

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ANALISIS DE SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES EN LAS  
PEQUEÑAS FINCAS GANADERAS, EN CUATRO REGIONES  
DE 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 al grado de

*Magister Scientiae*

por

CARLOS ROGER GUILLEN BUSTOS

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

## DEDICATORIA

A Xinia María, Róger y Carlos Enrique por  
el apoyo, paciencia y amor que siempre me  
brindaron.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

Al Dr. Marcelino Avila, Profesor Consejero, por su valiosa orientación para el desarrollo del presente trabajo, así como por su amistad y conocimientos impartidos durante mis estudios de maestría.

A los miembros del Comité Consejero, Dr. Manuel E. Ruiz e Ing. Danilo Pezo por su dedicación y valiosas sugerencias para la conclusión de este documento.

Al Convenio entre el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, por el apoyo económico brindado para la ampliación de mi formación académica.

A la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables (SEPSA), por el permiso y el apoyo para ingresar al Programa de Posgrado, así como por las facilidades para concluir este trabajo.

Al Ing. Rolando Piskulich por su colaboración en el procesamiento computacional de los datos.

A la Sra. Leda Cisneros Herrera y Srta. Ana Lorena Vargas Cordero por el esfuerzo en el mecanografiado y presentación de este documento.

A mis compañeros de curso por la amistad y solidaridad compartida durante el período de estudios.

A todas aquellas personas que en una u otra forma me dieron su colaboración o apoyo.

## BIOGRAFIA

El autor nació en la provincia de Guanacaste, Costa Rica en julio de 1947. Realizó sus estudios primarios en la Escuela Ascensión Esquivel. En 1964 se graduó de Bachiller en Ciencias y Letras y de Perito Agropecuario en el Instituto de Guanacaste, Liberia.

Cursó sus estudios universitarios en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, donde obtuvo el grado de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, en el año 1971.

Durante el período 1971-1973 trabajó para el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), desempeñando el cargo de Jefe de la Sección de Ganadería, en la Estación Experimental Los Diamantes, Guápiles, Limón.

De 1973 a 1975 prestó sus servicios profesionales en la empresa privada, como Administrador General de la Compañía Ganadera San Cristóbal, S.A., San Carlos, Alajuela.

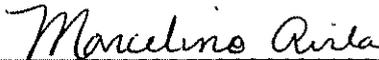
A partir de 1975 hasta la fecha presente labora para la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables (SEPSA), desempeñando actualmente la Jefatura del Departamento de Análisis y Programación Sectorial.

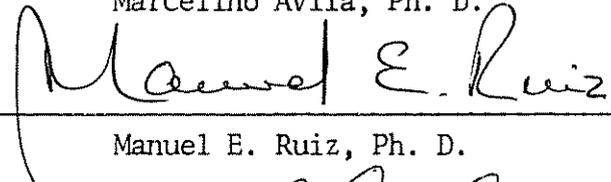
En 1978 ingresó como estudiante graduado al Programa de Producción Animal del Sistema de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales UCR-CATIE, donde realizó sus estudios de posgrado, egresando en 1980. En marzo de 1983 completó los requisitos para obtener el grado de Magister Scientiae.

Esta tesis ha sido aceptada en la forma presente por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales bajo el convenio UCR-CATIE, como requisito parcial para optar al grado de

*Magister Scientiae*

Jurado:

  
\_\_\_\_\_  
Marcelino Avila, Ph. D.      Profesor Consejero

  
\_\_\_\_\_  
Manuel E. Ruiz, Ph. D.      Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
Danilo Pezo, Mag. Sc.      Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
Director del Sistema de Estudios de  
Posgrado en Ciencias Agrícolas y  
Recursos Naturales

  
\_\_\_\_\_  
Decano del Sistema de Estudios de  
Posgrado de la Universidad de  
Costa Rica

  
\_\_\_\_\_  
~~Carlos Róger Guillén Bustos~~  
Candidato

## CONTENIDO

	<u>Página N°</u>
RESUMEN . . . . .	ix
SUMMARY . . . . .	xii
LISTA DE CUADROS . . . . .	xv
LISTA DE FIGURAS . . . . .	xix
1. INTRODUCCION . . . . .	1
2. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Importancia de las pequeñas explotaciones agropecua- rias en el desarrollo socioeconómico nacional . . . . .	3
2.2 Necesidades de estrategias efectivas para el desarro- llo tecnológico de las pequeñas explotaciones. . . . .	5
2.2.1 El progreso tecnológico y los pequeños produc- tores . . . . .	5
2.2.2 Criterios inadecuados para el desarrollo de tecnologías para pequeños productores . . . . .	7
2.2.3 Necesidad y búsqueda de alternativas apropia- das . . . . .	8
2.2.4 Métodos para el desarrollo de tecnologías ade- cuadas al pequeño productor . . . . .	9
2.2.4.1 El sistema finca como marco de refe- rencia . . . . .	9
2.2.4.2 Proceso para generar tecnologías apro- piadas . . . . .	10
3. MATERIALES Y METODOS . . . . .	12
3.1 Metodología para la selección de la muestra . . . . .	14
3.1.1 Determinación del tamaño de las fincas . . . . .	14
3.1.2 Selección de las áreas geográficas . . . . .	14
3.1.2.1 A nivel de región agrícola . . . . .	14

3.1.2.2	A nivel de cantón y distrito . . . . .	15
3.1.3	Muestreo de fincas . . . . .	15
3.2	Características generales de las zonas bajo estudio .	16
3.2.1	Pérez Zeledón . . . . .	16
3.2.2	Turrialba . . . . .	18
3.2.3	San Carlos . . . . .	20
3.2.4	Pococí-Guácimo . . . . .	21
3.3	Procesamiento de la información primaria . . . . .	23
3.3.1	Codificación y almacenamiento . . . . .	23
3.3.2	Identificación y corrección de errores. . . . .	23
3.3.3	Desarrollo de variables . . . . .	24
3.4	Metodología para el análisis de la información de encuesta . . . . .	24
3.4.1	Marco de referencia para el análisis. . . . .	24
3.4.2	Identificación de sistemas de producción <u>pre</u> dominantes . . . . .	25
3.4.3	Caracterización de los sistemas de producción predominantes . . . . .	27
3.4.3.1	Disponibilidad de recursos, uso de la tierra y generación de ingresos. .	27
3.4.3.2	Indices de eficiencia económica. . . . .	29
3.4.3.3	Nivel tecnológico y eficiencia <u>téc</u> nica del componente ganadero . . . . .	30
3.4.3.4	Características y tendencias de los productores . . . . .	30
3.4.4	Selección de variables determinantes en la producción e ingreso del componente ganadero .	31
3.4.5	Determinación de similitudes y diferencias sig nificativas entre componentes ganaderos . . . . .	34

4.	RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	35
4.1	Identificación de sistemas de producción predominantes.	35
4.2	Caracterización de los sistemas predominantes . . . . .	38
4.2.1	Caracterización de los sistemas en Pérez Zeledón . . . . .	38
4.2.2	Caracterización de los sistemas en Turrialba . . . . .	45
4.2.3	Caracterización de los sistemas en San Carlos . . . . .	52
4.2.4	Caracterización de los sistemas en Pococí-Guácimo . . . . .	60
4.2.5	Características y tendencias de los productores . . . . .	69
4.2.6	Otras consideraciones generales . . . . .	73
4.3	Factores determinantes en la producción e ingreso del componente ganadero . . . . .	74
4.4	Diferencias y similitudes significativas entre los componentes ganaderos de distintos sistemas de producción . . . . .	77
4.5	Limitaciones del estudio . . . . .	88
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	90
6.	LITERATURA CITADA . . . . .	95
	APENDICE A . . . . .	102
	APENDICE B . . . . .	115

## RESUMEN

Este trabajo se realizó con los siguientes objetivos: a) Identificar y caracterizar los sistemas de producción predominantes en las pequeñas fincas ganaderas de cuatro zonas de Costa Rica; b) Estimar la influencia de factores determinantes del ingreso en el componente ganadero y c) Realizar una comparación entre los componentes ganaderos pertenecientes a distintos sistemas de producción dentro y entre regiones, para determinar diferencias o similitudes significativas en cuanto a sus recursos y eficiencia bioeconómica.

El universo de estudio estuvo constituido por las fincas ganaderas con menos de 50 ha o menos de 25 cabezas de ganado. Los datos primarios se obtuvieron de una encuesta hecha a 230 productores, seleccionados al azar, en los cantones de: Pérez Zeledón, Turrialba, San Carlos y Pococí-Guácimo.

Para la identificación de los sistemas de producción predominantes cada finca se clasificó empleando una combinación múltiple de dos atributos básicos: 1) Tipo de explotación ganadera: ganadería de carne (GC), ganadería de leche (GL) y ganadería de doble propósito (GDP) y 2) Tipo de cultivos existentes: sin cultivos (SC), cultivos anuales (CA), cultivos perennes (CP) y cultivos anuales y perennes (CA + CP).

En la caracterización de los sistemas predominantes se tomó en cuenta: a) Disponibilidad y uso de los recursos; b) Aspectos tecnológicos del componente ganadero; c) Principales índices de eficiencia económica y d) Características sociales y las tendencias de los productores.

Para la selección de los factores determinantes en el ingreso del componente ganadero se utilizó el modelo de regresión escalonada. En cuanto a la determinación de similitudes y diferencias significativas entre los componentes ganaderos se realizó primero un ANDEVA para cada una de las variables cuantitativas determinantes en la producción ganadera preseleccionadas por funciones de regresión múltiple. Los sistemas de producción

constituyeron los tratamientos en un diseño irrestricto al azar. Luego, para aquellas variables que resultaron significativas en el ANDEVA se hizo una prueba de rango múltiple de Duncan para formar grupos de sistemas de producción diferentes entre sí, considerando a cada variable en particular.

Los diez sistemas que resultaron predominantes son: en Pérez Zeledón, GDP + CP y GDP + CA + CP; en Turrialba, GL y GDP + CP; en San Carlos, GDP, GDP + CP y GDP + CA + CP; y en Pococí-Guácimo, GDP, GDP + CA y GDP + CA + CP.

Se encontró que el Subconjunto de factores seleccionados para explicar la variabilidad del valor de la producción ganadera (Y), varía de acuerdo al sistema predominante de que se trate. Todos los coeficientes  $R^2$  de las funciones de regresión fueron estadísticamente significativos ( $P \leq 0.01$ ) y variaron entre 0.65 y 0.98.

Las variables explicatorias que resultaron estadísticamente significativas son las siguientes, ordenadas según el número de veces, en paréntesis, que fueron seleccionadas en las diez funciones de regresión:  $X_{48}$  = Producción de leche, 1/vaca/día (7);  $X_{30}$  = vacas en producción, cabezas (6);  $X_{112}$  = Valor de la producción de carne/ha de pasto, \$ (4);  $X_{49}$  = Producción de leche, 1/ha/día (3);  $X_{57}$  = Superficie en pastos, ha (3);  $X_{43}$  = Sobrevivencia de terneros; % (2);  $X_{106}$  = Escala de Tecnología Ganadera (2);  $X_{19}$  = Edad del productor, años (1);  $X_{39}$  = Nacimientos, % (1);  $X_{46}$  = Carga animal, UA/ha (1);  $X_{65}$  = Inversión en vacunos, \$ (1);  $D_{94}$  = Usa residuos de cosecha (1) y  $D_{98}$  = Tiene apartos (1), las últimas dos siendo variables "dummy".

En cuanto a la determinación de diferencias entre componentes ganaderos, los ANDEVA mostraron diferencias significativas en cuanto a  $X_{30}$ ,  $X_{46}$ ,  $X_{48}$ ,  $X_{49}$ ,  $X_{57}$ , y  $X_{65}$ . Las pruebas de DUNCAN permitieron separar en subgrupos los sistemas de producción estadísticamente diferentes entre sí, para cada una de estas seis variables independientes y para la variable dependiente Y.

De este estudio, se concluye que: 1) La mayoría de las pequeñas explotaciones ganaderas no se dedican solamente a esta actividad sino que

utilizan sus recursos productivos en sistemas mixtos; 2) De acuerdo con la clasificación empleada existen algunos sistemas que son predominantes únicamente para una región en particular, mientras que otros son más comunes hasta en tres de las cuatro zonas estudiadas; 3) La ganadería de doble propósito constituye el tipo de explotación ganadera predominante en las pequeñas explotaciones de las zonas bajo estudio; 4) Hay una gran variabilidad en los indicadores zotécnicos y tecnológicos entre sistemas, lo cual indica que existe potencial para el mejoramiento de los niveles productivos y la necesidad de estudios específicos para analizar más detalladamente este campo; 5) Los factores determinantes en la variabilidad de la producción e ingreso del componente ganadero varían entre sistemas. No obstante, la producción de leche por vaca en ordeño, y el número de vacas en producción son los factores determinantes en mayor número de ellos; y 6) El valor de la producción ganadera es mayor en los sistemas GL de Turrialba, GDP y GDP + CP de San Carlos, debido a una mayor disponibilidad de recursos para la ganadería (superficie en pastos y animales), y mejores productividades por animal y por hectárea de pasto.

## SUMMARY

The objectives of this study were: a) to identify and describe the predominant production systems on small cattle farms in four regions of Costa Rica; b) to estimate the influence of determining factors on the income of the cattle component; and c) to compare the cattle component of the distinct production systems within and among regions, in order to identify significant differences and similarities with respect to resource use and bioeconomic efficiency.

The universe of study included farms less than 50 ha or less than 25 head of cattle. A survey of a randomly selected sample of 230 farms was carried out in the cantons of Pérez Zeledón, Turrialba, San Carlos and Poci-Guácimo.

To identify the predominant production systems, each farm was classified using a multiple combination of 2 basic attributes: 1) type of cattle farm: beef (BP), dairy (DP) and dual purpose production (DPP); and 2) type of existing crops: without crops (WC), annual crops (AC), perennial crops (PC) and annual and perennial crops (AC + PC).

The description of the predominant system included: a) resource availability and use; b) technological aspects of the cattle component; c) key economic efficiency indicators, and d) social characteristics and tendencies of the farmers.

A stepwise regression model was used to select variables determining the income levels of the cattle component. With respect to identifying differences and similarities of the cattle components, as a first step an ANOVA was used for each quantitative variable as determined previously by the multiple regression models. The production systems represented treatments with a completely randomized design. Subsequently, for each variable that resulted as significantly different according to the ANOVA, the Duncan Multiple Range Test (DMRT) was applied to form different classes of production systems.

There were ten predominant production systems: in Pérez Zeledón, DPP + PC and DPP + AC + PC; in Turrialba, DP, DPP + PC; in San Carlos, DPP, DPP + PC and DPP + AC + PC; and in Pococí-Guácimo, DPP, DPP + AC and DPP + AC + PC. It was found that the selected subset of factors that explains the variation of the total value of cattle production (Y) varies according to the specific predominant system under study. All the  $R^2$  coefficients to the regression models were statistically significant ( $P \leq 0.01$ ), ranging between 0.65 and 0.98.

The explanatory variables that were statistically significant are the following, presented according to the frequency, the number in parenthesis, with which they were selected in the 10 regression models:  $X_{48}$  = milk production, l/cow/day (7);  $X_{30}$  = cows being milked, head (6);  $X_{112}$  = beef production/ha of pasture, \$ (4);  $X_{49}$  = milk production, l/ha/day (3);  $X_{57}$  = pasture area, ha (3);  $X_{43}$  = calf survival rate, % (2);  $X_{106}$  = cattle technological index (2);  $X_{19}$  = age of the farmer (1);  $X_{39}$  = birth rate, % (1);  $X_{46}$  = stocking rate, AU/ha (1);  $X_{65}$  = investment in cattle herd, \$ (1);  $D_{94}$  = use of crop residues (1); and  $D_{98}$  = use of grazing paddocks (1), the last two being dummy variables.

With respect to differences among the cattle components, the ANOVA showed significant differences in terms of  $X_{30}$ ,  $X_{46}$ ,  $X_{48}$ ,  $X_{49}$ ,  $X_{57}$  and  $X_{65}$ . According to the DMRT, it was possible to identify subsets of production systems that are statistically different with respect to each of these 6 independent variables and the dependent variable Y.

From this study, it is concluded that: 1) the majority of the small cattle farms in this study do not have a cattle enterprise only but rather use their productive resources on mixed production systems; 2) according to the classification made in this study, some production systems are predominant only in one particular region, whereas there are others which are common even in three of the four regions; 3) the dual purpose production is the predominant cattle system on the small farms under study; 4) there is a high level of variation in the zootechnical

and technological indices among these systems, which indicates potential for improving productivity levels and the need for specific studies to analyze this area in more depth; 5) the factors determining the variation of production and income levels of the cattle component, vary according to the system under study. However, milk production/milked cow and the number of producing cows are the determining factors in most of these systems; 6) the total value of cattle production is higher in the DP in Turrialba, DPP and DPP + PC in San Carlos, due to a greater availability of resources for the cattle enterprise (pasture area and animals), and a higher productivity per animal and ha of pasture.

LISTA DE CUADROS

<u>En el texto</u>	<u>Página</u>
Cuadro N°	
1	Precipitación, humedad relativa y temperatura en cuatro zonas de Costa Rica. (Promedios mensuales, período 1972-1976) . . . . . 17
2	Precios unitarios utilizados en el cálculo de la inversión en animales. . . . . 28
3	Distribución absoluta y relativa de las fincas de cada zona, según sistemas de producción . . . . . 36
4	Sistemas seleccionados como predominantes, en cada una de las regiones de estudio . . . . . 37
5	Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en la zona de Pérez Zeledón; promedio y coeficiente de variación . . 39
6	Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en Pérez Zeledón, promedio y desviación estándar . . . . . 40
7	Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas de producción predominantes en la zona de Pérez Zeledón, porcentaje del total . . . . . 41
8	Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en Pérez Zeledón, promedio y desviación estándar . . . . . 43
9	Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en Pérez Zeledón, promedio y desviación estándar . . . . . 44
10	Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera, en los sistemas predominantes en Pérez Zeledón . . . . . 45
11	Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en la zona de Turrialba, promedio y coeficiente de variación . . . 46
12	Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en Turrialba, promedio y desviación estándar . . . . . 48

13	Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas predominantes en la zona de Turrialba; porcentajes del total . . . . .	47
14	Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en Turrialba, promedio . . .	50
15	Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en Turrialba, promedios . . . . .	51
16	Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera en los sistemas predominantes en Turrialba . . . . .	52
17	Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en San Carlos, promedio y coeficiente de variación . . . . .	53
18	Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en San Carlos, promedio y desviación estándar . . . . .	55
19	Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas predominantes en San Carlos, porcentaje del total . . . . .	56
20	Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en San Carlos, promedio y desviación estándar . . . . .	58
21	Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en San Carlos, promedio y desviación estándar . . . . .	60
22	Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera en los sistemas predominantes en San Carlos . . . . .	61
23	Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y coeficiente de variación . . .	62
24	Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y desviación estándar . . . . .	64
25	Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo, porcentaje del total . . . . .	65

26	Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y desviación estándar . . . . .	67
27	Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y desviación estándar . . . . .	68
28	Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo . . . . .	70
29	Características y tendencias de los productores en los sistemas de producción predominantes en las zonas de estudio . . . . .	71
30	Modelos de regresión múltiple para determinar factores estadísticamente significativos para explicar la variabilidad del valor de la producción ganadera, según sistemas predominantes . . . . .	75
31	Repetibilidad de las variables explicatorias seleccionadas en las funciones de regresión múltiple . . . . .	76
32	Resumen de análisis de variancia para diez variables seleccionadas, considerando los sistemas de producción como tratamientos . . . . .	78
33	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a la carga animal . . . . .	79
34	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a litros de leche/ha de pasto/día . . . . .	81
35	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a ingreso bruto ganadería/ha de pastos . . . . .	82
36	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a litros de leche/vaca en ordeño/día . . . . .	83
37	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a superficie en pastos . . . . .	83
38	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes, con respecto a la inversión en vacunos . . . . .	85

39	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto al número de vacas en producción . . . . .	86
40	Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto al valor de la producción ganadera . . . . .	87

En el Apéndice B

B-1	Distribución de la población bovina en función del tamaño de las explotaciones ganaderas, 1973 . . . . .	116
B-2	Comparación del número de ganado total y explotaciones ganaderas totales con relación al número de explotaciones productoras de leche, 1973 . . . . .	117
B-3	Tamaño de las fincas, cabezas de ganado por finca, proporción de las áreas dedicadas a agricultura <u>vs.</u> pasturas y carga animal en los distritos seleccionados para la realización de la encuesta . . . . .	118
B-4	Número total de fincas, número y porcentaje de fincas con ganado vacuno, y número de entrevistas proyectadas por distrito de cada cantón seleccionado . . . . .	119

LISTA DE FIGURAS

<u>En el texto</u>		<u>Página</u>
Figura N°		
1	Regiones agrícolas de Costa Rica y cantones seleccionados para realizar la investiga - ción . . . . .	13

## 1. INTRODUCCION

En el contexto actual, el desarrollo económico y social de los países latinoamericanos depende básicamente del grado de desarrollo que logre alcanzar el sector agropecuario, no sólo por la cantidad de recursos naturales y humanos que se dedican a estas actividades, sino también por su contribución a la renta nacional y a la generación de divisas. Dentro de este sector existe un grupo mayoritario de pequeños productores que generan en conjunto la mayor parte de los rubros agropecuarios, especialmente aquellos destinados al consumo interno. No obstante, si se les considera en forma individual, una gran proporción de ellos pertenecen a la población de menores ingresos, como consecuencia de la baja productividad de los recursos y factores de producción empleados en sus explotaciones.

Esta situación hace evidente y justifica la necesidad de definir enfoques particulares de investigación, difusión y adopción de tecnologías apropiadas para el desarrollo de este sector de productores. La tecnología debe estar enmarcada necesariamente dentro del contexto socioeconómico de los pequeños agricultores para que realmente pueda ser útil a estos. Además, el enfoque debe contemplar no sólo la introducción de la tecnología apropiada, sino considerar la necesidad de que el Estado actúe en forma sinérgica con otros servicios de apoyo institucional como son: crédito, organización social, precios, seguros y comercialización.

Para lograr una definición apropiada de todas estas acciones que tienen como fin último mejorar el bienestar del productor al incrementar la productividad de sus explotaciones, es necesario cumplir varias etapas, siendo el punto de partida la realización de estudios básicos que permitan comprender mejor la realidad de este tipo de fincas y de sus sistemas de producción. En términos generales, el pequeño productor toma decisiones dentro de un sistema de finca que incluye varios componentes, tanto agrícolas como pecuarios, con interrelaciones complementarias, suplementarias o

competitivas entre sí, por lo que cualquier acción destinada a su desarrollo debe ser congruente con esta realidad tan compleja.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a través del Departamento de Producción Animal ha venido realizando esfuerzos para superar la falta de conocimientos básicos sobre los sistemas de producción agrícolas-pecuarios, que predominan en las pequeñas explotaciones de los países centroamericanos. Para tal efecto, esta institución utiliza como herramienta metodológica un diagnóstico dividido en dos fases secuenciales: estática y dinámica. En la primera, por medio de una encuesta, se caracterizan de manera general los sistemas predominantes, con base en los recursos disponibles y la forma como el productor los maneja. La etapa dinámica considera la observación de las fincas a través del tiempo con el fin de analizar el comportamiento biológico y económico, y de conocer con más detalle el proceso de toma de decisiones y los criterios que el productor utiliza para la selección y manejo de sus actividades.

El presente estudio está enmarcado dentro de la primera fase del diagnóstico y comprende los siguientes objetivos:

- a. Identificar y caracterizar los sistemas de producción predominantes en las pequeñas fincas de cuatro zonas de Costa Rica, en términos del tipo de explotación ganadera y de los componentes agrícolas existentes.
- b. Estimar la influencia de factores determinantes de la producción e ingreso en el componente ganadero.
- c. Realizar una comparación entre los componentes ganaderos pertenecientes a distintos sistemas de producción dentro y entre regiones, para determinar diferencias o similitudes significativas en cuanto a sus recursos y eficiencia bio-económica.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Importancia de las pequeñas explotaciones agropecuarias en el desarrollo socio-económico nacional

La mayoría de los países en vías de desarrollo, dependen del sector agropecuario para lograr continuar el proceso ascendente del crecimiento económico y desarrollo social. Este sector es el que más contribuye a la renta nacional, el que genera la mayor parte del valor de las exportaciones y además constituye la principal fuente de trabajo para la población (35, 53, 66, 67, 68). A pesar de ello, en términos generales se reconoce que la expansión de la producción agropecuaria en estos países crece a tasas muy reducidas (66, 67, 72, 78). Esta lentitud resulta excesiva, si se considera que a) existe una alta tasa de crecimiento demográfico que exige un aumento también acelerado del abastecimiento de alimentos (66, 67, 78), b) los niveles de consumos de productos agropecuarios por habitante indican que una parte importante de la población se encuentra subalimentada (66, 67), c) existe un déficit crónico de divisas, indispensable para adquirir los alimentos que los países no producen e importar los insumos y bienes de capital que requieren para su desarrollo (35, 67, 72), y d) existe una abundante disponibilidad de recursos naturales y humanos los cuales están ineficientemente utilizados, a juzgar por los niveles de producción y productividad obtenidos (35, 72, 80).

Por otro lado, estos países generalmente se caracterizan por presentar un patrón de distribución del recurso tierra que muestra la existencia de un gran número de productores, que cuentan con pequeñas unidades de explotación (35, 53, 55, 68).

En el caso de Costa Rica, por ejemplo, de 76.988 fincas existentes en 1973 <sup>a/</sup>, el 85 por ciento eran de menos de 50 ha y poseían

---

<sup>a/</sup> No incluyen las explotaciones sin tierra que suman 4.564

apenas el 20 por ciento de la superficie total en fincas, la cual ascendió a 3.122,4 miles de ha en el año mencionado (68). Además de su importancia numérica, los productores con fincas pequeñas son los que generan en conjunto la mayoría de los productos agropecuarios, especialmente los de consumo interno (25, 43, 55, 80). Relacionado con lo anterior está el hecho de que los gobiernos, en sus planes de desarrollo generalmente otorgan alta prioridad a la solución del problema de la desnutrición, por lo tanto debe reconocerse que aquellos que producen la mayoría de los rubros de consumo interno deben jugar un papel muy importante como oferentes de los alimentos básicos de la población (32, 37, 80).

Un aspecto significativo es el dinamismo que durante los últimos años han tomado los programas de distribución de tierras, originando un importante incremento en el número de pequeños productores (32, 33, 35). En efecto, en Costa Rica durante el período de 1973 a 1980, el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) distribuyó 218.567 ha entre 8.735 familias, correspondiendo a cada familia un área promedio de 25 ha (35). Estos programas de reordenamiento agrario comprometen a las instituciones del sector público a responsabilizarse por el éxito del numeroso grupo de pequeños propietarios que se están creando.

Por otra parte, uno de los objetivos más importantes del desarrollo es lograr una distribución más equitativa de los ingresos (32, 37, 53, 80). Los estudios realizados (11, 35, 37, 53, 58, 80) muestran que el estrato con más bajos ingresos está integrado en su mayoría por el sector rural y dentro de este, principalmente por los pequeños productores. Así que si se desea lograr una distribución más justa de los ingresos a nivel nacional es necesario aumentar primero los ingresos de este sector. Esto les permitiría participar de un modo más activo en la economía monetaria al ver aumentada su capacidad de compra y mejores posibilidades educativas (11, 55).

En el campo de la ocupación, los pequeños productores representan por sí solos una proporción sustancial de la población económicamente activa del sector rural (PEA rural) (35, 43). En las fincas pequeñas

existe una mayor utilización del recurso mano de obra por hectárea debido a la necesidad de hacer un uso más intensivo del recurso tierra y a causa de que el grado de mecanización es reducido (25). Estos conceptos indican por una parte que las fincas pequeñas mantienen con ocupación a un alto porcentaje de la PEA rural y que además suplen un contingente adicional de mano de obra a las explotaciones comerciales en ciertas épocas del año (25, 43).

Por último, es importante considerar que así como se ejecutan programas para distribuir tierras y formar mayor número de pequeños propietarios, existen otras fuerzas que causan el efecto contrario, provocando la migración del hombre de campo a las ciudades, creando graves problemas sociales a los países. Estas fuerzas se deben principalmente a que los ingresos no agrícolas siguen siendo típicamente más altos que los procedentes de la explotación agropecuaria y el margen generalmente aumenta cada vez más (35, 66, 78). Por tanto, se hace necesario mejorar la productividad y el nivel de vida de las zonas rurales, especialmente del pequeño productor, como condición previa para frenar el éxodo del campo a la ciudad y así reducir en buena parte las causas del malestar político y social que aflige a estas naciones (43, 66).

## 2.2 Necesidad de estrategias efectivas para el desarrollo tecnológico de las pequeñas explotaciones

### 2.2.1 El progreso tecnológico y los pequeños productores agropecuarios

Como se mencionó anteriormente, la expansión del sector agropecuario en los países subdesarrollados resulta demasiado lenta si se le compara con la disponibilidad de recursos y sus apremiantes necesidades de producir. Esta situación ha sido motivo de justa preocupación a nivel mundial durante los decenios precedentes, existiendo una opinión general claramente pesimista sobre el futuro de dichos países, de prevalecer estas precarias condiciones (53, 67). Para tratar de encontrar la solución

por una parte se han tomado medidas orientadas a aumentar aceleradamente la producción agropecuaria y por otro lado a activar métodos para disminuir la tasa anual de crecimiento de la población (12, 66).

Los resultados no han sido del todo desalentadores. El progreso alcanzado por ciertos países en desarrollo demuestra claramente la posibilidad de obtener del sector agropecuario tasas elevadas de crecimiento sostenido. Los avances en la generación y aplicación de tecnologías agropecuarias logrados en algunas naciones tales como México, Taiwan, Israel, India y Pakistán, han sido tan notorios y sus consecuencias de una trascendencia que frecuentemente se les denomina "Revolución Verde" (53, 66). Estos ejemplos han llenado de optimismo a muchos otros países en vías de desarrollo los cuales trabajan afanosamente para alcanzar su propia revolución verde y disminuir los problemas de la pobreza rural y del abastecimiento precario de alimentos para sus habitantes (53).

Paradójicamente, esta situación parcialmente alentadora, ha traído aparejados algunos efectos perjudiciales. Por ejemplo, la mayoría de los productores agropecuarios, valga decir los pequeños productores, no se han favorecido de los beneficios del progreso tecnológico. Por el contrario, se han visto marginados aún más, acrecentando las disparidades en la distribución de los ingresos y provocando los consabidos problemas sociales y políticos que le siguen (53, 66, 67, 69, 80). Este hecho perjudicial se debe principalmente a que los avances tecnológicos no han sido aplicados por los pequeños productores, al resultar inapropiados a la realidad de sus condiciones, necesidades y posibilidades (39, 62, 69, 80).

Se hace necesario reconocer que otros factores que han facilitado esta situación de marginalidad, además del casi nulo resultado del proceso de modernización tecnológica, han sido las estrategias deliberadas en los planes de desarrollo que confieren prioridad a la producción comercial para exportación o para la industria. Al concentrar recursos para estimular estos productos provocan un detrimento de los pequeños agricultores cuya producción principalmente es para subsistencia o consumo interno (36, 57).

Las principales razones que se han dado para restar el apoyo estatal a los pequeños productores se basan en conceptos tales como que las grandes explotaciones mecanizadas ofrecen las mejores posibilidades técnicas y económicas para aumentar la producción agropecuaria de un país, lo cual resulta socialmente inadecuado porque la mayor parte de la tierra está en manos de pocos propietarios. Otros argumentos que restringen el impulso estatal para promover el desarrollo de estas explotaciones han sido basados en características generales de los pequeños productores tales como su gran número y dispersión geográfica, su escaso nivel de organización y capacidad para demandar servicios, su reducido volumen de producción individual, bajo nivel de capitalización y de capacidad empresarial (43, 57). El tomar estos conceptos como suficientes para no enfrentar activamente el problema del desarrollo de los pequeños productores, crea necesariamente una serie de círculos viciosos perjudiciales que provocan como resultado inevitable que la situación de estos se deteriore cada vez más.

### 2.2.2 Criterios inadecuados para el desarrollo de tecnologías para pequeños productores

Las técnicas modernas desarrolladas comúnmente por los investigadores, están dirigidas principalmente a la producción comercial de rubros específicos que se explotan en gran escala y tienen como meta principal la elevación al máximo de los rendimientos físicos (51, 69, 76, 77, 80). Esta tecnología exige el uso de altos niveles de insumos que se suponen disponibles, incrementos sustanciales de capital para inversión en infraestructura y mecanización, la existencia de un adecuado sistema de comercialización y baja disponibilidad de mano de obra, con relación a los otros factores de producción (69, 76, 77, 80). Los criterios anteriores son contrarios a las características típicas de los pequeños productores, las cuales se resumen a continuación (10, 16, 17, 22, 43, 62, 77):

- a. Producen con limitados recursos de tierra y capital y trabajan básicamente con mano de obra familiar, la cual se considera abundante

debido al número de personas que conforman el núcleo familiar y en comparación a la reducida superficie en sus fincas.

- b. Diversifican su producción, combinando actividades agrícolas y pecuarias que generan pequeños volúmenes de producción, de los cuales dedican gran parte al autoconsumo familiar.
- c. Existen dificultades de acceso al mercado ya que además del bajo volumen de venta, el productor no dispone ni de medios para llevar la producción al mercado ni de una estructura de comercialización que le asegure la venta del producto a precios justos.

Con base en lo anterior, resulta lógico que los pequeños productores no apliquen las técnicas modernas a su proceso de producción, ya que no resultan apropiadas a las situaciones socio-económicas en que ellos se desenvuelven.

### 2.2.3 Necesidad y búsqueda de alternativas apropiadas para los pequeños productores

La situación descrita ha originado durante la última década interés por buscar alternativas apropiadas para el desarrollo de los pequeños productores. Existe consenso de que una tecnología apropiada es aquella que pueda producir un incremento significativo y sostenido de la productividad, bajo las condiciones físico-biológicas y socio-económicas de una zona en particular (39, 76). Además, esta tecnología deberá ser congruente con los conocimientos, recursos, necesidades y aspiraciones de los productores (3, 65, 76).

Para que los productores adopten una tecnología, se requiere de una estrategia de persuasión basada en el desarrollo de tecnologías relevantes, que realmente satisfagan sus necesidades más sentidas (65). Esto requiere inicialmente de la elaboración de estudios básicos que suministren una adecuada comprensión de lo que los productores poseen, de qué están haciendo y porqué lo están haciendo. Tales

estudios permiten precisar los problemas, restricciones y metas de los productores y ayudan a determinar las prioridades de investigación a los científicos, los cuales comprensiblemente ante la ausencia de tales guías tienden a desarrollar tecnologías que como se dijo antes, elevan sustancialmente los rendimientos, pero con el resultado casi inevitable de que la mayoría de ellas nunca son adoptadas por los pequeños productores (65).

En síntesis, se hace necesario un entendimiento suficiente acerca de cuáles son los recursos con que cuenta el productor y cómo toma sus decisiones para alcanzar sus objetivos sociales, económicos y personales. No se pueden implementar programas directamente sin el análisis suficiente de los recursos y las condiciones de vida del pequeño agricultor en su ambiente.

#### 2.2.4 Métodos para el desarrollo de tecnologías adecuadas al pequeño productor

##### 2.2.4.1 El sistema finca como marco de referencia

El pequeño productor al mismo tiempo que es jefe de una familia, dirige un negocio o empresa agrícola. La empresa es la combinación del trabajo, tierra y capital, bajo la dirección del productor y su familia, para producir bienes de origen vegetal y/o animal con destino a la venta y al autoconsumo (44, 48). La familia es una unidad social, y la empresa una unidad económica, por tanto la unión de ambas constituye un sistema socio-económico. La finca es un sistema constituido a la vez por diferentes empresas o componentes, los cuales interactúan entre sí y su relación es más estrecha en fincas pequeñas que en fincas grandes (46). Además, las actividades de la empresa agropecuaria están influenciadas por factores exógenos y endógenos que afectan y condicionan su producción y productividad (44, 65).

Cualquier enfoque unilateral o parcial que trate de resolver problemas tecnológicos para pequeños productores sin

ser congruente con esta realidad tan compleja, tiene pocas posibilidades de éxito (13, 18, 73).

#### 2.2.4.2 Proceso para la generación de tecnologías apropiadas

Tomando como base el enfoque de sistemas (13, 38, 39, 46, 47, 54, 59, 63, 64, 73, 74) para lograr obtener un conocimiento global e integrado de la realidad socio-económica dentro de la cual producen los pequeños productores, varias instituciones internacionales tales como el ICTA, ICRISAT, CIAT, CIMMYT, IRRI y CATIE han diseñado programas de investigación con el propósito de generar tecnologías acordes con sus problemas inmediatos y necesidades específicas (4, 8, 11, 14, 18, 21, 22, 29, 42). Los lineamientos generales de las propuestas metodológicas coinciden al proponer que el proceso de generación debe cumplir una serie de etapas progresivas y necesarias para incrementar la interacción entre el productor, los investigadores y los agentes de extensión (3, 4, 22). A continuación se resumen estas etapas:

- a. Selección de las zonas geográficas que se deseen beneficiar.
- b. Diagnóstico de los sistemas de finca actuales, lo que implica la necesidad de estudios básicos para obtener un adecuado conocimiento y caracterización del ambiente físico-biológico y socio-económico en que operan los productores.
- c. Como producto del diagnóstico se identifican los problemas prioritarios o limitantes al desarrollo del sistema finca, los cuales pueden ser tanto endógenos como exógenos.
- d. A continuación se procede al desarrollo de alternativas promisorias, tomando en cuenta que para algunos de los problemas identificados a nivel de finca, es posible que ya exista tecnología disponible. Sin embargo, es probable que para la mayoría de los factores limitantes sea necesario proceder a realizar investigación en las estaciones

experimentales para desarrollar alternativas promisorias para su solución.

- e. Evaluación de las innovaciones tecnológicas a nivel de las propias fincas y con participación del productor.
- f. Proceder a la transferencia de tecnología una vez que se ha comprobado que es apropiada dentro del contexto de las fincas reales.

Es necesario que durante todo el proceso se fortalezca la comunicación y enlace entre investigadores, extensionistas y productores para lograr una identificación realista de los problemas y encontrar las soluciones más adecuadas.

Además de lo anterior, si se considera que el objetivo final de la tecnología es incrementar la productividad de las explotaciones, no basta entonces con generarla sino que es necesario que sea adoptada en forma permanente por la mayoría de los productores. Para que esto ocurra, los gobiernos deberán proporcionar un ambiente económico, social y político apropiado, dando un apoyo decidido y complementario al pequeño productor a través de los diferentes instrumentos de la política estatal, como son: asistencia técnica, crédito, mercadeo y precios de productos e insumos, y organización social, entre otros (4, 17, 43, 61, 78).

### 3. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio a/ se llevó a cabo utilizando los datos obtenidos en una encuesta hecha a 230 productores, con sistemas de finca que incluían el componente bovino pero que poseían una superficie de menos de 50 ha o tenían menos de 25 cabezas de ganado. Los productores entrevistados fueron seleccionados al azar, en cuatro zonas geográficas de Costa Rica b/, a saber:

- A) Cantón de Pérez Zeledón, Provincia de San José (Pacífico Sur)
- B) Cantón de Turrialba, Provincia de Cartago (Valle Central Oriental)
- C) Cantón de San Carlos, Provincia de Alajuela (Región Norte)
- D) Cantones de Pococí-Guácimo, Provincia de Limón (Región Atlántica)

La ubicación geográfica de las zonas bajo estudio se presenta en la Figura 1.

El trabajo de campo fue planeado y ejecutado por el personal del Proyecto CIID-CATIE "Sistemas de producción de leche y carne para pequeños productores, usando residuos de cosecha", que desarrolla desde 1977 el Departamento de Producción Animal del CATIE. La encuesta se realizó desde noviembre de 1977, hasta enero de 1978. El número de productores entrevistados fue de 60, 61, 59 y 50 en los cantones de Pérez Zelédon, San Carlos, Turrialba y Pococí-Guácimo, respectivamente.

El cuestionario empleado para recopilar la información básica se incluye en el Apendice A. En términos generales las diferentes secciones de la boleta toman en consideración los siguientes aspectos: características

---

a/ Denominado como Experimento PA-CIID 7906 para propósitos de archivo en el Departamento de Producción Animal del CATIE.

b/ Para fines administrativos, Costa Rica está dividida en Provincias, Cantones y Distritos. Entre paréntesis se da el nombre de la Región a que pertenecen las zonas estudiadas.

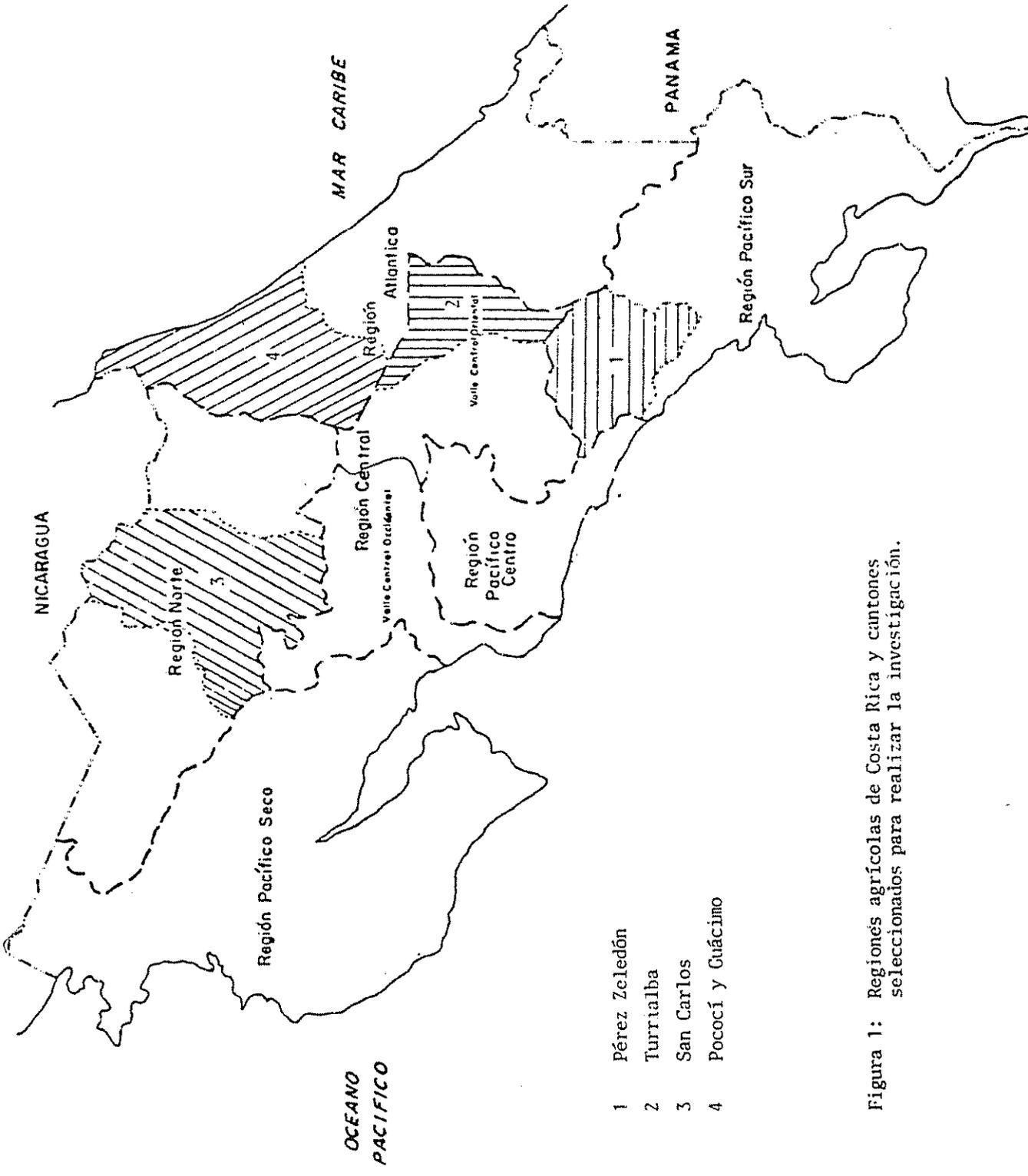


Figura 1: Regiones agrícolas de Costa Rica y cantones seleccionados para realizar la investigación.

socioeconómicas del productor, tipo de actividades productivas a las que se dedicó durante el último año, su distribución en el espacio y los niveles de producción obtenidos; inversiones existentes en la finca (construcciones, animales, maquinaria y equipo); manejo de los animales y del pasto (genética, reproducción, nutrición, sanidad, manejo de potreros y otras prácticas particulares); mercadeo de los productos; disponibilidad y empleo de mano de obra; uso de servicios institucionales como son el crédito, la asistencia técnica y la organización cooperativa.

### 3.1 Metodología para la selección de la muestra

Por considerarlo básico para la comprensión de los resultados del presente estudio, en esta sección se explica el procedimiento que desarrolló el personal del Proyecto CIID-CATIE para llegar a seleccionar la muestra de productores entrevistados (18).

#### 3.1.1 Determinación del tamaño de las fincas

En primer lugar se recopiló información estadística referente a la distribución de la población ganadera del país y el número de fincas con componente bovino, estratificando en función del tamaño de la finca. Según los resultados obtenidos un 74 por ciento del total de fincas poseen entre 3 y 23 cabezas de ganado y tienen una superficie menor de 50 ha. Por lo tanto, se concluyó que el mayor efecto multiplicativo sobre el sector agropecuario del país se lograría siguiendo una estrategia de investigación enfocada a fincas de menos de 50 ha o con menos de 25 cabezas de ganado (Cuadro B-1).

#### 3.1.2 Selección de las áreas geográficas

##### 3.1.2.1 A nivel de región agrícola

Para definir en qué regiones debería concentrarse la investigación, se recopiló información referente a población

ganadera, número de fincas que tienen ganado y número de fincas productoras de leche por cada región agrícola, usando datos del Censo Agropecuario de 1973 (Cuadro B-2).

Dado que el proyecto tiende a dar énfasis en la producción lechera, se seleccionaron tres regiones en las que esta actividad tiene importancia: Valle Central Oriental, Zona Norte y Pacífico Sur. Además, se consideró la Región Atlántica por su gran potencial para el desarrollo ganadero.

#### 3.1.2.2 A nivel de cantón y distrito

Debido a la extensión de las regiones agrícolas seleccionadas se procedió a estudiar detalladamente cada cantón y sus distritos, utilizando varios índices de eficiencia o uso de recursos: tamaño de las fincas, promedio de población vacuna por finca, proporción de las áreas dedicadas a cultivos con relación a las de pastos y promedio de carga animal. Con base en la información anterior se escogieron 16 distritos, los que se presentan en el Cuadro B-3, junto con los índices considerados.

A partir del número de fincas con ganado en cada distrito seleccionado se procedió a calcular el tamaño de la muestra, considerando que se debía encuestar un 7,5 por ciento del total de las fincas que constituían el universo de estudio (Cuadro B-4).

#### 3.1.3 Muestreo de fincas

Debido a la inexistencia de un censo de productores en los distritos seleccionados fue necesario buscar un método alternativo de muestreo. Se escogió el procedimiento del marco muestral por considerarse como el más apropiado. Usando mapas cartográficos y de carreteras se delimitaron claramente los distritos y dentro de estos se hizo un muestreo al azar de los bloques. El número de bloques y de productores a ser

encuestados dentro de cada bloque se determinó en función de la población de fincas dentro de cada distrito, de acuerdo a los datos del Censo Agropecuario de 1973 (24).

### 3.2 Características generales de las regiones bajo estudio

#### 3.2.1 Pérez Zeledón

El cantón de Pérez Zeledón posee una extensión de 1.904 km<sup>2</sup>, pertenece a la provincia de San José y está ubicado en la región agrícola denominada Pacífico Sur. Las altitudes predominantes en las cabeceras de distrito fluctúan entre 400 y 900 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y presenta una temperatura media anual de 24.7°C (26).

La precipitación promedio es de 2.936 mm anuales, siendo enero, febrero y marzo los meses más secos y agosto, setiembre y octubre los de mayor precipitación. La humedad relativa oscila entre 84 y 93 por ciento. Las variaciones mensuales de los factores climáticos más relevantes se resumen en el Cuadro 1 (18).

Ecológicamente, en el cantón de Pérez Zeledón se presentan las siguientes zonas de vida vegetal: a) bosque muy húmedo y pluvial montano, páramo pluvial subalpino, b) bosque pluvial premontano y montano bajo, c) bosque húmedo y muy húmedo premontano y d) bosque muy húmedo tropical de bajura y transición a premontano. Los suelos que predominan son los latosoles, en su mayor parte accidentados, deficientes en nitrógeno y fósforo y generalmente poseen exceso de aluminio (3, 26, 71).

La población del cantón es eminentemente rural, con un total de 84.5 miles de habitantes. Los principales rubros que se producen en la zona son el café, los granos básicos y la ganadería (26, 28, 31). De acuerdo al uso de la tierra según el tamaño de las fincas, aquellas que son menores de 50 ha ocupan el 44 por ciento del total de la superficie en fincas del cantón y concentran el 64 por ciento de las tierras de labranza, el 79 por ciento de los cultivos permanentes, el 39 por ciento de los

Cuadro 1. Precipitación, humedad relativa y temperatura en cuatro zonas de Costa Rica  
(Promedios mensuales, período 1972-1976)

Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
-------	------	-------	-------	------	-------	-------	--------	------	------	------	------	-------

San Isidro de El General, Pérez Zeledón

Precip., mm	50	0	20	111	296	371	290	501	448	517	269	74	2.936
Humed., %	87	84	84	85	91	92	92	92	92	93	92	89	89
Temp., °C	24.4	25.2	25.2	25.5	25.3	25.0	24.8	24.3	24.5	24.5	24.4	23.5	24.7

Turrialba

Precip., mm	211	102	75	108	231	277	234	305	304	229	312	386	2.773
Humed., %	87	84	83	82	85	86	88	88	87	88	88	87	86
Temp., °C	20.1	20.0	21.0	21.2	22.1	21.6	21.4	21.2	21.8	21.4	21.3	20.1	21.1

Ciudad Quesada, San Carlos

Precip., mm	235	223	42	110	354	495	588	497	519	523	496	425	4.508
Humed., %	86	84	83	82	86	88	91	91	89	90	89	87	87
Temp., °C	22.7	22.5	23.2	23.4	23.7	23.3	22.9	23.1	23.3	23.2	23.3	22.3	23.1

Los Diamantes, Guápiles

Precip., mm	358	161	143	268	397	458	504	394	371	455	478	673	4.660
Humed., %	89	88	86	88	90	91	92	91	91	90	91	91	90
Temp., °C	22.8	22.8	23.9	24.2	24.9	24.6	24.2	24.5	24.7	24.3	24.3	23.4	24.0

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.

pastos y el 32 por ciento de las tierras no cultivadas (28).

La región cuenta con un sector agroindustrial que se desarrolla en torno a los productos principales, o sea que el énfasis está en los beneficios de café, arroceras y aserraderos (28, 71).

Con respecto a los servicios agropecuarios de carácter público, la asistencia técnica se brinda a través del Centro Agrícola Regional con sede en San Isidro del General, que tiene además una agencia de extensión agrícola específicamente para el servicio de los productores del cantón. El Sistema Bancario Nacional (SBN) constituye la principal fuente de crédito y posee una infraestructura formada por cuatro sucursales bancarias, tres Juntas Rurales y dos Cajas Auxiliares, en el cantón.

Existe además varias organizaciones cooperativas, dentro de las que destacan en el campo agropecuario Coopeagri R.L. y Coope - sur R.L. La primera posee un almacén de suministros y participa en el procesamiento y comercialización del café y caña de azúcar que se produce en la zona, mientras que Coopesur participa en la producción y comercialización de leche.

### 3.2.2 Turrialba

El cantón de Turrialba cubre una extensión de 1.596 km<sup>2</sup> y posee una población de 52.6 miles de habitantes. Está ubicado en la provincia de Cartago y constituye parte de la región agrícola conocida como Valle Central Oriental (24, 26).

La altitud de esta zona es bastante variable pero predominan aquellas que fluctúan entre 500 y 1.500 m.s.n.m. (26). La temperatura media anual es de 21.1°C, con una media máxima de 27°C y una media mínima de 17.6°C. La precipitación pluvial es de 2.773 mm anuales distribuidos bastante uniformemente durante todo el año, aunque existe un período de menor precipitación en los meses de enero a abril. La humedad relativa presenta un promedio de 86 por ciento (Cuadro 1).

Los suelos que predominan son los litosoles y los latosoles, en su mayor parte accidentados, latosoles ondulados y latosoles disecados en declive (26, 71). Ecológicamente, se presentan en el cantón de Turrialba las siguientes zonas de vida vegetal: a) bosque muy húmedo tropical de bajura y transición a premontano, b) bosque húmedo y muy húmedo premontano, c) bosque pluvial premontano y montano bajo y d) bosque muy húmedo y pluvial montano, páramo pluvial subalpino (26).

Las actividades agropecuarias más importantes son café, caña de azúcar y ganadería tanto de leche como de carne. Con relación a la distribución y uso de la tierra en Turrialba, las fincas menores de 50 ha representan el 86,5 por ciento del total de fincas del cantón y ocupan un 21,4 por ciento del área. No obstante debido a que las fincas entre más pequeñas generalmente utilizan más intensivamente la tierra, ocurre que las fincas de 50 ha o menos poseen un 30,7 por ciento del área dedicadas a tierras de labranza, el 35,2 por ciento de los cultivos permanentes, 24,2 por ciento de los pastos y 22 por ciento de la superficie no cultivada en el cantón (24).

La actividad agroindustrial se ha desarrollado con énfasis en los beneficios de café, ingenios azucareros y aserraderos (71).

Con respecto a los servicios institucionales, el SBN posee tres sucursales bancarias, dos Juntas Rurales y una Caja Auxiliar. En la ciudad de Turrialba, está localizada una agencia de extensión agrícola del MAG. El CATIE posee una Estación Experimental cuya investigación está orientada a resolver problemas tecnológicos, especialmente de los pequeños productores.

En cuanto a la organización cooperativa, en esta zona operan varias cooperativas, destacando en el campo agrícola Coopearagón R.L. (procesamiento y mercadeo de café y caña) y Coopesuiza R.L. (beneficio y comercialización de café).

### 3.2.3 San Carlos

Este cantón pertenece a la provincia de Alajuela, Región Norte, posee una extensión de 3.373 km<sup>2</sup> y una población de 70.8 miles de habitantes (26, 30).

Predominan las altitudes que van desde 100 a 900 m.s.n.m. pudiéndose decir que la mayor parte de la zona posee alturas menores a 600 m.s.n.m. (26). La temperatura media anual es de 23.1°C mostrando apenas leves cambios durante los diferentes meses del año. La precipitación es alta, con un promedio de 4.508 mm anuales, presentándose un período de menor precipitación durante los primeros cuatro meses del año. La humedad relativa fluctúa entre el 82 y el 91 por ciento (Cuadro 1).

Las zonas de vida vegetal características del cantón de San Carlos son: a) bosque muy húmedo tropical de bajura y transición a pre montano, b) bosque húmedo tropical de bajura y transición a muy húmedo pre montano y c) bosque pluvial premontano y montano bajo (26). Los tipos existentes de suelos son muy variados, con predominio de los andosoles y la tosoles ondulados (26, 71).

Las actividades agropecuarias más importantes son la caña de azúcar, el café, maíz, frijol, porcinos y la ganadería tanto de carne como de leche. Con respecto a la distribución de la tierra, en el cantón de San Carlos, las fincas de menos de 50 ha representan el 75 por ciento del total de fincas del cantón y ocupan apenas un 14 por ciento del área. Sin embargo, debido a que existe un uso más intensivo de la tierra en las fincas pequeñas, estas poseen un 41 por ciento de las tierras de labranza, 45 por ciento de los cultivos permanentes, 13 por ciento de los pastos y un 9 por ciento de la superficie total no cultivada (30).

La actividad agroindustrial ha puesto énfasis en los beneficios de café, ingenios azucareros, aserraderos, planta receptora y productora de leche en polvo (30, 71).

En cuanto a los servicios públicos para los productores

agropecuarios, existe un servicio de asistencia técnica brindada por el Centro Agrícola Regional con sede en Ciudad Quesada y además cuatro agencias de extensión agrícola ubicadas en Ciudad Quesada, Venecia, Pital y La Fortuna. El crédito agropecuario es otorgado a través del SBN el cual posee en San Carlos un total de cuatro Sucursales Bancarias, siete Juntas de Crédito Rural y seis Cajas Auxiliares. Funcionan varias cooperativas, de las cuales en el sector agropecuario sobresale la Cooperativa Agrícola Industrial de San Carlos R.L., la cual posee almacén de consumo y participa en el beneficiado y comercialización del café. Una alta proporción de los productos lecheros del cantón son miembros de la Cooperativa de Productores de Leche R.L., la cual posee en San Carlos un centro de recepción y planta de producción de leche en polvo, como se mencionó antes.

#### 3.2.4 Pococí y Guácimo

Estos dos cantones pertenecen a la provincia de Limón y están localizados en la región agrícola del Atlántico. Poseen en conjunto una superficie de 2.980 km<sup>2</sup> <sup>a/</sup> y una población de 52.4 miles de habitantes (26, 27, 29).

La topografía de la región es generalmente plana y sus características altitudinales señalan un predominio de las altitudes menores de 400 m.s.n.m. (26, 71).

La precipitación es de 4.660 mm anuales y se puede afirmar con un 75 por ciento de probabilidad que no existe un mes del año con menos de 100 mm de precipitación (15). Existe sin embargo, un período corto de menor precipitación, en los meses de febrero y marzo. La temperatura media anual es de 24°C y la humedad relativa fluctúa entre 86 y 91 por ciento, con un promedio anual de 90 por ciento (Cuadro 1).

Los suelos de la región son bastante diversos y han sido

---

<sup>a/</sup> Pococí con una extensión de 2.348 km<sup>2</sup> y Guácimo con 502 km<sup>2</sup>.

clasificados en los siguientes órdenes: entisoles, ultisoles, oxisoles, histosoles e inceptisoles. Los pertenecientes al orden de los entisoles son los que presentan mayor fertilidad potencial y los oxisoles los de menor fertilidad potencial (15). Ecológicamente estos cantones están localizados en las siguientes zonas de vida vegetal: a) bosque húmedo tropical de bajura y transición a muy húmedo premontano, b) bosque muy húmedo tropical de bajura y transición a premontano y c) bosque pluvial premontano y montano bajo (26).

Los productos más importantes en términos de su contribución a la producción nacional son banano, maíz, plátano, yuca, cacao y la ganadería, la cual ha aumentado en importancia durante los últimos años (27, 29). El sector agroindustrial está poco desarrollado, prevaleciendo las empacadoras de banano para la exportación y los aserraderos (27, 29).

El uso de la tierra es muy especializado según el tamaño de las explotaciones. En Pococí, las fincas de menos de 50 ha ocupan el 29,5 por ciento del área total en fincas pero tienen el 65 por ciento de las tierras de labranza. Por otro lado las fincas de 100 ha o más ocupan el 59 por ciento del área en fincas pero tienen el 90 por ciento de las tierras de cultivos perennes, indicando la importancia de la actividad bananera en las fincas grandes. En cuanto a los pastos, las fincas de menos de 50 ha poseen el 38 por ciento del área dedicada a la ganadería en todas las fincas del cantón. En el caso de Guácimo existe una mayor concentración de la tierra y las explotaciones menores de 50 ha ocupan apenas el 18 por ciento del área en fincas (27, 29).

En cuanto a la infraestructura institucional, el crédito es otorgado por el SBN el cual posee una Sucursal Bancaria, tres Juntas Rurales y dos Cajas Auxiliares. El servicio de investigación y de asistencia técnica lo desarrolla el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) por medio de la Estación Experimental Los Diamantes y una agencia de extensión agrícola, ubicadas en la población de Guápiles. En Guácimo opera además una Agencia y Centro de Acopio del Consejo Nacional de Producción (CNP) donde se compra la mayor parte de la producción de granos en la zona, principalmente el maíz.

Con relación a las organizaciones cooperativas de productores agropecuarios, en Pococí está establecida la Coopecariari R.L. que participa en la producción y comercialización de banano para exportación y en Guácimo, Coopemalanga R.L. de reciente fundación y cuyo campo de acción es la diversificación agrícola y la ganadería de doble propósito.

En cuanto a vías de comunicación, hasta mediados de 1975 la mayor parte de la zona se encontraba incomunicada para el transporte automotor con el resto del país, siendo el ferrocarril el principal medio de transporte existente. Además, no existía una buena red de caminos vecinales, lo cual impedía el desarrollo agropecuario de la zona. Este problema ha sido solucionado en parte con la apertura de dos importantes vías de comunicación como lo son la carretera rústica Guápiles-Guácimo-Siquirres y la carretera rústica Guápiles-Horquetas (27, 29).

### 3.3 Procesamiento de la información primaria

La información obtenida por medio de las boletas de encuesta fue procesada para el subsiguiente análisis estadístico, el cual se llevó a cabo en la División de Procesamiento de Datos del IICA y en el Centro de Cómputo del CATIE. Para lograr lo anterior fue necesario llevar a cabo la siguiente secuencia de pasos (52, 63):

#### 3.3.1 Codificación y almacenamiento

De acuerdo a las respuestas obtenidas en los cuestionarios se desarrolló un código para representar toda la información de las boletas en forma numérica y resumida. Una vez codificada la información se procedió a almacenarla en tarjetas perforadas IBM y luego transferida a cinta magnética para el procesamiento principal.

#### 3.3.2 Identificación y corrección de errores

Debido a que la información almacenada por primera vez

generalmente contiene errores de clasificación en la codificación, transposición de dígitos y otros errores de tipo mecánico, se desarrolló un plan de verificación para buscar y corregir perforaciones imposibles, inconsecuentes o improbables, antes de proceder a realizar cualquier clase de cálculo.

### 3.3.3 Desarrollo de variables

Después de almacenada y verificada la información se procedió a la identificación y desarrollo de variables cuantitativas simples y compuestas y variables cualitativas. Se consideran variables simples aquellas que se obtienen en forma directa en la entrevista y variables compuestas aquellas que deben definirse a partir de variables simples. Las cualitativas son aquellas que expresan la presencia o ausencia de una cualidad de la finca o del productor. Una vez obtenidas todas las variables posibles para cada finca, se procedió a analizarlas siguiendo la metodología que se explica en la siguiente sección.

## 3.4 Metodología para el análisis de la información de encuesta

### 3.4.1 Marco de referencia para el análisis

En el presente trabajo se considera la finca en su conjunto como la unidad básica de análisis ya que constituye el marco de referencia más adecuado para obtener conocimientos integrados sobre el productor, su ambiente y la forma como maneja sus recursos. Una vez considerada la finca como sistema, se estudian sus componentes principales agrícolas y ganaderos, dando énfasis a estos últimos por ser de mayor interés por las características y objetivos del estudio. No obstante, se mantiene siempre como criterio de análisis la interrelación entre los diferentes componentes productivos que constituyen el sistema de finca. Se trata de dar una base de conocimientos que permita buscar medios para mejorar la productividad de la finca como un todo y por ende del bienestar del productor y su familia.

Además, debido a que las fincas de cada zona poseen características ecológicas y socio-económicas especiales que las diferencian de las demás, se procedió a identificar y caracterizar sistemas de producción predominantes para cada región en particular (19, 40).

### 3.4.2 Identificación de sistemas de producción predominantes

#### 3.4.2.1 Clasificación múltiple de atributos básicos

A nivel de cada zona fue necesario definir grupos de fincas similares entre sí en términos de características útiles para el análisis y que además sean representativos de un número relevante de fincas de la región (41, 49, 75).

La metodología seguida para la definición de sistemas predominantes en cada zona fue la de "Combinación múltiple de atributos básicos". A tal efecto se debieron definir primero los atributos, es decir las propiedades básicas que permiten clasificar cualquier finca según el interés de la investigación (75).

En términos generales a nivel de fincas pequeñas existen tres grandes grupos de uso para los recursos agropecuarios: ganadería, cultivos anuales y cultivos perennes, no existiendo generalmente condiciones que eliminen un uso por otro sino que más bien se combinan entre sí. Con base en lo anterior, los atributos básicos seleccionados fueron el tipo de explotación ganadera y el tipo de cultivos existentes; a los cuales se les representó mediante la siguiente codificación:

#### Tipos de explotación ganadera:

Ganadería de carne	=	GC
Ganadería de leche	=	GL
Ganadería de doble propósito	=	GDP

Tipos de cultivos:

Sin cultivos (solo ganadería)	=	SC
Cultivos anuales	=	CA
Cultivos perennes	=	CP
Cultivos anuales y perennes	=	CA + CP

Dichos atributos básicos fueron relacionados entre sí por medio de una matriz 3 x 4.

A continuación se dan todas las combinaciones o sistemas de producción posibles en una determinada zona:

CODIGO	NOMBRE
GC	Ganadería de carne sola (sin cultivos)
GC + CA	Ganadería de carne + cultivos anuales
GC + CP	Ganadería de carne + cultivos perennes
GC + CA + CP	Ganadería de carne + cultivos anuales + cult. perennes
GDP	Ganadería de doble propósito sola (sin cultivos)
GDP + CA	Ganadería de doble propósito + cultivos anuales
GDP + CP	Ganadería de doble propósito + cultivos perennes
GDP + CA + CP	Ganadería de doble propósito + cult. anuales + cult. perennes
GL	Ganadería de leche sola (sin cultivos)
GL + CA	Ganadería de leche + cultivos anuales
GL + CP	Ganadería de leche + cultivos perennes
GL + CA + CP	Ganadería de leche + cult. anuales + cult. perennes

El siguiente paso fue analizar las combinaciones que se daban en la realidad y su importancia relativa en el total de fincas de cada zona para definir así los sistemas de mayor significancia o predominantes. Se definió a priori que se considerarían sistemas predominantes aquellos que se dieran al menos en un 20 por ciento de las fincas de la región.

### 3.4.3 Caracterización de los sistemas de producción predominantes

Para caracterizar los sistemas predominantes se procedió a analizar: a) la disponibilidad y uso de los recursos, b) los aspectos tecnológicos del componente ganadero, c) los principales índices de eficiencia económica y d) las características sociales y las tendencias de los productores (5, 6, 7, 19, 20, 70, 76).

#### 3.4.3.1 Disponibilidad de recursos, uso de la tierra y generación de ingresos

El productor logra su producción e ingreso a través del uso y combinación de diferentes factores productivos, los cuales en forma general son la tierra, mano de obra, capital y administración. Para cuantificar las posibilidades y limitaciones de un sistema de producción es necesario en primer lugar conocer la disponibilidad y uso de estos recursos, por parte de los productores.

En el caso de la tierra se consideró la superficie total de la finca y su distribución según su uso en: pastos, cultivos anuales, cultivos perennes y otros.

La cuantificación de la disponibilidad de mano de obra familiar se hizo en términos de meses-hombre. Para generar la variable se determinaron los equivalentes-hombre disponibles y se multiplicaron por 12. El cálculo de equivalentes-hombre se realizó de acuerdo a las siguientes relaciones: adulto = 1 equivalente hombre (EH), adulto mayor de 60 años = 0.5 EH, hijos mayores de 15 años = 1 EH, hijas mayores de 15 años = 0.5 EH, hijos de 10 a 15 años = 0.5 EH, para una jornada de 8 horas por día.

Con respecto al factor capital este se estimó valorando en pesos centroamericanos (\$C.A.)<sup>a/</sup> los siguientes componentes: maquinaria y equipo, instalaciones productivas e inversión en animales.

---

<sup>a/</sup> 1 \$C.A. = 1 \$ U.S.

Como instalaciones productivas se consideraron aquellas construcciones utilizadas directamente en el proceso de producción, no tomándose en cuenta las casas de habitación. La variable se generó a partir de los datos suministrados por el productor sobre: tamaño, tipo de material y años de vida útil restante, para cada construcción. Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = A \cdot P \cdot \frac{C}{D}$$

donde:

V = Valor de la construcción en \$C.A.

A = Area de la construcción en metros cuadrados

P = Precio estimado de cada metro cuadrado de construcción, según la clase de material de la misma

C = Años de vida útil restante

D = Años de vida útil esperada

Con respecto al cálculo de la inversión en animales, se utilizaron los precios unitarios que aparecen en el Cuadro 2 para las diferentes categorías de animales.

Cuadro 2. Precios unitarios utilizados en el cálculo de la inversión en animales

CATEGORIA ANIMAL	PRECIO UNITARIO (\$CA)
Toros	328
Bueyes	328
Vacas	234
Novillas-os	164
Termeras-os	76
Cerdos	47
Aves	3

En el caso de la generación de ingresos se calculó tanto el valor de la producción total como la generada por los cultivos anuales, cultivos perennes y la ganadería. La cuantificación se hizo a partir de los datos sobre la producción física anual de cada rubro específico, multiplicado por su precio unitario y luego sumando to dos los valores obtenidos.

$$VP = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

donde:

VP = Valor de la producción

i = Rubro específico (i = 1, 2, ....., n)

Q<sub>i</sub> = Cantidad producida del rubro i

P<sub>i</sub> = Precio por unidad del rubro i

El valor de la maquinaria y equipo se determinó mediante la sumatoria de los valores estimados por el productor para cada uno de estos bienes.

El recurso administración no se cuantificó en forma específica y en su lugar se procedió a determinar las características más sobresalientes del productor (administrador) tal como se explica en el punto 3.4.3.4.

#### 3.4.3.2 Nivel tecnológico y eficiencia técnica del componente ganadero

Debido a la naturaleza del Proyecto dentro del cual esta investigación está incluida se realizó un análisis más detallado de los aspectos técnico-biológicos del componente ganadero. Para ello se procedió de la siguiente manera:

- a. Se calcularon los promedios de diversos indicadores de eficiencia técnica o índices zootécnicos, como son: carga animal, proporción

de pastos mejorados, producción de leche por animal y por hectárea de pasto, tasa de nacimientos y sobrevivencia de terneros, edad al primer parto, estructura del hato y relaciones entre diferentes categorías de animales presentes en la finca.

- b. Para estudiar el nivel de aceptación tecnológica se procedió a construir un índice o escala numérica de tecnología ganadera. Las prácticas seleccionadas para elaborar el índice después de analizar la información fueron las siguientes: uso de pastos mejorados, uso de apartos, fertilización de pastos, presencia de corrales, uso de inseminación artificial, uso de registros, vacunación y desparasitación de animales. En esta escala se asignó un punto por cada práctica realizada en la finca, de tal manera que la escala consiste en una variable discreta cuyo valor puede ir de un mínimo de cero hasta un máximo de ocho puntos. Esta escala tiene las limitaciones de a) considerar solamente si en la finca se realizan o no las prácticas tecnológicas pero sin tomar en cuenta si la aplicación es correcta o no y b) dar igual valor a prácticas o actividades que probablemente tengan diferente importancia. No obstante, es un índice sencillo que facilita el análisis al reunir en una sola variable diversos aspectos relacionados con el nivel de aceptación tecnológica en las fincas.

#### 3.4.3.3 Indices de eficiencia económica

Con base en la información recolectada fueron seleccionados los siguientes índices para analizar la eficiencia económica de los sistemas de producción: ingreso bruto total, contribución de los diferentes componentes productivos al ingreso bruto total, porcentaje de comercialización y retribución a los factores de producción.

#### 3.4.3.4 Características y tendencias de los productores

Es el productor quien toma las decisiones

con respecto a su unidad de explotación, por tanto es necesario conocer sus características sociales y tendencias hacia una disposición progresista.

En este trabajo, las características sociales estudiadas fueron la edad, educación, experiencia en actividades agropecuarias y meses al año que el productor dedica a su finca.

Para analizar las tendencias se tomaron en cuenta los siguientes criterios: uso del crédito y de la asistencia técnica, participación en cooperativas y deseo de hacer cambios. Para efecto del análisis se procedió a la determinación del porcentaje de productores que poseen cada característica, en cada uno de los sistemas predominantes.

#### 3.4.4 Selección de variables determinantes en la producción e ingreso del componente ganadero

La caracterización de los sistemas se realizó utilizando una gran cantidad de variables, agrupadas según la metodología descrita en el punto 3.4.3. No obstante la importancia de esta caracterización general para comprender en una forma integrada la situación de los diferentes sistemas de producción, se hace necesario reducir y seleccionar el subconjunto de variables que realmente sean determinantes en la variabilidad de la producción y generación de ingresos en las fincas. El énfasis de esta investigación está dado a las actividades pecuarias, contando para ellas con información más detallada y mayor número de variables, por lo tanto la selección de los factores determinantes se realizó para este componente en particular. Con la finalidad de no introducir una idea preconcebida sobre cuáles serían estos factores, para hacer la selección se utilizó la opción de computadora denominada regresión múltiple escalonada ("Stepwise regresion") (1, 3, 60).

En términos generales, en la función o modelo obtenido mediante esta opción toman parte solo aquellas variables independientes que tengan una influencia estadísticamente significativa ( $P \leq 0.05$ )

en la variable dependiente. Además, según sea el signo del coeficiente de cada variable independiente en la función, así será su impacto en la variable dependiente seleccionada (1, 3, 60). Para la obtención de las funciones se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_i = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_iX_i + A_1D_1 + A_2D_2 + \dots + A_jD_j + E_k$$

donde:

$Y_i$  = variable dependiente

$B_0$  = constante o intercepto

$B_i$  = coeficiente de regresión, correspondiente a la variable independiente  $X_i$

$X_i$  = variables independientes cuantitativas

$A_j$  = coeficiente de regresión correspondiente a la variable independiente cualitativa  $D_j$

$D_j$  = variables independientes cualitativas ("dummy")

$E_k$  = término estocástico

Mediante el uso de este modelo se dio oportunidad de clasificar como variables explicatorias tanto a las cuantitativas como a las cualitativas (45).

Las variables consideradas fueron las siguientes:

Variable dependiente:

Y = Valor de la producción ganadera, por finca

Variables independientes cuantitativas:

$X_{19}$  = edad del productor

$X_{20}$  = años de experiencia del productor

$X_{21}$  = años de estudios aprobados por el productor

- $X_{22}$  = meses al año que el productor dedica a la finca  
 $X_{30}$  = número de vacas en producción  
 $X_{39}$  = porcentaje de nacimientos  
 $X_{43}$  = porcentaje de sobrevivencia, terneros  
 $X_{44}$  = edad al primer parto  
 $X_{46}$  = carga animal  
 $X_{48}$  = litros de leche/vaca en producción/día  
 $X_{49}$  = litros de leche/ha/día  
 $X_{57}$  = superficie en pastos  
 $X_{65}$  = valor de la inversión en vacunos  
 $X_{106}$  = índice tecnología ganadera  
 $X_{112}$  = valor de la producción de carne/ha de pastos

#### Variables independientes cualitativas

- $D_{94}$  = usa rastrojos en la alimentación de animales  
 $D_{97}$  = posee pastos mejorados  
 $D_{98}$  = tiene apartos  
 $D_{99}$  = fertiliza pastos

Se determinaron funciones específicas para cada sistema y se compararon entre sí en términos de las variables que fueron seleccionadas como más influyentes.

Al considerar el subgrupo de variables independientes a incorporar inicialmente en el proceso de determinación de las funciones, se evitó la alta correlación entre ellas, para obviar el problema de multicolinealidad de los modelos (45, 50).

### 3.4.5 Determinación de similitudes y diferencias significativas entre los componentes ganaderos

Utilizando los resultados obtenidos según la metodología descrita en el punto 3.4.4, se procedió a determinar las similitudes y diferencias existentes entre los componentes ganaderos, a nivel de todos los sistemas identificados como predominantes.

Para ello, como primer paso se listaron todas las variables que habían resultado estadísticamente significativas al menos en una de las funciones de regresión múltiple.

Luego se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) para cada variable, utilizando un diseño irrestrictamente al azar con número desigual de observaciones y como tratamientos a los sistemas de producción predominantes. Como tercer paso, se hizo una prueba de rango múltiple de Duncan para aquellas variables que habían resultado significativas en el ANDEVA, ordenando los sistemas en orden descendente según el promedio de las variables y formando grupos de sistemas estadísticamente diferentes entre sí, para cada variable en particular.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Identificación de sistemas de producción predominantes

Como se indicó anteriormente, la identificación de los sistemas de producción predominantes se realizó mediante el análisis de la incidencia de todas las combinaciones posibles de dos atributos básicos: tipo de explotación ganadera vs tipo de cultivos, seleccionando como predominantes, por su importancia relativa, a aquellas combinaciones que se daban al menos en un 20 por ciento de las fincas de cada zona.

En el Cuadro 3 se presenta la distribución de las fincas según los posibles sistemas de producción y en el Cuadro 4, se resumen los sistemas seleccionados como predominantes. De acuerdo con estos resultados se observa la mayor importancia de los hatos de doble propósito en las pequeñas explotaciones en las cuatro zonas bajo estudio. Esto es de esperar ya que la ganadería de carne en Costa Rica es típica de las fincas medianas y grandes explotadas generalmente en forma extensiva. La ganadería de leche está concentrada en la Meseta Central y participan más los pequeños y medianos productores, pero las necesidades de inversión y el alto nivel de tecnología necesaria para explotar la ganadería especializada incrementan los riesgos del pequeño productor. Este prefiere entonces orientar su explotación ganadera al doble propósito que, en términos generales se caracteriza por el ordeño de las vacas una vez por día, con apoyo del ternero, el que generalmente si es macho se vende al destete. Entre las características que hacen preferible al doble propósito están las siguientes: mayor flexibilidad en su manejo, tolera un menor nivel tecnológico, requiere menos inversión y el productor puede orientarlo más hacia carne o leche, dependiendo de los precios de cada producto (20, 56).

En ciertas zonas, una proporción importante de los pequeños

Cuadro 3. Distribución absoluta y relativa de las fincas de cada zona, según sistemas de producción.

SISTEMAS DE PRODUCCION		ZONA													
		PEREZ ZELEDON			TURRIALBA			SAN CARLOS			POCOCI/GUACIMO				
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%				
CODIGO	NOMBRE														
GC	Gan. de carne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.7
GC + CA	Gan. carne + cult. anuales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GC + CP	Gan. carne + cult. perennes	2	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GC + CA + CP	Gan. carne + cult. an. + cult. per.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GDP	Gan. de doble propósito	2	3.3	4	8.0	12	19.7	19	32.2						
GDP + CA	Gan. doble + cult. anuales	3	5.0	-	-	3	4.9	24	40.7						
GDP + CP	Gan. doble + cult. perennes	24	40.0	24	48.0	16	26.2	3	5.1						
GDP + CA + CP	Gan. doble + cult. an. + cult. per.	29	48.4	4	8.0	13	21.3	12	20.3						
GL	Gan. de leche	-	-	13	26.0	9	14.8	-	-						
GL + CA	Gan. leche + cult. anuales	-	-	1	2.0	-	-	-	-						
GL + CP	Gan. leche + cult. perennes	-	-	4	8.0	7	11.5	-	-						
GL + CA + CP	Gan. leche + cult. an. + cult. per.	-	-	-	-	1	1.6	-	-						
T O T A L		60	100.0	50	100.0	61	100.0	59	100.0						

productores prefieren ser sólo ganaderos, sin embargo, la mayoría de ellos generalmente combina la ganadería con actividades agrícolas, sean estas cultivos anuales o perennes o ambos, dependiendo de la ubicación geográfica de su finca, de sus necesidades de autoconsumo y de la infraestructura de comercialización existente. Estas consideraciones son evidentes según los datos del Cuadro 4, donde además se observa que únicamente en la zona de Turrialba se ha encontrado como predominante, un sistema especializado en ganadería de leche sin combinación con cultivos.

Cuadro 4. Sistemas seleccionados como predominantes, en cada una de las regiones de estudio a/

SISTEMAS PREDOMINANTES		REGION			
CODIGO	NOMBRE	Pérez Zeledón	Turrialba	San Carlos	Pococí Guácimo
GDP	Gan. doble propósito			+ (20%)	+ (32%)
GDP + CA	Gan. doble + cult. anuales				+ (41%)
GDP + CP	Gan. doble + cult. perennes	+ (40%)	+ (48%)	+ (26%)	
GDP + CA + CP	Gan. doble + cult. an + per.	+ (48%)		+ (21%)	+ (20%)
GL	Gan. de leche		+ (26%)		

a/ Entre paréntesis se indica el porcentaje de fincas de cada región que practican los sistemas seleccionados como predominantes.

Otro aspecto importante que se observa en el Cuadro 4, es que existen algunos sistemas, de los seleccionados como predominantes que únicamente lo son para una zona en particular: GDP + CA en Pococí Guácimo y GL en Turrialba, mientras que otros se repiten o persisten hasta en tres de las cuatro zonas bajo estudio: GDP + CP en Pérez Zeledón, Turrialba y San Carlos y GDP + CA + CP en Pérez Zeledón, San Carlos y Pococí-Guácimo.

## 4.2 Caracterización de los sistemas de producción predominantes

En esta sección primero se analiza a nivel de cada zona las características de los sistemas con respecto a la disponibilidad y uso de recursos, índices económicos e indicadores zootécnicos. Luego, en la sección 4.2.5 se estudian los datos obtenidos sobre las características y tendencias de los productores, información que se discute en forma conjunta para todos los sistemas, por la similitud de los resultados encontrados entre ellos. Por último, en la sección 4.2.6 se presentan algunas consideraciones finales sobre los resultados en general.

### 4.2.1 Caracterización de los sistemas predominantes en Pérez Zeledón

Existen dos sistemas de producción que son predominantes en esta zona: la ganadería de doble propósito combinada con cultivos perennes (GDP + CP) y la ganadería de doble propósito explotada conjuntamente con cultivos anuales y cultivos perennes (GDP + CA + CP).

De acuerdo con los datos del Cuadro 5, los productores que practican el sistema GDP + CA + CP poseen fincas marcadamente más grandes y tienen mayor disponibilidad de mano de obra que aquellos con el sistema GDP + CP, lo cual indica que en Pérez Zeledón, la mayor diversificación de la producción está en relación con la mayor disponibilidad de ambos recursos.

En cuanto a la posesión de capital fijo, ambos sistemas son similares y las categorías o componentes más importantes son la inversión en animales y las instalaciones, que constituyen en conjunto más del 70 por ciento del capital total. Destaca el hecho de la baja inversión en otros animales o especies menores, los cuales representan el 1 por ciento del capital fijo.

A pesar de la disparidad existente en la disponibilidad de tierra y mano de obra, se observa un nivel similar de ingresos

totales entre sistemas. La razón de esta situación está en el diferente uso que se hace del recurso tierra y la diferente productividad económica de los componentes que constituyen cada sistema, como se verá más adelante.

Cuadro 5. Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en la zona de Pérez Zeledón; promedio y coeficiente de variación.

RECURSOS	SISTEMAS PREDOMINANTES			
	GDP + CP		GDP + CA + CP	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
Tamaño de la finca, ha	10.7	67	17.3	68
Mano de obra, meses-hombre	29.7	79	42.0	55
Capital, \$CA *	5.814.2	.	6.147.4	
Instalaciones	2.184.8	117	1.931.1	108
Maquinaria y equipo	1.380.9	187	1.770.5	265
Animales bovinos	2.165.3	78	2.368.1	62
Otros animales	82.3	73	77.7	109
Valor total de la producción, \$CA*	6.340.2	73	6.492.7	70

\* 1\$CA = 1\$US

En el Cuadro 6, se muestra el ingreso bruto total de las empresas y la contribución al mismo de cada componente. En el Cuadro 7 se expresa esta misma información en términos relativos y se compara con la estructura porcentual de los diferentes usos que los productores aplican a la tierra. Se observa que ambos sistemas, dedican aproximadamente la mitad de la superficie de la finca a los pastos, una cuarta parte a las actividades agrícolas y una cuarta parte no la utilizan en actividades agrícolas o pecuarias (charrales, bosques, barbecho y otros usos).

Cuadro 6. Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en Pérez Zeledón, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS		
	GDP + CP	GDP + CA + CP	
Ingreso bruto, \$CA			
Total	6.340.2 ±	4.655.1 ±	6.492.7 ± 4.750.6
Ganadería	533.8 ±	565.1 ±	596.1 ± 567.9
C.anuales			638.7 ± 843.9
C.Perennes	5.806.4 ±	4.459.0 ±	5.257.8 ± 4.595.6
Producción vendida, %			
Total	93 ±	10 ±	87 ± 8
Ganadería	28 ±	39 ±	25 ± 35
C.anuales			30 ± 36
C.Perennes	100 ±	0 ±	98 ± 4
Ingreso bruto total, \$CA por ha finca	592.5		375.3
Jornal	7.11		5.15
\$CA invertido	1.09		1.06
Ingreso bruto ganadería/ha pastos, \$CA	150.8 ±	134.2 ±	132.7 ± 196.5
Ingreso bruto cult. an./ha cult. an., \$CA			106.7 ± 193.6
Ingreso bruto cult. per./ha cult. per., \$CA	2.168.8 ±	1.334.7 ±	2.253.1 ± 773.9

Cuadro 7. Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas de producción predominantes en la zona de Pérez Zeledón, porcentaje del total.

CONCEPTO	SISTEMAS DE PRODUCCION	
	GDP + CP	GDP + CA + CP
A. Uso de la tierra, %		
1. Pastos	49	50
2. C. perennes	27	13
3. C. anuales	0	11
4. Otros	24	26
B. Valor de la producción, %		
1. Ganadería	9	9
2. C. perennes	91	81
3. C. anuales	0	10

Se muestra también que no existe correspondencia entre la proporción de la tierra utilizada por cada componente y la proporción de su contribución a la generación de ingresos. Efectivamente, aunque se dedica una mayor área a la ganadería (50 por ciento), esta porcentualmente genera menor ingreso a la finca (9 por ciento), y lo inverso ocurre en el caso de los componentes agrícolas. La explicación a esta situación surge al calcular el ingreso bruto por hectárea que genera la ganadería, los cultivos anuales y los cultivos perennes, existiendo grandes diferencias, especialmente entre la ganadería y los cultivos perennes (Cuadro 6).

Debe observarse, que el sistema GDP + CP a pesar de poseer menos tierra, dedica una alta proporción de la misma a los cultivos permanentes, mientras que el GDP + CA + CP destina apenas el 13

por ciento a estos y un 11 por ciento a los cultivos anuales. Ello provoca que en el sistema GDP + CP se obtenga un mayor ingreso por hectárea dedicada a la agricultura, debido al mayor valor bruto/ha que producen los cultivos perennes.

La situación descrita se refleja al calcular la retribución a los factores de producción (Cuadro 6). El sistema GDP + CP muestra mejores índices económicos al alcanzar niveles semejantes de ingreso pero utilizando menor cantidad de tierra y de mano de obra para producirlo. No existen diferencias en la retribución al capital por ser similares tanto los ingresos como los niveles de inversión, que poseen ambos sistemas.

Un aspecto sobresaliente al caracterizar el sistema finca es el porcentaje de la producción que se comercializa. Este porcentaje es alto con respecto a la producción total, siendo de 90 por ciento en GDP + CP y de 87 por ciento en GDP + CA + CP, por lo que estas empresas se consideran más comerciales que de subsistencia. No obstante, cuando se analiza el porcentaje de comercialización por componente se observa que los cultivos permanentes se comercializan casi en su totalidad, mientras que la producción ganadera se destina principalmente al consumo familiar, dejando apenas un 25-28 por ciento para la venta. En el sistema GDP + CA + CP que produce cultivos anuales ocurre que también estos se dedican principalmente al consumo familiar (Cuadro 6).

Con relación a los índices zootécnicos (Cuadro 8), se observa un porcentaje de área en pastos mejorados muy similar entre sistemas (43 y 42 por ciento) y una carga animal promedio relativamente alta. Esto es concordante con otros autores (34) que citan que la carga animal en las fincas pequeñas es generalmente más alta que en las fincas grandes. Las razones para ello podrían ser varias: a) que los pequeños ganaderos alquilan pastos o sobrepastorean en las épocas de sequía, b) pastorean en las orillas del perímetro de la finca, c) en la época de la encuesta existía mayor disponibilidad forrajera con lo cual se sostenía mayor cantidad de ganado que el promedio durante el año, y d) uso de alimentación complementaria del ganado

Cuadro 8. Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en Pérez Zeledón, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS			
	GDP + CP		GDP + CA + CP	
Carga animal, UA/ha pastos	2.7 <sup>±</sup>	2.1	1.8 <sup>±</sup>	1.7
Proporción de pastos mejorados, %	43		42	
Producción de leche				
1/vaca ordeño/día	2.7 <sup>±</sup>	1.0	2.6 <sup>±</sup>	1.8
1/ha pasto/día	2.3 <sup>±</sup>	2.0	2.1 <sup>±</sup>	4.2
Edad al primer parto, meses	32.1 <sup>±</sup>	4.6	30.2 <sup>±</sup>	5.8
Tasa de nacimiento, %	58 <sup>±</sup>	50	63 <sup>±</sup>	58
Tasa de sobrevivencia terneros, %	86 <sup>±</sup>	31	81 <sup>±</sup>	35
Productores que usan residuos de cosecha en alimentación animal, %	50		41	

con subproductos agrícolas. Este último aspecto es muy importante de considerar por la complementariedad entre diferentes componentes del sistema finca y el potencial de investigación que existe para mejorar las condiciones de almacenamiento y de calidad nutritiva de los mismos. Por esta razón, en los cuadros referentes a índices zootécnicos se decidió incorporar el porcentaje de productores que usa residuos de cosecha en la alimentación bovina, observándose que en los sistemas con alta carga animal, consistentemente un alto porcentaje de productores emplea esta práctica. En el caso de Pérez Zeledón, el porcentaje de productores que utiliza residuos de cosecha es alto, siendo de 50 por ciento en GDP + CA y de 41 por ciento en GDP + CA + CP.

En términos generales, los índices zootécnicos de ambos sistemas demuestran un bajo nivel de eficiencia, particularmente la producción de leche por vaca en ordeño y por hectárea de pasto, el porcentaje de nacimientos y la tasa de sobrevivencia. En cuanto al

número de animales y estructura del hato, los datos también son semejantes (Cuadro 9), destacándose la baja proporción de vacas en producción con respecto a las vacas totales (48 por ciento). No obstante, poseen una alta proporción de vaquillas/vacas totales lo que indica que estos productores mantienen una gran capacidad para incrementar el número de vientres en el hato, con la disponibilidad de sus propios animales. De acuerdo con lo esperado, la cantidad y proporción de toretes es mínima debido a que el productor vende los machos generalmente al destete, para dejar sus pastos a otros animales más productivos. Existe además, una baja proporción de vacas por toro lo cual podría parecer no económico en hatos pequeños. Para contrarrestar esto, la práctica de alquiler y préstamo de toros entre vecinos es bastante común entre los pequeños productores (19, 20).

Cuadro 9. Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en Pérez Zeledón, promedio y desviación estándar.

CATEGORIA	SISTEMAS			
	GDP + CP		GDP + CA + CP	
Total cabezas	11.4	± 9.1	12.5	± 7.6
Toros	0.4	± 0.5	0.6	± 0.5
Bueyes	0.8	± 1.2	0.6	± 0.9
Vacas	4.9	± 4.7	5.2	± 4.0
Vaquillas	1.9	± 1.8	2.2	± 1.8
Toretos	0.5	± 1.4	1.3	± 2.3
Terneras + terneros	2.9	± 3.0	2.6	± 2.4
Relaciones:				
Vacas produc./vacas totales, %	48	± 35	48	± 32
Vaquillas/vacas totales, %	59	± 77	62	± 72
Vacas/toro	12.3		8.7	

En cuanto a la escala de tecnología ganadera (Cuadro 10), también es consistente la similitud entre sistemas. Más del

80 por ciento de los productores en ambos casos se encuentran en la mi tad inferior de la escala (niveles 1 a 4), lo cual podría explicar en términos generales el bajo nivel de eficiencia, de acuerdo con los indicadores zootécnicos analizados anteriormente.

Cuadro 10. Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera, en los sistemas predominantes en Pérez Zeledón.

ESCALA	SISTEMAS PREDOMINANTES			
	GDP + CP		GDP + CA + CP	
	%	Acumulado	%	Acumulado
1	4	4	3	3
2	8	12	14	17
3	29	41	28	45
4	46	87	38	83
5	13	100	17	100
6				
7				
8				

#### 4.2.2 Caracterización de los sistemas de producción predominantes en Turrialba

En la zona de Turrialba resultaron predominantes la ganadería de doble propósito combinada con cultivos perennes (GDP + CP) y la ganadería de leche especializada sin combinación con cultivos (GL).

Según los datos del Cuadro 11, los productores con el sistema GDP + CP poseen mayor disponibilidad de tierra y mano de obra que aquellos que practican la GL, lo cual indica que se tiende a

Cuadro 11. Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en la zona de Turrialba, promedio y coeficiente de variación.

RECURSOS	SISTEMAS PREDOMINANTES			
	GL		GDP + CP	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
Tamaño de la finca, ha	11.7	160	16.2	98
Mano de obra, meses-hombre	21.7	54	26.3	55
Capital, \$CA *	10.388.8		8.863.4	
Instalaciones	5.609.4	134	1.787.3	221
Maquinaria y equipo	1.631.8	146	4.709.9	406
Animales bovinos	3.076.8	98	2.272.3	68
Otros animales	70.8	113	93.9	261
Valor total de la producción, \$CA *	3.462.1	95	6.217.1	93

\* 1 \$CA = 1 \$US

una mayor diversificación de la producción cuando los productores poseen más cantidad de estos recursos. Esto es concordante con los resultados encontrados en Pérez Zeledón. En cuanto a la disponibilidad de capital no existen grandes diferencias en el monto total, aunque sí en las inversiones específicas. En el caso de GL las instalaciones constituyen el 54 por ciento del capital fijo, mientras que en el sistema GDP + CP la inversión en maquinaria y equipo es el rubro principal (53 por ciento), por la mayor necesidad de estos bienes en las actividades agrícolas.

En cuanto a la generación de ingresos, el sistema GDP + CP supera en un 80 por ciento a GL. Esta superioridad se debe por una parte a la mayor disponibilidad de recursos (tierra y mano de obra) y por otra a la mayor productividad económica por unidad de tierra (ingreso bruto/hectárea) de los cultivos perennes con respecto

a la ganadería (Cuadro 12).

Con relación al uso de la tierra (Cuadro 13), en GL el porcentaje de la finca dedicada a los pastos es alta (75 por ciento), lo cual resulta lógico ya que el tamaño promedio de las fincas es reducido y la única actividad económica es la ganadera. No obstante, existe aún una cuarta parte de la finca que no se explota en actividades productivas, lo cual podría deberse a falta de recursos económicos, mano de obra, tierras no cultivables o conservación de recursos hídricos.

Cuadro 13. Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas predominantes en la zona de Turrialba, porcentajes del total.

CONCEPTO	SISTEMAS	
	GL	GDP + CP
A. Uso de la tierra, %		
1. Pastos	75	56
2. C. perennes	0	16
3. Otros	25	28
B. Valor de la producción, %		
1. Ganadería	100	19
2. C. perennes	0	81

En el sistema GDP + CP se dedica el 56 por ciento de la finca a los pastos, un 16 por ciento a cultivos perennes y no se emplean en actividades agrícolas o ganaderas un 28 por ciento de la superficie total. Al comparar la importancia relativa de la ganadería en el uso de la tierra con su participación en la generación de ingresos se tiene que aunque los pastos cubren más de la mitad de la finca producen solo un 19 por ciento del valor bruto de la producción, quedando el restante 81 por ciento para los cultivos perennes.

Cuadro 12. Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en Turrialba, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS		
	GL		GDP + CP
Ingreso bruto, \$CA			
Total	3.462.1 +	3.289.6	6.217.1 + 5.769.8
Ganadería	3.462.1 +	3.289.6	1.169.0 + 1.044.8
C. Perennes			5.048.1 + 5.603.3
Producción vendida, %			
Total	66 +	45	80 + 22
Ganadería	66 +	45	38 + 37
C. perennes			92 + 18
Ingreso bruto total, \$CA por ha finca	295.9		383.8
Jornal	5.32		7.88
\$CA invertido	0.33		0.70
Ingreso bruto ganadería/ha pastos, \$CA	721.1 +	782.1	740.2 + 1.363.5
Ingreso bruto cult. per/ha cult. per., \$CA			2.005.4 + 1.759.8

Con respecto al porcentaje que se vende de la producción total, el sistema GL vende las dos terceras partes de la leche producida, dejando el resto para el consumo familiar y la crianza de las terneras de reemplazo. El sistema GDP + CP vende un 80 por ciento de la producción total lo cual las calificaría como empresas típicamente comerciales. Sin embargo, debe aclararse que en el sistema GDP + CP, esta calificación se debe a que un 92 por ciento de la producción de cultivos permanentes se comercializa mientras que la producción ganadera es destinada principalmente al autoconsumo, destinando solamente un 38 por ciento para la venta. Además, la verdadera producción de leche es mayor, parte de la cual es consumida directamente por el ternero.

En cuanto a la retribución a los factores de producción esta es mayor en el sistema GDP + CP porque logra utilizarlos más eficientemente al combinar en el sistema finca actividades pecuarias con actividades agrícolas de alta productividad económica, como son los cultivos perennes (Cuadro 12).

Los índices zootécnicos (Cuadro 14) indican una mayor proporción de pastos mejorados y mayor carga animal en el sistema GDP + CP, esto último, probablemente debido a la mayor utilización de residuos de cosecha por parte de estos productores (54 por ciento vs 16 por ciento). La producción de leche por animal en Turrialba, es de las más altas de las cuatro zonas estudiadas, comparable a los niveles alcanzados en San Carlos. Esto se debe a la mayor proporción de cruces con ganado lechero en estos dos cantones. La alta producción de leche/ha de pasto en ambos sistemas de la zona de Turrialba se debe a la alta carga animal por un lado y por otro a la alta proporción de vacas en ordeño, con respecto a los animales totales en el hato. Como es de esperar, la producción por vaca en ordeño es más alta en las explotaciones lecheras especializadas, donde el ternero se cría artificialmente y genéticamente el ganado posee mayor potencial lechero. Con respecto a la edad al primer parto y al porcentaje de nacimientos no existen diferencias entre sistemas pero si se dan en el porcentaje de sobrevivencia, siendo más alto (88 por ciento) en

GDP + CP que en GL (75 por ciento), lo cual se debe a los inconvenientes y altas tasas de mortalidad que acompañan generalmente al sistema de crianza artificial.

Cuadro 14. Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en Turrialba, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS	
	GL	GDP + CP
Carga animal, UA/ha pasto	2.3 <sup>+</sup> 1.5	3.9 <sup>+</sup> 4.6
Proporción de pastos mejorados, %	47	61
Producción de leche		
1/vaca ordeño/día	6.9 <sup>+</sup> 4.4	4.2 <sup>+</sup> 2.6
1/ha pasto/día	11.5 <sup>+</sup> 13.3	11.0 <sup>+</sup> 21.9
Edad al primer parto, meses	29.7 <sup>+</sup> 6.6	31.9 <sup>+</sup> 7.2
Tasa de nacimiento, %	67	67
Tasa de sobrevivencia terneros, %	75	88
Productores que usan residuos de cosecha en alimentación animal, %	16	54

En cuanto a la estructura del hato (Cuadro 15) el sistema GL posee en promedio un total de 15.2 cabezas en comparación con 12.2 en GDP + CP. El sistema GL presenta un nivel superior en la relación de vacas en ordeño con respecto a las vacas totales (82 por ciento vs 65 por ciento) y una mejor relación de vacas/toro (24.7 vs 10.4). En cambio, la relación porcentual vaquillas/vacas totales es más favorable al sistema GDP + CP (45 por ciento vs 23 por ciento), reafirmando la característica de los productores de doble propósito de mantener una alta proporción de reemplazos en su finca.

Cuadro 15. Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en Turrialba, promedio y desviación estándar.

CATEGORIA	SISTEMAS			
	GL		GDP + CP	
Total de cabezas	15.2		12.2	
Toros	0.4	<sup>+</sup> 0.7	0.5	<sup>+</sup> 0.6
Bueyes	0.3	<sup>+</sup> 1.1	0.4	<sup>+</sup> 0.8
Vacas	9.9	<sup>+</sup> 9.6	5.2	<sup>+</sup> 3.6
Vaquillas	2.1	<sup>+</sup> 2.2	2.2	<sup>+</sup> 2.7
Toretos			0.9	<sup>+</sup> 2.1
Terneritas + terneros	2.5	<sup>+</sup> 2.7	3.0	<sup>+</sup> 3.8
Relaciones:				
Vacas produc./vacas totales, %	82	<sup>+</sup> 17	65	<sup>+</sup> 34
Vaquillas/vacas totales, %	23	<sup>+</sup> 25	45	<sup>+</sup> 40
Vacas/toro	24.7		10.4	

En la escala de tecnología ganadera (Cuadro 16), el 62 por ciento de los productores del sistema GL están en la mitad superior del índice (niveles 5 a 8) en contraste con solo un 4 por ciento en el sistema GDP + CP. Estos resultados indican claramente el mayor número de prácticas tecnológicas que normalmente son empleadas en la lechería especializada en comparación con la ganadería de doble propósito. No obstante, no se debe sobreestimar esta alta clasificación del nivel tecnológico del sistema GL en Turrialba, puesto que la escala solamente indica que ya existe en las fincas un buen número de prácticas tecnológicas, pero no establece si estas se están usando adecuadamente.

Cuadro 16. Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera en los sistemas predominantes en Turrialba

ESCALA	SISTEMAS			
	GL		GDP + CP	
	%	Acumulado	%	Acumulado
1	0	0	4	4
2	8	8	25	29
3	15	23	25	54
4	15	38	42	96
5	8	46	4	100
6	46	92		
7	8	100		
8				

#### 4.2.3 Caracterización de los sistemas de producción predominantes en San Carlos

En la zona de San Carlos predominan tres sistemas de producción: la ganadería de doble propósito sola (GDP), la ganadería de doble propósito combinada con cultivos perennes (GDP + CP) y la ganadería de doble propósito explotada conjuntamente con cultivos anuales y cultivos perennes (GDP + CA + CP). Según los datos del Cuadro 17, en este Cantón se presentan las fincas de mayor extensión de las cuatro zonas estudiadas.

Al contrario de lo que ocurre en otras zonas, en esta la diversificación de las actividades aumenta al disminuir la disponibilidad del recurso tierra. Con relación a la mano de obra, el sistema con sólo GDP es el más limitado, mientras que los sistemas de ganadería combinada con cultivos son notoriamente superiores en cuanto a este

Cuadro 17. Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en San Carlos, promedio y coeficiente de variación.

RECURSOS	SISTEMAS PREDOMINANTES					
	GDP		GDP + CP		GDP + CA + CP	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
Tamaño de la finca, ha	29.6	89	24.7	71	15.3	93
Mano de obra, meses-hombre	18.0	44	31.3	89	27.2	38
Capital, \$CA *	12.073.8		14.491.3		6.030.8	
Instalaciones	5.566.8	117	4.706.6	121	2.369.2	120
Maquinaria y equipo	837.2	145	4.477.3	125	1.885.5	187
Animales bovinos	5.621.8	87	5.270.5	115	1.738.0	78
Otros animales	48.0	208	36.9	147	38.1	123
Valor total de la producción, \$CA*	2.777.7	78	8.551.6	77	4.515.1	73

recurso. Este aspecto de menor disponibilidad de fuerza de trabajo en los sistemas con solo ganadería es constante en las tres regiones donde estos sistemas son predominantes (San Carlos, Turrialba, Pococí-Guácimo).

En cuanto al capital fijó los sistemas GDP y GDP + CP en San Carlos poseen los niveles de inversión más altos de todos los sistemas estudiados (12.073.8 y 14.491.3 pesos centroamericanos respectivamente), siendo muy notoria la diferencia con el sistema GDP + CA + CP, de la misma zona (6.030.8 pesos centroamericanos).

Las diferencias en la disponibilidad de recursos y en el tipo de actividades productivas, se refleja en diferencias significativas en el valor de la producción total de las empresas (Cuadro 18). Efectivamente, el sistema GDP + CP genera un ingreso bruto tres veces superior al sistema GDP y casi el doble del ingreso bruto producido por el sistema GDP + CA + CP. La superioridad de los sistemas con componentes agrícolas sobre el sistema con ganadería de doble propósito sola, se debe principalmente a la mayor productividad económica por hectárea de los cultivos perennes con respecto a los pastos (Cuadro 18).

En el Cuadro 19 se compara la estructura porcentual del uso de la tierra y la contribución relativa de cada componente a la generación del ingreso bruto total. Se observa que en el sistema GDP a pesar de ser la ganadería la única actividad productiva, solamente se utilizan con pastos las dos terceras partes de la finca, probablemente a causa de la mayor superficie de las explotaciones y la poca disponibilidad de mano de obra familiar, lo cual podría ser uno de los factores limitantes para intensificar la utilización de la tierra. En el caso del sistema GDP + CP, además de que cuenta con fincas relativamente grandes (24.7 ha) la tierra se utiliza más intensivamente; dedicando un 62 por ciento del área a la ganadería, un 12 por ciento a los cultivos permanentes y un 26 por ciento de área no es aprovechada en actividades productivas. Esta disponibilidad y utilización de la tierra,

Cuadro 18. Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en San Carlos, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS		
	GDP	GDP + CP	GDP + CA + CP
Ingreso bruto, \$CA			
Total	2.777.7 ± 2.180.8	8.551.6 ± 6.576.2	4.515.1 ± 3.315.5
Ganadería	2.777.7 ± 2.180.8	3.533.9 ± 4.559.7	714.5 ± 926.2
C. anuales			264.3 ± 331.8
C. perennes		5.017.7 ± 4.599.7	3.509.3 ± 2.983.4
Producción vendida, %			
Total	73 ± 37	92 ± 8	84 ± 12
Ganadería	73 ± 37	52 ± 46	19 ± 36
C. anuales			25 ± 34
C. perennes		100 ± 0	99 ± 2
Ingreso bruto total, \$CA por ha finca	93.8	346.2	295.1
Jornal	5.14	9.11	5.53
\$CA invertido	0.23	0.59	0.75
Ingreso bruto ganadería/ha pastos, \$CA	145.0 ± 77.6	206.6 ± 109.4	227.8 ± 195.8
Ingreso bruto cult. anuales/ha cult. anuales, \$CA			225.7 ± 160.3
Ingreso bruto cult. per./ha cult. per., \$CA		1.702.0 ± 1.227.7	1.786.5 ± 1.168.9

junto con el alto nivel de inversiones (Cuadro 17), le permite a este sistema obtener el ingreso bruto más alto de todos los sistemas estudiados (Cuadro 18).

Cuadro 19. Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas predominantes en San Carlos, porcentaje del total.

CONCEPTO	SISTEMAS		
	GDP	GDP + CP	GDP + CA + CP
A. Uso de la tierra, %			
1. Pastos	68	62	26
2. C. perennes	0	12	18
3. C. anuales	0	0	7
4. Otros	32	26	49
B. Valor de la producción, %			
1. Ganadería	100	41	16
2. C. perennes	0	59	78
3. C. anuales	0	0	6

El sistema más diversificado (GDP + CA + CP) además de tener la mayor limitación del recurso tierra, hace una baja utilización relativa de la misma. Efectivamente, en este sistema apenas la mitad de la superficie de las fincas está dedicada a actividades productivas. Una de las razones para esto podría ser las condiciones topográficas prevalecientes, pero debe notarse que el componente relativamente restringido en el uso de la tierra es la ganadería, que apenas utiliza una cuarta parte de la finca. La otra cuarta parte está destinada a la agricultura, disponiendo un 75 por ciento para los cultivos anuales y un 18 por ciento a los cultivos perennes. En cuanto a la generación de ingresos totales, la ganadería contribuye con un 16

por ciento, los cultivos anuales solamente con un 6 por ciento y los perennes con el restante 78 por ciento.

Esto indica al igual que en todas las zonas y sistemas estudiados, grandes diferencias en la productividad económica por hectárea entre los distintos componentes del sistema, especialmente la ganadería y cultivos permanentes, tal como se observa en el Cuadro 18.

En cuanto al porcentaje de la producción que se comercializa, este es alto en todos los sistemas de San Carlos (Cuadro 18). Los productores que practican el sistema GDP venden un 73 por ciento de la producción total. En el sistema GDP + CP logran vender un 92 por ciento a nivel del total, pero a nivel de componentes la situación varía ya que mientras la producción de los cultivos perennes se vende completamente, el porcentaje de comercialización de la producción ganadera es del 55 por ciento. No obstante, este último porcentaje resulta ser el más alto de todos aquellos sistemas estudiados donde la ganadería se combina con actividades agrícolas.

En el caso del sistema más diversificado GDP + CA + CP, la producción total se vende en un 84 por ciento, pero el análisis por componentes también revela grandes diferencias. En efecto, la producción de cultivos perennes se vende casi en su totalidad, mientras que la de los anuales y la de ganadería se deja principalmente para consumo familiar, ya que apenas se vende un 19 y 25 por ciento de la producción, respectivamente (Cuadro 18).

En cuanto a la retribución a los factores tierra y mano de obra, el sistema GDP + CP es superior por el margen existente entre el ingreso bruto total y el nivel de los factores que se destinan para alcanzarlo. No obstante, la retribución al capital se ve relativamente disminuída a causa de la alta inversión que caracteriza este sistema.

Con relación a los índices zootécnicos (Cuadro 20),

Cuadro 20. Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en San Carlos, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS		
	GDP	GDP + CP	GDP + CA + CP
Carga animal, UA/ha pastos	1.4 ± 0.7	1.6 ± 0.7	2.8 ± 2.8
Porcentaje de pastos mejorados, %	70	86	45
Producción de leche			
l/vaca ordeño/día	4.7 ± 5.1	5.3 ± 2.1	3.7 ± 2.3
l/ha pasto/día	2.1 ± 1.5	3.2 ± 2.0	3.3 ± 2.9
Edad al primer parto, meses	33 ± 5	30 ± 6	34 ± 5
Tasa de nacimiento, %	69 ± 22	61 ± 57	48 ± 42
Tasa de sobrevivencia de terneros, %	92 ± 13	86 ± 32	87 ± 30
Productores que usan residuos de cosecha en alimentación animal, %	8	25	46

los sistemas GDP y GDP + CP muestran los valores más bajos de carga animal entre las zonas estudiadas. Constituye una excepción del sistema GDP + CA + CP cuya alta capacidad de carga parece deberse en parte a la alimentación de los animales con subproductos agrícolas, ya que un 46 por ciento de los productores emplean esta práctica.

El porcentaje del área dedicada a ganadería que está sembrada con pastos mejorados es muy alto en esta zona, especialmente para los sistemas GDP y GDP + CP donde se alcanzan niveles de 70 y 86 por ciento, respectivamente. En cambio en el sistema GDP + CA + CP el área con pastos mejorados se reduce a un 45 por ciento del área ganadera total, cifra que es similar o superior a la encontrada en la mayoría de sistemas predominantes en los otros cantones.

Los niveles de producción de leche por vaca en ordeño alcanzados en San Carlos son los más altos de todos los sistemas de doble propósito que se estudiaron, probablemente por la mayor prevalencia de cruces con ganado lechero. El porcentaje de nacimientos y de sobrevivencia es superior en el sistema dedicado a la ganadería de doble propósito sin combinación con cultivos, ya que todos los recursos físicos, humanos y tecnológicos se destinan únicamente a este componente. Los sistemas con actividades agrícolas poseen resultados menos favorables, siendo especialmente reducido el porcentaje de nacimientos (48 por ciento) en el sistema GDP + CA + CP.

En lo que respecta al número de cabezas y estructura del hato (Cuadro 21) se observa la alta cantidad de animales de los sistemas GDP y GDP + CP, mientras que el sistema más diversificado GDP + CA + CP posee apenas un promedio de 9.1 cabezas por finca.

Con respecto a las relaciones vacas en producción/vacas totales, vaquillas/vacas totales y vacas/toro, estas se hacen más desfavorables, conforme se hace más diversificada la producción en las empresas. La ganadería de doble propósito explotada sola (GDP) presenta una de las mejores relaciones de vacas en producción/vacas totales, solo superada por la lechería especializada en Turrialba.

Cuadro 21. Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en San Carlos, promedio y desviación estándar.

CATEGORIA	SISTEMAS					
	GDP		GDP + CP		GDP + CA + CP	
Total cabezas	31.8		28.2		9.1	
Toros	0.7	+ 0.8	0.7	+ 0.7	0.5	+ 0.5
Bueyes	0.2	+ 0.6	0.4	+ 0.8	0.2	+ 0.6
Vacas	14.8	+ 12.0	14.2	+ 16.1	4.5	+ 3.4
Vaquillas	7.1	+ 9.4	6.2	+ 9.7	1.2	+ 1.5
Toretos	0.6	+ 1.4	0.6	+ 2.5	0.8	+ 1.2
Terneritas + terneros	8.4	+ 7.2	6.1	+ 6.3	1.9	+ 2.2
Relaciones:						
Vacas produc/vacas totales, %	74	+ 21	65	+ 25	56	+ 32
Vaquillas/vacas totales, %	43	+ 35	34	+ 46	30	+ 35
Vacas/toro	21.1		20.3		9.0	

En la escala de tecnología ganadera, los sistemas GDP y GDP + CP son las más favorecidas en todos los sistemas estudiados, con excepción del sistema GL de Turrialba. Para estos sistemas existe una alta concentración de productores en la mitad superior de la escala, siendo de 33 por ciento en el sistema GDP y del 44 por ciento en el GDP + CP. Esto no ocurre con el sistema más diversificado, donde por el contrario un 84 por ciento de los productores se concentran en la mitad inferior de dicho índice (Cuadro 22).

#### 4.2.4 Caracterización de los sistemas de producción predominantes en Pococí-Guácimo

En los cantones de Pococí-Guácimo predominan los sistemas de ganadería de doble propósito (GDP), ganadería de doble propósito

Cuadro 22. Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera en los sistemas predominantes en San Carlos.

ESCALA	SISTEMAS PREDOMINANTES					
	GDP		GDP + CP		GDP + CA + CP	
	%	Acumul.	%	Acumul.	%	Acumul.
1	0	0	0	0	0	0
2	17	17	6	6	15	15
3	25	42	25	31	38	53
4	25	67	25	56	31	84
5	33	100	13	69	8	92
6	-	-	25	94	8	100
7	-	-	6	100	-	-
8	-	-	-	-	-	-

con cultivos anuales (GDP + CA) y ganadería de doble propósito combinada con cultivos anuales y cultivos perennes (GDP + CA + CP).

El sistema GDP + CA es el de mayor incidencia en esta zona, siendo practicado por los productores con mayor disponibilidad de tierra (20.2 ha), mientras que los otros dos sistemas cuentan con menos cantidad de este recurso, pero semejantes entre sí (12.9 vs 13.6 ha).

En cuanto a la mano de obra, en términos generales la región Pococí-Guácimo es la de menor disponibilidad y los tres sistemas predominantes son similares entre ellos (Cuadro 23). Con respecto al capital fijo se debe notar que este disminuye al aumentar la diversificación de las fincas, lo cual a la vez es contrario al comportamiento del valor de la producción total. En los tres sistemas el capital fijo está conformado principalmente por la inversión en vacunos, siendo por el contrario notoria la poca capitalización en maquinaria y equipo.

Cuadro 23. Disponibilidad de recursos y valor total de la producción en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y coeficiente de variación.

RECURSOS	SISTEMAS PREDOMINANTES					
	GDP		GDP + CA		GDP + CA + CP	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
Tamaño de la finca, ha	13.6	93	20.2	73	12.9	79
Mano de obra, meses-hombre	19.1	50	21.9	57	19.8	47
Capital, \$CA *	7.350.6		6.198.1		3.810.0	
Instalaciones	1.539.9	261	1.637.5	256	575.0	53
Maquinaria y equipo	749.7	243	52.4	94	208.6	290
Animales bovinos	4.992.7	103	4.344.3	102	2.905.9	75
Otros animales	68.3	168	163.9	167	120.5	104
Valor total de la producción, \$CA *	787.3	74.3	1.516.7	69	2.105.4	44

\* 1 \$CA = 1 \$US

En los sistemas GDP y GDP + CA, resalta los altos niveles de inversión en animales, comparables solamente con la inversión hecha en sistemas predominantes en San Carlos. No obstante esta similitud en el monto de la inversión en animales, existen grandes diferencias en el valor de la producción originada por los mismos. Por ejemplo, el sistema GDP de San Carlos produce un ingreso 3.8 veces mayor que el sistema GDP de Pococí-Guácimo. Esto se debe por una parte a la mayor aptitud lechera del ganado lo que se refleja en la mayor producción por vaca en ordeño y por otra a la mayor cantidad de vacas en el hato conjuntamente con una mayor proporción de vacas en producción.

Al comparar los niveles de ingreso de los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo (Cuadro 24) con los de otras zonas, resulta evidente que esta región es la más deprimida económicamente, siendo el problema mayor entre menos diversificada sea la producción de la empresa.

En cuanto al uso de la tierra (Cuadro 25), los productores que utilizan el sistema GDP emplean un 88 por ciento de la superficie de la finca en pastos y apenas un 12 por ciento de ella no está bajo explotación, pero debido a la baja productividad económica por hectárea dedicada a la ganadería, el ingreso bruto total es el más reducido de todos los sistemas de la zona.

En el sistema GDP + CA el productor destina a la ganadería un 49 por ciento de la superficie de su finca, actividad a la cual corresponde igual participación en la generación de ingresos. Los cultivos anuales ocupan un 14 por ciento de la tierra y generan un 51 por ciento de los ingresos, lo cual se debe a la mayor productividad económica por hectárea con respecto a los pastos. No obstante, este sistema presenta una alta proporción de la finca (37 por ciento) en condiciones inexploradas.

El sistema GDP + CA + CP es el que produce el más alto nivel de ingreso en la zona, debido a la presencia de los cultivos perennes cuyo ingreso bruto/ha es aún más elevado que el de los cultivos anuales. En este sistema, el productor utiliza un 44 por ciento de su finca

Cuadro 24. Algunos índices de eficiencia económica en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y desviación estándar

INDICE	SISTEMAS PREDOMINANTES			
	GDP	GDP + CA	GDP + CA + CP	
Ingreso bruto, \$CA				
Total	787.3 +	1.516.7 +	2.105.4 +	930.5
Ganadería	787.3 +	743.7 +	806.5 +	537.3
C. anuales		773.0 +	597.2 +	673.9
C. perennes			701.8 +	652.2
Producción vendida, %				
Total	38 +	52 +	65 +	20
Ganadería	38 +	35 +	35 +	31
C. anuales		57 +	46 +	46
C. perennes			62 +	47
Ingreso bruto total, \$CA por ha finca	57.9	75.1	163.2	
Jornal	1.37	2.31	3.54	
\$CA invertido	0.11	0.25	0.55	
Ingreso bruto ganadería/ha pastos, \$CA	144.3 +	120.0 +	141.2 +	86.4
Ingreso bruto cult. anuales/ha cult. anuales, \$CA		246.7 +	233.0 +	126.4
Ingreso bruto cult. per./ha cult. per., \$CA			575.2 +	414.6

para la ganadería, un 11 por ciento para los cultivos perennes y un 18 por ciento a los cultivos anuales (Cuadro 25).

Cuadro 25. Uso de la tierra y generación de ingresos en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo, porcentaje del total.

CONCEPTO	SISTEMAS PREDOMINANTES		
	GDP	GDP + CA	GDP + CA + CP
A. Uso de la tierra, %			
1. Pastos	88	49	44
2. C. perennes	0	0	11
3. C. anuales	0	14	18
4. Otros	12	37	27
B. Valor de la producción, %			
1. Ganadería	100	49	39
2. C. perennes	0	0	33
3. C. anuales	0	51	28

La difícil situación definida por los bajos valores de la producción agropecuaria en esta zona, se agrava aún más si se observa la proporción de la producción total que se destina a la comercialización, la cual es de 38,52 y 65 por ciento para los sistemas GDP , GDP + CA y GDP + CA + CP, respectivamente. A nivel de componentes, en los tres sistemas se observa que del total de la producción ganadera se comercializa aproximadamente una tercera parte. En los dos sistemas donde se producen cultivos anuales, de estos se venden aproximadamente la mitad y el sistema que posee cultivos perennes logra comercializar un 62 por ciento de los mismos. La situación descrita en cuanto al problema de bajo nivel de ingresos, el productor y su familia probablemente lo resuelve buscando ingresos extrafinca, vendiendo parte de la mano de obra disponible en las explotaciones comerciales de la zona.

En el Cuadro 24 se presentan los datos de ingreso bruto por hectárea dedicada a cada componente, observándose similitud en los tres sistemas en cuanto al ingreso generado por cada hectárea asignada a ganadería. En el caso de cultivos anuales la productividad económica/ha es similar en los dos sistemas que los producen. En el sistema GDP + CA + CP la productividad económica de los cultivos permanentes es superior a la ganadería y a los cultivos anuales pero comparativamente menor con la productividad de los cultivos perennes en los sistemas de otras zonas. Este comportamiento se debe a la ausencia del café entre los cultivos permanentes de Pococí-Guácimo, el cual es el cultivo de mayor valor unitario de todos los presentes en las fincas estudiadas.

En cuanto a los índices zotécnicos (Cuadro 26), los sistemas de la zona poseen una carga animal relativamente alta, superior a las 2 UA/ha de pastos. Sin embargo, los porcentajes de área en pastos mejorados son muy bajos, llegando casi a no existir, en el caso del sistema GDP + CA + CP. En términos generales, los productores de la zona utilizan poco los subproductos de cosecha en la alimentación del ganado, probablemente por la presencia de pasto verde durante casi todo el año, por la uniformidad de las lluvias. Los índices de producción de leche por vaca en ordeño y por hectárea de pasto son similares para los tres sistemas pero son los más bajos de todos los sistemas estudiados, comparables apenas con los niveles alcanzados en Pérez Zeledón. Los porcentajes de nacimientos y de sobrevivencia son relativamente altos, con excepción del sistema GDP + CA + CP donde a pesar de alcanzar el mayor porcentaje de nacimientos (79 por ciento) presenta uno de los valores más bajos en cuanto a la tasa de sobrevivencia. Esta situación parece indicar que en estos hatos la mayor falla de manejo está en la etapa entre el nacimiento y el destete de los terneros y probablemente en el componente de sanidad animal.

La estructura del hato (Cuadro 27) revela que el número de cabezas desciende conforme se aumenta la diversificación de la producción en las fincas.

Cuadro 26. Algunos índices zootécnicos en los sistemas de producción predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y desviación estándar.

INDICE	SISTEMAS PREDOMINANTES		
	GDP	GDP + CA	GDP + CA + CP
Carga animal, UA/ha pastos	2.4 ± 1.7	2.1 ± 1.0	2.2 ± 0.7
Proporción de pastos mejorados, %	18	31	2
Producción de leche			
l/vaca ordeño/día	2.1 ± 1.5	2.8 ± 2.6	2.6 ± 1.5
l/ha pasto/día	2.0 ± 2.6	1.3 ± 0.9	1.8 ± 0.7
Edad al primer parto, meses	33 ± 3	30 ± 5	31 ± 4
Tasa de nacimiento, %	69 ± 37	65 ± 33	79 ± 45
Tasa de sobrevivencia terneros, %	92 ± 24	90 ± 26	82 ± 33
Productores que usan residuos de cosecha en alimentación animal, %	16	17	17

Cuadro 27. Estructura del hato en los sistemas de producción predominantes en Pococí-Guácimo, promedio y desviación estándar.

CATEGORIA	SISTEMAS		
	GDP	GDP + CA	GDP + CA + CP
Total de cabezas	28.7	23.8	16.8
Toros	0.6 ± 0.7	± 0.9 ± 0.7	± 0.5 ± 0.5
Bueyes	0.0	± 0.3 ± 0.7	0.0
Vacas	10.8 ± 9.1	± 10.4 ± 12.7	± 7.0 ± 4.8
Vaquillas	5.5 ± 8.2	± 6.5 ± 7.5	± 2.6 ± 2.7
Torettes	5.2 ± 18.4	± 0.6 ± 1.3	± 1.8 ± 5.1
temeras + terneros	6.6 ± 6.8	± 5.1 ± 4.6	± 4.9 ± 2.3
Relaciones:			
Vacas produc./vacas totales, %	63 ± 27	± 54 ± 27	± 54 ± 35
Vaquillas/vacas totales, %	47 ± 52	± 70 ± 58	± 47 ± 52
Vacas/toro	18.0	11.6	14

En el caso de GDP el número de toretes y su participación relativa en la estructura del hato es alta lo que indica que esos productores al estar solo dedicados a la ganadería, disponen de más área en pastos y por lo tanto no requieren sacar los machos al destete, sino que los retienen para venderlos en una fase más avanzada de desarrollo. Este sistema también es el que mantiene el porcentaje más alto (63 por ciento) de vacas en producción, mientras que en los otros dos sistemas el porcentaje desciende a un 54 por ciento.

Al igual que en la mayoría de los sistemas estudiados, la proporción vacas/toro es baja y el indicador vaquillas/vacas totales, refleja una alta capacidad de reemplazo, destacándose el sistema GDP + CA donde esta relación es del 70 por ciento.

En lo referente a la escala de tecnología ganadera (Cuadro 27) los niveles alcanzados en esta zona son los más bajos de todos los sistemas estudiados. Existe una mayor concentración de los productores en los niveles inferiores del índice, lo cual explica en términos generales la baja eficiencia productiva de la ganadería de la zona, según los índices analizados anteriormente.

#### 4.2.5 Características y tendencias de los productores

Según la información brindada en el Cuadro 28, las características del productor, son bastante similares en las zonas estudiadas. En términos generales los productores son de una edad que fluctúa entre los 46 y 56 años y tienen una gran experiencia en las actividades agropecuarias, ya que han pasado gran parte de su vida trabajando en las fincas. El número de años de educación formal es reducido, lo cual unido a la edad podría indicar una población de costumbres arraigadas quizás temerosa de los cambios tecnológicos y sociales. No obstante, no debe menospreciarse que estos pocos años de educación primaria constituyen ya una base de conocimiento para iniciar programas de capacitación para el

desarrollo de estos productores.

Cuadro 28. Porcentaje de fincas en cada nivel de la escala de tecnología ganadera en los sistemas predominantes en Pococí-Guácimo

ESCALA	SISTEMAS PREDOMINANTES					
	GDP		GDP + CA		GDP + CA + CP	
	%	Acumul.	%	Acumul.	%	Acumul.
1	5	5	4	4	42	42
2	47	52	21	25	50	92
3	32	84	33	58	8	100
4	5	89	17	75	-	-
5	11	100	25	100	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-

Con respecto al tiempo que el productor dedica a su finca, se observa que no existen problemas de ausentismo en este tipo de empresas, puesto que el productor pasa casi todo el año trabajando en ellas.

En la parte B del Cuadro 29 se resumen varios conceptos cualitativos que en alguna medida reflejan la disposición progresista de los productores.

En términos generales se observa que el crédito es el servicio institucional que más utilizan los productores. El porcentaje de usuarios fluctúa entre un 25 por ciento en el sistema GDP de San Carlos hasta un 62 por ciento en los sistemas GDP + CP de San Carlos y el de Turrialba. A nivel de cada zona, el porcentaje de usuarios del crédito es

Cuadro 29. Características y tendencias de los productores de los sistemas de producción predominantes en las zonas de estudio

CONCEPTO	SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES EN CADA ZONA											
	PEREZ ZELEDON			TURRIALBA		SAN CARLOS			POCOCI-GUACIMO			
	GDP + CP	GDP + CA + CP	GL	GDP + CP	GDP	GDP + CP	GDP + CA + CP	GDP	GDP + CA	GDP + CA + CP		
A. Características, promedios												
Edad, años	52.7	50.6	49.4	56.0	52.5	55.4	46.0	52.6	48.8	54.1		
Experiencia, años	25.3	25.2	16.1	22.5	24.2	23.6	16.6	21.4	17.6	24.4		
Educación, años	2.9	2.5	3.5	2.6	2.7	2.4	3.1	2.8	2.9	2.5		
Meses al año en la finca	11.7	11.3	9.8	10.4	9.8	11.6	11.9	9.3	9.7	10.6		
B. Tendencias, % productores												
Usan crédito	41	45	62	42	25	62	38	26	37	33		
Reciben asistencia técnica	8	21	38	21	0	19	15	0	12	0		
Pertenecen a cooperativas	25	45	15	63	25	63	54	5	0	8		
Desean hacer cambios	54	59	54	54	75	69	69	42	71	75		

menor en los sistemas donde se explota la ganadería exclusivamente, con la excepción de Turrialba, donde un 62 por ciento de los productores que practican el sistema GL emplean este servicio, debido a la mayor necesidad de inversión en los sistemas ganaderos de lechería especializada.

En cuanto a la asistencia técnica brindada por el Estado poco les llega a los pequeños productores. Efectivamente, el porcentaje de productores que emplea este servicio varía desde cero en tres de los sistemas predominantes: GDP de San Carlos y GDP y GDP + CA + CP de Pococí-Guácimo hasta apenas un 38 por ciento en el sistema GL de Turrialba. El mayor porcentaje de usuarios en este último sistema se debe a la mayor demanda de tecnología en los sistemas especializados de producción lechera.

Al igual que con el crédito, se observa que los beneficiarios de la asistencia técnica son menores en aquellos sistemas con ganadería explotada sin combinación con cultivos, con excepción del sistema GL de Turrialba por la razón apuntada antes. Al comparar la proporción de productores que reciben crédito con los que reciben asistencia técnica se comprueba un gran desajuste entre los beneficiarios de estos servicios, lo que indica que es muy reducido el número de productores que reciben ambos servicios a la vez.

Se debe resaltar el hecho de que la zona menos beneficiada con el servicio crediticio y de asistencia técnica es la zona de Pococí-Guácimo. Con respecto a la participación de los productores en organizaciones cooperativas esta es relativamente alta en las zonas de Pérez Zeledón, San Carlos y Turrialba, principalmente para aquellos sistemas que poseen cultivos perennes. Esta situación se debe a que en Costa Rica la actividad cafetalera está organizada básicamente en cooperativas de productores y precisamente esta actividad es muy importante en las tres zonas mencionadas. Por el contrario en Pococí-Guácimo el porcentaje de productores que participan en cooperativas es mínimo, resultado de la baja organización social entre los productores agropecuarios de la zona.

Por otra parte, en la mayoría de los sistemas estudiados, un alto porcentaje de los productores no están satisfechos con su situación actual y desean hacer cambios en sus fincas. Esto indica una predisposición general a aceptar las sugerencias de cambios tecnológicos por parte de los extensionistas, siempre y cuando estén acordes con su realidad y ambiente. No obstante, en la zona de Pococí-Guácimo, se destaca la situación del sistema GDP que a pesar de ser el más desventajoso de todos los estudiados, desde el punto de vista de la generación de ingresos (Cuadro 29), apenas un 42 por ciento de los productores desean hacer cambios. Esto debe considerarse para programar actividades específicas que busquen el desarrollo de este sistema, partiendo desde la necesidad de modificar su aptitud al cambio y provocar que deseen por sí mismos mejorar la desventajosa situación en que actualmente se encuentran.

#### 4.2.6 Otras consideraciones generales

En las secciones anteriores se demostró que la mayoría de los pequeños productores se dedican a diversas actividades productivas agrícolas y pecuarias, a pesar de las diferencias sustanciales entre ellas, en términos de su retribución económica al factor tierra. La explicación para que esta situación ocurra, podría estar en cualquiera de los siguientes conceptos:

- a) La decisión del productor es de producir tanto bienes agrícolas como pecuarios, para disminuir sus riesgos, asegurar el consumo diario de los alimentos básicos a su familia y hacer un uso más eficiente de sus recursos.
- b) Existe posesión de fincas con terrenos de diferente capacidad de uso, por diferentes condiciones topográficas, principalmente.
- c) En el análisis se está considerando el ingreso bruto y no el ingreso neto <sup>a/</sup> y generalmente los costos operativos en cultivos son mayores

---

<sup>a/</sup> No se consideró el ingreso neto por no tener una adecuada estimación de los costos de producción.

que los de la actividad ganadera.

- d) El café, producto principal dentro del rubro de cultivos perennes, tuvo un precio anormalmente alto durante el período en que se efectuó el estudio.
- e) Los productores tienen una escasa preparación tecnológica especializada.
- f) Por último, es importante considerar la complementariedad de las actividades a través del año. La producción de leche, por ejemplo, constituye un ingreso constante al productor y le permite resolver sus problemas de caja, lo que no ocurre con los cultivos cuyos ingresos están concentrados en las épocas de cosecha.

#### 4.3 Factores determinantes en la producción e ingreso del componente ganadero

Las ecuaciones obtenidas mediante el método de regresión múltiple escalonada ("stepwise regression") se presentan en el Cuadro 30. Se observa que el subconjunto o grupo de factores seleccionados para explicar la variabilidad del valor de la producción ganadera (Y), cambia de acuerdo con el sistema predominante de que se trate.

Los coeficientes de determinación múltiple ( $R^2$ ) resultaron estadísticamente significativos ( $P \leq 0.01$ ) y varían entre 0.65 y 0.98, indicando que las variables incluidas en las regresiones, explican la mayor proporción de la variabilidad del valor de la producción ganadera de cada sistema en particular.

En el Cuadro 31 se han ordenado las variables estadísticamente significativas, según el número de veces que resultaron seleccionadas en las diez funciones de regresión. Las variables explicativas más constantes en los modelos fueron:  $X_{48}$  = litros de leche/vaca/día y  $X_{30}$  = número de vacas en producción.

Cuadro 30. Modelos de regresión múltiple para determinar factores estadísticamente significativos para explicar la variabilidad del valor de la producción ganadera, según sistemas predominantes. a/

SISTEMA	PREDOMINANTE	INTERCEPTO	VARIABLES EXPLICATORIAS Y COEFICIENTES DE REGRESION	R <sup>2</sup>	F <sub>c</sub>	n
PEREZ ZELEDON	GDP + CP	- 638.5	$7.0 X_{19} + 130.5 X_{30} + 157.1 X_{48} + 7.0 X_{112}$	0.89 **	39.50	24
	GDP + CA + CP	- 852.5	$120.4 X_{46} + 61.9 X_{57} + 191.1 X_{106}$	0.68 **	18.04	29
TURRIALBA	GDP + CP	- 772.3	$97.5 X_{48} + 14.6 X_{49} + 0.7 X_{65} - 475.8 D_{98}$	0.87 **	32.40	24
	GL	- 712.8	$285.7 X_{30} + 563.3 X_{48} + 2.375.8 D_{94}$	0.94 **	43.69	13
SAN CARLOS	GDP	- 930.9	$146.4 X_{48} + 396.8 X_{49} + 108.8 X_{57}$	0.96 **	65.29	12
	GDP + CP	-1.899.1	$376.3 X_{30} + 366.3 X_{48}$	0.96 **	153.70	16
	GDP + CA + CP	- 87.6	$351.1 X_{30} - 7.5 X_{43} + 174.2 X_{48}$	0.95 **	60.91	13
POCOCI	GDP	- 970.3	$72.3 X_{30} + 5.7 X_{43} + 269.9 X_{106} + 5.4 X_{112}$	0.93 **	48.36	19
	GDP + CA	- 321.8	$58.5 X_{30} + 5.4 X_{39} + 123.7 X_{48} + 3.1 X_{112}$	0.65 **	8.66	24
	GDP + CA + CP	- 620.9	$405.6 X_{49} + 103.9 X_{57} + 5.1 X_{112}$	0.98 **	174.00	12

a/  $X_{19}$  = Edad del productor, años;  $X_{30}$  = N° de vacas en producción;  $X_{39}$  = Porcentaje de nacimientos;  $X_{43}$  = Porcentaje de sobrevivencia;  $X_{46}$  = Carga animal, UA/ha;  $X_{48}$  = Litros de leche/vaca en producción/día;  $X_{49}$  = Litros leche/ha/día;  $X_{57}$  = Superficie en pastos, ha;  $X_{65}$  = Inversión en vacunos, \$CA;  $D_{94}$  = Usa rastrojos alimentación animales;  $D_{98}$  = Tiene apartos;  $X_{106}$  = Escala tecnología ganadera;  $X_{112}$  = Valor producción carne/ha pasto.

\*\* Estadísticamente significativo  $P \leq 0.01$

Cuadro 31. Repetibilidad de las variables más explicativas en las diez funciones de regresión múltiple.

VARIABLE	Veces que aparece
X <sub>48</sub> : Producción de leche, l/vaca/día	7
X <sub>30</sub> : Vacas en producción, cabezas	6
X <sub>112</sub> : Valor producción carne/ha pasto, \$CA	4
X <sub>49</sub> : Producción de leche, l/ha/día	3
X <sub>57</sub> : Superficie en pastos, ha	3
X <sub>43</sub> : Sobrevivencia de terneros, %	2
X <sub>106</sub> : Escala de tecnología	2
X <sub>19</sub> : Edad del productor, años	1
X <sub>39</sub> : Nacimientos, %	1
X <sub>46</sub> : Carga animal, UA/ha	1
X <sub>65</sub> : Inversión en vacunos, \$CA	1
D <sub>94</sub> : Usa residuos de cosecha, no=0 si=1	1
D <sub>98</sub> : Tiene apartos, no=0 si=1	1

En cambio, otros indicadores incluso de recursos para la producción ganadera como son X<sub>57</sub> = superficie en pasto y X<sub>65</sub> = inversión en vacunos, resultaron seleccionados en pocos modelos de regresión, significando que no influyen tanto en determinar la variabilidad de la producción ganadera. Lo anterior indica que hay poca variabilidad de estos recursos entre el grupo de fincas que constituyen los sistemas.

Comparando el grupo de las 19 variables potenciales con relación a aquellas que fueron retenidas o seleccionadas, se observa que solo en un modelo aparece una de las variables ( $X_{19}$ ) que miden las características del productor. De las variables cualitativas, fueron seleccionadas  $D_{94}$  y  $D_{98}$  en modelos específicos para sistemas de producción predominantes en la zona de Turrialba. Para efectos de interpretación debe especificarse que al construir estas variables "dummy" se estableció que  $D_{94} = 0$  no usa residuos de cosecha,  $D_{94} = 1$  si usa residuos de cosecha,  $D_{98} = 0$  no tiene apartos y  $D_{98} = 1$  si tiene apartos. En el caso del sistema GL de Turrialba, la regresión favorece aquellas fincas que utilizan residuos de cosecha ya que el coeficiente es positivo.

En el caso de  $D_{98}$  el coeficiente es negativo, por lo tanto, dentro del ámbito de datos para el sistema GDP + CP de Turrialba, la función de regresión afecta inversamente el valor de la producción ganadera, cuando en la finca existen apartos. Solamente un modelo presentó dificultad parcial de interpretación por la presencia de coeficientes negativos para variables cuantitativas. Es el caso del modelo correspondiente al sistema GDP + CA + CP de San Carlos, con la variable  $X_{43}$  = porcentaje de sobrevivencia de terneros.

#### 4.4 Diferencias y similitudes significativas entre componentes ganaderos de distintos sistemas de producción

La comparación entre los componentes ganaderos de los distintos sistemas de producción, se realizó a partir del conjunto de variables cuantitativas seleccionadas de acuerdo al punto 4.3. Los resultados del ANDEVA para determinar diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) entre los promedios de cada una de estas variables, tomando como tratamientos los sistemas predominantes, se presentan en el Cuadro 32. Se observa que de las diez variables, tres no presentan diferencias significativas entre sistemas:  $X_{19}$  = edad del productor,  $X_{39}$  = porcentaje de nacimientos y  $X_{43}$  = porcentaje de sobrevivencia, por lo tanto se descartaron para la prueba posterior de rango múltiple de Duncan. Los resultados de esta última prueba para variables seleccionadas se analizan a continuación.

Cuadro 32. Resumen de análisis de variancia para diez variables seleccionadas, considerando los sistemas de producción como tratamientos.

VARIABLE	Valor calculado de F.
Y : Valor de la producción ganadera, \$	7.51 **
X <sub>19</sub> : Edad del productor, años	0.79
X <sub>30</sub> : Vacas en producción, cabezas	5.17 **
X <sub>39</sub> : Nacimientos, %	1.03
X <sub>43</sub> : Sobrevivencia terneros, %	0.51
X <sub>46</sub> : Carga animal, UA/ha	2.00 *
X <sub>48</sub> : Leche/vaca/día, l	5.66 **
X <sub>49</sub> : Leche/ha/día, l	3.38 **
X <sub>57</sub> : Superficie en pastos, ha	3.53 **
X <sub>65</sub> : Inversión en vacunos, \$	3.00 **

\* Significante a un nivel del 5 por ciento

\*\* Significante a un nivel del 1 por ciento

En el Cuadro 33 se observa que el promedio de carga animal entre sistemas fluctúa entre 1.4 y 3.9 UA/ha de pasto. En términos generales este índice resulta muy alto si se compara con el promedio nacional que es de 1.08 cabezas/ha de pasto <sup>a/</sup> (34). La carga animal es una relación entre dos variables: unidades animal (UA) y hectáreas de pasto, por lo tanto si el índice es muy bajo indica una explotación extensiva del recurso forrajero, al aumentar hace suponer una intensificación de la producción, pero si es demasiado alto podría constituir un indicador de sobre pastoreo, sobre todo en las épocas secas. Esta última condición es la que

a/ Si se calcula en términos de UA/ha, este índice resultaría aún menor.

generalmente prima en los sistemas de producción que presentan altas cargas (20).

Cuadro 33. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a la carga animal

GRUPO <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMA PREDOMINANTE	
			CODIGO	ZONA
A	3.9	24	GDP + CP	Turrialba
A B	2.8	13	GDP + CA + CP	San Carlos
A B	2.7	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
A B	2.4	19	GDP	Pococí-Guácimo
A B	2.3	13	GL	Turrialba
A B	2.2	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
B	2.1	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo
B	1.8	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
B	1.6	16	GDP + CP	San Carlos
B	1.4	12	GDP	San Carlos

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Promedio de carga animal, UA/ha de pasto.

La comparación estadística entre sistemas no está claramente marcada, según la agrupación realizada en el Cuadro 33. No obstante, sobresalen los siguientes hechos. Los sistemas con menor carga son los sistemas GDP + CP y GDP de San Carlos, los cuales a la vez son los sistemas que poseen mayor superficie de pastos (Cuadro 37) y mayor cantidad de animales (Cuadro 38), -lo que estaría indicando que las fincas entre más grandes (componente ganadero) tienden a mostrar una menor carga animal. Otro aspecto importante de analizar es la carga de 3.9 UA/ha de pasto indicada para el sistema GDP + CP de Turrialba, que lo hace sobresalir sobre los demás. La razón de esta relación tan alta es que en este

sistema existen algunas empresas con parcelas muy pequeñas de pastos (0.1 a 0.5 ha) y con un número también reducido de animales (1 a 4). A pesar de lo bajo de los valores absolutos, al relacionar estas variables entre sí resulta un valor sumamente alto para carga animal, provocando una sobrestimación al momento de determinar el promedio para todas las fincas que constituyen el sistema de producción. Por la razón anterior y para el caso específico de este sistema, existe una sobreestimación de aquellas variables donde el denominador o factor de comparación sea la superficie en pastos y los resultados deben tomarse con cierta precaución (carga animal, producción de leche/ha de pasto, ingreso/ha de pasto). Una posible solución a este problema es hacer un análisis por separado para las fincas con menos de una hectárea de pasto o utilizar un método de ponderación para el cálculo de promedios.

En el Cuadro 34 se hace la comparación múltiple entre sistemas para la producción diaria de leche en términos de litros/ha de pasto. De acuerdo con la prueba de Duncan los dos sistemas de Turrialba son superiores al resto de los sistemas estudiados, con relación a esta variable. En efecto estos sistemas producen un promedio de 11 y 11.5 litros de leche/ha de pasto/día, superando por un gran margen los restantes sistemas, donde el valor de la variable fluctúa apenas entre 3.3 y 1.3 litros diarios de leche por hectárea de pasto. Las razones principales para los altos niveles alcanzados por el sistema GL de Turrialba son el alto número de vacas en ordeño, alta carga animal y altos niveles de producción láctea por animal. En el caso del sistema GDP + CP de Turrialba también se presentan buenos niveles de producción láctea por vaca en ordeño. No obstante, para este sistema el promedio real de la variable está sobreestimado por las mismas razones expuestas para la sobreestimación de carga animal.

Los resultados con respecto al ingreso bruto/ha de pasto se muestran en el Cuadro 35 y el comportamiento es similar al presentado para la variable litros de leche diarios/ha de pasto. La productividad económica por ha de tierra dedicada a la ganadería, es estadísticamente superior en los sistemas de Turrialba. Estos dos sistemas

producen más de \$CA 700/ha de pasto al año, mientras que los otros sistemas apenas fluctúan entre \$CA 120 y 227.8/ha. La superioridad del sistema GL se debe a la intensificación de la explotación lechera especializada, que se manifiesta en el número de animales productivos (Cuadro 39) y en la producción de leche por animal y por hectárea (Cuadro 34 y 36). Con respecto al sistema GDP + CP, aunque existe una buena producción por animal, es necesario recalcar que los datos para esta variable (ingreso bruto/ha de pastos) están sobreestimados por las razones expuestas antes.

Cuadro 34. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a litros de leche/ha de pasto/día.

GRUPO <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	Sistemas Predominantes	
			CODIGO	ZONA
A	11.5	13	GL	Turrialba
A	11.0	24	GDP + CP	Turrialba
B	3.3	13	GDP + CA + CP	San Carlos
B	3.2	16	GDP + CP	San Carlos
B	2.8	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
B	2.1	12	GDP	San Carlos
B	2.1	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
B	2.0	19	GDP	Pococí-Guácimo
B	1.8	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
B	1.3	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Producción promedio de litros de leche/ha pastos/día

En el Cuadro 36 se presenta la comparación múltiple entre sistemas con respecto a la producción diaria de leche por vaca en ordeño. Se observa que esta variable fluctúa entre los 2.2 y 6.9 litros, no existiendo una clara definición en los límites de los grupos resultantes,

Cuadro 35. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a ingreso bruto ganadería/ha de pastos.

GRUPO <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMAS PREDOMINANTES	
			Código	Zona
A	740.2	24	GDP + CP	Turrialba
A	712.1	13	GL	Turrialba
B	227.8	13	GDP + CA + CP	San Carlos
B	206.5	16	GDP + CP	San Carlos
B	151.7	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
B	145.0	12	GDP	San Carlos
B	144.3	19	GDP	Pococí-Guácimo
B	141.2	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
B	132.7	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
B	120.0	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ ).

b/ Promedio de ingreso bruto ganadería/ha de pasto, \$CA.

sobre todo para los promedios de magnitud intermedia. No obstante, resulta clara la superioridad de la producción de las vacas presentes en los hatos de Turrialba y San Carlos con respecto a los de Pérez Zeledón y Pococí-Guácimo. Lo anterior se debe a la existencia de más cruces con razas lecheras en las dos primeras zonas, mientras que en las dos últimas una alta proporción de las vacas son de origen predominante Cebuino, caracterizándose por la baja producción de leche por animal.

Los resultados con respecto a los recursos superficie en pastos (Cuadro 37) y valor de la inversión en vacunos (Cuadro 38) presentan un comportamiento semejante. Aunque no existe una clara delimitación entre sistemas intermedios que se puedan considerar estadísticamente diferentes a los otros de acuerdo a la magnitud del promedio de la variable,

Cuadro 36. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a litros de leche/vaca en ordeño/día

Grupo <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMAS PREDOMINANTES	
			Código	Zona
A	6.9	13	GL	Turrialba
A B	5.3	16	GDP + CP	San Carlos
B C	4.7	12	GDP	San Carlos
B C D	4.2	24	GDP + CP	Turrialba
B C D E	3.7	13	GDP + CA + CP	San Carlos
C D E	2.8	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo
D E	2.7	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
D E	2.6	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
E	2.6	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
E	2.2	19	GDP	Pococí-Guácimo

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Promedio de litros de leche/vaca en ordeño/día

Cuadro 37. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a superficie en pastos

Grupo <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMAS PREDOMINANTES	
			Código	Zona
A	20.0	12	GDP	San Carlos
A B	15.3	16	GDP + CP	San Carlos
B C	11.9	19	GDP	Pococí-Guácimo
B C	9.9	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo
B C	9.0	24	GDP + CP	Turrialba
B C	8.8	13	GL	Turrialba
B C	8.7	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
C	5.6	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
C	5.2	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
C	4.0	13	GDP + CA + CP	San Carlos

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Número promedio de hectáreas en pastos.

sí existen tendencias claras entre sistemas con valores extremos. En el caso de la superficie dedicada a la ganadería, los sistemas GDP y GDP + CP de San Carlos son estadísticamente superiores, al disponer de 20.0 y 15.3 hectáreas de pasto, respectivamente. Se observa que el área dedicada a la ganadería se reduce más conforme se aumenta la diversificación de la producción (sistemas con mayor número de componentes). Los sistemas GDP + CA + CP de Pococí-Guácimo, GDP + CP de Pérez Zeledón y GDP + CA + CP de San Carlos son los que menor superficie dedican a los pastos, siendo apenas de 5.6, 5.2 y 4.0 hectáreas, respectivamente. Se resalta la situación del sistema GDP + CA + CP de San Carlos por las características contrarias a los otros dos sistemas de la misma región; en este sistema predominan las fincas pequeñas cuya tierra es explotada apenas en un 50 por ciento, dedican a los pastos un área muy reducida, poseen pocos animales y como consecuencia la ganadería es la menos importante de las actividades productivas.

Con respecto a la inversión en vacunos (Cuadro 38) igual que para la superficie dedicada a los pastos, los niveles más altos se presentan en los sistemas GDP y GDP + CP de San Carlos, pero estos niveles de inversión no son estadísticamente diferentes a los observados para los sistemas de Pococí-Guácimo y el sistema GL de Turrialba. Por el contrario, los sistemas de menor capital invertido en animales son los de Pérez Zeledón, el sistema GDP + CP de Turrialba y el GDP + CA + CP de San Carlos.

En cuanto al número de vacas en producción (Cuadro 39), también son los hatos de San Carlos (sistemas GDP y GDP + CP) los que poseen la mayor cantidad, aunque no se diferencian estadísticamente del sistema GL de Turrialba y GDP de Pococí-Guácimo. Se observa que, al igual que para la inversión en vacunos y para la superficie en pastos, el número de vacas en producción desciende conforme aumenta la diversificación de los sistemas. Por otro lado, son los sistemas de Pérez Zeledón y el GDP + CA + CP de San Carlos los que poseen menos número de vacas en ordeño en sus hatos.

Cuadro 38. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto a la inversión en vacunos.

GRUPO <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMA PREDOMINANTE	
			Código	Zona
A	5.621.8	12	GDP	San Carlos
A	5.270.5	16	GDP + CP	San Carlos
A	4.992.7	19	GDP	Pococí-Guácimo
A B	4.344.3	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo
A B	3.076.8	13	GL	Turrialba
A B	2.905.8	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
B	2.368.1	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
B	2.272.8	24	GDP + CP	Turrialba
B	2.165.3	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
B	1.738.0	13	GDP + CA + CP	San Carlos

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Inversión promedio en animales, \$CA

El comportamiento conjunto de las variables analizadas anteriormente se refleja en los niveles de ingresos o valor de la producción ganadera obtenidos por los diferentes sistemas. En el Cuadro 40 se observa que existen dos grupos de sistemas con niveles de ingresos estadísticamente diferentes entre sí. El grupo con ingresos superiores está constituido por los sistemas GL de Turrialba, GDP y GDP + CP de San Carlos, con valores de ingresos que fluctúan entre los \$CA 2.778 y 3.534. El segundo grupo está formado por los restantes siete sistemas y sus ingresos van desde \$CA 534 a 1.169.

La superioridad en el caso de los sistemas de San Carlos se debe a una mayor disposición de recursos destinados a la ganadería (superficie en pastos e inversión en animales), mayor número de vacas en ordeño y

a la mayor productividad por animal.

Cuadro 39. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto al número de vacas en producción.

GRUPO <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMA PREDOMINANTE	
			Código	Zona
A	9.9	12	GDP	San Carlos
A	9.3	16	GDP + CP	San Carlos
A	8.1	13	GL	Turrialba
A B	5.9	19	GDP	Pococí-Guácimo
B C	4.2	24	GDP + CA	Pococí-Guácimo
B C	3.8	12	GDP + CA + CP	Pococí-Guácimo
B C	3.3	24	GDP + CP	Turrialba
B C	2.5	24	GDP + CP	Pérez Zeledón
C	2.4	29	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón
C	2.4	13	GDP + CA + CP	San Carlos

a/ Promedios con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Promedio del número de vacas en producción

En el caso del sistema GL de Turrialba, especializado en la producción de leche, estos productores destinan todos sus recursos a esta actividad. El alto nivel de producción alcanzado se debe principalmente a la mayor cantidad de vacas en ordeño y a los altos rendimientos obtenidos por animal y por hectárea de pasto. Debe destacarse también, con relación a este sistema, que la inversión en ganado y la superficie en pastos es apenas intermedia, comparativamente con los otros sistemas.

Al analizar dentro del grupo de sistemas con niveles de ingresos más reducidos, resaltan las siguientes consideraciones:

Cuadro 40. Resultados de la prueba de Duncan para determinar diferencias entre sistemas predominantes con respecto al valor de la producción ganadera.

GRUPO <u>a/</u>	Promedio <u>b/</u>	n	SISTEMA PREDOMINANTE	
			Código	Zona
A	3.533.9	16	GDP + CP	San Carlos
A	3.462.1	13	GL	Turrialba
A	2.777.7	12	GDP	San Carlos
B	1.169.0	24	GDP + CP	Turrialba
B	806.5	12	GDP	Pococí-Guácimo
B	787.3	19	GDP + CA	Pococí-Guácimo
B	743.7	24	GDP + CA + CP	San Carlos
B	741.5	13	GDP + CA	Pococí-Guácimo
B	596.1	29	GDP + CA	Pérez Zeledón
B	533.8	24	GDP + CA + CP	Pérez Zeledón

a/ Promedio con una misma letra no son estadísticamente diferentes ( $P \leq 0.05$ )

b/ Promedio del valor de la producción ganadera, en \$CA

El sistema de mejores ingresos es el sistema GDP + CP de Turrialba lo cual es reflejo principalmente de la mayor productividad por animal. El sistema GDP + CA + CP de San Carlos a pesar de pertenecer a una zona con ganado de aptitud lechera, se encuentra entre los de menores ingresos por las razones citadas anteriormente.

Los sistemas de Pérez Zeledón son los de ingresos más reducidos, lo cual se debe a la poca inversión en animales, bajo número de vacas en ordeño y poca producción láctea por animal.

Los sistemas de Pococí-Guácimo presentan niveles reducidos de ingresos, lo cual contrasta con la alta inversión en animales y en pastos, especialmente en el caso de los sistemas GDP y GDP + CA. Los factores que están afectando principalmente a estos sistemas son los reducidos

índices alcanzados con respecto a la producción de leche por vaca en producción y por hectárea lo cual económicamente se refleja en bajos niveles de ingreso bruto/ha de pasto (Cuadro 35).

#### 4.5 Limitaciones del estudio

La principal limitación del presente trabajo se debe a que la información fue recolectada por medio de entrevistas, lo que implica riesgo de errores de apreciación, inexactitudes o distorsiones por parte del productor especialmente en los aspectos cuantitativos (79).

Las condiciones generales del año para el cual se recolectó la información fueron normales, con excepción del precio del café que fue sumamente alto, por problemas en la oferta mundial de este producto (23). Por la significación de este rubro en las pequeñas explotaciones de Costa Rica, ocurrió una sobreestimación de la importancia económica del componente de cultivos perennes con respecto a los otros.

Un aspecto que no se consideró fue la medición de los ingresos extra finca, que pueden ser importantes en algunas de las fincas estudiadas (2). Además, no se determinaron en forma precisa los costos en las empresas por lo que fue necesario trabajar con ingreso bruto, en lugar de mejores indicadores o índices como son el ingreso neto y el margen bruto (2, 5, 79). Por otra parte, el estudio es estático y comprende los resultados obtenidos por el productor totalizados para el año completo, por lo tanto no permite conocer la complementariedad de las actividades y el proceso de toma de decisiones del productor a través de las diferentes épocas o meses del año.

Para las fincas con parcelas de pasto muy pequeñas, las cargas (UA/ha pasto) fueron muy altas, implicando que no se hizo una estimación de los recursos forrajeros fuera de la finca o de los alimentos complementarios de la misma finca.

Por último, es necesario recalcar que este trabajo únicamente comprende una fase inicial de todo un campo de estudio y su propósito

principal es apenas generar y analizar información básica, que oriente los siguientes pasos o etapas del proceso de investigación.

Las limitaciones citadas son sólo inherentes al presente estudio y no a la metodología seguida por el CATIE, puesto que la mayoría de ellas están contempladas para ser resueltas en la fase del diagnóstico dinámico (18, 19, 20).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

#### Con relación al sistema finca:

1. La mayoría de las pequeñas explotaciones ganaderas no se dedican solamente a esta actividad sino que utilizan sus recursos productivos en sistemas mixtos, combinando diversas actividades tanto agrícolas como pecuarias.
2. De acuerdo con la clasificación empleada existen algunos sistemas que son predominantes únicamente para una región en particular: GDP + CA en Pococí, y GL en Turrialba, mientras que otros son más comunes y persisten hasta en tres de las cuatro zonas estudiadas: GDP + CP en Pérez Zeledón, San Carlos y Turrialba y GDP + CA + CP en Pérez Zeledón, San Carlos y Pococí-Guácimo.
3. En los sistemas analizados, la tierra no constituye el factor limitante ya que aproximadamente una cuarta parte de la finca no se dedica a actividades productivas.
4. La actividad ganadera es la más importante en cuanto al uso del recurso tierra, pero en aquellos sistemas donde la ganadería se combina con las actividades agrícolas, son los cultivos perennes los más importantes en la generación de ingresos.
5. La mayoría de los sistemas se clasifican como comerciales desde el punto de vista del porcentaje vendido de la producción total. No obstante, en los sistemas mixtos, la producción de cultivos anuales y ganadería básicamente está dirigida al autoconsumo familiar.
6. En los cantones de Pérez Zeledón y Turrialba los productores diversifican más su producción, cuando poseen mayor disponibilidad de recursos, tierra y mano de obra.

7. Los sistemas de Pococí-Guácimo, presentan las mayores desventajas, principalmente en cuanto a: valor de la producción total, porcentaje de comercialización de la producción, baja retribución a los factores de producción, reducido nivel tecnológico y menor accesibilidad a los servicios estatales, como son el crédito y la asistencia técnica.

#### Con relación al productor

8. Los pequeños productores son de edad madura, tienen muchos años de experiencia en las actividades agropecuarias y dedican la mayor parte del año a las actividades propias de su finca. Sin embargo, su nivel de educación es bajo.
9. La mayoría de los pequeños productores no están satisfechos con su situación, por el contrario, desean hacer cambios en su finca para incrementar la producción y mejorar las condiciones del grupo familiar.

#### Con relación a los servicios del estado

10. La cobertura del servicio de extensión agrícola para los pequeños productores es reducida y muy pocos productores reciben el servicio coordinado del crédito y de la asistencia técnica.
11. El porcentaje de usuarios del crédito y de la asistencia técnica es menor en los sistemas donde se explota la ganadería de doble propósito sola. En cambio los productores que practican el sistema de ganadería de leche (GL) en Turrialba, son los que hacen el mayor uso de ambos servicios estatales, por la mayor necesidad de inversión y demanda tecnológica de la lechería especializada.
12. La participación de los pequeños productores en organizaciones cooperativas es alta en las zonas de Pérez Zeledón, San Carlos y Turrialba, específicamente para aquellos sistemas que poseen cultivos

perennes. Esto se debe a la organización de los pequeños productores cafetaleros en asociaciones cooperativas para el procesamiento y comercialización del producto.

#### Con relación al componente ganadero

13. La ganadería de doble propósito constituye el tipo de explotación ganadera predominante en las pequeñas explotaciones de las zonas bajo estudio.
14. En los sistemas estudiados la alimentación se basa fundamentalmente en el pastoreo directo, no obstante, la práctica de la alimentación con residuos de cosecha es realizada por un alto número de productores de ciertos sistemas, especialmente aquellos más diversificados, con excepción de los de la región de Pococí-Guácimo.
15. La carga animal entre los sistemas estudiados es alta, y las fincas entre más grandes tienden a mostrar una menor carga animal. Existe una relación directa entre los sistemas que poseen una alta carga y el porcentaje de productores que emplean residuos de cosecha en la alimentación animal.
16. Los animales bovinos constituyen el principal componente de la inversión total, en la mayoría de los sistemas estudiados. Las especies menores contribuyen muy poco en términos relativos al monto total del capital fijo.
17. Los sistemas de las zonas de Turrialba y San Carlos son los que presentan los mayores niveles de producción de leche por animal y por hectárea de pasto, lo que indica un mayor nivel tecnológico en el componente ganadero.
18. Los sistemas con ganadería de doble propósito tienden a mantener una alta proporción de hembras de reemplazo en su finca, medida en términos de la relación novillas/vacas totales.

19. Hay una gran variabilidad en los indicadores zootécnicos y tecnológicos entre sistemas, lo cual indica que existe potencial para el mejoramiento de los niveles productivos y la necesidad de estudios específicos para analizar más detalladamente este campo.
20. El indicador vacas en producción/vacas totales, favorece a las fincas del sistema GL de Turrialba. No obstante, entre sistemas de ganadería de doble propósito existe bastante variación, lo cual indica que ciertos sistemas producen con énfasis a la producción lechera (relación alta) y otros tanto a carne como a leche (relación baja), ordenando solo parte de las vacas paridas.
21. La lechería especializada hace un uso más intensivo de la tecnología y presenta los indicadores zootécnicos más favorables, con excepción del porcentaje de sobrevivencia, por la práctica de la crianza artificial de las terneras.
22. Los factores determinantes en la variabilidad de la producción e ingreso del componente ganadero varían entre sistemas. No obstante, la producción de leche por vaca en ordeño, y el número de vacas en producción son los factores determinantes en mayor número de ellos.
23. Si se comparan los sistemas entre sí, se observa que el área dedicada a la ganadería, la inversión en vacunos, y el número de vacas en producción se reduce conforme se aumenta la diversificación de los sistemas.
24. El valor de la producción ganadera es mayor en los sistemas GL de Turrialba, GDP y GDP + CP de San Carlos, debido a una mayor disponibilidad de recursos destinados a la ganadería (superficie en pastos y animales), y mejores productividades por animal y por hectárea de pasto.
25. En la mayoría de los sistemas la variabilidad de la producción ganadera depende tanto de la variación en la cuantía de los recursos como de la productividad de los mismos.

## RECOMENDACIONES

1. Debe mejorarse la recolección de la información a base de encuestas para que contemple más en detalle los factores exógenos a las empresas, sobre todo la opinión de los funcionarios públicos encargados de prestar los servicios de apoyo al productor. A nivel de factores internos, debe incluirse en la recolección de la información aspectos relacionados con los recursos e ingresos extra finca y con los costos de producción de las empresas.
2. Debe tenerse cuidado en el análisis de los índices comparativos en fincas que dedican pequeñas extensiones de tierra a la actividad ganadera.
3. Debe realizarse encuestas periódicas que permitan comparaciones entre años para conocer variaciones en el manejo y comportamiento de los sistemas puesto que el estudio de un año determinado puede dar resultados especiales o atípicos.
4. Es necesario realizar estudios más detallados en lo referente a los aspectos tecnológicos con el fin de determinar las causas de los problemas y dar lineamientos más específicos para orientar la investigación pecuaria a satisfacer la demanda de tecnología apropiada al pequeño productor.
5. Que las instituciones públicas encargadas de la asistencia técnica y del crédito traten de incrementar estos servicios y suministrarlos en forma coordinada a los pequeños productores.

## 6. LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, J.A. Economía, tecnología y rentabilidad de la producción de leche en los trópicos de América Central; San Carlos, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Publicación Miscelánea N° 66, 1970. 98 p.
2. ALFARO, G. Problemas que afectan el desarrollo agropecuario en cuatro cantones de la Península de Nicoya. Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica. 1966. 64 p.
3. AVILA, M. An economic evaluation of alternative annual cropping systems in two regions of Costa Rica. Ph.D. Thesis. Columbia, University of Missouri, 1978. 193 p.
4. \_\_\_\_\_. et al. Análisis de sistemas de producción animal del pequeño productor. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 33 p.
5. \_\_\_\_\_. Evaluación económica de la producción animal: Conceptos y algunas aplicaciones. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 30 p.
6. \_\_\_\_\_. et al. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. I. Caracterización de fincas con base en componentes agropecuarios. ALPA, Memoria 14: 42. 1979.
7. \_\_\_\_\_. et al. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. IV. Aspectos económicos de la producción lechera. ALPA, Memoria 14:44. 1979.
8. \_\_\_\_\_. y NAVARRO, L. The contribution of farm management economics to CATIE's research effort. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1979. 11 p.
9. BARNUM, H. y SQUIRE, L. A model of an agricultural household. World Bank staff occasional papers, N° 27. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1979. 107 p.
10. BENITO, C. y DE JANVRY, A. La economía de la unidad familiar del pequeño agricultor. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional. N° 9, 1980. pp. 353-370.
11. BIGGS, H.H. y TINNERMEIER, R.L., eds. Small farm agricultural development problems. Fort Collins, Colorado State University, 1974. 168 p.
12. BISHOP, C.E. y TOUSSAINT, W.D. Introducción al análisis de economía agrícola. Trad. al español por Miguel Cuadra P. México, D.F. Limusa, 1975. pp. 241-249.

13. BORDENAVE, J. La transferencia de tecnología y la teoría general de los sistemas. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional N° 9, 1980. pp. 233-279.
14. BURGOS, C.F. Bosquejo sobre la metodología seguida por CATIE en la ejecución del Proyecto de Sistemas de Cultivo para Pequeños Agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977. 29 p.
15. \_\_\_\_\_. Descripción de los sistemas de cultivo y algunas características de los agricultores de Guápiles, Pococí, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977. 24 p.
16. CALKINS, P.H. Small farm structure and output in three countries: Nepal, Taiwan and The United States. In: International Conference of Agricultural Economists, 17th, Banff, Canada, 1979. Plenary and invited papers. 1979. pp. 4.1-4.9.
17. CARDONA, C. Perspectivas de producción, productividad e ingresos de los pequeños predios agrícolas en función de la ecología de las regiones, de la dinámica institucional y del mercadeo. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional N° 9, 1980. pp. 281-298.
18. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Sistemas de producción de leche y carne para pequeños productores usando residuos de cosecha. Proyecto CIID-CATIE. Informe de progreso 1977. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 56 p.
19. \_\_\_\_\_. Sistemas de producción de leche y carne para pequeños productores usando residuos de cosecha. Proyecto CIID-CATIE. Informe de progreso 1978. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 45 p.
20. \_\_\_\_\_. Sistemas de producción bovina de doble propósito para pequeños productores del Istmo Centroamericano. Proyecto CIID-CATIE. Informe de progreso 1982. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 103 p.
21. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO. Planning technologies appropriate to farmers; concepts and procedures. México D.F., CIMMYT, 1979. 75 p.
22. COLLINSON, M. Micro-level accomplishments and challenges for the less developed world. In: International Conference of Agricultural Economists, 17th, Banff, Canada, 1979. Plenary and invited papers. 1979. pp. 2.1-2.13.
23. COSTA RICA. BANCO CENTRAL. Comentarios de los principales productos del Sector Agropecuario de Costa Rica. Período 1976-1977. San José, 1978. pp. 3-4.

24. COSTA RICA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Censo Agropecuario 1973. San José, 1974. 286 p.
25. COSTA RICA. INSTITUTO DE FOMENTO Y ASESORIA MUNICIPAL. El desarrollo rural en Costa Rica. San José, 1976. 222 p.
26. \_\_\_\_\_. Cantones de Costa Rica. San José, 1981. 223 p.
27. \_\_\_\_\_. Guácimo, resumen cantonal. San José, 1976. 85 p.
28. \_\_\_\_\_. Pérez Zeledón, resumen cantonal. San José, 1976. 102 p.
29. \_\_\_\_\_. Pococí, resumen cantonal. San José, 1976. 81 p.
30. \_\_\_\_\_. San Carlos, resumen cantonal. San José, 1976. 87 p.
31. COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Bibliografía y base de datos de fuentes secundarias de los perfiles de área del Pacífico Sur en Costa Rica. San José, 1981. pp. 74-385.
32. COSTA RICA. OFICINA DE PLANIFICACION NACIONAL Y POLITICA ECONOMICA. Plan Nacional de Desarrollo 1979-1982."Gregorio José Ramírez". San José, 1979. 314 p.
33. COSTA RICA. OFICINA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA. Programa Agropecuario, Recursos Naturales y Agroindustrial. Período 1979-1982. San José, OPSA, 1979. 71 p.
34. COSTA RICA. SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA. Características de la ganadería de carne y lineamientos de política. San José, SEPSA, 1980. 187 p.
35. \_\_\_\_\_. Diagnóstico del Sector Agropecuario de Costa Rica (Resumen). San José, SEPSA, 1982. 427 p.
36. CHIESA, R. Investigación de las causas de ingresos insuficientes en las explotaciones agropecuarias en Uruguay. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional N° 9, 1980. pp. 211-232.
37. DAINES, S.R., et al. Empleo, distribución de ingresos y análisis de pequeñas fincas. Documento analítico de trabajo N° 2. Análisis del Sector Agropecuario Colombiano. Oficina de Asuntos Latinoamericanos. AID. 1972.
38. DENT, J.B. The application of systems theory in agriculture. In: Dalton, G.E., ed. Study of Agricultural Systems. London. Applied Science Publishers, 1975. pp. 107-127.

39. DILLON, J.L., PLUCKNETT, D.L. y VALLAEYS, G.J. The review of farming systems research at the international agricultural research centers, CIAT, IICA, ICRISAT and IRRI. Roma, FAO, 1978. pp. 1-57.
40. EASTER, K.W., ABEL, M.E. y NORTON, G. Regional differences in agricultural productivity in selected areas of India. *American Journal of Agricultural Economics* 59(2): 257-265. 1977.
41. FERREIRA, P. Técnicas disponibles para tipificación de empresas agropecuarias. In: Cohan, H. ed., Seminario sobre métodos y problemas en tipificación de empresas agropecuarias. Montevideo, 1975. Trabajos. Montevideo, IICA, Zona Sur, 1975. V.1, p. irr.
42. FITZHUGH, H.A., et al. Proceedings of a workshop on crop-animal systems. Turrialba, Costa Rica, CATIE/CARDI/Winrock International. 1982. 71 p.
43. FRIEDRICH, O. La organización de los pequeños productores como estrategia para acelerar los cambios tecnológicos y sociales. In: Marzocca, A., ed., En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional, N° 9, 1980. pp. 371-405.
44. GUERRA, G. Manual de administración de empresas agropecuarias. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Libros y materiales educativos N° 30. San José, Costa Rica, 1976. 352 p.
45. GUJARATI, D. Basic econometrics. New York, McGraw-Hill, 1978. 462 p.
46. HART, R. Agroecosistemas: Conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 211 p.
47. \_\_\_\_\_ y PINCHINAT, A. Integrative agricultural systems research. In: Servant, J. y Pinchinat, A., eds. Caribbean seminar on farming systems research methodology. IICA, Serie ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos N° 228, 1982. pp. 555-565.
48. KALDMAN, J.F. Introducción a la administración rural. México, Centro Nacional de Productividad, 1969. 171 p.
49. KAMINSKI, M. Aplicaciones e ilustraciones de técnicas disponibles para tipificación de empresas agropecuarias. In: Cohan, H., ed. Seminario sobre métodos y problemas en tipificación de empresas agropecuarias. Montevideo, 1975. Trabajos, Montevideo, IICA, Zona Sur, 1975. v.2. 149 p.
50. KANE, E.J. Economic statistics and econometrics; An introduction to quantitative economics. New York, Harper, 1968. 437 p.

51. LAIRD, R. Organización de la investigación agronómica para la agricultura tradicional. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional N° 9, 1980. pp. 321-341.
52. LININGER, CH.A. y WARWICK, D.P. La encuesta por muestreo: Teoría y práctica. Trad. por Adriana A. de Barella. México, D.F., Continental, 1978. 405 p.
53. LIZANO, E. Agricultura y desarrollo económico. Costa Rica, Universidad. Serie Economía y Estadística N° 37, 1972. pp. 1-37.
54. LOOMIS, R.S. Agricultural systems. Scientific American 235(3):99-105. 1976.
55. MANGER-CATS, S. y BERTHOLD, T. Las pequeñas explotaciones agrícolas en Centroamérica: Perspectivas hasta 1985. Separata del Boletín Mensual de Economía y Estadísticas Agrícolas 19(5). 1970. 8 p.
56. 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, 1981. 77 p.
57. McDOWELL, R.E. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Zaragoza, Acribia. 1975. pp. 649-685.
58. MISION CONJUNTA BID, BIRF, AID. El desarrollo agropecuario y rural de Costa Rica. Informe General. San José, Costa Rica, 1977. p. irr.
59. MORENO, R. Sistemas y enfoque de sistemas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977. 33 p.
60. MORSS, E.R. et al. Strategies for small farmer development. Boulder, Colorado, Westview Press, 1976. 2v.
61. MOSHER, A.T. Cómo hacer avanzar la agricultura. Trad. por José Marull. México, UTHEA, 1969. 176 p.
62. MYREN, D. El diseño de tecnología para pequeños agricultores y factores que limitan el poder de decisión para utilizarla. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional N° 9, 1980. pp. 299-320.
63. NAVARRO, L.A. Procesamiento y análisis de encuestas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 63 p.
64. \_\_\_\_\_ y MORENO, R. El enfoque multidisciplinario en la investigación agrícola con pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1976.

65. NORMAN, D.W. The social scientist in farming systems research. In: Workshop on farming systems research in Malí, Institut d'Economie Rurale, Malí, 1976. 14 p.
66. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Agricultura: horizonte 2000. Roma, 1981. 134 p.
67. \_\_\_\_\_. La agricultura hacia el año 2000: problemas y opciones de América Latina. Roma, 1981. 239 p.
68. PACHECO, J.J. Análisis de la estructura empresarial del sector agropecuario de Costa Rica. Oficina de Planificación Sectorial Agropecuaria, San José, Costa Rica, 1978. 97 p.
69. PASTORE, J. Agricultura de subsistencia y opciones tecnológicas. In: Marzocca, A., ed. En busca de tecnología para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional N° 9, 1980. pp. 343-352.
70. PEZO, D. et al. Sistemas de producción de pequeñas fincas de Costa Rica. III. Aspectos biológicos de la producción de leche. ALPA, Memoria 14:43-44, 1974.
71. PROGRAMA CONJUNTO SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA-INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA. Regionalización agrícola de Costa Rica, Guatemala, 1972. 506 p.
72. ROZSAVOLGYI, H. La empresa y el desarrollo agropecuario en América Latina. Buenos Aires, Paidós, 1972. 104 p.
73. SANTIAGO, J. Bases conceptuales para el estudio de la agricultura. Los sistemas de producción agrícola. In: Servant, J. y Pinchinat, A., eds. Caribbean seminar on farming systems research methodology. IICA, Serie ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos N° 228, 1982. pp. 447-459.
74. SPEDDING, C.R.W. The study of agricultural systems. In: Dalton, G.E., ed. Study of Agricultural Systems. London. Applied Science Publishers, 1975. pp. 3-19.
75. TONINA, T. Agregación y tipificación de empresas agropecuarias. In: Cohan, H., ed. Seminario sobre métodos y problemas en tipificación de empresas agropecuarias. Montevideo, 1975. Trabajos, Montevideo, IICA, Zona Sur, 1975. V.1, p. irr.
76. TREMINIO, R. Evaluación económica y factibilidad de opciones tecnológicas para producir granos básicos, en fincas pequeñas de Samulali (Nicaragua). Tesis Mag.Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 170 p.

77. TRIGO, E. y PIÑEIRO, M. Assigning priorities to agricultural research: A critical evaluation of the use of programs by product-line and production systems. In: Servant, J. y Pinchinat, A., eds. Caribbean seminar on farming systems research methodology. IICA, Serie ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos N° 228, 1982. pp. 195-214.
78. WEITZ, R. Promoción de la agricultura en los países en desarrollo, Bonn, Fundación Friedrich Ebert, 1969. 39 p.
79. YANG, W.Y. Metodología de las investigaciones sobre administración rural. Roma, FAO, 1965. 281 p.
80. ZANDSTRA, H.G., SWANBERG, K.G. y ZULBERTI, C.A. Venciendo las limitaciones a la producción del pequeño agricultor. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1974. 22 p.

APENDICE A

Questionario utilizado para  
recopilar la información

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA  
(CATIE)

Departamento de Ganadería Tropical

Proyecto CIID-CATIE

CUESTIONARIO CONFIDENCIAL

Encuesta sobre la finca como sistema con énfasis  
en el componente ganadero

Turrialba, Costa Rica

Noviembre, 1977

Cantón \_\_\_\_\_ Cuestionario \_\_\_\_\_

Distrito \_\_\_\_\_ Comunidad \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Entrevistador \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ENCUESTA SOBRE LA FINCA

1. Cuántos años de experiencia en trabajos de su finca tiene usted?  
 \_\_\_\_\_ (años).

2. Pertenece usted a alguna:

	Cuál?	Porqué
2.1	Cooperativa	
2.2	Otro	

3. Podría informarnos cuánto mide su finca \_\_\_\_\_

4. Es propia \_\_\_\_\_ Alquilada \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

Describe \_\_\_\_\_

5. Podría detallarnos algunos datos sobre las siguientes actividades que usted tiene en su finca

Tierras para animales	Superficie	N° de apartos	Especie
-----------------------	------------	---------------	---------

5.1 Pastos naturales

5.2 Pastos mejorados

5.3 Pastos de corte

5.4 Bosques con pasto

5.5 Otros

Tierras sin usar	Superficie	Porqué no las explota?
------------------	------------	------------------------

5.6 Barbecho (descanso)

5.7 Charrales (tacotales)

5.8 Bosques

5.9 (Otros)

6. Qué parte de la tierra que trabaja es:

	Superficie	Qué actividad tiene?
6.1	Plana	
6.2	Ondulada	
6.3	Quebrada	
6.4	Muy quebrada	

7. Qué instalaciones o construcciones tiene usted en la finca?

Objeto	Tamaño	Tipo de material	Años de vida útil restante	Propio	
				Si	No
7.1	Casas				
7.2	Corrales				
7.3	Mangas				
7.4	Cepos				
7.5	Cargaderos				
7.6	Trojas				
7.7	Galerones				
7.8	Cercas				

8. Cómo suministra el agua a su ganado?

- 8.1 \_\_\_\_\_
- 8.2 \_\_\_\_\_

## 9. Qué maquinarias o equipos utiliza usted?

Objeto	N°	Modelo o tamaño	Años de uso	Propio		Valor esti- mado	Comentarios del entrevistador
				Sí	No		
9.1		Chapulín					
9.2		Arado, discos rastra					
9.3		Carro (jeep)					
9.4		Camión					
9.5		Carretón, carreta o trailer					
9.6		Bombas (es- palda y agua)					
9.7		Ordeñadora					
9.8		Tarros para leche					
9.9		Baldes de ordeño					
9.10		Otros					

## 10. Qué animales tiene usted en la finca?

Animales	Razas	N° actual	Año pasado	
			Comprado	Vendido
10.1		Ganado vacuno		
10.2		Toros		
10.3		Bueyes		
10.4		Vacas secas		
10.5		Vacas con cría (vacas de leche)		

Animales	Razas	N° actual	Año pasado	
			Comprado	Vendido
10.6	Novillas (1-2 años)			
10.7	Novillos (1-2 años)			
10.8	Terneras (0-1 año)			
10.9	Terneros (0-1 año)			
10.10	Cerdos			
10.11	Caballos (mulas-asnos)			
10.12	Gallinas (aves)			
10.13	(Otro)			

11. Desde el punto de vista suyo, es importante tener ganado en su finca?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

11.1 Porqué? \_\_\_\_\_

12. Para habilitar sus vacas, usa usted?

12.1 Inseminación artificial Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

12.2 Toro \_\_\_\_\_ Raza \_\_\_\_\_ Es propio \_\_\_\_\_

Alquilado \_\_\_\_\_ Prestado \_\_\_\_\_

12.3 Es monta estacional? \_\_\_\_\_ Qué meses \_\_\_\_\_

o monta continua? \_\_\_\_\_

12.4 A qué edad ocurre el primer parto? \_\_\_\_\_

13. En cuanto a terneros (as) nacidos (as) en la finca:

13.1 Cuántos nacieron? \_\_\_\_\_

13.2 Cuántos murieron? \_\_\_\_\_

13.3 Mayormente porqué? \_\_\_\_\_

- 13.4 A qué edad los desteta? \_\_\_\_\_
- 13.5 Qué hace con los machos destetados? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 13.6 Qué hace con las hembras destetadas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
14. Con respecto a la producción de leche de las vacas (si aplica):
- 14.1 Cuántas veces al día ordeña a la vaca? 1\_\_\_ 2\_\_\_
- 14.2 El ordeño es con apoyo del ternero\_\_\_ o aparte de él? \_\_\_\_\_
- 14.3 Después del ordeño, separa el ternero de la vaca? No\_\_\_
- 14.4 Sí\_\_\_ Cuánto tiempo pasa hasta que los junte?\_\_\_\_\_ horas.  
Después que los junta, cuánto tiempo permanecen juntos \_\_\_\_\_  
horas. Dónde? Corral\_\_\_\_\_ Potrero\_\_\_\_\_ Otro\_\_\_\_\_
- 14.5 Deja usted un cuarto de la ubre al ternero \_\_\_\_\_  
leche residual en los 4 cuartos \_\_\_\_\_  
u otro \_\_\_\_\_
15. En el año pasado, para el cuidado de sus pastos

---

Si No Jornales/1J= hrs CANTIDAD TIPO USADO

---

- 15.1 Chapeó potreros
- 15.2 Arregló cercas,  
aguadas, portones,  
etc
- 15.3 Hizo apartos
- 15.4 Usó fertilizantes
- 15.5 Usó herbicidas
- 15.6 Otro
-

16. Para la sanidad del hato, usa usted:

Clase	Tipo	Frecuencia
16.1	Vacunas	
16.2	Desparasitador	
16.3	Antibióticos	
16.4	Servicios veterinarios	

17. Además usa usted cultivos o rastrojos para alimentar sus animales?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso positivo

Tipo y número de animal	Cantidad o área usada	Epoca de la práctica (meses al año)

18. Qué piensa del uso de rastrojos y cultivos como alimento del ganado?

---



---

19. Conoce alguna experiencia de vecinos en el uso de cultivos o rastrojos?

No \_\_\_\_\_

19.1 Sí \_\_\_\_\_ Cómo lo hace? \_\_\_\_\_

20. Cómo cree que podría mejorarse la alimentación de su ganado? \_\_\_\_\_

21. También usa usted en su finca:

	Tipo usado	Cantidad	Para cuáles actividades?
21.1	Herbicidas		
21.2	Insecticidas		
21.3	Fungicidas		
21.4	Semillas compradas		
21.5	Fertilizantes (orgánico, inorgánico)		

22. Podría decirnos cuánta tierra usó y cómo utilizó la producción de:

Productos	Sup.	Producción	Consumo		Venta	Lugar de venta	Precio/ unidad
			Fam.	Anim. Regalo			

Pecuaria

Cult.  
anuales

Cult.  
perm.

23. Cuántas personas de su familia residen en la finca? \_\_\_\_\_
24. Podría ayudarnos con la siguiente información sobre los miembros que trabajan en la finca

Prentesco	Edad	Nivel de educación	Ocupación principal	Meses que se dedica a la finca	Que hacen en la finca
-----------	------	--------------------	---------------------	--------------------------------	-----------------------

1. Jefe

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

Comentarios del entrevistador \_\_\_\_\_

25. Usa usted mano de obra contratada?

Clase	Cuántos	Propósito	Meses que los ocupa	Sueldo/ Otros benef. tiempo que se les da
-------	---------	-----------	---------------------	---

25.1 Peones  
fijos

25.2 Peones  
de cor  
to pla  
zo

26. Usa usted crédito?

26.1 No \_\_\_\_\_ Porqué? \_\_\_\_\_

26.2 Sí \_\_\_\_\_ Podría usted darnos:

Propósito Fuente Monto Tasa de interés Garantía que dio

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

26.3 Tiene alguna queja? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

27. Recibe ayuda de algún técnico o ingeniero?

27.1 Sí \_\_\_\_\_

Para qué? De quién recibe? A menudo Pocas veces

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

27.2 No \_\_\_\_\_ La necesita? No \_\_\_\_\_ Porqué \_\_\_\_\_

Sí \_\_\_\_\_ Para qué? \_\_\_\_\_

28. Lleva algún tipo de registro o anotación sobre las actividades de su finca?

Sí \_\_\_\_\_ Qué tipo? \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_ Porqué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

29. Desea hacer cambios en su finca?

No \_\_\_ Porqué? \_\_\_\_\_

29.1 Sí \_\_\_ Qué cambios haría? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

29.2 Además de más plata, qué otras cosas necesita para realizar esos cambios \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

30. Cuáles vecinos, en su opinión , son buenos productores?

1. \_\_\_\_\_ (Nombre)

Porqué tiene éxito? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dónde vive? \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ (Nombre)

Porqué tiene éxito? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dónde vive? \_\_\_\_\_

Nombre del productor \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Observar y anotar

El entrevistador deberá agudizar su observación y de varios signos exteriores, anotar los siguientes:

1. El nivel socio-económico del productor (relativo al área) es:  
bajo\_\_\_\_\_ mediano\_\_\_\_\_ alto\_\_\_\_\_
2. Su manejo de la finca es:  
tradicional\_\_\_\_\_ en proceso de cambio\_\_\_\_\_  
progresista innovador\_\_\_\_\_
3. Sus conocimientos demuestran  
seguridad\_\_\_\_\_ capacidad para convencer\_\_\_\_\_  
lógica\_\_\_\_\_ esta bien informado\_\_\_\_\_
4. Con sus conversaciones con los vecinos, lo clasifican como:  
importante\_\_\_\_\_ digno de confianza\_\_\_\_\_  
serio (cumplido, responsable)\_\_\_\_\_  
exitoso en sus empresas\_\_\_\_\_ como para pedirle  
ayuda\_\_\_\_\_

Con los datos así obtenidos, lo clasificaría como líder?

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

## APENDICE B

Información secundaria utilizada en  
la selección de la muestra

Cuadro B-1. COSTA RICA: Distribución de la población bovina en función del tamaño de las explotaciones ganaderas, 1973.

Tamaño de la explotación (hectáreas)	EXPLORACIONES		GANADO VACUNO	
	Número	Porcentaje	Cabezas	Porcentaje
Menos de 1	2.589	5.92	7.990	0.47
1 a menos de 5	7.968	18.23	35.554	2.10
5 a menos de 10	5.680	13.00	43.696	2.60
10 a menos de 20	6.363	14.64	76.465	4.51
20 a menos de 50	9.699	22.19	221.946	13.10
50 a menos de 100	4.930	11.28	238.280	14.07
100 a menos de 200	2.549	5.83	231.262	13.65
200 a menos de 1000	2.118	4.85	519.830	30.69
1000 y más	262	0.60	313.634	18.51
Explotaciones sin tierra	1.541	3.53	5.255	0.31
<b>TOTAL</b>	<b>43.699</b>	<b>100.00</b>	<b>1.693.912</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: MEIC. Dirección General de Estadística y Censos.  
Censo Agropecuario Nacional, 1973.

Cuadro B-2. COSTA RICA: Comparación del número de ganado total y explotaciones ganaderas totales con relación al número de explotaciones productoras de leche, 1973

Regiones Agrícolas	Ganado total (cabezas)	Nº de explotaciones ganaderas	Nº de explotaciones prod. leche	Porcentaje
Valle Central Oriental	106.600	5.622	3.255	57.90
Valle Central Occidental	137.415	5.970	3.455	57.87
Zona Norte	293.445	5.854	3.716	63.48
Pacífico Seco	805.250	10.415	5.170	49.64
Pacífico Central	144.464	5.601	3.196	57.06
Pacífico Sur	164.630	7.693	5.028	65.36
Atlántico	72.108	2.544	1.247	49.02
COSTA RICA	1.693.912	43.699	25.067	57.36

FUENTE: MEIC. Dirección General de Estadística y Censos. Censo Agropecuario, 1973.

Cuadro B-3. Tamaño de las fincas, cabezas de ganado por finca, proporción de las áreas dedicadas a agricultura vs. pasturas y carga animal en los distritos seleccionados para la realización de la encuesta

Distritos por Cantón	N° promedio de ganado/finca	Tamaño promedio de finca (has)	Proporción de tierra en agricultura./pastos	Carga animal cabezas/ha pasto
<u>PEREZ ZELEDON</u>				
El General	16.61	26.30	0.37	0.87
Daniel Flores	11.81	11.82	0.49	0.86
Platanares	9.07	13.27	0.67	0.89
Cajón	21.56	20.91	0.36	0.89
<u>SAN CARLOS</u>				
Ciudad Quesada	32.89	32.06	0.26	1.13
Buena Vista	47.00	44.63	0.01	1.21
Venecia	39.95	33.34	0.10	1.13
La Tigra	9.15	19.08	0.92	1.06
<u>TURRIALBA</u>				
Turrialba	29.24	22.46	1.12	1.30
Santa Cruz	32.52	29.74	0.04	0.99
Tuis	10.43	14.53	0.64	1.09
Santa Rosa	7.72	13.37	5.38	1.56
<u>POCOCI</u>				
Guápiles	36.11	56.56	0.41	1.00
Cariari	16.15	33.16	1.38	1.31
<u>GUACIMO</u>				
Guácimo	24.98	22.51	0.46	1.67
Pocora	98.23	100.27	0.02	0.47

Cuadro B-4. Número total de fincas, número y porcentaje de fincas con ganado vacuno, y número de entrevistas proyectadas por distrito de cada cantón seleccionado.

Distritos por Cantón	Número de fincas	N° de fincas con ganado	Porcentaje	N° entrevistas proyectadas
<u>PEREZ ZELEDON</u>				
El General	334	204	61	16
Daniel Flores	404	172	43	14
Platanares	599	356	59	24
Cajón	443	199	45	16
Subtotal	1.780	931		70
<u>SAN CARLOS</u>				
Ciudad Quesada	589	332	56	24
Buena Vista	33	29	88	8
Venecia	301	188	62	16
La Tigra	186	117	63	12
Subtotal	1.109	666		60
<u>TURRIALBA</u>				
Turrialba	360	126	35	12
Santa Cruz	270	227	84	20
Tuis	175	110	63	10
Santa Rosa	193	72	37	8
Subtotal	998	535		50
<u>POCOCI Y GUACIMO</u>				
Guápiles	230	176	77	16
Cariari	429	247	58	20
Guácimo	291	226	78	20
Pocora	31	13	42	4
Subtotal	981	662		60
TOTAL	4.868	2.794	57	240