aumentar el área de pastos en el sistema bovino, para lo cual sería necesario evaluar las relaciones competitivas entre la ganadería y la agricultura por el factor tierra.

4.4. Aspectos socioculturales del productor y su familia.

La finca familiar es una unidad de producción múltiple orientada a satisfacer el consumo del grupo, donde la familia es el agente dinámico de esta unidad (32,65). Esta peculiaridad se aprecia claramente en las fincas de Cariari donde el uso de mano de obra contratada es mínimo y existe cierta división del trabajo de acuerdo con la edad y el sexo (65). Las mujeres participan en el ordeño, la elaboración y comercialización del queso, la cría de gallinas y la cosecha de maíz, además de las labores de la casa. Cabe señalar que el ordeño ocupa parcialmente el tiempo del productor, quien generalmente se dedica a labores que demandan mayor esfuerzo físico o actividades orientadas a conseguir insumos o recursos para que la finca siga funcionando. En las fincas de Monteverde, se observa una mayor participación de la familia a medida que éstas se alejan del centro poblado (Santa Elena). Asimismo en esta área, el uso de peones asalariados es más frecuente, mientras que el productor dedica mayor tiempo a aspectos administrativos y a mantener relaciones con otros productores.

En promedio, el número de hijos de los productores de Cariari (4,6) es ligeramente superior al de los de Monteverde (4,0) tal como se muestra en el Cuadro 27. Estos valores resultan superiores a los reportados en el resto del país para familias rurales con ingresos bajos y medios, que oscila entre 2,5 y 3,9 (15). Esta diferencia puede estar definida por las condiciones de procreación y sobrevivencia que se dan en las zonas estudiadas.

El nivel de educación del productor de Monteverde, en términos de estudios formales (escolarizados) y no formales (cursos cortos de capacitación) fue superior, lo cual significa cierta ventaja en relación con la solución de problemas y el manejo de la finca. Esta situación es particularmente importante por cuanto en la toma de decisiones existe cierto nivel de participación de otros miembros de la familia (52). En este sentido, el 30 por ciento de los miembros de las familias de Monteverde tiene estudios secundarios. De acuerdo con esto las familias de los productores de Monteverde tienen un mayor nivel de educación que a su vez se relaciona con mayores ingresos (15) y mejor calidad de vida, que de algu

Cuadro 27. Características socioculturales del productor y su familia en las fincas de Cariari y Monteverde; Costa Rica.

Descripción	Cariari	Monteverde
A. Composición de la familia		
-Número de hijos, und.	4,6	4,0
-Número de hombres, %	50,3	56,4
-Unidades equivalente adulto, UEA ^{1/}	5,6	4,6
B. Educación		
-Productor: Educ. formal, Educ. no formal	4,7	6,1
-Familia : Índice de educación potencial	0,53	0,62
Miembros con primaria incomp., %	49,3	42,7
Miembros con estudios secundarios, %	12,8	30,0
C. Promedios de edad		
-Familia, años	21,5	22,1
-Productor, años	45,8	41,3
-Hijos, años	12,1	12,9
D. Experiencia laboral del productor, índice^{2/}		
	8,6	9,8
E. Vivienda, índice		
	10,3	12,7

^{1/} Calculados con base en los coeficientes reportados por Céspedes, V. H., 1979.

^{2/} Considera actividades pecuarias y no pecuarias.

na manera se refleja en el tipo de vivienda que habitan (17).

En términos generales los promedios de edades de las familias de ambas zonas son semejantes, observándose que el jefe de familia de Monteverde es relativamente más joven y posee además mayor experiencia o conocimiento en actividades pecuarias y no pecuarias como son carpintería, albañilería, comercio, forestales, etc., lo cual le permite afrontar exitosamente los diferentes problemas que se presentan a diario en la finca.

Con el fin de detectar si existen algunas diferencias en los hábitos de consumo de los finqueros de ambas zonas se hicieron estimaciones sobre el consumo de algunos alimentos básicos. Se observó que en las

familias numerosas el consumo per cápita por unidad equivalente adulto (UEA) de energía y proteína fue menor, (1.800 calorías y 65g, respectivamente) que las menos numerosas. En áreas rurales de Costa Rica se ha estimado un consumo promedio de 2.400 calorías (15), sin embargo, cabe destacar que en estas estimaciones no están considerados el consumo de frutas y tubérculos, los cuales lo consumen esporádicamente. En términos generales, los productores de Cariari cubren satisfactoriamente sus requerimientos nutricionales, aunque tal vez durante la niñez el consumo de proteína sea algo deficiente, dado que su alimentación básica es principalmente de tipo energético. Otra característica que diferencia a ambas zonas es que los productores de Cariari tienden a ser más autosuficientes en relación con el suministro de maíz, arroz y frijol, sobre el cual gira su alimentación. En Monteverde los productores utilizan mayor cantidad de alimentos comprados a excepción de las hortalizas. De acuerdo con esto se observó que el consumo per cápita/año de carne de pollo y huevos fue mayor en Cariari que en Monteverde (8 a 13 contra 5 a 8 kg de pollo y 10 a 25 contra 7 a 15 kg de huevos, respectivamente), lo cual es explicable en términos del mayor número de aves que crían los finqueros de Cariari. El consumo de carne rojas es mayor en Monteverde, (10 a 23 kg contra 8 a 16 kg/año), estas diferencias pueden explicarse por la tendencia de los productores de Monteverde a beneficiar los terneros machos a edad temprana. En Cariari, el consumo per cápita/año de maíz y frijol varía entre 20 a 50 kg y 20 a 38 kg respectivamente, estos consumos son mayores a los estimados para áreas rurales de Costa Rica que en promedio son de 34,9 y 25,3 kg per cápita/año para el maíz y frijol, respectivamente (33). En Monteverde el consumo de maíz es sustituido por el uso de harina preparada el cual se consume a razón de 30 a 50 kg/per cápita/año.

4.4.1. Jerarquización de las metas y criterios en la toma de decisión.

Existen una serie de metas y preferencias del productor que determinan la estructura y el tipo de producción desarrollado en la finca.

La jerarquización que los productores de ambas áreas hacen de las principales metas y criterios se presentan detalladamente en los Cuadros 19A al 32A.

Al aplicar la prueba de diferencias mínimas significativas (DMS) a las diferentes matrices desarrolladas para cada uno de los aspectos señalados en el Cuadro 18A, no se encontró diferencias estadísticas entre dos metas consecutivas, debido tal vez porque los aspectos propuestos no son totalmente independientes. Esto significa que ninguna de las metas o criterios evaluados que ocupaban lugares consecutivos dentro del ranqueo fueron estadísticamente más importantes para el productor. Así por ejemplo, en el Cuadro 19A, leyendo horizontalmente se tiene que la meta F1 fue preferida 30 veces y la meta F4 que ocupa el 2do lugar fue preferida 27,5 veces; sin embargo, la diferencia entre estas dos es 2,5 que es menor al valor de DMS (13,8) por lo tanto, ambas metas son igualmente preferidas por el productor.

Sin embargo, aún cuando no existen diferencias estadísticas es posible establecer algunas tendencias sobre las preferencias de las diferentes metas y criterios. Para ilustrar esto, en los Cuadros 28 al 32 se presentan las metas que fueron preferidas en los primeros lugares y las que fueron menos preferidas. Así por ejemplo, los productores de Cariari prefieren maximizar el consumo y calidad de alimentos, mientras que los de Monteverde desean mejorar su calidad de vida (Cuadro 28), entendiéndose por esto la disponibilidad de comodidades para el hogar, mejor vestimenta y salubridad. Esta situación refleja implícitamente que los productores de las fincas de Cariari son capaces de controlar su consumo de alimentos, mientras que los de Monteverde son más dependientes de alimentos producidos fuera de la finca.

Por otro lado, el hecho que los productores de Monteverde desean en segunda instancia maximizar sus ganancias, refleja en algún grado el carácter más comercial de sus fincas, debido tal vez a la existencia de una infraestructura de procesamiento y comercialización; así como al hecho de ser la leche el principal producto de la finca. Mejorar el estatus de la familia y las ganancias provenientes de actividades realizadas

fuera de la finca y acumulación de bienes no fueron prioritarios en ambas áreas (Cuadro 19A y 20A), debido a que casi la totalidad de los ingresos son generados en la finca y porque la acumulación de bienes requiere de capital, el cual es escaso. Este mismo comportamiento ha sido observado en pequeños productores de Nuevo México, a quienes les interesaba más mejorar su calidad de vida y los ingresos de la familia (38).

Entre las metas para la finca que los productores de ambas áreas priorizaron como las más importantes, el primer lugar fue ocupado por el deseo de mantener la finca en producción durante todo el tiempo con tal de no tener que trabajar como asalariado en otras parcelas, lo cual define el carácter independiente de estos productores (Cuadro 29).

Cuadro 28. Jerarquización de las preferencias de algunas metas para la familia en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

Metas para la familia	Jerarquización	
	Cariari	Monteverde
Maximizar el consumo de alimentos (F1)	1°(28,6) ^{a/}	3°(20,0) ^{a/}
Maximizar las ganancias (F3)	3°(16,7)	2°(20,5)
Mejorar la calidad de vida (F4)	2°(26,2)	1°(23,8)
Acumular bienes (F2)	6°(6,1)	6°(5,7)

$$DMS_{0,05} = 13,8$$

^{a/} El número entre paréntesis es el porcentaje de respuestas sobre un total de 105 respuestas posibles.

Cuadro 29. Jerarquización de las preferencias de algunas metas para las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

Metas para la finca	Jerarquización	
	Cariari	Monteverde
Mantener la finca en producción (f9)	1°(16,2) ^{a/}	1°(16,8) ^{a/}
Evitar pérdidas (f6)	2°(15,9)	3°(15,1)
Maximizar ganancias de sus actividades (f8)	3°(14,1)	2°(15,9)
Diversificar la producción en pequeña escala (f10)	4°(14,0)	4°(13,2)
Mejorar la productividad de los recursos (f7)	5°(13,0)	5°(11,4)

$$DMS_{0,05} = 15,8$$

^{a/} El número entre paréntesis es el porcentaje de respuestas sobre un total de 315 respuestas posibles.

El evitar pérdidas tiene segunda y tercera prioridad en Cariari y Monteverde respectivamente, lo que demuestra la poca disponibilidad del capital monetario en estas áreas. La diversificación de la producción y el incremento en la productividad de los recursos disponibles fueron igualmente deseados en ambas áreas, y manifiestan la tendencia a disminuir el riesgo, asegurar otros ingresos aunque éstos sean pequeños, y lo que es más importante autoabastecerse en su alimentación.

Aumentar el área de la finca y poseer instalaciones y maquinarias costosas fueron para los productores de ambas áreas las metas menos deseadas, esto explica el hecho que el recurso tierra no es un factor limitante. Aparentemente los productores de Cariari están en cierto grado más anuentes a aumentar el área dedicada a la ganadería; mientras que los de Monteverde desearían aumentar su área agrícola, motivados tal vez por la calidad de las hortalizas producidas en la zona (Cuadro 21A y 22A).

Si se relacionan las metas del productor para con su familia y para con la finca se observa que existen congruencias por cuanto se desea maximizar el consumo de alimentos, ganancias y mejorar calidad de vida, y para ello debe mantener la finca en producción, maximizar la ganancia de la finca y mejorar la productividad de los recursos disponibles.

Existen algunas diferencias en cuanto a las razones por las cuales los productores de ambas áreas producen leche (Cuadro 30). La obtención de sub-productos de la leche tiende a ser más importante para los finqueros de Cariari, mientras que para los de Monteverde ésta ocupa la tercera prioridad, quizás debido a que los mismos subproductos los pueden obtener de la planta de leche. La obtención de dinero en forma regular y continua es una razón importante para producir leche en Monteverde, mientras que en Cariari ésta tiene última prioridad, por cuanto la producción agrícola es una fuente importante de los ingresos de la finca (Cuadros 23A y 24A).

Los productores de Monteverde dan mucha importancia a la compra de ganado, porque desean aumentar su producción y mejorar el ganado disponible, mientras que los de Cariari lo hacen para reemplazar los animales viejos y aprovechar el ocasional exceso de pasto o aprovechar algunos residuos agrícolas, lo cual demuestra que existe una fuerte interacción entre el componente bovino y el agrícola. Otra diferencia importante es

Cuadro 30. Jerarquización de algunos criterios de los productores para explicar porque producen leche en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

Criterios para producir leche	Jerarquización	
	Cariari	Monteverde
Provee subproductos: queso, natilla, etc. (L5)	1°(30,7) ^{a/}	3°(21,4) ^{a/}
Permite recibir dinero regularmente (L1)	5°(10,0)	1°(32,1)
Aprovechar áreas que no se cultivan (L4)	2°(29,3)	2°(27,1)
Es un trabajo más fácil que los cultivos (L3)	3°(20,0)	4°(12,9)

$DMS_{0,05} = 11,8$

^{a/}El número entre paréntesis es el porcentaje de respuestas sobre un total de 70 respuestas posibles.

que los productores de Cariari compran el ganado para aprovechar alguna situación favorable como son precios bajos, lo que sugiere que para ellos el mejoramiento del ganado no es una meta prioritaria (Cuadros 25A y 26A). Otra tendencia observada es que el 25 por ciento de los productores de Cariari venden el ganado porque necesitan dinero para pagar deudas; mientras que en Monteverde el 23,3 por ciento lo hacen porque son malas productoras, lo cual demuestra la importancia que ellos dan al mejoramiento de su ganado. En el caso de Monteverde la falta de recursos es el segundo factor importante para la venta de animales (Cuadros 27A y 28A). Estas diferencias en cierta medida responden al tipo de sistema de producción predominante en cada área.

La estructura del sistema finca en parte está determinado por el tipo de cultivos que el productor siembra, en tal sentido los productores de ambas áreas al seleccionar uno o más cultivos dan prioridad a la "rusticidad" y poco riesgo del cultivo seleccionado, característica típica de los pequeños productores (23), la facilidad de colocar el producto en el mercado y las ganancias son otros criterios igualmente utilizados por los productores (Cuadro 31).

La facilidad de trabajo y manejo del cultivo es el criterio menos importante para los productores de ambas áreas (Cuadros 29A y 30A), tal vez ésto sea importante en cultivos orientados al autoconsumo. Sin

embargo, llama la atención que solamente el 8 por ciento de los productores de Cariari presten importancia a la disponibilidad de dinero y mano de obra en el momento oportuno, es probable que el productor esté pensando en una escala de producción acorde con su disponibilidad de mano de obra y capital.

Cuadro 31. Jerarquización de algunos criterios utilizados por los productores para seleccionar los cultivos, en las fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

Descripción	Jerarquización	
	Cariari	Monteverde
Rusticidad y poco riesgo del cultivo (C7)	1°(23,1) ^{a/}	1°(20,4) ^{a/}
Facilidad para colocar en el mercado (C5)	2°(22,4)	3°(18,0)
Evaluar las ganancias a obtener (C6)	3°(15,6)	2°(18,4)
Disponibilidad de dinero y mano de obra en el momento oportuno (C3)	6°(8,2)	5°(12,2)

$DMS_{0,05} = 15,8$

^{a/} El número entre paréntesis es el porcentaje de respuestas favorables sobre un total de 147 posibles respuestas.

4.4.2. Posibles causas para la no adopción de innovaciones tecnológicas.

El éxito o fracaso en la introducción de innovaciones en comunidades depende en gran parte del conocimiento de las aspiraciones y psicología del grupo. Por esta razón es necesario conceptualizar el cambio cultural como un proceso dinámico donde es importante conocer el "que ocurre" y el "como ocurre", para entender así los medios por los cuales la cultura se mantiene a través del tiempo (52).

Independientemente de las limitaciones físicas y de capital, existen otras de tipo subjetivo que provocan que el productor rechace una "innovación" propuesta. En tal sentido, se detectó que los productores son reacios a aceptar innovaciones que impliquen grandes cambios en la estructura de su finca, ésto en parte refleja una actitud un tanto conservadora frente a innovaciones o el temor al riesgo que todo cambio trae consigo.

Esta tendencia se acentúa aún más, si se considera que los productores de Monteverde valoran significativamente sus gustos y preferencias al igual que los conocimientos adquiridos a través del tiempo y en cuarta prioridad consideran al monto de inversión requerido y el costo operativo de la innovación propuesta (Cuadro 32). Esta situación refleja claramente la importancia de los aspectos subjetivos del productor sobre los aspectos físicos.

Cuadro 32. Jerarquización de algunas causas que motivan rechazo de innovaciones tecnológicas en fincas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

Descripción	Jerarquización	
	Cariari	Monteverde
La implementación requiere muchos cambios en la estructura de la finca (R7)	1°(25,2) ^{a/}	1°(20,4) ^{a/}
El monto de inversión y el costo operativo (R2)	2°(18,4)	4°(12,9)
Porque va en contra de sus gustos (R6)	6°(8,2)	2°(18,4)
Porque va en contra de sus conocimientos aprendidos (R5)	4°(12,9)	3°(18,0)

DMS_{0,05} = 15,8

^{a/} Los números entre paréntesis es el porcentaje de respuestas favorables sobre un total de 147 posibles respuestas.

Asimismo, cabe destacar que aparentemente los finqueros de ambas áreas prestan poca atención al nivel de ganancias y grado de complejidad que pueda tener la innovación propuesta (Cuadros 31A y 32A). Los resultados anteriores sugieren que los pequeños productores, independientemente del nivel de ganancias que puedan obtener, aceptarían de buen grado innovaciones, si éstas no significan grandes cambios en la estructura de la finca, ni van en contra de sus gustos ni conocimientos adquiridos y si el monto de inversión esté dentro de las posibilidades del productor.

4.5. Limitaciones del estudio

A fin de evitar errores de interpretación y el alcance de la infor-

mación generada en el presente estudio, es necesario tener presente las condiciones y limitaciones en las que se desarrolla el trabajo, para lo cual debe considerarse: la heterogeneidad ecológica de las dos áreas, la variabilidad y número pequeño de fincas estudiadas, la modalidad de recopilación de información y el corto tiempo de permanencia en el campo.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del sistema finca:

1. En cuanto al uso de la tierra y mano de obra la actividad agrícola en las fincas de Cariari tiene una relación competitiva con la ganadería, siendo necesario en algunos casos utilizar otras parcelas o tierra adquirida; mientras que en las fincas de Monteverde otro uso importante de la tierra además de la ganadería, es la actividad forestal.

2. El componente forestal en ambas áreas, proporciona leña para el consumo de la familia, así como madera para las cercas, galpones y vivienda del productor.

3. En términos de la generación de ingresos en las fincas de Monteverde, la producción bovina es la actividad predominante y de tipo comercial, mientras que en las de Cariari, tanto la producción agrícola y bovina tienen igual importancia.

4. El uso de la mano de obra familiar en las fincas de Cariari tiene mayor importancia dentro de la estructura de costos, en comparación con las fincas de Monteverde.

5. Las fincas estudiadas en ambas áreas tuvieron una rentabilidad favorable en términos de retornos netos a los factores tierra, mano de obra y capital, siendo los mismos superiores en las fincas de Cariari que en los de Monteverde.

6. En términos relativos las familias de los productores de Cariari consumen un porcentaje más alto de la leche y productos agrícolas provenientes de la finca, a diferencia de las de Monteverde cuyo consumo porcentual es mayor que las de Cariari en relación con carne bovina, cerdos y aves.

Del componente bovino:

1. Dentro de la estructura de costos variables la mano de obra es el rubro más importante y determinante en las fincas de Cariari, mientras que en Monteverde su relevancia es también importante pero en menor grado, destacando además los costos de suplementación y sanidad animal.

2. En ambas áreas los índices de rentabilidad en términos de retornos netos a los factores tierra, mano de obra y capital fueron favorables y en todos los casos, éstos índices fueron superiores en las fincas de Monteverde.

3. En el sistema de doble propósito de Cariari, tanto la venta de leche como la de carne tienen igual importancia en relación con el total de ventas, a diferencia de las fincas de Monteverde donde la venta de leche genera la mayor parte de los ingresos.

4. Los factores determinantes de la producción física y económica del componente bovino en las fincas de Cariari fueron en orden de importancia mortalidad de terneros, uso de mano de obra familiar, carga animal y costos variables; mientras que en las fincas de Monteverde lo fueron la producción de leche/vaca en ordeño/día, carga animal, porcentaje de vacas en ordeño, natalidad, uso de concentrados y área en pastos.

De los aspectos socioculturales:

1. Desde el punto de vista de los productores de Cariari y Monteverde, los criterios y metas propuestas en relación con la familia, la finca, producción de leche, compra y venta de animales, selección de cultivos y rechazo a innovaciones tecnológicas no fueron diferentes estadísticamente en cuanto a la jerarquización de las mismas. Sin embargo, algunas tendencias fueron identificadas tales como:

a) En relación con la familia, los productores de Cariari tienden en primera instancia maximizar el consumo y calidad de alimentos, mientras que los de Monteverde prefieren mejorar la calidad de vida de la familia.

b) Los productores de ambas áreas desean mantener la finca operando, independientemente del nivel de producción, a fin de no trabajar como asalariado en otra parcela.

c) Los productores de Cariari producen leche para aprovechar los subproductos de la leche, los de Monteverde por que esta actividad representa su principal fuente de ingresos.

d) Los productores de Cariari, compran o venden animales para aprovechar algunos residuos agrícolas o porque necesitan dinero para

pagar deudas. Los de Monteverde lo hacen para mejorar su hato.

e) En ambas áreas los productores tienden a rechazar cualquier innovación tecnológica, si la implementación de ésta requiere de muchos cambios en la finca. Los de Cariari además, dan importancia al tamaño de la inversión y el costo operativo; mientras que los de Monteverde tienden a defender sus gustos o preferencias, al igual que sus conocimientos empíricos.

Con base en los resultados del presente trabajo y en el afán de colaborar en futuras investigaciones en esta área se sugieren las recomendaciones siguientes:

1. Desarrollar aspectos metodológicos que traten de cuantificar la interacción entre el componente bovino y agrícola, en relación con el uso de la mano de obra, capital y tierra, a fin de estimar su repercusión sobre los otros componentes cuando se proponen alternativas mejoradas para un componente específico.

2. Determinar un conjunto de criterios independientes para analizar el proceso de toma de decisiones que permita avisorar el éxito o fracaso de cualquier transferencia tecnológica, para lo cual sería necesario además, considerar un mayor número de fincas.

3. Dado que en Cariari el pasto natural (*Paspalum spp*) y el ratana (*Ischaemum ciliare*) son la principal fuente de alimentación del ganado, se sugiere realizar investigación en este componente, en relación con el manejo e identificación de nuevas alternativas,

6. LITERATURA CITADA

1. AGUILERA, A. N. Suelos de ando; génesis, morfología y clasificación. Chapingo, México. Escuela Nacional de Agricultura. Serie de Investigaciones no. 6. 1965. 12 p.
2. AVILA, M. et al. Análisis de sistemas de producción animal del pequeño productor. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 32 p.
3. _____ et al. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. I. Caracterización de fincas con base en componentes agropecuarios. Memoria ALPA 14:42. 1979. (Compendio).
4. _____. Evaluación económica de la producción animal: conceptos y algunas aplicaciones. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 30 p.
5. BANCO DE COSTA RICA. SECCION DE PLANIFICACION. Estadísticas de crédito 1981. San José, Costa Rica, 1981 ? 67 p.
6. BERTSCH, F. Fertilidad de nueve suelos clasificados como Typic Dystrandept en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica; UCR/CATIE, 1982. 122 p.
7. BLASCO, M. Efecto de la humedad sobre la mineralización del carbono en suelos volcánicos de Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) 21(1):7-12. 1971.
8. BRESSANI, R., CABEZAS, M. T. y BRAHAM, E. Situación actual y perspectivas futuras del consumo de carnes rojas, leche y productos lácteos en las américas. In Reunión Interamericana a Nivel Ministerial sobre el Control de la Fiebre Aftosa y otras Zoonosis, II., Washington, D.C., 1978. Documentos. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica no. 374. 1980. pp. 35-59.
9. CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Sistemas de producción de leche y carne para pequeños productores usando residuos de cosecha. Proyecto CATIE-CIID, Informe de Progreso 1978. Turrialba, Costa Rica, 1978. 39 p.
10. _____. Descripción de una alternativa para el sistema de cultivo maíz-maíz practicado por los agricultores de Pococí y Guácimo, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, 1979. 134 p.
11. _____. Resumen del Proyecto de Investigación Aplicada en Sistemas de Producción de Leche para Campesinos de Limitados Recursos del Istmo Centroamericano. Propuesta presentada al BID. Turrialba, Costa Rica, 1979. 66 p.

12. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Proyecto sistemas de producción para fincas pequeñas. Convenio CATIE-ROCAP. Segundo Informe Anual abril 1980 - marzo 1981. Turrialba, Costa Rica, 1981. 323 p.
13. _____. Proyecto Sistemas de producción para pequeñas fincas. Convenio CATIE-ROCAP. Informe Anual abril 1981 - marzo 1982. Turrialba, Costa Rica, 1982. 231 p.
14. CERDAS, R. R. Cambios en el valor nutritivo de los pastos jaragua (*H. Ruffa, nesses stopf*) y estrella africana (*C. nlemfuensis*) durante la época seca del trópico. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Escuela de Zootecnia, 1977. 81 p.
15. CESPEDES, V. H. Evolución de la distribución de ingreso en Costa Rica. Costa Rica. Universidad. Serie Divulgación Económica no. 18. 1979. 111 p.
16. CONRAD, J. H. y AVILA, P. J. Predicción de las deficiencias minerales en los rumiantes basados en suelo, planta y tejido animal. *In* Simposio Latinoamericano sobre Investigaciones en Nutrición Animal de los Rumiantes en Pastoreo, Belo Horizonte, Brasil, 1976. Memoria. Gainesville, Florida, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1978. pp. 164-169.
17. CORDEIRO, C. A. DE. Estudio sobre nivel y estandar de vida de algunas familias de agricultores en seis comunidades rurales de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1961. 81 p.
18. COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EN ZOOTECNIA. Informe Anual de Labores. San José, Costa Rica, 1969. 270 p.
- ✓ 19. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Censos Nacionales de 1973: agropecuario. San José, 1974. p. irr.
- ~ 20. COSTA RICA. SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. La ganadería bovina en Costa Rica; diagnóstico sobre la investigación 1953-1980; informe final, primera etapa. San José, Costa Rica, SEPSA, CONIAGRO, 1982. 98 p.
21. DALTON, G. The educational role of farm management. *Journal of Agricultural Economics* 31(2):149-162. 1980.
22. DIAZ-ROMEY, R. Características químicas de suelos de sitios experimentales del Proyecto de Sistemas de Producción para Pequeños Agricultores en Guácimo y Cariari, Provincia de Limón, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 7 p.

23. DILLON, J. L. y HARDAKER, J. B. Farm management research for small farmer development. Food and Agriculture Organization. Agricultural Services Bulletin no. 41. 1980. 145 p.
24. ESCOBAR, G. y SHENK, M. D. Validación de dos opciones tecnológicas para el sistema de producción maíz-maíz utilizado por los pequeños agricultores del Atlántico de Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico no. 23. 1981. 36 p.
25. FASSBENDER, H. W. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas: Serie Libros y Materiales Educativos no. 24. 1978. 398 p.
26. FEDERACION DE CAMARAS DE GANADEROS DE COSTA RICA. Boletín Informativo no. 2. San José, Costa Rica, 1982. 13 p.
27. FERNANDEZ, A. DE P. M. Efeito da adubação potássica sobre a produção e valor nutritivo de algumas gramíneas forrageiras tropicais. Tese Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1969. 44 p. (Original no consultado. Compendiado en: EMPBRAPA. CNPGL. Forrageiras e Pastagens: Resumos informativos, 12, 1:025. 1980).
28. FORSYTHE, W. M. Las condiciones físicas de suelo y la producción. In Curso Intensivo sobre Sistemas de Producción Agrícola para el trópico, Turrialba, Costa Rica, 1975. (Trabajos) Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1976. 12 p.
29. GALAVIZ, L. C. Comportamiento de una pradera naturalizada por efecto del período de descanso y la presión de pastoreo en Turrialba Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 113 p.
30. GASSON, R. Goals and values of farmers. Journal of Agricultural Economics 24(3):521-537. 1973.
31. GLADWIN, C. H. A view of the Plan Puebla; and application of hierarchical decision models. American Journal of Agricultural Economics 58(5):881-887. 1976.
32. _____. Cognoscitive strategies and adoption decisions: a case study of nonadoption of an agronomic recommendation. Economic Development and Cultural Change 28(1):155-173. 1979.
33. GOMEZ, M. B. y QUINTANA, C. R. Estimaciones del consumo de granos básicos en Costa Rica - 1976. San José, Universidad de Costa Rica, 1977. 87 p.
34. GONZALEZ, A. L. F. Programación para el desarrollo rural de Pococí (Costa Rica). Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, 1970. 78 p.

35. GONÇALVES, V. B. y ADAMS, M. Técnicas de muestras de suelos y análisis. In Simposio Latinoamericano sobre Investigaciones en Nutrición Mineral de los rumiantes en pastoreo, Belo Horizonte, Brasil 1976. Memoria. Gainesville, Florida, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1978. pp. 33-35.
36. GUTTERRIDGE, R. C. y WHITEMAN, P. C. Pasture species evaluation in the Salomon Islands. *Tropical Grasslands* 12(2):112-126. 1978.
37. HARDAKER, J. B. A review of some farm management research methods for small-farm development in LDC's. *Journal of Agricultural Economics* 30(3):315-332. 1979.
38. HARPER, W. M. y EASTMAN, C. An evaluation of goal hierarchies for small farm operators. *American Journal of Agricultural Economics* 62(4):742-747. 1980.
39. HART, R. D. Agroecosistemas: conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 211 p.
40. HOLDRIDGE, L. R. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez Saa. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Serie: Libros y Materiales Educativos no. 34. 1979. 216 p.
41. HOLLE, M. Las hortalizas en sistemas de producción para condiciones del pequeño productor; informe final de consultoría. Costa Rica, CATIE, 1977. 49 p.
42. _____. Las hortalizas en la alimentación de Centroamérica en base a la evaluación nutricional de la población realizada por INCAP. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977. 20 p.
43. INSTITUTO DE FOMENTO Y ASESORIA MUNICIPAL. DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION. Cantones de Costa Rica, 1981. San José, 1981. 232 p.
44. LEMCKERT, A. y CAMPOS, J. J. Producción y consumo de leña en las fincas pequeñas de Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico no. 16. 1981. 69 p.
45. LEMUS, A. A. Producción de carne bovina en praderas de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*, Vanderyst var. *nlemfuensis*) bajo diferentes presiones de pastoreo y niveles de fertilización nitrogenada. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1977. 104 p.
46. LEON, V. V. G. Evaluación de la producción de leche y reproducción de un hato de varios grupos raciales. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1979. 81 p.

47. LIZANO, V. A. Comercialización de productos lácteos en el continente: Limitaciones de carácter monetario. In Reunión Interamericana a Nivel Ministerial, sobre el control de la Fiebre Aftosa y otras Zoonosis, 11., Washington, D.C., 1978. Documentos. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica no. 374. 1980. pp. 75-78.
48. McDOWELL, L. R. et al. Hierro, manganeso y zinc en la nutrición de rumiantes. In Simposio Latinoamericano sobre Investigaciones en Nutrición Mineral de los Rumiantes en Pastoreo, Belo Horizonte, Brasil 1978. Memoria. Gainesville, Florida, University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1978. pp. 124-133.
49. MARIN, R. P. J. Evaluación de características reproductivas de un hato Guernsey puro de altura. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, 1974. 37 p.
50. MATUTE, O. R. Evaluación de sistemas de producción bovina en las áreas de Comayagua y La Ceiba, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1982. 77 p.
51. MEDINA, A. R. Composição botânica e qualidade de dieta selecionada em pastagem nativa, por novilhos azebuados com fistula esofágica. Tese Mestrado. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais. 1976. 84 p. (Original no consultado. Compendiado en: EMBRAPA. CNPGL. Forrageiras e Pastagens: Resumos informativos, 12. 1:403. 1980).
52. MILLER, F. E. El cambio cultural como toma de decisiones: Un ejemplo Tzotzil. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. 16 p.
53. Ng, T. T. Performance of some tropical grass-legume mixtures in Sarawak. Malaysian Agricultural Journal 50(3):400-410. 1976.
54. PEREZ, F. C. A. Estudio forestal de laurel *Cordia alliodora* (R&P) cham. en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1954. 198 p.
55. QUIROZ, L.A. Prueba de adaptabilidad y rendimiento de 15 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) a las condiciones de la zona de Pococí, Provincia de Limón. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad, Carrera de Agronomía del Atlántico, 1979. 55 p.
56. ROCKENBACH, O. C. Análisis dinámico de dos sistemas de finca predominantes en el Cantón de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 175 p.
57. ROMERO, R. F. Evaluación de las características de reproducción y crecimiento en las cruzas absorbentes del Brahman y Charolais en la zona Atlántica de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, 1974. 63 p.

58. ROSAS, H., QUINTERO, S. O. y GOMEZ, J. Un estudio de dos pastos Ischaemum ciliare (ratana) e Hyparrhenia rufa (jaragua) en el engorde de bovinos de carne en los trópicos húmedos. I. Principios nutritivos de la ratana y jaragua y la energía neta. In Panamá. Universidad. Facultad de Agronomía. Progreso de Labores de Investigaciones Agropecuarias, 1971-72. Panamá, 1972? pp. 145-151.
59. RUIZ, M. et al. A system of milk production for small farmers. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 19 p.
60. SANARRUSIA, E. Investigaciones sobre el mejoramiento del cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Cantón de Pococí, Provincia de Limón. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad, Facultad de Agronomía, 1962. 133 p.
61. SANCHEZ, P. A. Suelos del trópico: Características y manejo. Trad. del Inglés por Edilberto Camacho. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas: Serie de Libros y Materiales Educativos no. 48. 1981. 660 p.
62. SCOULLAR, B. B. Toward a definition of management process. Sociología Ruralis 15(4):259-272. 1975.
63. SEMINARIO MULTISECTORIAL ANALISIS DE LA SITUACION ALIMENTARIA-NUTRICIONAL EN COSTA RICA, HEREDIA, COSTA RICA, 1981. Análisis de la situación alimenticia nutricional en Costa Rica: Memorias. Editado por Lenin Sánchez. San José, Costa Rica, Secretaría de la Política Nacional de Alimentación y Nutrición, 1981. 187 p.
64. SERRA, A. A. H. Identificación y sistematización de valores sociales. Estudio exploratorio en dos núcleos rurales de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1966. 84 p.
65. SHANIN, R. The nature and change of peasant economics. Sociología Ruralis 13(2):141-171. 1973.
66. SIMON, D. S. The problem of imputing a change for farmer's management: a model solution. Journal of Agricultural Economics 30(2):169-178. 1979.
67. SOTO, B. M. A. Fertilización completa de seis gramíneas forrajeras en la zona tropical muy húmeda baja de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, 1982. 84 p.
68. SWINDALE, L. D. The properties of soils derived from volcanic ash. In Meeting on the Classification and Correlation of Soils from Volcanic Ash, Tokyo, 1964, Technical Papers. Food and Agriculture Organization. World Soil Resources Reports no. 14. 1964. pp. 82-86

69. TORRES, A. S., SEVILLA, E. L. y RODRIGUEZ, H. H. Análisis de las especies más usadas y de las preferidas para leña en las diferentes regiones de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 27 p.
70. TREJOS, M. E. Apuntes para un análisis de la situación económica de Limón. Heredia, Costa Rica, Universidad Nacional, 1979. 28 p.
71. UGARTE, J. y PRESTON, T. R. Amamantamiento restringido. VI. Efectos sobre la producción de leche, comportamiento reproductivo e incidencia de mastitis clínica a través de la lactancia. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 9(1):17-28. 1975.
72. VIVES, L. Tabulación para uso agrícola de los datos climáticos de Costa Rica. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1971. 222 p.
73. ZAÑARTU, R. D. Presión de pastoreo y fertilización nitrogenada en la producción de carne en praderas de pasto estrella (Cynodon nlemfuensis, Vanderyst var. nlemfuensis). Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1975. 99 p.

7. APENDICE

Cuadro IA. Clave utilizada para identificar cada una de las fincas, en las áreas de Cariari y Monteverde, Costa Rica.

CLAVE	NIVEL TECNOLÓGICO	CARIARI	MONTEVERDE
I	ALTO	C. RIVERA	C. ABARCA
II	ALTO	C. VARGAS	E. TORRES
III	ALTO	S. BONILLA	F. ARGUEDAS
IV	ALTO	J. SEGURA	V. VALVERDE
V	BAJO	E. MESEN	F. VARGAS
VI	BAJO	R. SOLANO	C. BADILLA
VII	BAJO	R. HERNANDEZ	A. CAMACHO

Cuadro 2A. Especies de árboles más comunes en las siete fincas estudiadas en Cariari, Costa Rica.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Uso	Presencia en fincas (%)
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	F	43
Almendra	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	CV, L	29
Anonillo	<i>Rollinia microsepala</i>	Annonaceae	M, L	29
Burío	<i>Heliconia appendiculatus</i>	Tiliaceae	L	14
Campano	<i>Laplacea</i> spp.	Theaceae	M, P	14
Carao	<i>Cassia grandis</i>	Leguminosae	F	14
Castaño	<i>Artocarpus</i> spp.	Moraceae	F	14
Cedro amargo	<i>Cedrela mexicana</i>	Meliaceae	M, L	43
Cedro real	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	M	29
Chaperno	<i>Lonchocarpus</i> spp.	Leguminosae	M, L	43
Chilamate	<i>Ficus tonduzzi</i>	Moraceae	M	14
Cortés	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bigoniaceae	M, L	14
Cuajiniquíl	<i>Inga</i> spp.	Leguminosae	L	29
Gavilán	<i>Pentaclethra macroloba</i>	Leguminosae	M, L, P	57
Guácimo blanco	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Leguminosae	M, L	14
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	L, CV, F	57
Guaytil	<i>Genipa</i> spp.	Rubiaceae	M, L	43
Javillo	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	M, CV	29
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	F, CV	29
Juplón	<i>Spondias cytherea</i>	Anacardiaceae	F	29
Legartillo	<i>Zanthoxylum</i> spp.	Rutaceae	M, L	14
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	M, L	100
Manú	<i>Manguartia quianensis</i>	Olacaceae	M, P	29
Manzana	<i>Eugenia malaccensis</i>	Myrtaceae	F	43
Nance	<i>Brysonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	F	29
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	F	43
Pilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	M, P	29
Quisarrá amarillo	<i>Ocotea</i> spp.	Lauraceae	M, L	14
Sangrillo	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Papilionaceae	M	29
Surá-guayabón	<i>Terminalia lucida</i>	Combretaceae	M, L	57

F=frutal; M=madera para aserrio o formaleta; CV=cercos vivo; P=poste de cerca; L=leña.

Cuadro 3A. Especies de árboles más comunes en las siete fincas estudiadas en Monteverde, Costa Rica.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Uso	Presencia en fincas (%)
Burío	<i>Roupala montana</i>	Proteaceae	M	43
Campano	<i>Laplacea</i> spp.	Theaceae	M, L, P	29
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	M, CV	14
Cedro dulce	<i>Cedrela tonduzii</i>	Meliaceae	M	43
Chancho blanco	<i>Goethalsia meliata</i>	Tiliaceae	M, L	14
Chancho colorado	<i>Vochysia</i> spp.	Vochysiaceae	M, L	29
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupressaceae	M, CV	29
Cirrí	<i>Mauria heterophylla</i>	Anacardiaceae	M, P	43
Cucaracho	<i>Guarea aligera</i>	Meliaceae	M	57
Dantisco o Danto	<i>Roupala</i> spp.	Proteaceae	M, P	86
Encino roble	<i>Quercus</i> spp.	Fagaceae	M, L	14
Eucalypto	<i>Eucalyptus</i> spp.	Myrtaceae	M, CV	14
Guaba	<i>Inga</i> spp.	Leguminosae	L	29
Guachipelín	<i>Daphnysa robinoides</i>	Papilionaceae	L, CV	43
Higuerón	<i>Ficus</i> spp.	Moraceae	L	29
Ira rosa, Ira marañón	<i>Nectandra</i> spp.	Lauraceae	M	100
Layo o plomillo	<i>Casuarina sylvestris</i>	Flacourtiaceae	P, M	43
Llorón	<i>Wendlandia pinnata</i>	Cunoniaceae	M	14
Murta (hoja grande)	<i>Eugenia</i> spp.	Myrtaceae	L	71
Murta (hoja pequeña)	<i>Eugenia</i> spp.	Myrtaceae	L	71
Níspero lechoso	<i>Pouteria</i> spp.	Sapotaceae	M, P, L	57
Pino	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	Pinaceae	M, CV	14
Poró	<i>Erythrina</i> spp.	Papilionaceae	CV	29
Quisarrá	<i>Ocotea</i> spp.	Lauraceae	M, P	57
Roble negro	<i>Quercus</i> spp.	Fagaceae	M, P	29
Targuá	<i>Chorón</i> spp.	Euphorbiaceae	L	43
Tempisque	<i>Ocotea</i> spp.	Lauraceae	M	100
Yos	<i>Sapain</i> spp.	Euphorbiaceae	M	29
Zapote	<i>Pouteria mammosa</i>	Sapotaceae	F	29
Zapotillo negro	<i>Pouteria</i> spp.	Sapotaceae	P, M	57

F=frutal; M=madera para aserrío o formaleta; CV=cercos vivos; P=poste de cerca; L=leña

Cuadro 4A. Resultados^{1/} del análisis de suelos en cada finca de Cariari, Costa Rica, promedios y desviaciones estandard.

ELEMENTO	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
pH	5,6 ± 0,2	5,1 ± 0,3	5,5 ± 0,2	5,7 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,5 ± 0,1	5,6 ± 0,1
M.O.%	5,0 ± 2,1	3,7 ± 0,8	4,9 ± 0,4	2,8 ± 0,5	3,6 ± 1,2	7,5 ± 3,4	8,6 ± 4,8
N %	0,33± 0,1	0,26± 0,1	0,35± 0,0	0,19± 0,1	0,25± 0,1	0,41± 0,2	0,52± 0,2
P µg/ml	*11,7 ± 9,2	**4,7 ± 1,2	**5,9 ± 1,2	**3,6 ± 1,2	*13,1 ± 8,6	**3,6 ± 1,2	**9,1 ± 4,1
K, meq/100ml	0,5 ± 0,4	0,3 ± 0,1	*0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,3	0,6 ± 0,1	0,4 ± 0,1	0,5 ± 0,3
Ca, meq/100ml	14,6 ± 7,1	12,0 ± 7,6	7,7 ± 2,2	14,0 ± 1,2	11,9 ± 7,6	12,0 ± 5,1	15,6 ± 3,8
Mg, meq/100ml	3,7 ± 1,7	3,7 ± 1,9	1,6 ± 0,6	4,1 ± 0,7	3,1 ± 1,9	3,2 ± 1,4	2,4 ± 0,7
Acid. Ext. "	0,15± 0,10	1,30± 1,10	0,28± 0,3	0,13± 0,05	0,13± 0,05	0,10± 0,00	0,10± 0,0
Cu, µg/ml	7,1 ± 2,3	12,9 ± 9,3	3,8 ± 0,6	6,6 ± 2,3	7,2 ± 4,7	4,9 ± 2,1	4,2 ± 1,3
Zn, µg/ml	* 2,9 ± 2,1	* 3,3 ± 0,4	**0,8 ± 0,2	**1,9 ± 0,3	**1,5 ± 0,9	**1,8 ± 0,5	**1,3 ± 0,5
Mn, µg/ml	5,7 ± 1,8	13,3 ± 7,9	**3,4 ± 1,1	**3,6 ± 1,0	**2,9 ± 1,6	7,2 ± 4,2	**3,4 ± 1,9
Mg/k	7,4	12,3	8,0	10,2	5,2	8,0	4,8
%Saturación Al	0,8	8,1	2,8	0,7	0,7	0,6	0,5

1/ Promedio de cuatro análisis de suelos.

* Nivel crítico; ** Deficiente.

Cuadro 5A. Resultados^{1/} del análisis de suelos en cada finca de Monteverde, Costa Rica, promedios y desviaciones estandard.

ELEMENTO	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
pH	6,0 ± 0,10	5,9 ± 0,08	6,1 ± 0,10	6,2 ± 0,09	5,6 ± 0,17	5,7 ± 0,13	5,9 ± 0,05
M.O.%	12,1 ± 4,1	10,3 ± 0,9	9,9 ± 1,2	9,2 ± 1,8	15,5 ± 5,1	10,0 ± 2,2	12,7 ± 1,6
N %	0,7 ± 0,2	0,59 ± 2,6	0,57 ± 0,2	0,51 ± 0,1	0,8 ± 0,3	0,53 ± 0,1	0,76 ± 0,1
P µg/ml	** 2,5 ± 2,7	** 2,8 ± 2,6	** 3,5 ± 4,0	** 2,1 ± 0,9	** 2,9 ± 1,3	** 1,9 ± 1,7	** 1,8 ± 0,9
K meq/100ml	** 0,15 ± 0,03	** 0,12 ± 0,1	** 0,14 ± 0,1	0,36 ± 0,3	** 0,12 ± 0,1	** 0,12 ± 0,1	* 0,16 ± 0,1
Ca, meq/100ml	6,9 ± 1,9	8,3 ± 1,6	9,4 ± 2,2	12,7 ± 3,2	4,8 ± 1,7	4,4 ± 1,2	8,1 ± 2,8
Mg, meq/100ml	* 0,8 ± 0,2	1,2 ± 0,2	1,1 ± 0,1	1,7 ± 0,6	* 0,8 ± 0,4	** 0,6 ± 0,4	1,3 ± 0,7
Acid. Ext. "	0,13 ± 0,05	0,10 ± 0,00	0,13 ± 0,0	0,10 ± 0,00	0,13 ± 0,05	0,13 ± 0,05	0,10 ± 0,00
Cu, µg/ml	5,5 ± 2,2	7,7 ± 1,9	7,5 ± 1,2	7,3 ± 2,4	4,6 ± 3,1	7,5 ± 1,3	4,6 ± 2,2
Zn, µg/ml	** 1,1 ± 0,4	** 2,0 ± 1,3	** 1,5 ± 0,9	** 1,1 ± 0,3	** 1,6 ± 1,2	** 1,4 ± 0,6	** 0,9 ± 0,5
Mn, µg/ml	** 1,1 ± 0,6	** 1,5 ± 0,6	** 1,3 ± 0,7	** 2,7 ± 0,6	** 3,2 ± 0,5	** 1,4 ± 0,4	0,0 ± 0,3
Mg/K	5,3	10,0	7,9	4,7	6,7	5,0	8,1
% Saturación Al	1,7	1,0	1,7	0,7	2,5	2,5	1,1

^{1/} Promedio de cuatro muestras de suelo.

* Nivel crítico; ** Deficiente.

Cuadro 6A. Contenido de proteína cruda y digestibilidad de la MS en los pastos de las fincas estudiadas en Cariari; promedios y desviación estandard.

FINCA	% PC	% DIG. MS	OBSERVACIONES ^{2/}
I	7,0 ± 0,7	44,8 ± 5,2	N (25%) + E (75%)
II	8,4 ± 1,6	43,1 ± 3,9	N (80%) + R (20%)
III	8,4 ± 0,9	46,0 ± 4,7	N (70%) + R (30%)
IV	10,1 ± 1,9	41,2 ± 9,6	N (70%) + E (20%) + R (10%)
V	8,5 ± 2,1	48,2 ± 5,5	N (100%)
VI	9,3 ± 0,9	40,6 ± 4,7	N (90%) + R (10%)
VII	8,4 ± 1,0	40,1 ± 13,2	N (80%) + E (20%)
Promedio	8,5 ± 1,5	43,5 ± 6,6	Promedio en base seca de 33 muestras

^{1/} Ver Cuadro

^{2/} N = pasto natural, E = estrella, R = ratana

Cuadro 7A. Contenido de proteína cruda y digestibilidad de la MS en pasto estrella de las fincas estudiadas en Monteverde; promedios y desviación estandar.

FINCA ^{1/}	% PC	% DIG. MS.
I	9,1 ± 0,4	36,7 ± 2,5
II	10,9 ± 2,8	31,2 ± 3,1
III	8,0 ± 1,4	33,2 ± 7,9
IV	5,8 ± 0,7	38,6 ± 4,4
V	9,7 ± 2,1	33,6 ± 5,3
VI	12,1 ± 1,9	40,9 ± 3,1
VII	8,3 ± 0,8	36,1 ± 1,5
Promedio ^{2/}	9,2 ± 1,8	35,8 ± 5,1

^{1/} Ver Cuadro

^{2/} Promedio en base seca de 25 muestras de pasto estrella.

Cuadro 8A. Compactación superficial del suelo en los pastizales de las fincas estudiadas de Cariari y Monteverde, promedios y desviación estandar.

FINCA ^{1/}	COMPACTACION (EN BARES)	
	CARIARI	MONTEVERDE
I	10,3 ± 1,2	11,0 ± 1,1
II	13,1 ± 1,6	8,8 ± 0,3
III	10,3 ± 3,0	9,0 ± 0,1
IV	7,4 ± 1,4	9,0 ± 1,8
V	10,8 ± 2,5	8,1 ± 0,2
VI	11,2 ± 2,5	9,4 ± 1,7
VII ^{2/}	7,0 ± 1,3	12,4 ± 0,8
Promedio	10,0 ± 2,8	9,6 ± 1,8

^{1/} Ver Cuadro

^{2/} Promedio de 51 y 66 muestreos correspondientemente.

Cuadro 9A. Costo de depreciación anual del "Sistema Finca" en las siete fincas de Cariari, Costa Rica, 1982.

DESCRIPCION	F I N C A						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES (¢)							
1. Galerón	3.800	3.130	2.500	-	-	-	-
2. Corrales	-	-	-	1.400	500	1.600	750
3. Bodega	1.600	300	1.333	1.666	750	714	-
4. Porqueriza	1.000	-	-	1.250	750	-	-
5. Cercas	19.560	11.560	6.560	7.080	8.580	7.800	8.444
6. Red de agua	800	500	625	625	642	600	1.333
7. Pasturas	11.450	5.875	2.643	4.600	3.625	4.364	2.467
8 Otros	-	-	-	-	500	-	-
Sub-total	38.210	21.365	13.661	16.621	15.347	15.078	12.994
B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS (¢)							
1. Bombas tipo mochila	400	666	333	1.500	2.000	800	800
2. Motosierra	-	-	1.000	833	1.000	-	-
3. Machetes y palas	375	375	375	750	800	425	300
4. Macanas, hachas, etc.	66	50	100	133	150	216	50
5. Carreta, carretillo	-	-	-	-	500	250	150
6. Motor eléctrico	1.714	-	-	666	-	-	-
7. Herramientas	333	250	266	266	375	250	333
8. Equipo veterinario	400	250	250	200	150	250	300
9. Estañones	50	50	100	100	300	50	100
Sub-total	3.338	1.641	2.424	4.448	5.175	2.241	2.033
C. TOTAL DEPRECIACION ANUAL (¢)	41.548	23.006	16.085	21.069	20.522	17.319	15.027

1US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

Cuadro 10A. Costo de depreciación anual del "Sistema Finca" en las siete fincas de Monteverde, Costa Rica, 1982.

DESCRIPCION	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES (¢)							
1. Galerón de ordeño	2.500	5.500	5.625	3.333	3.400	3.200	5.000
2. Casa de peón	-	-	-	-	-	-	5.000
3. Bodega	-	375	-	-	500	-	750
4. Galerón de terneros	-	-	1.333	-	-	-	2.200
5. Porqueriza	1.000	500	-	400	250	-	300
6. Gallinero	266	250	-	-	300	-	-
7. Cercas	13.283	18.475	17.214	16.714	14.333	20.300	15.070
8. Red de agua	2.458	1.870	3.966	2.200	2.550	2.533	2.714
9. Pasturas	7.233	10.850	3.325	10.850	8.299	11.550	7.350
Sub-total	26.740	37.820	31.463	33.497	29.632	37.583	38.384
B. MAQUINHARIA Y EQUIPO (¢)							
1. Vehículo	-	-	13.750	3.750	-	-	14.000
2. Tractor	-	-	6.666	-	-	-	9.700
3. Picadora	2.000	1.375	2.750	1.000	1.000	1.000	1.625
4. Equipo de ordeño	-	-	2.200	-	-	-	1.600
5. Chapiadora ^a - motosierra ^b	-	1.125 ^b	1.166	1.250 ^b	-	1.125 ^b	2.500 ^{a+b}
6. Motor	-	-	-	-	1.500	-	1.800
Sub-total	2.000	2.500	26.352	6.000	2.500	2.125	31.225
C. HERRAMIENTAS Y OTROS (¢)							
1. Tarras	650	750	1.225	400	500	400	1.000
2. Baldes, colador	325	325	300	225	275	175	300
3. Bomba tipo mochila	600	500	750	450	400	1.533	750
4. Palas, machetes, etc.	350	225	800	450	650	450	400
5. Herramientas	375	200	1.000	300	333	200	250
6. Estañones	500	100	200	100	200	200	250
7. Carreta, carrito	1.000	200	666	150	-	-	833
8. Instrumental veterinario	500	333	600	500	250	150	1.333
9. Varios	-	666	-	300	250	600	-
Sub-total	4.800	3.299	5.541	2.875	2.858	3.708	5.116
D. TOTAL DEPRECIACION ANUAL (¢)	33.540	43.619	63.356	42.372	34.990	43.416	74.725

1US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

Cuadro 11A. Análisis económico del "componente bovino" en siete fincas de Cariari, Costa Rica. 1982.

DESCRIPCION	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)							
1. Producción de leche	130.152	67.860	45.576	62.083	9.555	36.211	10.220
2. Venta de ganado	139.900	39.500	35.000	18.000	17.200	40.000	7.000
3. Consumo, regalo, saca	-	1.000	-	-	-	-	-
4. Cambio de inventario	117.936	68.230	8.380	35.310	21.546	28.728	3.590
Sub-total	387.988	176.590	88.956	115.393	48.301	104.939	20.810
B. COSTOS VARIABLES (¢)							
1. Sanidad	6.803	2.940	481	688	364	369	487
2. Alimentación	1.128	-	-	564	-	-	-
-Sales minerales	1.330	1.900	1.140	1.140	760	665	285
-Sal común	1.650	1.350	-	-	390	-	-
3. Pasturas	-	-	-	1.240	4.200	-	-
-Herbicides	1.200	-	-	500	-	-	-
-Alquiler	-	-	-	-	-	-	-
4. Mano de obra	52.700	28.300	33.400	32.800	10.100	34.500	9.900
-Familiar	29.040	264	440	-	-	616	704
-Contratada	2.200	-	-	240	240	-	-
5. Combustible	4.803	1.738	1.773	1.859	803	1.803	569
6. Otros (5%)	100.854	36.492	37.234	39.031	16.857	37.953	11.945
Sub-total	114.663	65.727	29.343	32.231	19.994	29.020	18.684
C. COSTOS FIJOS (¢)							
1. Interés sobre inversión (12%)	17.550	10.125	4.050	6.165	4.860	5.850	4.725
2. Renta a la tierra	37.360	21.860	13.680	16.070	15.922	15.500	13.370
3. Depreciación	169.573	97.712	47.073	54.466	40.776	50.370	36.779
Sub-total	117.561	42.386	4.649	21.896	(9.332)	16.612	(27.914)
D. INGRESO NETO (¢)							

1US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

Cuadro 12A. Análisis económico del "componente bovino" en siete fincas de Monteyards, Costa Rica. 1982.

DESCRIPCION	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)							
1. Producción de leche	168.252	241.650	371.531	183.746	196.573	94.660	239.271
2. Venta de ganado	86.500	15.800	55.600	26.500	21.000	28.500	32.000
3. Consumo, regalo, saca	7.000	4.000	7.200	5.600	1.000	3.500	1.500
4. Cambio de inventario	29.767	58.826	63.780	29.760	18.420	46.770	18.427
Sub-total	291.519	320.276	498.111	245.606	236.993	173.430	291.198
B. COSTOS VARIABLES (¢)							
1. Sanidad	7.086	12.594	12.473	9.206	7.154	6.400	13.363
2. Servicios veterinarios	3.300	-	4.900	3.400	-	-	3.000
3. Alimentación							
-Concentrado	5.335	-	24.530	6.050	1.100	1.320	1.775
-Sales minerales	1.000	3.200	6.000	1.200	600	3.680	7.200
-Sal común	1.110	1.480	2.220	925	1.110	1.110	2.220
-Melaza	450	900	2.700	4.500	5.400	2.700	8.100
4. Pasturas	-	-	-	-	-	-	-
-Herbidas	-	-	45.060	-	-	1.900	11.020
-Fertilizantes	1.800	-	1.200	-	-	-	-
-Alquiler	-	-	-	-	-	-	-
5. Mano de obra							
-Familiar	76.000	58.900	15.100	34.496	25.600	25.700	17.100
-Contratada	1.056	10.912	35.816	7.216	19.976	-	49.104
6. Transporte de leche	4.700	5.400	4.800	3.000	3.840	1.500	3.660
7. Combustible	2.250	-	15.785	984	-	2.250	18.040
8. Otros (5%)	5.204	4.687	8.549	3.784	3.239	2.328	6.729
Sub-total	109.291	98.073	179.133	75.761	68.019	48.888	141.311
C. COSTOS FIJOS (¢)							
1. Interés sobre inversión (12%)	56.515	81.774	81.414	62.772	51.846	78.084	117.114
2. Renta a la tierra	10.465	20.150	6.500	23.400	12.350	22.425	14.235
3. Depreciación	26.900	40.120	46.230	37.700	31.990	40.030	49.335
Sub-total	93.880	142.044	134.144	123.872	96.186	140.539	180.684
D. INGRESO NETO (¢)							
	88.348	80.159	184.834	45.973	72.788	(15.997)	(30.797)

1US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

Cuadro 13A. Utilización de la mano de obra en las diferentes actividades del componente animal en las fincas de Cariari, jornales/año^{1/}

ACTIVIDAD	MANO DE OBRA	FINCA ^{2/}						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
A. GANADERIA								
- Ordeño	Familiar Contratada	353 6	135 0	197 0	168 0	40 0	144 0	35 0
- Manejo del ganado (alimentación, aparto de terneros, sanidad etc.)	Familiar Contratada	61 0	55 0	55 0	58 0	18 0	65 0	18 0
- Traslado de ganado	Familiar Contratada	17 0	11 0	6 0	0 0	0 0	0 0	0 0
- Mantenimiento de pasturas (chapias, aplicación herbicidas, etc.)	Familiar Contratada	20 18	41 3	30 5	38 0	22 0	20 7	22 8
- Mantenimiento de la finca (arreglo de cercas e instalaciones)	Familiar Contratada	13 306	22 0	18 0	10 0	12 0	14 0	14 0
- Comercialización	Familiar	50	5	12	48	5	96	4
- Diferentes actividades relacionadas con la producción bovina	Familiar	13	14	16	6	4	6	6
- Total m.o. en ganadería	Familiar Contratada	527 330	283 3	334 5	328 0	101 0	343 7	99 8
B. CERDOS	Familiar	68	10	4	62	68	6	6
C. AVES	Familiar	22	15	20	20	22	15	18

1/ 1 jornal = 8 horas de trabajo.

2/ Ver cuadro

Cuadro 14A. Utilización de la mano de obra en las diferentes actividades del componente animal en las fincas de Monteverde, jornales/año ^{1/}

ACTIVIDAD	FINCA ^{2/}							
	MANO DE OBRA	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. GANADERIA								
- Ordeño	Familiar	502	422	60	275	180	90	82
	Contratada	0	24	250	0	172	0	328
- Manejo del ganado (Alimentación, aparto de terneros, prácticas sanitarias, etc.)	Familiar	45	38	15	28	20	32	12
	Contratada	0	0	18	0	10	0	23
- Traslado de ganado (de una finca a otra)	Familiar	8	18	3	10	0	14	0
	Contratada	0	0	3	0	0	0	0
- Mantenimiento de pasturas (Siembra, chapia, etc.)	Familiar	57	13	10	35	38	65	20
	Contratada	12	100	100	60	55	0	160
- Mantenimiento de la finca (arreglo de cercas e instalaciones)	Familiar	18	48	20	0	12	24	30
	Contratada	0	0	8	15	10	0	5
- Fertilización de pasturas	Familiar	0	0	9	0	0	3	5
	Contratada	0	0	8	0	0	0	7
- Cortar pasto	Familiar	120	36	18	28	0	23	35
- Diferentes actividades relacionadas con la producción bovina	Familiar	10	14	16	16	6	5	12
- Total m.o. en ganadería	Familiar	760	589	151	392	256	257	171
	Contratada	12	124	407	82	227	0	558
B. CERDOS	Familiar	45	11	0	4	0	3	20
C. AVES	Familiar	22	18	0	18	20	10	0

^{1/} 1 jornal = 8 horas de trabajo.

^{2/} Ver cuadro

Cuadro 15A. Análisis económico del "Sistema Finca" en siete fincas de Cariari, Costa Rica, 1982.

DESCRIPCION	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)	471.560	237.440	183.875	191.426	350.468	133.959	88.670
-Venta: -Leche	122.844	62.362	39.672	54.984	2.870	28.147	1.960
-Ganado	139.900	39.500	35.500	18.000	17.200	40.000	7.000
-Cerdos, aves, etc.	10.900	2.800	2.200	2.800	12.500	3.500	200
-Prod. agrícola	48.720	55.400	80.880	44.052	240.500	19.960	60.700
-Consumo y regalo en la finca							
-Leche	7.308	5.498	5.904	7.099	6.685	8.064	8.260
-Ganado	-	1.000	-	-	-	-	-
-Prod. agrícola	15.352	2.050	9.739	12.081	36.967	4.060	5.160
-Cerdos, Aves	800	600	500	1.600	700	500	500
-Cambio de inventario (ganado)	117.936	68.230	8.380	35.310	21.546	28.728	3.590
-Otros (cerdos, aves, caballos, etc.)	7.800	6.000	1.600	15.500	11.500	1.000	1.300
B. COSTOS VARIABLES (¢)	138.802	64.519	75.626	81.595	136.385	57.743	47.265
Sanidad	6.803	2.940	481	688	364	369	487
Concentrado (ganado, cerdos, aves)	-	-	-	-	-	-	-
Suplementación (sales, melaza)	4.108	3.250	1.140	1.704	1.150	665	289
Herbicidas	1.130	496	3.116	3.469	22.376	-	2.866
Fertilizantes	2.117	2.520	340	-	1.735	1.660	140
Insecticidas	74	-	-	510	300	-	180
Transporte	1.920	2.216	3.120	1.683	9.450	760	2.380
Alquiler de tierra	1.200	-	-	1.050	1.820	-	-
Mano de obra: Familiar	72.025	43.800	54.975	60.950	72.632	45.843	31.838
Contratada	30.965	264	5.038	1.045	7.260	1.760	4.960
Suero de queso	1.725	825	-	825	-	-	-
Banano de rechazo	500	350	-	800	900	100	120
Máiz de rechazo	5.600	400	2.600	3.600	4.000	2.200	1.300
Semillas	583	708	1.118	1.276	3.504	2.228	649
Combustible	2.200	-	-	240	240	-	-
Compra de cerdos	1.200	1.300	450	1.775	5.000	-	200
Varios	6.652	5.450	3.248	1.980	5.654	2.158	1.899
C. COSTOS FIJOS (¢)	187.800	102.183	59.585	76.232	52.356	56.361	43.458
Depreciación	41.548	23.006	16.085	21.069	20.522	17.319	15.027
Renta de la tierra	29.000	13.000	13.200	21.000	9.000	9.000	9.000
Interés sobre la inversión (12%)	117.252	66.177	30.300	34.163	22.834	30.042	19.431
D. INGRESO NETO (¢)	144.958	70.738	48.664	33.599	161.727	19.855	(2.053)

1 US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

Cuadro 16A. Análisis económico del "Sistema Finca" en siete fincas de Monteverde, Costa Rica, 1982.

DESCRIPCION	FINCA						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
A. VALOR DE LA PRODUCCION (¢)	315.094	328.976	500.711	306.156	309.993	241.780	346.898
-Venta: -Leche	159.068	234.585	365.042	175.960	188.325	83.759	230.186
-Ganado	86.500	15.800	55.600	26.500	21.000	28.500	32.000
-Cerdos, aves, etc.	2.500	4.700	-	-	3.800	1.200	-
-Prod. agrícolas	16.345	-	-	56.650	63.400	62.450	42.700
-Consumo y regalo en la finca:							
-Leche	9.084	7.065	6.489	7.786	8.248	10.901	9.085
-Ganado	7.000	4.000	7.200	5.600	1.000	3.550	1.500
-Prod. agrícolas	830	-	2.100	1.800	1.600	2.550	1.500
-Cerdos, aves	600	1.400	500	600	1.800	500	-
-Cambio de inventario (ganado)	29.767	58.826	63.780	29.760	18.420	46.770	18.427
-Otros (cerdos, aves, caballos etc.)	3.400	2.600	3.200	1.500	2.400	1.600	11.500
B. COSTOS VARIABLES (¢)	129.892	101.588	183.455	94.669	108.003	86.067	164.807
Sanidad	10.386	12.594	17.373	12.606	7.154	6.400	16.363
Concentrado (ganado, cerdos, aves)	8.815	1.365	25.750	6.050	2.805	1.320	3.685
Suplementación (sales, melaza)	2.569	5.580	10.500	3.515	7.110	7.490	17.520
Fertilizantes	2.721	-	45.370	2.800	5.730	7.630	13.741
Insecticidas	-	-	-	-	350	350	-
Transporte	4.700	5.400	4.800	4.000	7.840	5.500	4.660
Alquiler de tierra	1.800	-	1.200	1.000	-	-	-
Mano de obra: Familiar	86.800	60.000	16.700	41.373	43.500	42.900	21.600
Contratada	1.056	10.912	36.080	8.416	19.976	-	51.952
Semillas	685	-	240	5.760	7.330	7.330	7.650
Combustible	2.250	-	15.785	984	-	2.250	18.040
Compra de cerdos	1.700	1.050	600	300	600	200	600
Varios	6.419	4.687	8.627	4.755	5.608	4.697	8.996
C. COSTOS FIJOS (¢)	100.004	153.901	171.534	132.240	104.000	168.996	229.054
Depreciación	33.540	43.619	63.536	42.372	34.990	43.416	74.725
Renta a la tierra	8.600	27.200	16.000	24.300	16.000	45.000	16.000
Interés sobre la inversión (12%)	57.864	83.082	91.998	65.568	53.010	80.580	138.329
D. INGRESO NETO (¢)	85.198	73.487	145.722	79.247	97.990	(13.283)	(46.963)

1US\$ = ¢42.00 a marzo de 1982.

Cuadro 17A. Correlaciones simples^{1/} entre variables que relacionan recursos, insumos e índices técnicos con eficiencia productiva y económica.

VARIABLES CAUSALES	LECHE/VACA/AÑO		LECHE/HA/AÑO		RN/HA		RN/JORNAL		ING		VTP		VPC	
	Y1	Y2	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y5	Y6	Y6	Y7	Y7	Y7
-Vacas en ordeño	%	CARIA X 1	0,92	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	MONTE X 1	0,88	-	-	-	-	-	0,86	-	-	-	-	-
-Natalidad	%	CARIA X 2	-	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	MONTE X 2	-	-	0,67	0,80	0,86	0,86	-	-	-	-	-	-
-Lactancia, días		CARIA X 3	0,76	0,76	0,70	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-
		MONTE X 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Mortalidad terneros,	%	CARIA X 4	-	-	-0,75	-0,79	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	MONTE X 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Mano de obra Familiar, jornales		CARIA X 5	-	-	0,91	0,82	0,88	0,85	0,75	-	-	-	-	-
		MONTE X 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Carga UA/ha		CARIA X 6	-	-	0,87	0,90	0,79	0,78	0,69	-	-	-	-	-
	¢	MONTE X 6	-	0,93	0,78	-	-	-	0,84	-	-	-	-	-
-Costos variables	¢	CARIA X 7	-	-	0,82	0,69	0,98	0,97	0,93	-	-	-	-	-
	¢	MONTE X 7	-	0,85	0,68	-	-	-	0,91	-	-	-	-	-
-Cambio de inventario, UA	¢	CARIA X 8	-	-	0,78	0,70	0,96	0,96	0,96	-	-	-	-	-
	¢	MONTE X 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Costos fijos	¢	CARIA X 9	-	-	0,73	-	-	-	0,97	0,98	0,97	-	-	-
	¢	MONTE X 9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Pastos, ha		CARIA X 10	-	-	0,68	-	-	-	0,95	0,97	0,97	-	-	-
		MONTE X 10	-0,74	-0,78	-0,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-kg leche/vaca en ordeño		CARIA X 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MONTE X 11	0,88	0,85	0,88	0,90	0,92	0,92	0,92	0,92	-	-	-	-
-Concentrado qq		CARIA X 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	¢	MONTE X 12	-	0,92	0,92	0,78	0,75	0,84	0,84	-	-	-	-	-
-Inversión total	¢	CARIA X 13	-	-	0,74	-	0,96	0,98	0,96	0,96	-	-	-	-
	¢	MONTE X 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Número de vacas		CARIA X 14	-	-	0,74	0,72	0,71	0,89	0,85	-	-	-	-	-
		MONTE X 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Intervalo entre pastos, días		CARIA X 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MONTE X 15	-	-	-	-	-0,68	-	-	-	-	-	-	-
-Edad al primer parto, meses		CARIA X 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	MONTE X 16	-0,72	-	-0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Extracción anual	%	CARIA X 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	%	MONTE X 17	0,79	0,73	-	0,75	0,71	0,91	0,93	-	-	-	-	-
-Mano de obra contratada, jornales		CARIA X 18	-	-	-	-	0,89	0,91	0,93	-	-	-	-	-
		MONTE X 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Experiencia del productor		CARIA X 19	-	-	0,72	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-
		MONTE X 19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Índice tecnológico		CARIA X 20	-	-	0,73	-	0,90	0,91	0,84	-	-	-	-	-
		MONTE X 20	-	0,69	-	-	-	0,78	-	-	-	-	-	-

1/ Seleccionadas hasta un nivel de significancia $p < 0,10$

CUADRO 18A. LISTADO E IDENTIFICACION DE POSIBLES METAS Y ACTITUDES DEL PRODUCTOR

A. Metas para la familia

Maximizar el consumo de alimentos de la familia	F1
Maximizar el capital fijo o tendencia a acumular bienes	F2
Maximizar el ingreso neto o ganancias de la familia	F3
Mejorar la calidad de vida de la familia (buena casa, artefactos para el hogar, salud, etc.)	F4
Mejorar el status de la familia dentro de la comunidad (educación, participar en cargos públicos)	F5
Maximizar el ingreso proveniente de actividades realizadas fuera de la finca.	F6

B. Metas para la finca

Aumentar el área de la finca	f1
Aumentar el área dedicado a ganadería	f2
Aumentar el área dedicado a cultivos	f3
Mejorar la apariencia y el estado de la finca (procurar que se vea bonita)	f4
Poseer galerones grandes, maquinaria y equipo de buena calidad	f5
Evitar grandes pérdidas	f6
Mejorar la productividad de los recursos de la finca (kg leche/vaca, producción/ha)	f7
Maximizar la ganancia con las actividades que está realizando	f8
Mantener la finca en producción para evitar trabajar como asalariado	f9
Diversificar la producción en pequeña escala, con fines de autoconsumo	f10

C. Decisión para producir leche

Porque permite recibir dinero todos los días o cada semana	L1
Porque le gustan las vacas	L2
Porque es un trabajo fácil y no demanda mucho esfuerzo como los cultivos	L3
Porque permite utilizar áreas que no se pueden dedicar a los cultivos	L4

Porque le prevee subproductos como queso, natilla, carne	L5
D. Criterio para seleccionar y sembrar un cultivo	
El precio del producto en el mercado	C1
Conocimiento del manejo del cultivo a seleccionar	C2
Disponibilidad de dinero y mano de obra en el momento oportuno	C3
Facilidad de manejo del cultivo a seleccionar	C4
Facilidad para colocar el producto en el mercado para la venta	C5
Evaluar las posibles ganancias que le pueda producir el cultivo a seleccionar	C6
La rusticidad y poco riesgo del cultivo	C7
E. Criterios para la compra de animales	
Mejorar el ganado disponible	CA1
El deseo de invertir en animales	CA2
Aumentar la producción	CA3
Aprovechar el ocasional exceso de pasto o residuos agrícolas	CA4
Desea tener más animales	CA5
Reemplazar animales viejos	CA6
Porque consiguió un precio de compra bajo	CA7
F. Criterios para la venta de animales	
Porque son viejos	VA1
Porque son muy bravos o ariscos para manejarlos	VA2
Porque son malos productores	VA3
Porque necesita dinero para pagar deudas al Banco	VA4
Porque no hay recursos para criarlos	VA5
Porque ya están en la edad de venta (cerdos, ternero de engorde)	VA6
G. Posibles causas que motivan el rechazo innovaciones tecnológicas	
El nivel de ganancias que pueda obtener	R1
El monto de la inversión y el costo operativo	R2

La disponibilidad de mano de obra, insumos o equipo necesarios	R3
La complejidad de la tecnología propuesta (numerosos detalles)	R4
Porque la tecnología propuesta va en contra de sus conocimientos adquiridos	R5
Porque va en contra de sus gustos y preferencias	R6
Porque su implementación, significa muchos cambios en la estructura de la finca	R7

Cuadro 19A. Matriz de frecuencia sobre metas para la familia en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

METAS	F1	F4	F3	F6	F5	F2	TOTAL	JERARQUIA
F1	-	5,5 ^a / ₋	7	5	5,5 ^a / ₋	7	30,0	1°
F4	1,5 ^a / ₋	-	7	6	6	7	27,5	2°
F3	0	0	-	7	5	5,5 ^a / ₋	17,5	3°
F6	2	1	0	-	5,5 ^a / ₋	4,5 ^a / ₋	13,0	4°
F5	1,5 ^a / ₋	1	2	1,5 ^a / ₋	-	4,5 ^a / ₋	10,5	5°
F2	0	0	1,5 ^a / ₋	2,5 ^a / ₋	2,5 ^a / ₋	-	6,5	6°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió una meta en relación con las metas señaladas en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre dos metas, se asignó medio punto a cada una.

DMS_{0,05} = 13,8

Cuadro 20A. Matriz de frecuencias sobre metas para la familia en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.

METAS	F4	F3	F1	F5	F6	F2	TOTAL	JERARQUIA
F4	-	4	3,5 ^{a/}	6	4,5 ^{a/}	7	25,0	1°
F3	3	-	5	4,5 ^{a/}	3	6	21,5	2°
F1	3,5 ^{a/}	2	-	5,5 ^{a/}	5	5	21,0	3°
F5	1	2,5 ^{a/}	1,5 ^{a/}	-	6	5	16,0	4°
F6	2,5 ^{a/}	4	2	1	-	6	15,5	5°
F2	0	1	2	2	1	-	6,0	6°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió una meta en relación con las metas señaladas en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre las dos metas, se asignó medio punto a cada una.

DMS_{0,05} = 13,8

Cuadro 21A. Matriz de frecuencias sobre metas para la finca en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

METAS	f9	f6	f8	f10.	f7	f2	f4	f3	f5	f1	TOTAL	JERARQUIA
f9	-	4	3	5	4	7	7	7	7	7	51,0	1°
f6	3	-	6	3	7	6	6	6	6	7	50,0	2°
f8	4	1	-	2	5,5 ^a /	6	7	6	7	6	44,5	3°
f10	2	4	5	-	2	5	6	6	7	7	44,0	4°
f7	3	0	1,5 ^a /	5	-	6	5,5 ^a /	7	7	6	41,0	5°
f2	0	1	1	2	1	-	3	6	5	5	24,0	6°
f4	0	1	0	1	1,5 ^a /	4	-	5	3	6	21,5	7°
f3	0	1	1	1	0	1	2	-	7	5	18,0	8°
f5	0	1	0	0	0	2	4	0	-	3,5 ^a /	10,5	9°
f1	0	0	1	0	1	2	1	2	3,5 ^a /	-	10,5	10°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió una meta en relación con las metas señaladas en las columnas.

a/Si el productor no pudo escoger entre dos metas se asignó medio punto a cada una.

DMS = 15,8
0,05

Cuadro 22A. Matriz de frecuencias sobre metas para la finca en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.

META	f9	f8	f6	f10	f7	f3	f2	f4	f5	f1	TOTAL	JERARQUIA
f9	-	4	4	6	6	6	7	7	7	6	53,0	1°
f8	3	-	4	4	6	6	7	7	7	6	50,0	2°
f6	3	3	-	6,5 ^a / ₁	6	5	5	7	7	5	47,5	3°
f10	1	3	0,5 ^a / ₁	-	4	6	7	7	7	6	41,5	4°
f7	1	1	1	3	-	5	6	7	6	6	36,0	5°
f3	1	1	2	1	2	-	4	4	7	6	28,0	6°
f2	0	0	2	0	1	3	-	2	4	5,5 ^a / ₁	17,5	7°
f4	0	0	0	0	0	3	5	-	3	5	16,0	8°
f5	0	0	0	0	1	0	3	4	-	6	14,0	9°
f1	1	1	2	1	1	1	1,5 ^a / ₁	2	1	-	11,5	10°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió una meta en relación con las metas señaladas en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre las dos metas, se asignó medio punto a cada una.

DMS_{0,05} = 15,8

Cuadro 23A. Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la producción de leche en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

CRITERIOS	L5	L4	L3	L2	L1	TOTAL	JERARQUIA
L5	-	3,5 ^a /	6	7	5	21,5	1°
L4	3,5 ^a /	-	6	7	4	20,5	2°
L3	1	1	-	6	6	14,0	3°
L2	0	0	1	-	6	7,0	4°
L1	2	3	1	1	-	7,0	5°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre los dos criterios, se asignó medio punto a cada uno.

DMS 0,05 = 11,8

Cuadro 24A. Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la producción de leche en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.

CRITERIOS	L1	L4	L5	L3	L2	TOTAL	JERARQUIA
L1	-	5	5,5 ^{a/}	6	6	22,5	1°
L4	2	-	6	5	6	19,0	2°
L5	1,5 ^{a/}	1	-	6	6,5 ^{a/}	15,0	3°
L3	1	2	1	-	5	9,0	4°
L2	1	1	0,5 ^{a/}	6	-	4,5	5°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre los dos criterios, se asignó medio punto a cada uno.

DMS_{0,05} = 11,8

Cuadro 25A. Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la compra de animales en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

CRITERIOS	CA6	CA4	CA7	CA3	CA1	CA5	CA2	TOTAL	JERARQUIA
CA6	-	3	5	6	7	6	6,5 ^{a/}	33,5	1°
CA4	4	-	3,5 ^{a/}	6	4	7	6	30,5	2°
CA7	2	3,5 ^{a/}	-	5	4	5	6	26,5	3°
CA3	1	1	2	-	5	4	4	17,0	4°
CA1	0	3	3	2	-	3,5 ^{a/}	3	14,5	5°
CA5	1	0	2	3	3,5 ^{a/}	-	3	13,5	6°
CA2	0,5 ^{a/}	1	1	3	4	3	-	12,5	7°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio con los criterios señalados en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre los dos criterios, se asignó medio punto a cada uno.

DMS_{0,05} = 15,8

Cuadro 26A. Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la compra de animales en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.

CRITERIOS	CA3	CA1	CA4	CA6	CA5	CA7	CA2	TOTAL	JERARQUIA
CA3	-	5	3	5	6	5	6	30,0	1°
CA1	2	-	6,5 ^a /	4,5 ^a /	5	4	6	28,0	2°
CA4	4	0,5 ^a /	-	3	6	6	7	26,5	3°
CA6	2	2,5 ^a /	4	-	5	5	5	23,5	4°
CA5	1	2	1	2	-	5	5	16,0	5°
CA7	2	3	1	2	2	-	2	12,0	6°
CA2	1	1	0	2	2	5	-	11,0	7°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

^a/ Si el productor no pudo escoger entre los dos criterios se asignó medio punto a cada uno.

DMS_{0,05} = 15,8

Cuadro 27A. Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la venta de animales en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

CRITERIOS	VA4	VA5	VA6	VA2	VA3	VA1	TOTAL	JERARQUIA
VA4	--	3,5 ^{a/}	5,5 ^{a/}	6,5 ^{a/}	5	6	26,5	1°
VA5	3,5 ^{a/}	--	4	4	4	4	19,5	2°
VA6	1,5 ^{a/}	3	--	4	4	4	16,5	3°
VA2	0,5 ^{a/}	3	3	--	5	5	16,5	4°
VA3	2	3	3	2	--	4	14,0	5°
VA1	1	3	3	2	3	--	12,0	6°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre los dos criterios, se asignó medio punto a cada uno.

DMS

-- 0,05 = 13,8

Cuadro 28A. Matriz de frecuencias sobre algunos criterios para la venta de animales en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.

CRITERIOS	VA3	VA5	VA6	VA1	VA4	VA2	TOTAL	JERARQUIA
VA3	-	3	3	7	5,5 ^{a/}	7	24,5	1°
VA5	4	-	5	4	4	6	23,0	2°
VA6	4	2	-	3	4	6	19,0	3°
VA1	1	3	4	-	3	7	18,0	4°
VA4	1,5 ^{a/}	3	3	4	-	4,5 ^{a/}	16,0	5°
VA2	0	1	1	0	2,5 ^{a/}	-	4,5	6°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre los dos criterios, se asignó medio punto a cada uno.

DMS 0,05 = 13,5

Cuadro 29A. Matriz de frecuencias sobre criterios para seleccionar cultivos en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

CRITERIOS	C7	C5	C6	C2	C1	C3	C4	TOTAL	JERARQUIA
C7	-	4	6	5	6	7	6	34	1°
C5	3	-	6	4	6	7	7	33	2°
C6	1	1	-	2	6	6	7	23	3°
C2	2	3	5	-	4	3	5	22	4°
C1	1	1	1	3	-	3	6	15	5°
C3	0	0	1	4	4	-	3	12	6°
C4	1	0	0	2	1	4	-	8	7°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

DMS = 15,8
0,05

1' Cuadro 30A. Matriz de frecuencias sobre criterios para seleccionar cultivos en siete fincas de Monte-
verde, Costa Rica.

CRITERIOS	C7	C6	C5	C2	C3	C1	C4	TOTAL	JERARQUIA
C7	-	5	3	4	6	5	7	30	1°
C6	2	-	5	4	3	6	7	27	2°
C5	4	2	-	5	4	5	6,5 ^{a/}	26,5	3°
C2	3	3	2	-	5	4	2	19	4°
C3	1	4	3	2	-	3	5	18	5°
C1	2	1	2	3	4	-	4	16	6°
C4	0	0	0,5 ^{a/}	5	2	3	-	10,5	7°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor prefirió un criterio en relación con los criterios señalados en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre dos criterios, se asignó medio punto a cada uno.

DMS_{0,05} = 15,8

Cuadro 31A. Matriz de frecuencias sobre posibles causas para el rechazo de innovaciones tecnológicas en siete fincas de Cariari, Costa Rica.

CAUSAS	R7	R2	R3	R5	R4	R6	R1	TOTAL	JERARQUIA
R7	-	6	6	6	6	6	7	37	1°
R2	1	-	4	5	5	6	6	27	2°
R3	1	3	-	5	4	5	6	24	3°
R5	1	2	2	-	4	4	6	19	4°
R4	1	2	3	3	-	3	7	19	5°
R6	1	1	2	3	4	-	1	12	6°
R1	0	1	1	1	0	6	-	9	7°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor seccionó una causa en relación con las causas señaladas en las columnas.

$$DMS_{0,05} = 15,8$$

Cuadro 32A. Matriz de frecuencias sobre posibles causas para el rechazo de innovaciones tecnológicas en siete fincas de Monteverde, Costa Rica.

CAUSAS	R7	R6	R5	R2	R3	R1	R4	TOTAL	JERARQUIA
R7	-	5	3	4	6	5	7	30	1°
R6	2	-	5	4	3	6	7	27	2°
R5	4	2	-	5	4	5	6,5 ^a /	26,5	3°
R2	3	3	2	-	5	4	2	19	4°
R3	1	4	3	2	-	3	5	18	5°
R1	2	1	2	3	4	-	4	16	6°
R4	0	0	0,5 ^a /	5	2	3	-	10,5	7°

Horizontalmente cada número de la matriz, representa las veces que el productor seleccionó una causa en relación con las causas señaladas en las columnas.

a/ Si el productor no pudo escoger entre las dos metas, se asignó medio punto a cada una.

DMS = 15,8
0,05