

IICA  
PM-6

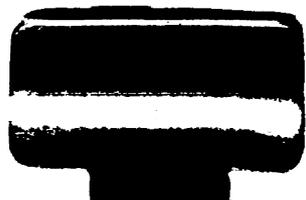
Centro Interamericano de Documentación  
e información Agrícola  
PUBLICACION MISCELANEA No. 66  
3 MAR 1977  
IICA-CIDIA

ECONOMIA, TECNOLOGIA Y  
RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION  
DE LECHE EN LOS TROPICOS DE  
AMERICA CENTRAL, SAN CARLOS  
COSTA RICA

Juan Antonio Aguirre, Ph.D.

Instituto Interamericano  
de Ciencias Agrícolas de la OEA  
Centro de Enseñanza e Investigación  
Turrialba, Costa Rica





Centro Interamericano de Documentación  
e información Agrícola

30 MAR 1977

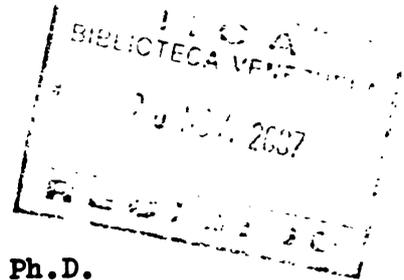
IICA - CIDIA

**ECONOMIA, TECNOLOGIA Y RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION DE LECHE**

**EN LOS TROPICOS DE AMERICA CENTRAL**

**SAN CARLOS, COSTA RICA**

por



**Juan Antonio Aguirre, Ph.D.**

**Economista Agrícola**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA**

**Centro de Enseñanza e Investigación**

**Turrialba, Costa Rica**

**Enero 1970**

~~000001~~

00000220

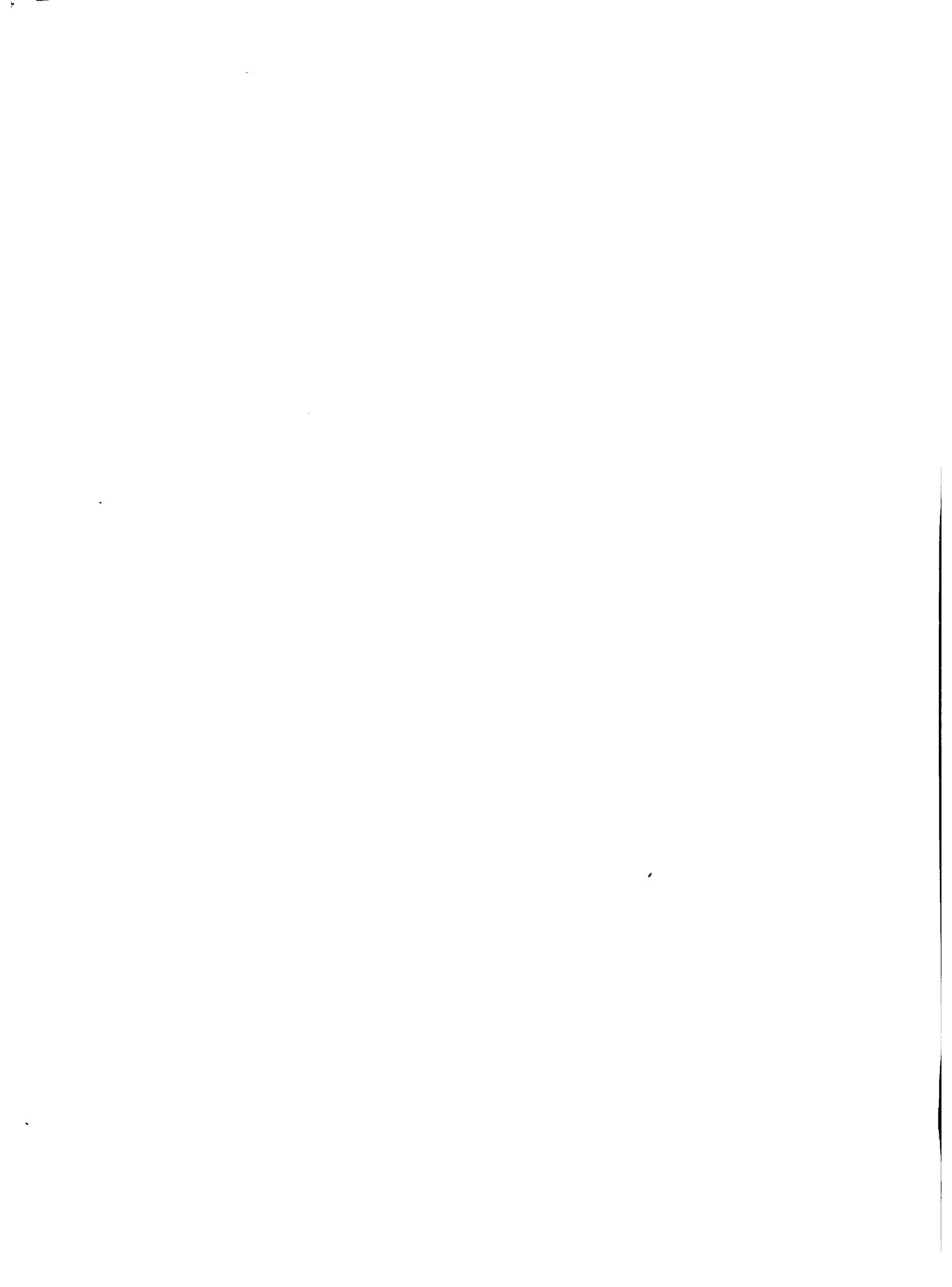
## AGRADECIMIENTO

Este estudio está dividido en dos partes, una cubre la producción de leche y otra la de carne en el cantón de San Carlos. La sección correspondiente a la producción de carne será publicada próximamente.

El estudio completo fue la tesis doctoral del autor presentada en la Universidad de Cornell, Estado de Nueva York. El trabajo de campo fue realizado de mayo, 1968 a agosto, 1968 gracias a un donativo del Centro de Estudios Latinoamericanos de la misma Universidad y al apoyo del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Centro de Enseñanza e Investigación, Turrialba, Costa Rica.

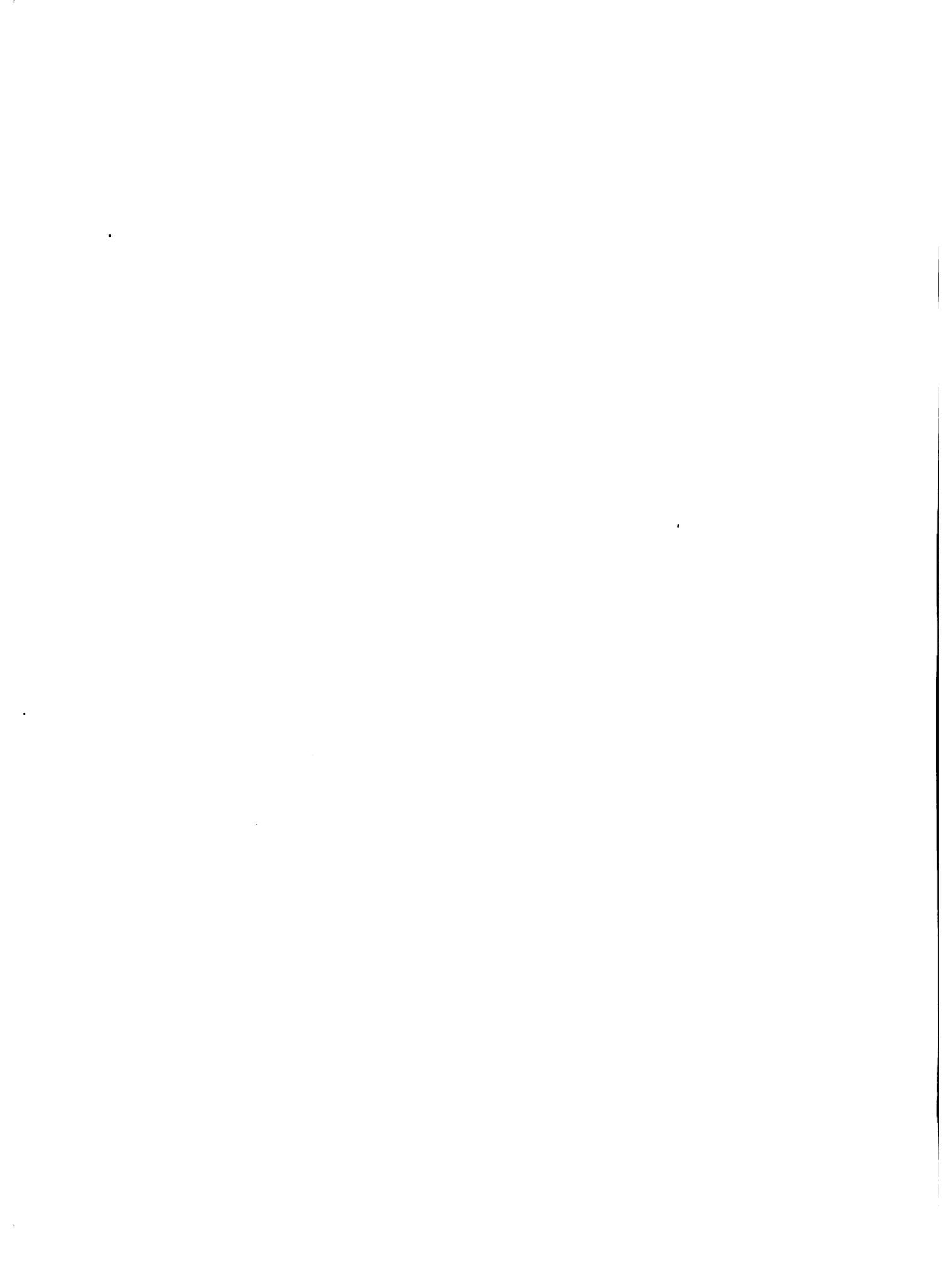
Es difícil agradecer a todos los que en forma directa o indirecta contribuyeron a la realización de este estudio, sin embargo hay un grupo de personas que merecen una mención especial y ellas son: Lic. Rodrigo Riggioni, Gerente del Consejo Nacional de Producción; Dr. Esteban González y Lic. Carlos Cantillo de la Cooperativa de Productores de Leche "Dos Pinos" R.L.; Ing. Ramón Castro y el Personal del Centro Regional y por último al Lic. Sergio Castro, Presidente de la Cámara de Ganaderos de San Carlos. Las personas anteriormente mencionadas desde un principio nos alentaron, ayudaron y nos dedicaron muchas horas de su tiempo, sin su apoyo jamás se hubiera podido realizar este estudio.

Podríamos citar además a todos y cada uno de los lecheros que cooperaron ya que es a ellos a quien correspondió realmente la parte más dura, o sea la cooperación directa en forma de datos. Hacerlo sin embargo violaría el sentido de confidencialidad que todo estudio de este tipo debe tener. Básteles saber que es a ellos a quien dedico el estudio y que jamás olvidaré su apoyo y amistad.

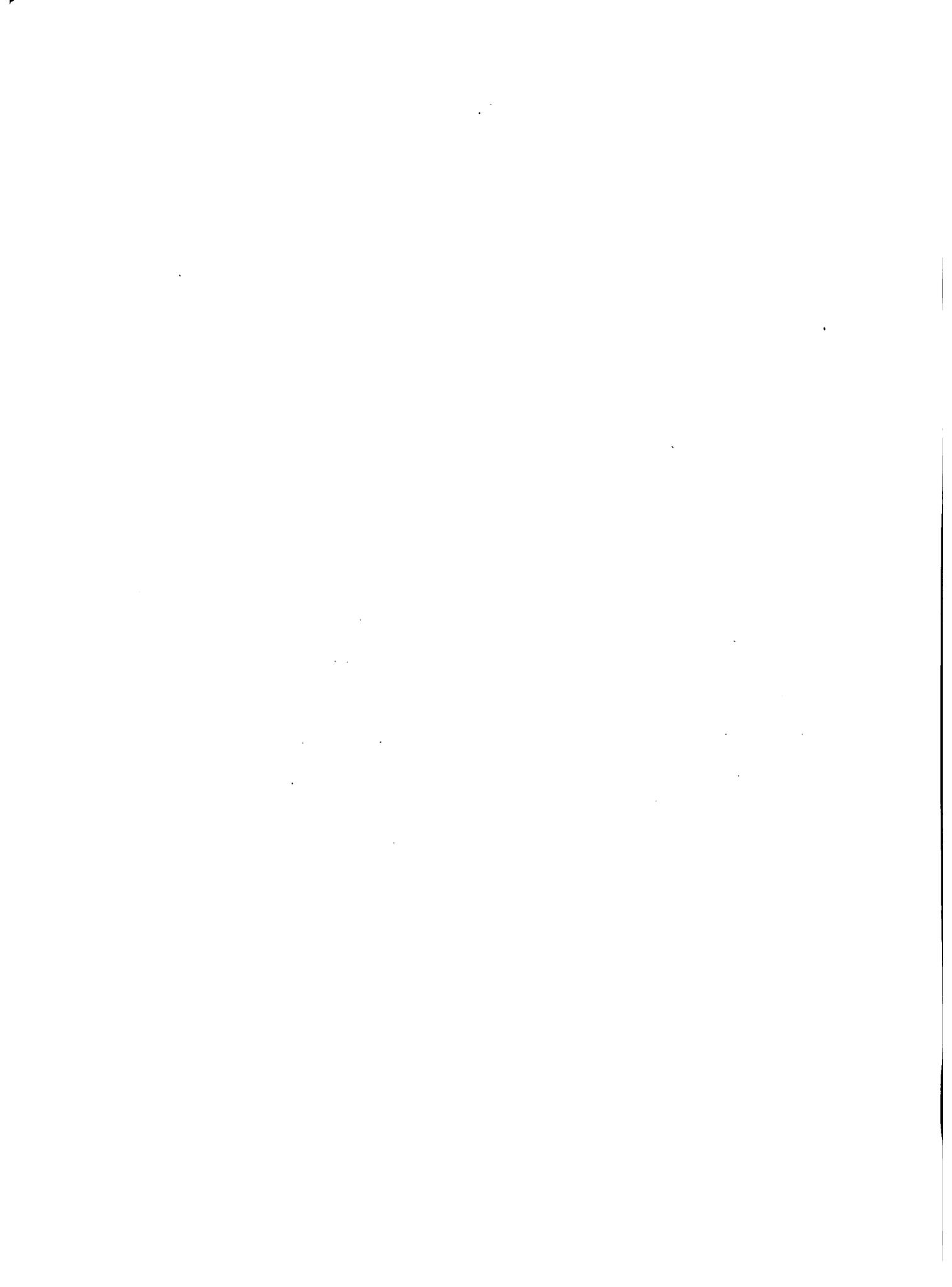


## CONTENIDO

	<u>Página</u>
CAPITULO I: EL PROBLEMA: ES POSIBLE AUMENTAR LA PRODUCCION PECUARIA EN LOS TROPICOS HUMEDOS .....	1
Introducción .....	1
Objetivos .....	1
Hipótesis .....	1
Método del estudio .....	2
CAPITULO II: TIPOS DE REGIONES PECUARIAS DE SAN CARLOS .....	6
Delimitación de los tipos de regiones .....	6
Recursos físicos, zoolimatología y producción pecuaria ....	11
Recursos socio-económicos y producción pecuaria .....	15
Regiones pecuarias de San Carlos .....	21
Región I : La zona de altura o lechera .....	23
Región II : La zona media o mixta (ganadería y cultivos)	24
Región III : La zona de bajura o de carne .....	26
Región IV : La zona de montaña .....	27
Algunas consideraciones sobre la idea de regiones pecuarias.	28
CAPITULO III: LA ECONOMIA DE LA PRODUCCION DE LECHE .....	29
Introducción .....	29
Consideraciones operacionales: criterio de selección .....	29
Definición del universo y muestreo .....	33
ANALISIS ECONOMICO .....	33
Introducción .....	33
Categorización de los resultados económicos .....	34
Análisis de índices de eficiencia .....	36
Análisis de índices de eficiencia por categoría de retorno neto sobre inversión .....	36
Categoría I .....	36
Categoría II .....	44
Categoría III .....	45
Categoría IV .....	46
Análisis de los índices de eficiencia por región pecuaria ..	47
La región de altura .....	55
La región media o mixta .....	55
La región de bajura .....	56
Análisis de los índices de eficiencia por composición del ha to .....	57
Hatos en que predominan animales puros de origen europeo ...	57
Hatos en que predominan animales cruzados de europeo e indio	65

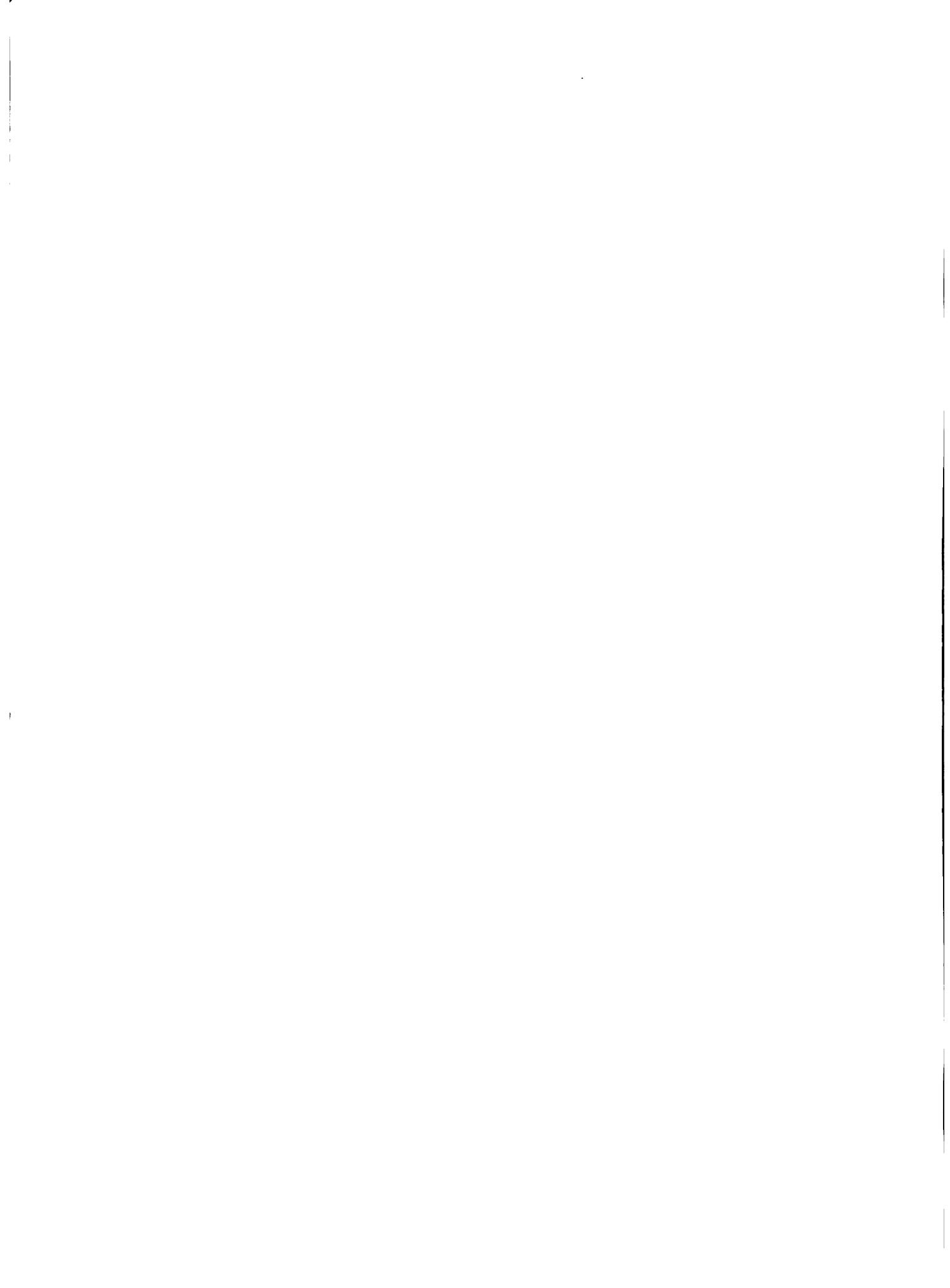


	<u>Página</u>
Hatos en que predominan animales del tipo maizolas .....	65
Análisis de las funciones de costo .....	66
Análisis de las funciones totales de producción .....	68
<b>CAPITULO IV: PROBLEMAS TECNOLOGICOS DE LA PRODUCCION DE LECHE ..</b>	<b>74</b>
La Cooperativa de Productores de Leche como instrumento de desarrollo de la industria lechera en San Carlos .....	74
Fluctuaciones en la producción .....	75
Manejo de los hatos .....	78
Manejo de las vacas .....	78
Manejo de los toros .....	79
Manejo de las crías .....	80
Alimentación .....	80
Vacunación .....	80
Sanidad .....	80
Análisis de los resultados .....	81
Manejo de la leche y costos de transporte .....	84
Costos de transporte .....	87
Observaciones .....	89
<b>CAPITULO V: PLANIFICACION DEL DESARROLLO LECHERO .....</b>	<b>90</b>
Consideraciones institucionales .....	90
Consideraciones a nivel del predio .....	91
El presupuesto lechero .....	91
Análisis del presupuesto de la finca modelo de leche .....	93
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>97</b>

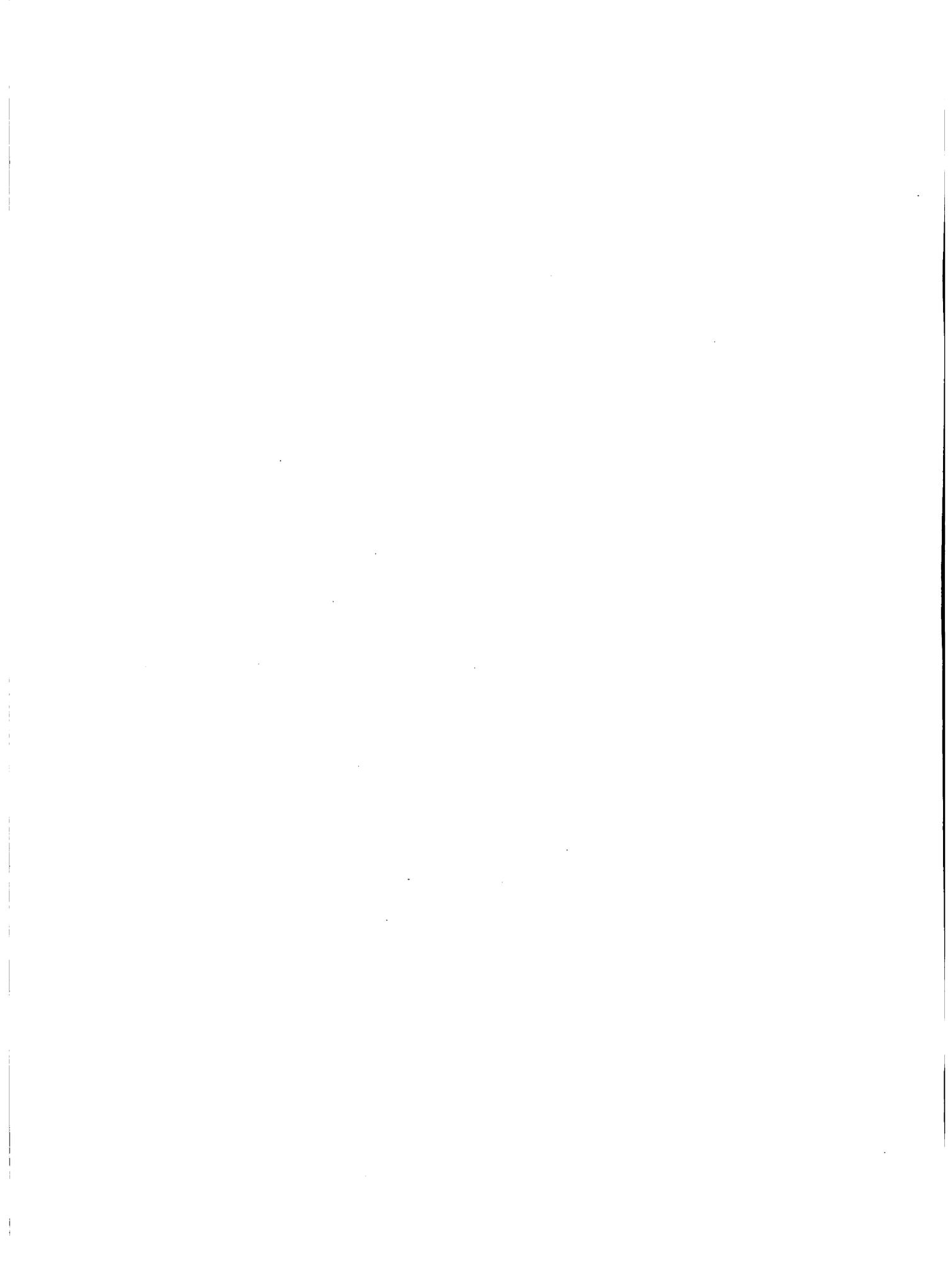


## LISTA DE CUADROS

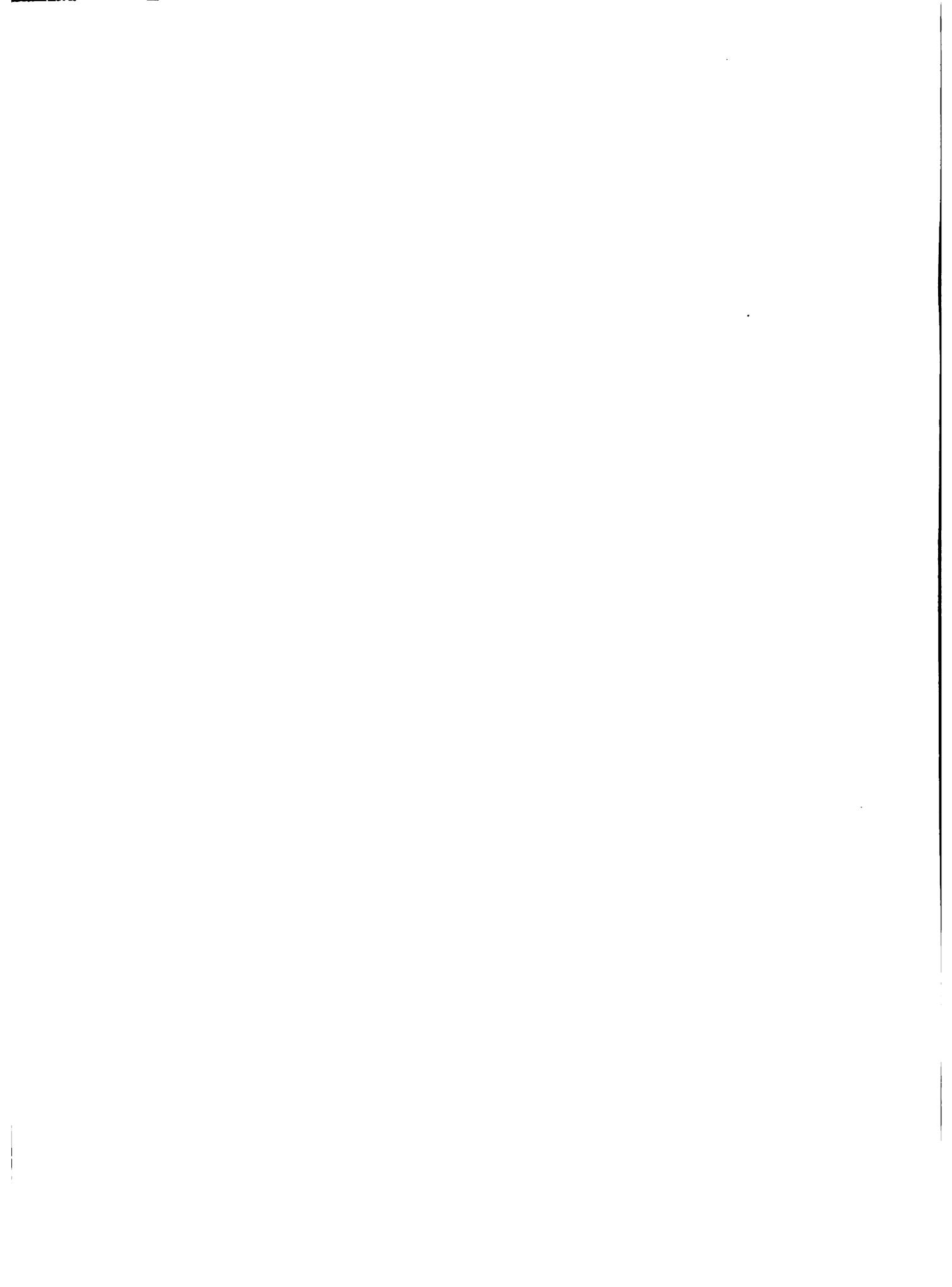
<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Temperaturas promedio en San Carlos y zonas vecinas ....	12
2	Precipitación promedio mensual, San Carlos .....	13
3	Promedio mensual de días con lluvia en San Carlos .....	14
4	Distribución espacial de la población ganadera en San Carlos en 1963 .....	16
5	Uso de la tierra en San Carlos .....	17
6	Manzanas de los diferentes tipos de pastos, San Carlos, 1963 .....	18
7	Cuota declarada y exportada por los ganaderos de San Carlos, 1966 a 1968 .....	20
8	Algunas características de la producción de leche en los cantones de mayor producción en Costa Rica, 1950 .....	30
9	Algunas características de la producción de leche en los cantones de mayor producción en Costa Rica, 1955 .....	31
10	Algunas características de la producción de leche en los cantones de mayor producción en Costa Rica, 1963 .....	32
11	Distribución del retorno neto sobre inversión cuando dicho criterio fue utilizado como base de estratificación.	35
12	Indices de eficiencia usados como indicadores de tamaño en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión ..	37
13	Indices de eficiencia usados como indicadores de uso de la mano de obra en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión .....	38
14	Indice de eficiencia usados como indicadores de producción de leche en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión .....	39
15	Indices de eficiencia usados como indicadores de inversiones en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión .....	40



<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
16	Indices de eficiencia usados como indicadores de gastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión .	41
17	Indices de eficiencia usados como indicadores de ingresos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión	42
18	Indices de eficiencia usados como indicadores de manejo de pastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión .....	43
19	Indices de eficiencia usados como indicadores de tamaño en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria .....	48
20	Indices de eficiencia usados como indicadores de uso de la mano de obra en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria .....	49
21	Indices de eficiencia usados como indicadores de producción de leche en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria .....	50
22	Indices de eficiencia usados como indicadores de inversiones en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.	51
23	Indices de eficiencia usados como indicadores de gastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria .....	52
24	Indices de eficiencia usados como indicadores de ingreso en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria ....	53
25	Indices de eficiencia usados como indicadores de manejo de pastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria .....	54
26	Indices de eficiencia usados como indicadores de tamaño en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato .....	58

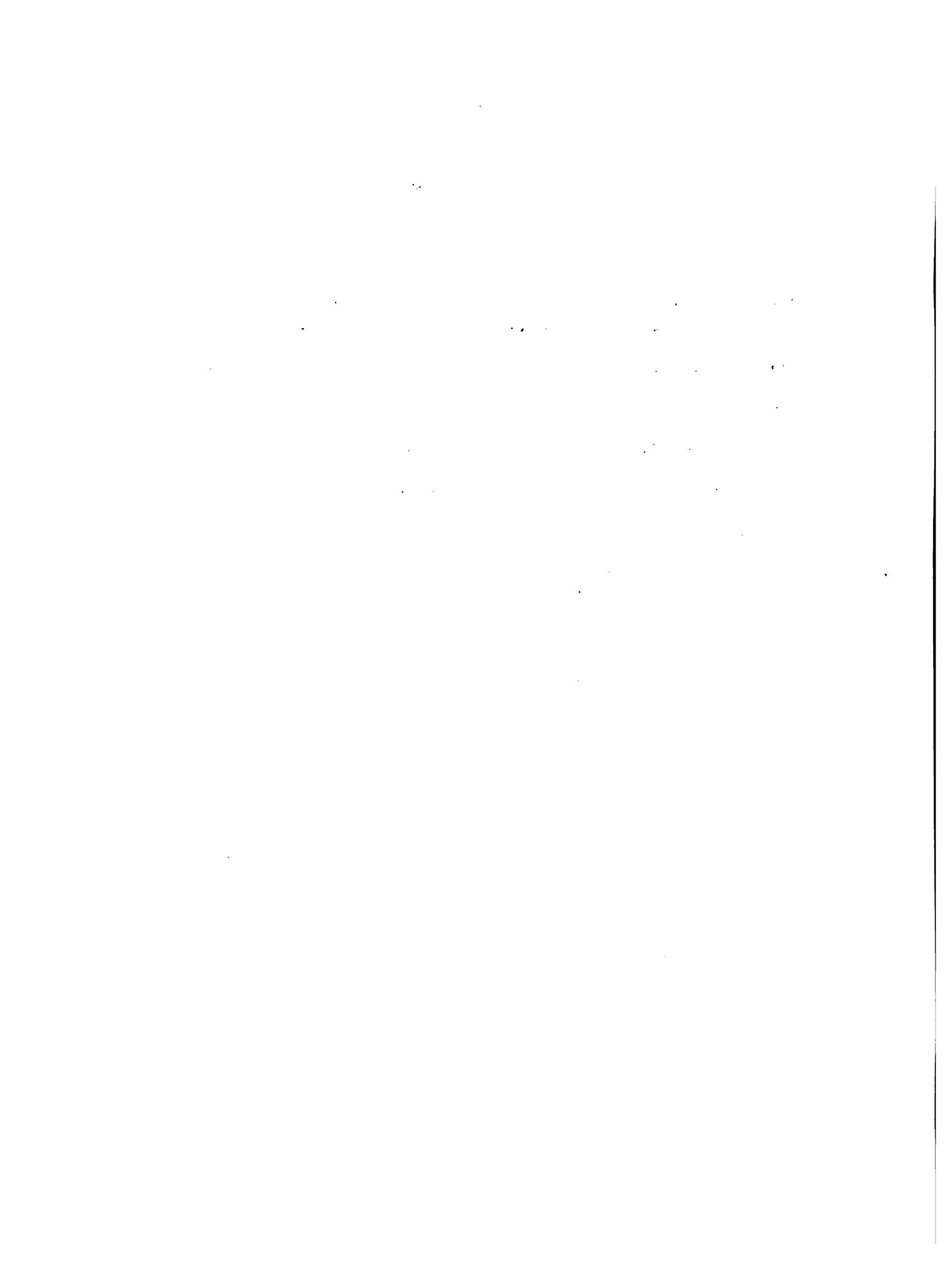


<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
27	Indices de eficiencia usados como indicadores de uso de la mano de obra en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías de composición del hato .....	59
28	Indices de eficiencia usados como indicadores de producción de leche en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías de composición del hato .....	60
29	Indices de eficiencia usados como indicadores de inversiones en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato ...	61
30	Indices de eficiencia usados como indicadores de gastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato .....	62
31	Indices de eficiencia usados como indicadores de ingresos en las fincas lecheras estudiados de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato .....	63
32	Indices de eficiencia usados como indicadores de manejo de pastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato	64
33	Productividad marginal por categoría de insumo en la función con todas las fincas lecheras incluidas en el análisis .....	71
34	Productividad marginal por categoría de insumo con solo 10 de las fincas lecheras incluidas en el análisis ....	72
35	Relación entre producción de leche y precipitación pluvial .....	77
36	Componentes del índice de prácticas y su relación con otras medidas de eficiencia operacional .....	82
37	Estadísticas vitales de los hatos lecheros .....	83
38	Epoca más común de los nacimientos de las crías .....	85
39	Coefficientes de correlación entre ciertos índices de eficiencia y el índice de prácticas .....	86
40	Costos de transporte de Ciudad Quesada a San José por tarro de leche .....	88
41	Presupuesto de una finca modelo de leche .....	94
42	Relación entre el interés y el tiempo de pago del préstamo para financiar una finca modelo de leche .....	96



## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Localización del cantón de San Carlos en relación con Costa Rica .....	3
2	Mapa de distritos del cantón de San Carlos .....	4
3	Mapa de grandes grupos de suelos de San Carlos .....	8
4	Mapa geológico de San Carlos .....	9
5	Mapa de isoyetas de San Carlos .....	10
6	Regiones Pecuarias de San Carlos .....	22
7	Relación entre producción total de leche y precipitación .....	76



## CAPITULO I

### EL PROBLEMA: ES POSIBLE AUMENTAR LA PRODUCCION PECUARIA EN LOS TROPICOS HUMEDOS

#### Introducción

Una tercera parte de América Central está clasificada como zona tropical húmeda y es utilizada principalmente para cultivar bananos, cacao, hule y algo de palma africana, cultivos que ocupan sólo una fracción de la superficie total.

A pesar de que las zonas tropicales húmedas de América Central han producido carne y leche desde hace tiempo, sólo recientemente su monto e importancia han aumentado en forma apreciable. Lo anterior ha ido acompañado por el desarrollo en escala comercial de algunas empresas pecuarias y de instituciones de investigaciones en que se han obtenido resultados alentadores, en apoyo a la idea de que es posible producir carne y leche en forma comercial en los trópicos húmedos de América Central.

#### Objetivos

La determinación de la factibilidad económica de dedicar más recursos a la producción de leche en los trópicos húmedos de Costa Rica, requiere:

1. Recopilar y analizar en forma sistemática toda la información disponible que exista sobre producción de leche procedente de fuentes secundarias.
2. Desarrollar las relaciones de insumo-producto y la información financiera necesaria para el planeamiento y financiación de las empresas de leche.
3. Recopilar y analizar toda la información disponible sobre recursos naturales y condiciones sociales y políticas que tengan relación directa con un programa de expansión de la ganadería.
4. Presentar, en función del estudio, cuáles son los problemas más importantes que confronta la producción de leche y carne en San Carlos, ofreciendo recomendaciones para reducirlos o eliminarlos cuando fuese posible.
5. Indicar las implicaciones que los resultados obtenidos en San Carlos tienen en función de otras zonas tropicales húmedas en América Latina.

#### Hipótesis

Los objetivos anteriores nos ayudarán a evaluar las hipótesis que guiaron este estudio y que fueron:

1. Deben o no dedicarse más recursos por parte del sector público y privado a la expansión de la producción de leche en los trópicos húmedos de Costa Rica.
2. El medio ambiente predominante en las zonas tropicales húmedas hace que los problemas económicos relacionados con el factor tamaño, estén muy ligados a la disponibilidad o escasez de habilidades empresariales y de capital.

No será posible en el estudio que se pretende, probar en forma concluyente tales hipótesis; sin embargo, esperamos obtener evidencias sustanciales al respecto. La importancia de las hipótesis planteadas está justificada en vista de las perspectivas de comercio y necesidades de desarrollo que existen en las zonas tropicales húmedas.

### Método del Estudio

El estudio está dividido en cuatro partes: a) selección del área de estudio (Figuras 1 y 2); b) la identificación y regionalización de la zona en función de la producción pecuaria; c) el estudio de las empresas productoras de leche y d) la preparación de un plan de inversiones a nivel predial.

La selección de San Carlos como área de laboratorio se basó en lo siguiente:

1. El área posee una diversidad física y climática grande, lo que hace un análisis por contraste muy interesante.
2. Por haber el área avanzado bastante en su desarrollo ganadero, brinda la oportunidad de una fácil evaluación del desarrollo lechero presente y el futuro de sus proyecciones.
3. A la cooperación prometida por el Centro Regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería, situado en Ciudad Quesada y por la Cámara de Ganaderos de San Carlos.

El estudio de los recursos físicos consistió en la recopilación y análisis de toda la información disponible que existe sobre temperatura, precipitación, suelos, geología y topografía. A lo anterior se le suman los resultados de un análisis aero-fotográfico detallado y observaciones de campo.

El material anterior unido a la información básica sobre el medio socioeconómico, sirvió para analizar los efectos que el medio ejerce sobre los animales y también sirvió de base para los diferentes tipos de regiones pecuarias, las que sirvieron como uno de los puntos de referencia al análisis económico.



FIG. 1.- LOCALIZACION DEL CANTON DE SAN CARLOS EN RELACION CON COSTA RICA.-

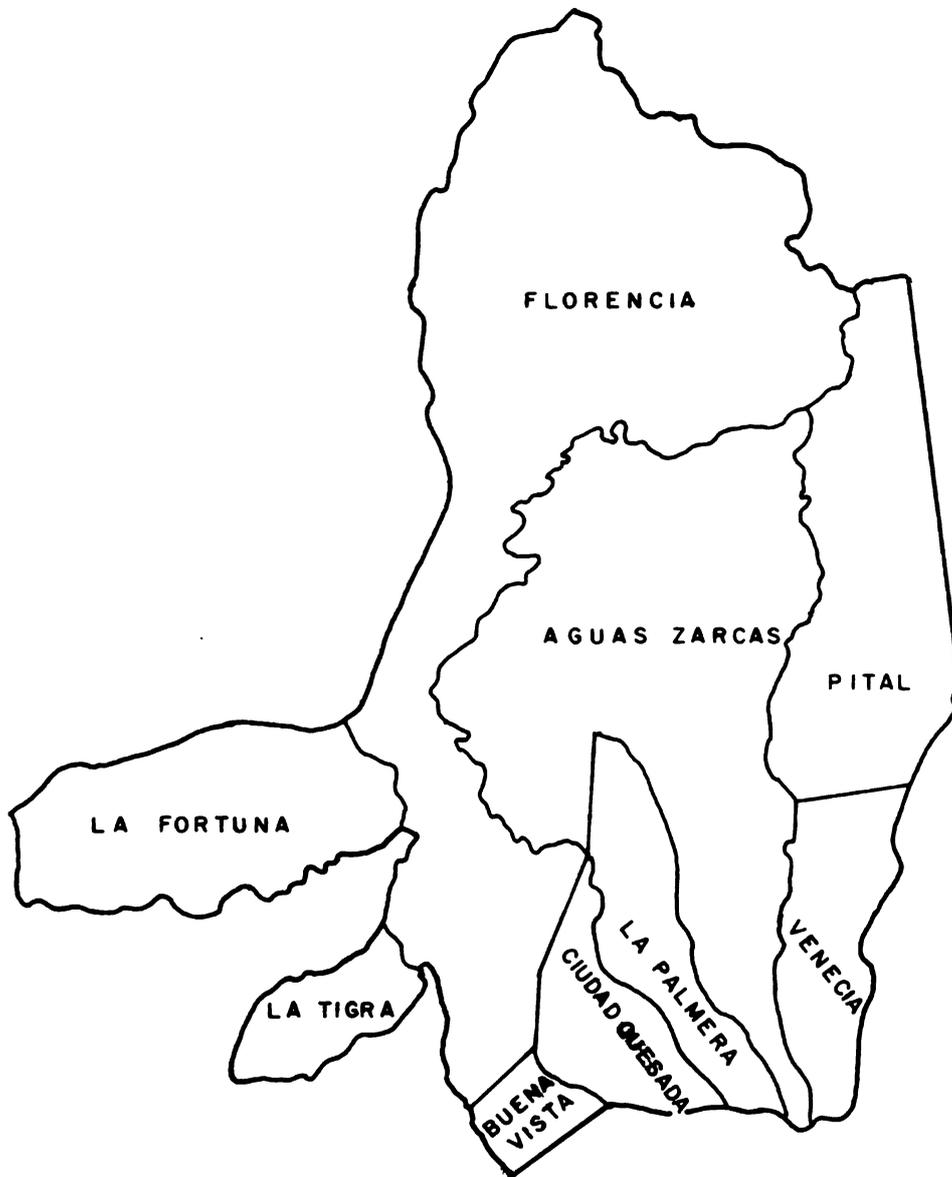


FIG. 2.- MAPA DE DISTRITOS DEL CANTON DE SAN CARLOS.-

Los análisis económicos y de manejo se basaron en un estudio detallado de administración rural que se llevó a cabo en fincas productoras de leche. El análisis económico fue dividido en cuatro partes: a) un análisis tabular detallado en base de coeficientes o índices de eficiencia del negocio; b) un estudio de funciones de costo; c) un estudio de funciones de producción y d) un análisis de presupuesto de inversiones. El análisis de manejo se basó en un estudio de índices de prácticas, el que fue posteriormente relacionado con los coeficientes o índices de eficiencia del negocio.

La comercialización de los productos ha sido discutida con el fin de evaluar la complejidad que un proyecto de desarrollo lechero, y de como es este aspecto se ha resuelto en la zona. Se espera que todo lo anterior nos permita obtener una idea general de las posibilidades de desarrollo lechero en la zona.

## CAPITULO II

### TIPOS DE REGIONES PECUARIAS DE SAN CARLOS

Uno de los problemas más difíciles que se presentó en la etapa inicial del estudio, fue el de determinar con alguna exactitud cuál era el papel que la industria ganadera jugaba dentro de la economía de la región. Para llegar a esto se necesitaba un método que nos permitiese la organización, clasificación y asimilación de gran cantidad de información. Fue por eso que se pensó en la idea de regionalizar el área en función de las características de la explotación pecuaria.

En el proceso de regionalización realizado, el énfasis fue puesto en el comportamiento de los animales, la eficiencia de las empresas pecuarias y la interacción entre ambos. El comportamiento de los animales fue analizado en función de la zooclimatología bovina, teniéndose como referencia los trabajos de (9, 10, 15).

La eficiencia y comportamiento de las empresas lecheras en esta etapa inicial fueron analizadas a través de una serie de indicadores económicos secundarios, que fueron posteriormente verificados y modificados por la información recopilada a nivel predial.

#### Delimitación de los tipos de regiones pecuarias

La delimitación final de los tipos de regiones pecuarias del cantón de San Carlos son el producto de una síntesis de la información recopilada sobre el área, con la experiencia acumulada durante los meses de trabajo de campo. La secuencia que se detalla a continuación, aunque pretende una sistematización del proceso seguido, reconoce explícitamente la inter-relación y simultaneidad que existe entre cada una de las etapas seguidas y que se presentan a continuación:

1. Familiarización. Esta fue la etapa de visitas y conversaciones con finqueros e instituciones ligadas a las actividades ganaderas de la zona. Fue en esta etapa en que nos dimos cuenta de que en la zona se reconocía la existencia de tres zonas: a) altura; b) zona media y c) baja, lo cual nos brindó un punto de partida excelente para la regionalización.
2. Recopilación de toda la información disponible sobre recursos físicos. A medida que la información sobre recursos físicos se recopilaba, se obtenía información sobre los límites zooclimatológicos de las diferentes razas, con la idea de ver qué limitaciones, en función de las condiciones físicas existentes en el área se le presentaban a las mismas en la zona.

3. Análisis de las fotos aéreas que cubren la zona con el fin de visualizar, estudiar, comprender y completar la información que se recopiló sobre recursos físicos.
4. Recopilación y análisis de la información económica que existe sobre la zona procedente de fuentes secundarias. El material recopilado en este caso se dirigió principalmente hacia las siguientes fuentes: Censos, Consejo Nacional de Producción (exportaciones de carne), Cooperativa de Productores de Leche (producción comercial de leche), Cámara de Ganaderos (información sobre miembro, clase de actividad y localización) y Cooperativa Nacional de Montecillos (producción de carne para consumo nacional).
5. Delimitación preliminar de los tipos de regiones pecuarias.
6. Encuesta a nivel predial de los productores de carne y de leche.
7. Análisis económico de la información anterior y revisión de los límites de los tipos de regiones pecuarias.

En lo que a información zoolimatológica se refiere, podemos decir que el análisis de los recursos físicos fue guiado por los siguientes conceptos: (10, 13, 14).

1. La temperatura crítica para el ganado de origen europeo es aproximadamente de 70°F. ó 21°C. y para el ganado de origen tropical (Zebú) de 90°F. ó 32°C.
2. Temperaturas que fluctúan entre 40°F y 70°F. ó 4.4°C y 21°C; no afectan la producción de leche, que declina con temperaturas que sobrepasan tales límites por exceso o defecto. En especial, entre 70°F y 80°F., la declinación en producción es lenta. Después de los 80°F. se acelera.
3. El contenido de grasa declina en igual forma, pero aumenta después de los 80°F en detrimento de las reservas biológicas del animal.

No cabe duda que lo anterior, aunque es un criterio muy general y que varía en función del estado y nivel de lactancia, tamaño del cuerpo, tipo de manejo, etc., es una guía que permite evaluar la interacción entre el medio, el animal y el hombre y en por qué de ciertos comportamientos y actividades por parte de los ganaderos.

La información física contó con estudios bastante detallados de suelos, geología, topografía, temperatura y precipitación (1, 12). A continuación, se presentan los mapas de suelos, geología e isoyetas para el cantón de San Carlos (Figuras 3, 4 y 5). Para tener una información más detallada sobre los recursos físicos antes mencionados, ver cualquiera de las publicaciones antes citadas, en especial (1, 12).

**LATOSOLES:**

- Lr (4-1)c. Asociación de Latosoles Rojizos y Litosoles formados bajo agua.-
- Lr 4F Asociación de Latosoles Rojizos y Litosoles.-
- Lc4C Latosoles Pardos (ondulados)
- Lc4D Latosoles Pardos (cerriles a escarpados)
- Lp4E Latosoles Pardo rojizos (cerriles a escarpados)

**ALUVIAL**

- A 4A Bien drenados
- A 3A Mederadamente drenados
- A 2A Mal drenados

**REGOSOLES**

- R 4B Plenos o ondulados
- R 5D Lomeríos a escarpados

**ANDOSOLES**

- C 4F Desarrollados sobre cenizas antiguas

**OTROS**

- GOA Suelos Gley bajos en humus

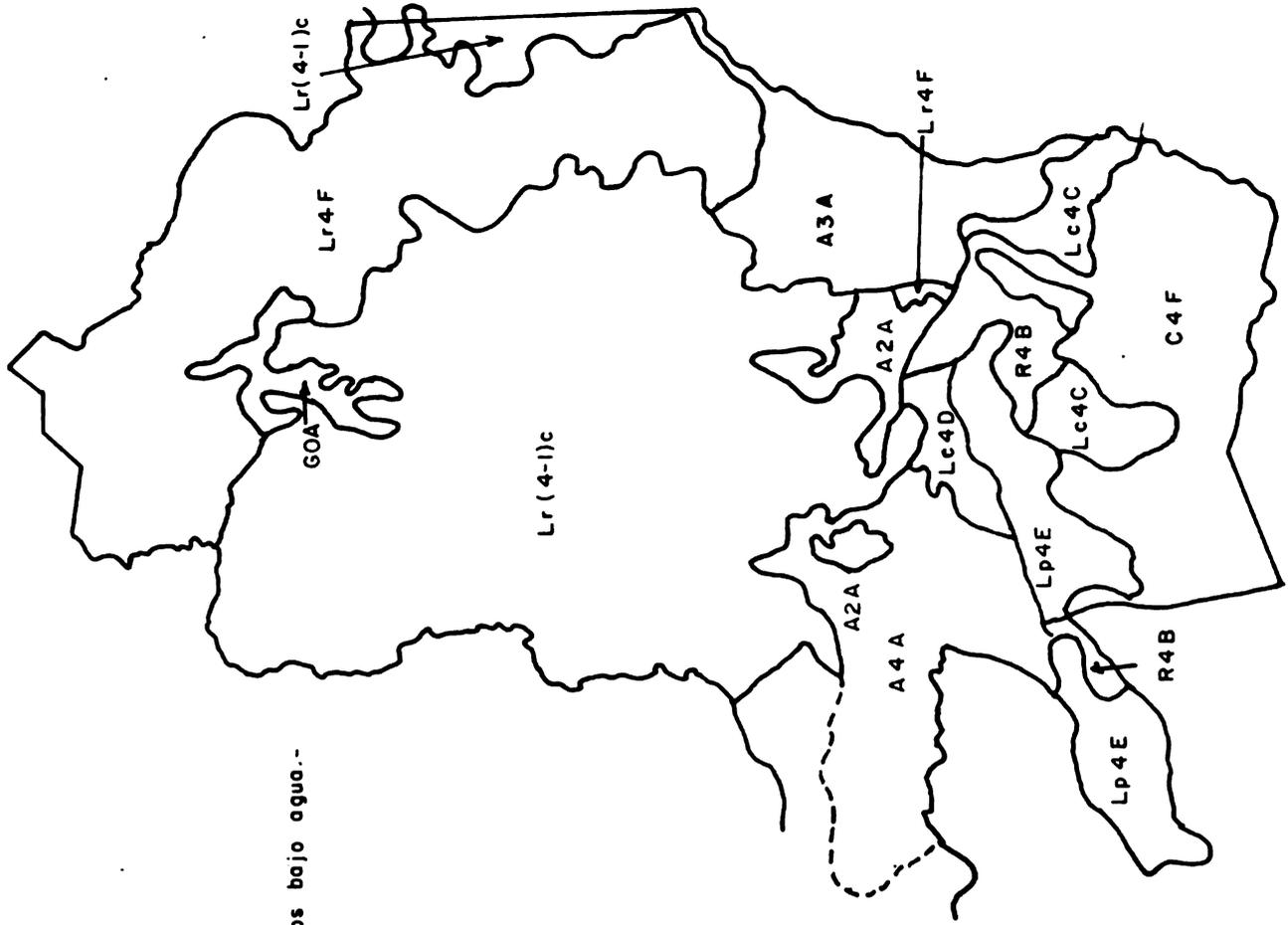


FIG. 3.- MAPA DE GRANDES GRUPOS DE SUELOS DE SAN CARLOS.-

**FORMACIONES**

**Sedimentarias**

Lhf - Lahar Fino

To - Machuca

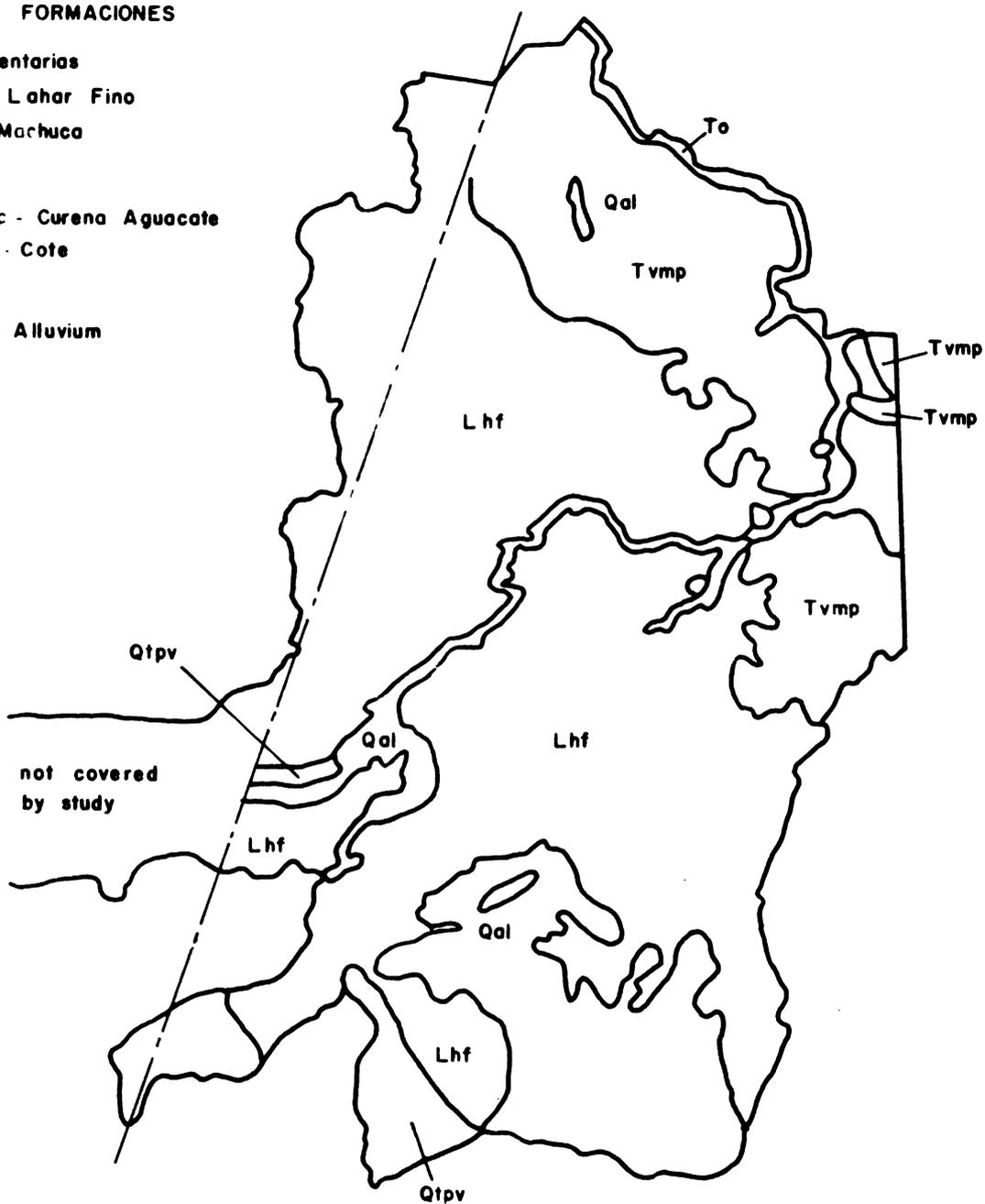
**Igneas**

Tvmp - Curena Aguacate

Qtpv - Cote

**Otras**

Qal - Alluvium



**Fig. 4 - MAPA GEOLOGICO DE SAN CARLOS**

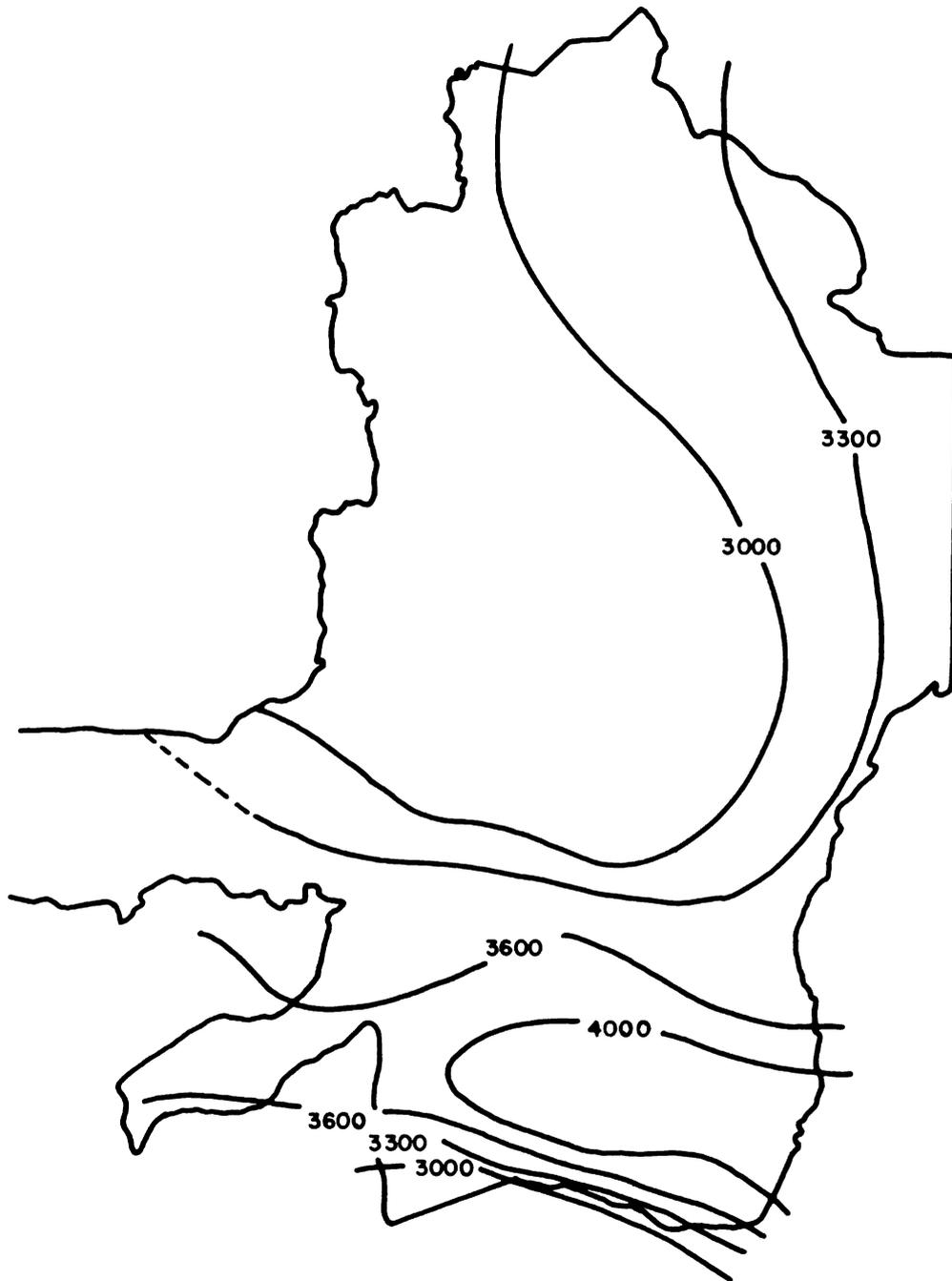


Fig. 5 - MAPA DE ISOYETAS DE SAN CARLOS

La información sobre las condiciones socio-económicas fue dividida en siete partes:

1. Distribución espacial de la población ganadera
2. Uso de la tierra
3. Comercialización y caminos
4. Tradiciones de producción
5. Disponibilidad de agroservicios públicos y privados
6. El problema de la masa crítica

Es difícil que al analizar toda la información que se recopiló sin un criterio a priori, nos de un marco de referencia adecuado. Sin embargo, vale la pena definir un poco el proceso mental por el cual llegamos a los límites de las regiones pecuarias.

#### Recursos físicos, zoolimatología y producción pecuaria

Si recordamos la idea que se expuso anteriormente, vemos que existen ciertos límites climáticos tanto para razas de origen europeo, como para razas de origen indio. Cuando se analiza la información de temperatura presentada en el cuadro 1, se puede observar que a medida que se desciende en la zona, o sea que se avanza de sur a norte, las temperaturas van aumentando paulatinamente, lo que da una idea inicial del porqué de la segregación de los tipos de actividades.

A las condiciones de temperatura le añadimos los datos de precipitación, que son presentados en los cuadros 2 y 3. El primero da una idea de la distribución durante el año y el segundo da el número de días con lluvia. Como se podrá observar, existen zonas donde es evidente la existencia de una época más o menos seca, que están localizadas hacia la parte sur del área. Al resto del cantón, aunque parece tener una época seca, sufre sin embargo, en términos generales, de una gran precipitación. El valor de los cuadros anteriormente citados, está en función de la planificación de las actividades del ganadero, ya que es lógico pensar que se debe tender a preparar el calendario anual de actividades, de manera que éstas coincidan con esta etapa y no se vean entorpecidas por las lluvias.

En lo anterior, no sólo influye el calendario de actividades, sino también el manejo. Es bien conocido el efecto que tiene un período largo de lluvias excesivas en el valor nutricional de los pastos y el aumento de la incidencia en muchas enfermedades. Una alta humedad ambiental acompañada de lluvias, nubosidad y vientos, ayuda a completar el cuadro que se le presenta al ganadero en San Carlos. El conocimiento de lo an-

Cuadro 1. Temperaturas promedio en San Carlos y zonas vecinas.

Estación y Elevación	Año	M e s e s											
		Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Zarcelero 1736 m	1962-66	23.4	23.6	23.7	24.4	22.9	23.3	21.7	22.3	21.9	23.3	21.8	22.8
		11.0	11.9	11.9	12.4	11.9	12.3	11.5	12.1	11.8	11.8	12.1	12.7
Buena Vista 1090 m	1951-60	21.9	22.6	23.9	24.6	23.8	23.2	22.2	22.9	24.3	22.0	21.5	21.4
		13.9	14.2	14.7	15.4	16.3	16.4	16.0	16.2	16.1	15.9	15.4	14.7
Ciudad Quesada 656 m	1951-60	25.6	26.2	27.3	27.9	27.8	27.2	26.3	27.5	27.9	27.5	26.4	25.6
		18.0	18.0	18.4	19.0	19.9	19.8	19.5	19.4	19.7	19.5	19.0	18.4
Los Llanos 180 m	1960-65	31.0	33.1	33.8	34.5	35.0	34.7	33.6	34.6	35.3	34.4	32.9	31.1
		20.1	19.8	20.5	20.2	21.0	21.3	21.3	21.0	20.8	20.7	20.5	20.2
Quebrada Azul 83 m	1961-65	29.0	30.5	31.3	31.6	32.4	31.2	30.2	30.8	31.5	31.3	29.9	28.3
		21.0	21.1	21.8	21.9	22.7	23.1	22.6	22.8	22.6	22.6	22.3	21.9
Los Chiles 45 m	1959-62	29.1	30.0	31.0	31.7	31.3	29.9	29.2	30.0	30.4	30.2	29.7	28.9
		20.3	19.8	19.8	20.7	21.7	21.9	22.7	22.7	22.5	22.4	21.9	21.0

Cuadro 2. Precipitación promedio mensual, San Carlos.

Estación y Elevación	Años	M e s e s											
		Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Barcero 1736	1951-61	21.0	8.9	10.0	14.5	295.0	333.7	288.8	278.8	373.5	445.9	102.6	64.5
Buena Vista 1090	1941-60	103.3	61.1	31.8	37.3	273.2	409.1	344.2	350.2	270.6	449.7	346.2	314.4
Ciudad Quesada 656	1951-66	320.3	213.1	116.2	66.3	324.3	431.2	512.4	493.4	468.2	514.5	442.0	562.7
	1960-65	286.2	100.8	138.3	102.9	268.8	445.3	610.9	512.6	452.5	315.8	386.5	404.3
Santa Clara 220	1955-59	185.9	67.7	105.3	64.1	250.6	314.8	526.7	377.5	380.3	508.6	367.1	476.2
Los Llanos 180	1960-65	191.7	104.2	106.4	97.1	246.5	443.1	462.6	312.3	278.9	295.4	311.1	305.8
Vebrada Azul 83	1961-65	204.3	57.8	96.1	108.6	168.0	406.3	474.0	311.1	322.2	441.0	352.7	427.8
Los Chiles 45	1960-65	116.0	106.7	73.7	34.2	136.1	301.7	295.0	308.6	248.5	264.8	189.6	134.9

Cuadro 3. Promedio mensual de días con lluvia en San Carlos.

Estación y Elevación	Año	M e s e s											
		Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Zarcelero 1736 m	3	3	4	1	6	11	16	13	16	17	21	11	8
Buena Vista 1090 m	6	24	16	13	15	23	28	30	29	28	30	28	21
Ciudad Quesada 656 m	6	16	9	10	11	21	27	28	27	26	28	24	22
Santa Clara 220 m	2	14	9	9	9	17	26	25	25	25	25	25	24
Los Llanos 180 m	6	12	10	10	8	17	23	26	21	19	21	20	20
Quebrada Azul 83 m	4	15	6	7	10	13	23	22	22	21	23	18	20
Los Chiles 45 m	5	21	12	12	12	16	18	21	18	19	17	16	14

terior ayuda al establecimiento de las medidas correctivas adecuadas.

El efecto del suelo sobre los bovinos se presenta casi siempre en forma indirecta. No podemos olvidar que suelos muy lixiviados, como por ejemplo las lateritas tropicales, presentan problemas serios de fertilidad, que son heredadas, por decirlo así por las plantas que sobre ellos se desarrollan. El conocimiento de las clases de suelos existentes, aún en sentido muy general, ayuda a establecer las zonas en que el ganadero y los programas de desarrollo ganadero deben tener especial cuidado. La Figura 3 muestra el mapa de los suelos de San Carlos a nivel de grandes grupos, con el cual añadimos un dato más para la futura síntesis que nos habrá de llevar al establecimiento de las regiones pecuarias, ya que nos permite localizar las zonas de posibles dificultades en lo que al factor suelo\* se refiere.

### Recursos socio-económicos y producción pecuaria

Es difícil tratar de dar forma a algo que se escapa fácil, conceptualmente, como son los recursos socio-económicos. Por eso se dividió el análisis en siete categorías de recursos socio-económicos, con la esperanza de que éstas nos diesen un marco analítico más rígido.

Primero se consideró la distribución espacial de la población pecuaria en San Carlos. Con el objeto de realizar el análisis, se procedió a la obtención de un mapa distrital de San Carlos que sirviese como espacio geográfico, con el cual se relacionarían los datos sacados del censo agropecuario de 1963. Este mapa que se presenta en la Figura 2.

En el cuadro 4 se presenta la información censal a nivel distrital en lo que se refiere a número total de fincas, número total de fincas que tenían ganado, número total de ganado, número total de ganado de carne y leche por distritos. Como se podrá observar, los animales de leche tienden a prevalecer en la zona sur del cantón, mientras que los de carne se concentran en la zona norte.

En los cuadros 5 y 6 se presenta la información referente a características de uso de la tierra y a la superficie sembrada de los diferentes tipos de pastos por distritos. Aunque no existe claramente una tendencia real, el número de manzanas sembradas de pasto para corte es mayor hacia la parte sur del cantón; y también en forma porcentual, las áreas de pastos parecen prevalecer en esa misma zona. Esto coincide con la zona en la que predominan las vacas de leche.

Las facilidades de comercialización y caminos que presentan el cantón, de acuerdo con los censos agropecuarios, nos dicen que: en San Carlos, en el año 1955, habían 157 fincas con entrada en caminos de todo

---

\* Cada uno de estos grandes grupos ha sido representado en forma muy general con análisis relativamente completos y con el fin de establecer la fisonomía de cada uno en forma más exacta.

Cuadro 4. Distribución espacial de la población ganadera en San Carlos en 1963.

Distritos	Número Total de Fincas	Fincas que Repor- taron Ganado	Número Total de Cabezas	Número Total de Ganado de Leche	Número Total de Ganado de Leche
Ciudad Quesada	432	322	9.277	3.172	5.897
Florencia	795	523	22.424	12.256	9.795
Buena Vista	50	41	1.578	559	966
Aguas Zarcas	398	270	7.853	3.989	3.642
Venezia	223	162	6.191	3.072	2.966
Pital	349	222	13.560	7.956	5.430
La Fortuna	286	240	19.311	12.795	6.326
La Tigra	162	103	930	226	600
La Palmera	242	146	4.318	1.410	2.818
Total	2.937	2.029	85.424	45.436	38.440

Fuente: Material no publicado. Dirección General de Estadística y Censos.

Cuadro 5. Uso de la tierra en San Carlos.

Distrito	Fincas Re- portadas	Cultivos Anuales (mz)	Cultivos Perennes (mz)	Pastos (mz)	Bosque con Pasto	Bosques (mz)	Otros (mz)
Ciudad Quesada	432	1.914	3.078	12.650	5.909	8.580	553
Florencia	795	11.359	3.727	24.124	10.712	21.755	174
Buena Vista	50	152	125	1.704	1.098	1.839	7
Aguas Zarcas	398	3.640	2.608	9.365	4.853	10.420	142
Venecia	223	865	573	7.219	1.747	1.961	34
Pital	349	3.336	1.579	16.336	5.709	14.380	147
La Fortuna	286	2.366	681	22.323	5.161	16.568	39
La Tigra	162	969	434	846	968	927	32
La Palmira	242	1.556	488	5.032	2.162	2.314	68

Fuente: Material no publicado. Dirección General de Estadísticas y Censos.

Cuadro 6. Manzanas de los diferentes tipos de pastos, San Carlos, 1963.

Distritos	Pasto de Corte (MS)	Pasto Natural (MS)	Pasto Mejorado (MS)	Bosque con Pasto (MS)
Ciudad Quesada	734	6.900	5.750	3.038
Florencia	761	9.209	16.914	4.997
Buena Vista	119	638	1.065	762
Aguas Zarcas	196	2.147	7.217	1.819
Venecia	177	1.348	5.870	888
Pital	129	1.265	15.070	2.436
La Fortuna	177	2.669	19.654	1.178
La Tigra	56	667	179	214
La Palmera	88	1.562	3.469	234
Total	2.437	26.405	75.188	15.566

Fuente: Material no publicado. Dirección General de Estadísticas y Censos.

tiempo y 564 en 1963. A su vez, en caminos de tierra habían 1.597 en 1955 y 2.189 en 1963. De acuerdo con el mismo censo en 1963, habían en San Carlos 2.937 fincas, o sea que 93,7% de las fincas de la zona tenían alguna vía de acceso. Estas vías de acceso están concentradas en la parte alta y en la parte media, con algunas vías de la zona baja. Esto hace que la producción de artículos perecederos y actividades de transformación, se acumulan en estas zonas.

En cuanto a facilidades de comercialización, podemos observar que las relacionadas con la industria ganadera se encuentran concentradas en la zona vecina a la cabecera del cantón de Ciudad Quesada. El pesaje de los novillos de exportación se realiza, por ejemplo, en el rasero de Ciudad Quesada y el centro de recibo de leche de la Cooperativa de Productores de Leche R.L., se encuentra en las cercanías de la misma localidad. Por lo que se puede observar que la concentración espacial de las actividades pecuarias tiene en el caso específico de la leche a concentrarse cerca de los centros urbanos.

Las partes relacionadas con lo que se ha denominado: a) tradiciones de producción; b) disponibilidad de agroservicios públicos y privados; y c) el problema de la masa crítica; serán tratados en forma común, dada la relación que existe entre las mismas. De acuerdo con las estadísticas de exportación, en el período 1967-1968, 44 permisos de exportación fueron otorgados a ganaderos localizados en el distrito de La Fortuna, 13 a ganaderos en el distrito de Pital y 26 a ganaderos de Florencia, Aguas Zarcas y Venecia. El cuadro 7 muestra el número de cabezas declaradas y exportadas en San Carlos por distritos.

Como se observará, los distritos de Ciudad Quesada, La Palmera y La Tigra, no figuran como exportadores de animales de carne.

A su vez, de los 71 miembros de la Cooperativa de Productores de Leche R.L. en el cantón, 36 se encuentran en la zona alta, que comprende principalmente los distritos antes mencionados. Estos son hatos de leche con animales en los que predominan razas europeas puras y algunos cruces. El resto de las llamadas lecherías de bajura están esencialmente compuestas por hatos de maizolas\*, que dentro de lo que cabe, no pueden denominarse lecherías en el sentido estricto de la palabra. No obstante, en las faldas del volcán Arenal y en la vecindad del poblado de La Fortuna, se encuentran 12 lecherías que forman un núcleo de cierta importancia, cuyo futuro está superditado a la cesación de actividades de dicho volcán.

La polarización de actividades y hatos presentada anteriormente, concuerda con lo observado en lo que se refiere a agroservicios facili

---

\* Vacas de origen criollo - brahma, seleccionadas por su producción de leche.

Cuadro 7. Cuota declarada y exportada por los ganaderos de San Carlos, 1966 a 1968.

Distritos	1966		1967		1968*	
	Declarada	Exportada	Declarada	Exportada	Declarada	Exportada
Florencia	1,255	489	1,916	688	2,745	883
Aguas Zarcas	275	107	240	83	442	142
Venecia	341	133	445	155	442	142
Pital	1,347	525	1,454	509	1,775	571
Fortuna	2,277	888	4,814	1,686	3,093	995
Buena Vista	---	---	---	---	110	35
<b>Total</b>	<b>5,495</b>	<b>2,142</b>	<b>8,869</b>	<b>3,121</b>	<b>8,607</b>	<b>2,768</b>

\* Cámara de Ganaderos de San Carlos

Fuentes: Consejo Nacional de Producción, material no publicado.

tados por el sector público, extensión y crédito agrícola, facilidades de mercadeo y por el sector privado, tales como la venta de productos agropecuarios y equipo, talleres de reparación del equipo, etc. Lo anterior se concentra en las zonas próximas a la capital del cantón y/o en las localidades situadas en las zonas de altura y en la zona media.

Lo anteriormente descrito crea condiciones propias para la producción de leche, en zonas de fácil acceso y donde existan las facilidades necesarias para llevar a cabo dicha actividad, dejando para zonas de difícil acceso la producción de carne. Esta segregación de actividad en función de causa y efecto, ha servido para crear en las diferentes zonas de San Carlos una tradición lechera o ganadera de carne que a su vez ha producido un número mínimo de agricultores dedicados a cada rama de actividad, capaces de ser el incentivo que en lo que a demanda de insumos, necesitan los agroservicios privados para justificar su existencia.

### Regiones pecuarias de San Carlos

Basándonos en la información anteriormente presentada, se hizo una regionalización del cantón de San Carlos, en función de las características del cantón para la producción de leche y carne.

De acuerdo con lo anterior, San Carlos fue dividido en cuatro regiones pecuarias:

1. La zona de altura o lechera
  2. La zona media o mixta (ganadería y cultivos)
  3. La zona de bajura o de carne
  4. La zona de la selva
- (4c.) con colonización  
(4) sin colonización

La diferencia básica en la zona de selva, se basó en la presencia o ausencia de frentes de colonización. En la zona de selva sin colonización, la actividad humana es muy limitada y se concentra en las márgenes de los ríos y sobre suelos aluviales.

La Figura 6 muestra las regiones pecuarias de San Carlos.

Se puede decir que las regiones 1, 2, 3, y 4c componen casi en totalidad, la parte sur del cantón mientras que la región 4 ocupa casi toda la parte norte, hasta la frontera con la República de Nicaragua.

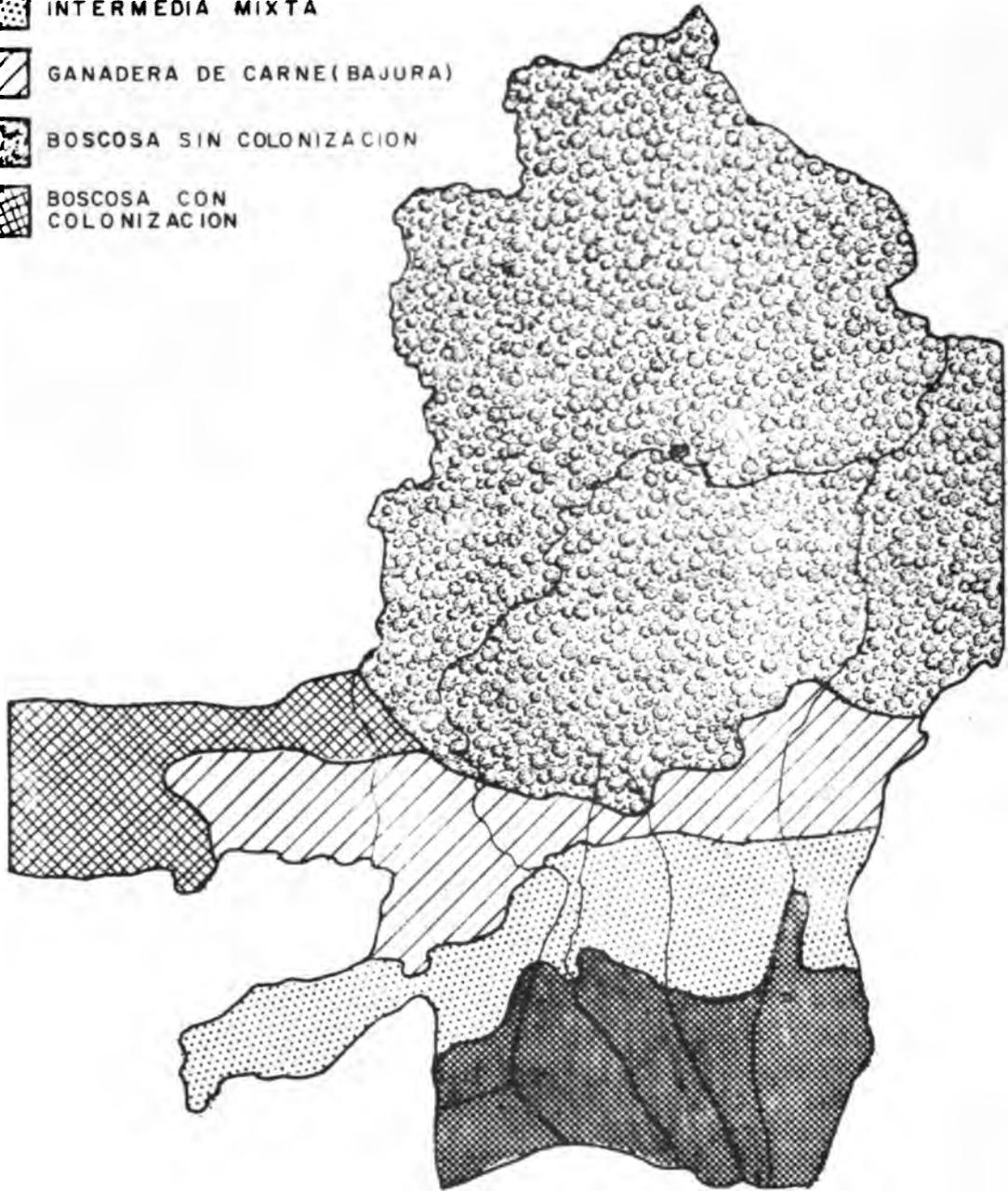
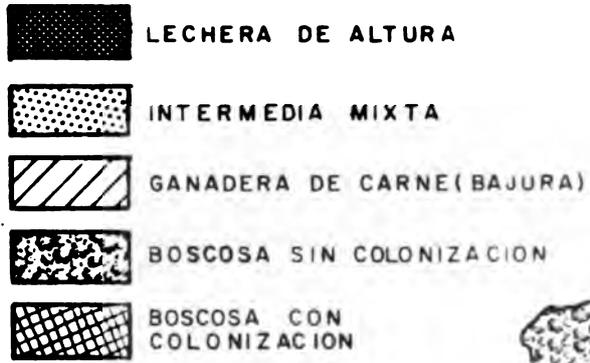


FIG. 6.— REGIONES PECUARIAS DE SAN CARLOS

## Región I. La zona de altura o lechera

Los límites aproximados de esta zona son los siguientes: al sur, una línea que se extiende desde el poblado de Buena Vista, 6 Km al este y 20 al oeste; al norte, por una línea que conecta los poblados de Santa Rita, La Marina, La Unión y Marsella, al este, por una línea que partiendo del poblado de Santa Rita, va 8 Km al sur y al oeste por una línea que va partiendo del poblado de Marsella, va 4 Km al norte y 10 al sur.

La región se encuentra entre los 400 y 1.000 metros sobre el nivel del mar; arriba de los 1.000, la actividad agrícola cesa por lo accidentado de la topografía. En general, la topografía es bastante accidentada y los suelos que predominan son LR<sup>4</sup>F y C<sup>4</sup>F. Tomando como centro de la región la población de Ciudad Quesada, al norte de ésta los suelos son LR<sup>4</sup>F y al sur C<sup>4</sup>F. En la vecindad de los poblados de La Unión y Venecia, sobre el límite este, hay unas semiplanicies de unos 400 m de elevación, las cuales forman el borde de la zona lechera, en la que se cultiva algún café. Los suelos, sin embargo, siguen el mismo patrón que alrededor de Ciudad Quesada.

La información sobre precipitación y temperatura está basada principalmente en los datos de las estaciones de Zarcero, Buena Vista y Ciudad Quesada. En cuanto a precipitación, podemos decir que el 53% de la zona recibe entre 3.000 y 3.600 mm de lluvia anual y el 47% recibe --- 4.000 mm, ó más. A su vez, el estudio de los días del mes con lluvia nos indica que existe un período de relativa sequía entre los meses de febrero a abril, que se acentúa a medida que aumenta la elevación. En cuanto a temperatura, podemos observar que las temperaturas promedio que prevalecen en la zona son de unos 70<sup>o</sup>F ó 21<sup>o</sup>C; lo que indica que estas áreas están dentro de la zona de "confort" de los bovinos de origen europeo.

La distribución espacial de la población bovina y el uso actual de la tierra en la zona indican que el ganado de leche está en proporción de casi dos a uno (1.5 a 1), y que el uso de la tierra está influido grandemente por los pastos, estando en esta zona el único distrito en el cantón con una gran incidencia de pasto de corte para forraje verde, lo cual, generalmente está altamente relacionado con la producción de leche.

Las facilidades de comercialización en la zona están muy ligadas a la producción de leche. En esta región está localizada la planta receptora de leche que es operada por la Cooperativa de Productores de Leche R.L. "Dos Pinos", y que se encuentra en las afueras de Ciudad Quesada. Además tenemos que es la parte sur del cantón la que cuenta con el mayor número de vías de acceso transitables todo el año, desde luego, que ésto ayuda grandemente a la comercialización de un producto tan altamente perecedero como es la leche.

Como se dijo anteriormente, de los 71 asociados a la Cooperativa de Productores de Leche R.L. "Dos Pinos", 31 se encuentran localizados en esta zona. Esto es causa y efecto del desarrollo lechero general de la región, desarrollo que ha creado no sólo una sólida tradición lechera, sino que ha permitido el establecimiento de una serie muy importante de servicios afines, entre los que se pueden citar, por ejemplo, las surtidas agrícolas, talleres de reparación de maquinaria y equipo agrícola, servicios de transporte, etc. Como se notará a través del tiempo, la región ha desarrollado una cosa que podríamos llamar "conciencia lechera", lo que hace que dicha actividad sea poco menos que natural en la zona. Esto está representado en forma gráfica por una frase muy típica de la zona y que los finqueros repitieron al investigador en forma sistemática: "la altura es mejor para la leche".

Lo anterior, aunque son informaciones de fuentes secundarias, nos dan una visión bastante exacta de la situación. Cuando analicemos la información recopilada a nivel predial, podremos darnos cuenta de por qué nuestro primer juicio no estuvo muy desacertado, cuando llamamos a ésta "la región lechera".

## Región II. La zona media o mixta (ganadería y cultivos)

Esta zona es transicional y como tal, es extremadamente variada. La forma de la región se asemeja a la de una media luna. El límite suroeste es una línea que partiendo en dirección del poblado de Santa Rita, termina entre los poblados de La Tigra y San Isidro. El límite norte es una línea que corre entre La Tigra y San Isidro en dirección este, y que pasa al norte de los poblados de Quebrada Azul, Vaca Blanca, Vuelta de Cooper, y termina en las cercanías de la hacienda La Josefina; el límite oeste es una línea que une La Josefina con el poblado de Aguas Zarcas.

La topografía de la zona es accidentada; sin embargo, ya se comienzan a observar zonas de planicies de bastante tamaño, en las cuales la actividad agrícola es muy importante. En lo que a suelos respecta, tenemos que en la zona prevalecen suelos Lp<sup>4</sup>E en las áreas adyacentes al cañón del río Platanar, R<sup>4</sup>B en el área de La Marina, Aguas Zarcas, existiendo también zonas de Lc<sup>4</sup>D y A3A.

En lo que a temperatura y precipitación respecta, podemos tomar como estaciones de referencia las situadas en Quebrada Azul y Santa Clara. La zona que representan estas estaciones podría considerarse de bajura, si se considerase sólo las condiciones climáticas; sin embargo, cuando se agrega topografía, suelos y uso de la tierra, la zona adquiere personalidad propia, que se distingue precisamente por su multiplicidad. A su vez, la parte sur de la zona se puede representar mejor por las condiciones que reporta la estación de Ciudad Quesada, que aunque se encuentra fuera de la zona es más representativa que cualquier otra de las estaciones.

Lo importante, sin embargo, es que la mayoría de la zona cuenta con una época seca más o menos definida, durante los meses de febrero o abril. Época de sequía que se hace más evidente en el límite norte de la zona. Esta época es de vital importancia para el cultivo de la caña y las condiciones del pasto, ya que les permite a ambos adquirir el grado de madurez requerido.

La distribución espacial de la población bovina está casi dividida 50-50, entre los animales de leche y de carne, merece la pena apuntar, sin embargo, que los distritos de Florencia y Aguas Zarcas, aunque se usaron para calcular la proporción anterior, no se encuentran totalmente en la zona intermedia.

El uso de la tierra en la zona presenta una tendencia casi dual, al igual que en el caso de la distribución de la población bovina, entre pastos y cultivos.

Los patrones y tradiciones de producción en la zona son de nuevo - duales y pueden describirse al decir que en la zona operan unas 13 lecherías comerciales, cuyos hatos están compuestos por animales producto de cruce brahma con alguna de las razas lecheras de origen europeo, preferentemente Holstein, ya que según los informes recogidos a nivel del predio, estos cruces resisten mejores condiciones climáticas, por otra parte, en lo que a producción de carne se refiere, se debe hacer notar que 13 de los 74 permisos otorgados para la exportación de novillos fueron otorgados a finqueros de la zona intermedia. Así mismo, la zona intermedia produjo, en el período 1964-65, 100.523 quintales de azúcar de los 265.213 quintales que produjo todo el cantón, lo que indica que no es ganadería la actividad que domina el producto bruto del sector agropecuario de la zona media. A su vez, existen en la zona media un buen número de fincas pequeñas con cultivos de subsistencia.

Los caminos y facilidades de comercialización están directamente relacionados con la actividad de la zona. Durante el período de estudio pudo observarse que las áreas vecinas a los límites norte y sur son las que están mejor servidas por caminos, lo cual está altamente relacionado con la existencia de una agricultura comercial en las zonas circunvecinas.

Podemos decir finalmente, que la zona que se ha descrito es transicional, ya que se mezclan la ganadería de carne y leche y los cultivos en un grado de igual importancia. Esta dualidad de actividades es posible que no conduzca a largo plazo, a una eficiencia real en ninguna de las dos actividades. Las posibilidades de una expansión lechera serán exploradas más adelante.

### Región III. La zona de bajura o de carne

Esta zona representa en San Carlos, las condiciones bajo las cuales se cría el ganado de carne. En muchos aspectos es tan típica para el trópico húmedo como la zona de Guanacaste lo es para el Pacífico seco.

Los límites de la región son: al sur la región 2; al oeste una línea que saliendo del poblado de San Isidro, se dirige al norte hasta el poblado de los Angeles, y de ahí al oeste hasta la hacienda La Orquídea, en donde toma dirección noreste hasta el poblado de La Palma; al norte una línea que partiendo en dirección este del poblado de La Palma, pasa por la hacienda San Cristóbal, el poblado de Chambacú y termina al este del poblado de Veracruz; y finalmente el límite este es una línea que tomando dirección este va del poblado de Veracruz al sur del poblado de Pital.

La topografía de la zona es plana a ondulada y los suelos son casi en su totalidad de origen aluvial. Si trazamos una línea imaginaria que vaya en dirección de este a oeste, tenemos que los suelos cambian de aluviales bien drenados al oeste alrededor del poblado de La Fortuna, hasta pobremente drenados en el extremo este alrededor de la zona de Los Llanos Altamira.

La zona alrededor de La Fortuna es el resultado de la actividad volcánica del volcán Arenal.

Climáticamente, la zona está representada por la información suministrada por las estaciones de Santa Clara al oeste y la de Los Llanos al este. La estación de Santa Clara, no está realmente dentro de la región, pero en posición limítrofe no obstante, representa bastante bien el clima de la parte oeste de la zona. Se puede decir que al oeste de la región parece existir una época más o menos seca en los meses de febrero a mayo, mientras que al este, alrededor de Los Llanos, la estación seca no está tan bien definida. Lo anterior implica que los pastos en el lado oeste tienen mejor oportunidad de desarrollarse adecuadamente.

La distribución espacial de la población está dividida 65-35 en favor de la producción de carne. A su vez, el uso de la tierra que predomina en la zona es pasto. El distrito de La Fortuna tiene según el censo de 1963, 22.323 manzanas en pastos de todas clases, lo que representa el 40% de los pastos del cantón de San Carlos.

La tradición en la zona es eminentemente ganadera de carne, cosa que se refuerza si se recuerda que es en esta zona donde los caminos son tan generalmente en más malas condiciones, y que el ganadero prefiere dedicarse a la producción de un artículo que sea capaz de tolerar el maltrato que recibe el producto en la comercialización del mismo. Lo anterior se refleja más específicamente en el hecho de que de los 74 permisos de exportación otorgados a ganaderos del cantón, 54 fueron otorgados durante el período 1968-69 a ganaderos localizados en esta zona.

Existe sin embargo, en la región un hecho que podría distorsionar la realidad, y es aquí donde el conocimiento de la situación del campo es muy útil. De acuerdo con los datos suministrados, la región cuenta con 26 lecherías, las cuales están casi en su totalidad, compuestas por hatos de maizolas o vacas criollas, seleccionadas por su producción de leche y mejoradas con introducciones de brahmma-rojos y otras razas. Estos animales, aunque producen leche en forma excepcional, cuando se les compara con la producción de leche en otras zonas tropicales, no pueden clasificarse como animales de leche en el verdadero sentido de la palabra, si se les compara con las lecherías de altura.

Vale la pena hacer señalar que 12 de las 26 lecherías están situadas en las zonas circunvecinas al volcán Arenal, ya que el clima y las condiciones físicas se prestan para un desarrollo lechero. No obstante, todo esto estará superditado como se dijo anteriormente a la cesación de la actividad del volcán Arenal.

Se puede decir no obstante, que el sentimiento general en la zona es de que la existencia de condiciones especiales en ciertas áreas, aun que crean situaciones como la descrita anteriormente, no quiere decir que a largo plazo ésta no será una zona de ganadería de carne. Al contrario, para toda regla hay una excepción.

#### Región IV. La zona de montaña

La región en cuestión, está en su mayor parte desocupada y virgen. Para el propósito de nuestro estudio fue dividida en dos sub-zonas: la zona con frentes de colonización que tiene su centro en los poblados de Monterrey y Santo Domingo. Los límites de la zona son: al sur la región 3; al este y oeste los límites administrativos del cantón y al norte el río San Juan.

La topografía es de ondulada a lomeríos con planicies aluviales a lo largo de los ríos más importantes. Los suelos que predominan en la zona 4c o selva con frentes de colonización, son los regosoles con problemas erosionales marcados, y en el resto de la zona son de los grupos LR<sup>4</sup>F y LR(4-1).

El uso de la tierra es bastante restringido en lo que a la agricultura se refiere, y se concentra principalmente en las zonas aluviales a lo largo de los ríos, en lo que a agricultura y a pastos diseminados en forma inconexa.

A pesar de las dificultades de comercialización, que son evidentes dada la carencia de vías de comunicación transitables todo el año, de acuerdo con la zona 4c produjo animales para exportación con un total de 500 novillos. La zona 4 no exportó nada y sí produjo algo para el consumo interno, su cuantificación es extremadamente difícil.

Finalmente, el futuro de la región 4 y 4c dependerá de los conocimientos que se adquieren mediante la investigación sistemática de las actividades económicas que se realizan en dichas zonas, lo que nos permitirá saber si realmente es económico explotarlas o no.

### Algunas consideraciones sobre la idea de regiones pecuarias

La planificación nacional o regional requiere gran cantidad de información de todo tipo, tanto física como socio-económica. Sin embargo, mucha de la información que se recopila se analiza en forma aislada y sin un marco adecuado que le dé al análisis una visión integral, análisis que sí es bien dirigido, puede ayudarnos a entender una serie de fenómenos - que aisladamente pueden o no tener sentido.

Es difícil que pueda entenderse el valor no sólo educativo, sino orientador del proceso anteriormente descrito, el cual nos permitió, aunque fuese en forma general, la generación de un marco de referencia adecuado para el análisis económico de la producción pecuaria, tanto de leche como de carne en la zona de estudio. A este nivel de abstracción sólo lo podemos anticipar que el beneficio que se derivó del proceso de regionalización nos permitió sencillamente "entender el sector pecuario".

Si lo anteriormente expuesto induce a otros a dedicar algún esfuerzo a mejorar y ahondar los criterios aquí usados, sólo eso sería de hecho nuestra mayor satisfacción. Solo descubriendo errores avanza el conocimiento humano.

## CAPITULO III

### LA ECONOMIA DE LA PRODUCCION DE LECHE

#### Introducción

El desarrollo lechero de San Carlos ha seguido más o menos el de todo el cantón. De acuerdo con los censos de 1950, 1955 y 1963, San Carlos producía más leche que ningún otro cantón del país. (cuadros 8, 9 y 10). Aunque la producción es una excelente guía, necesitamos otros indicadores para evaluar el progreso lechero del cantón. Durante el período 1950-1963, San Carlos experimentó una reducción en la producción promedio por vaca de 2.2 botellas  $\frac{1}{2}$ , mientras que zonas de la meseta central de Costa Rica, como los cantones de Oreamuno y Coronado, experimentaban reducciones de 1.85 y 0.63 botellas, respectivamente. Sin embargo, durante el mismo período, San Carlos experimentó un aumento en el tamaño promedio del hato de 4.7 a 11.33 vacas.

El desarrollo lechero del cantón en el período de 1960 a 1969 se ha consolidado, confirmando el desarrollo a largo plazo de un importante subsector dentro del sector pecuario.

#### Consideraciones operacionales: criterio de selección

La primera cosa que pudo reafirmarse tan pronto se arribó a San Carlos, fue la importancia de la producción lechera en la economía de la zona. Después de lo aprendido en el proceso de regionalización de la zona y previa consulta con el personal del Centro Regional del Ministerio de Agricultura, miembros de la Cámara de Ganaderos del cantón y técnicos de la Cooperativa de Productores de Leche, se concluyó que la definición de un productor de leche comercial en la zona sería la siguiente: todo finquero que deriva el 60% o más de su ingreso de la venta de leche y sus subproductos y cuyo hato lechero tuviese un mínimo de 15 vacas.

Lo anterior se asociaba por todas las personas consultadas con características de inversión, manejo, empleo y otros indicadores, que a pesar de que en la primera etapa del estudio no podían ser cuantificadas en forma objetiva, se observaban a simple vista al viajar por la zona. A su vez, pudo comprobarse que la gran mayoría de los lecheros comerciales de la zona eran miembros de la Cooperativa de Productores de Leche, tomándose muy en cuenta las características de éstos como punto de referencia al definir el tipo de miembro de nuestro universo.

---

1/ 1 botella = 1.5 libras

Cuadro 8. Algunas características de la producción de leche en los cantones de mayor producción en Costa Rica, 1950.

Cantón	Vacas Ordeñadas por día	Promedio de Vacas Ordeñadas por Finca por día	Producción Diaria Total	Producción Promedio Diaria por Vaca
Nicoya	6,693	4.7	24,273	3.5
San Carlos	4,975	5.6	21,286	4.3
Turrialba	3,542	6.3	18,418	5.2
Paraíso	2,326	11.2	14,072	6.0
Oreamuno	1,688	11.7	14,021	8.3
Santa Cruz	4,855	8.7	14,275	2.9
Coronado	2,258	10.6	13,379	5.9
Cartago Central	2,484	5.7	12,654	5.1
Alvarado	1,659	9.9	12,336	7.4
Pérez Zeledón	2,999	2.9	11,979	4.0
Provincia Alajuela	23,697	4.5	83,569	3.5
País Costa Rica	19,224	4.8	361,290	3.9

Fuente: Costa Rica, Dirección General de Estadística y Censos. Censo Agropecuario 1950. San José, Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos, 1953, pp. 100-101.

Cuadro 9. Algunas características de la producción de leche en los cantones de mayor producción en Costa Rica, 1955.

Cantón	Vacas Ordeñadas por día	Promedio de Vacas Ordeñadas por Finca por día	Producción Diaria Total	Producción Promedio Diaria por Vaca
San Carlos	14,767	5.9	27,525	3.8
Oreamuno	2,513	15.2	20,400	8.1
Turrialba	6,640	4.9	19,224	5.6
Alajuela Central	6,952	3.8	18,568	5.3
Cartago Central	4,938	6.3	16,775	5.9
Coronado	3,488	12.1	15,948	6.4
Pérez Zeledón	1,692	2.5	14,142	3.8
Nicoya	21,263	3.5	14,099	2.4
Puntarenas Central	14,874	4.2	13,741	3.1
Tilarán	8,621	6.5	13,199	4.0
Provincia Alajuela	55,365	4.3	96,649	4.0
País Costa Rica	247,385	4.4	378,248	4.0

Fuente: Costa Rica, Dirección General de Estadística y Censos. Censo Agropecuario 1955. San José, Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos, 1959, pp. 60-61.

Cuadro 10. Algunas características de la producción de leche en los cantones de mayor producción en Costa Rica, 1963.

Cantón	Vacas Ordenadas por día	Promedio de Vacas Ordenadas por Finca por día	Producción Diaria Total	Producción Promedio Diaria por Vaca
San Carlos	21,440	11.33	45,621	2.12
Oreamuno	5,665	30.45	36,607	6.45
Coronado	4,778	21.23	27,574	5.77
Alajuela Central	7,867	7.16	23,114	2.93
Turrialba	7,231	7.03	22,338	3.06
Cartago Central	5,117	8.96	20,197	3.94
Grecia	12,613	8.22	18,776	1.48
Paraíso	3,146	15.10	18,489	5.87
Alfaro Ruiz	4,610	12.32	17,623	3.82
Pérez Zeledón	8,796	3.41	16,730	1.90
Provincia Alajuela	68,753	8.70	141,062	2.05
País Costa Rica	288,368	1.35	523,082	1.81

Fuente: Costa Rica, Dirección General de Estadística y Censos. Censo Agropecuario 1963. San José, Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos, 1965, pp. 211-212.

## Definición del universo y muestreo

La lista de productores comerciales de leche fue el resultado del cotejo de la información suministrada por la Cámara de Ganaderos, Centro Regional y Cooperativa de Productores de Leche. El resultado fue una lista de 71 productores, de la cual se sacó una muestra totalmente al azar, de un 25% lo que nos dio un total de 18 fincas.

Se seleccionó el muestreo totalmente al azar, por dos razones:

a) la facilidad para el manejo posterior de los datos y b) porque aunque no garantiza una distribución espacial repartida de las entrevistas, se tenía el convencimiento de que se lograría, cosa que se esperaba por el deseo que se tenía de conocer lo mejor posible toda el área y sus problemas.

Finalmente, debemos señalar que debido a los contactos hechos durante el proceso de planificación del estudio, y por el hecho de haber vivido en la zona por dos meses, el estudio no tuvo mayores problemas; solo en un caso una entrevista no pudo terminarse, y no fue debido a que el finquero rehusó a dar datos, sino que por condiciones ajenas al estudio, la entrevista no pudo terminarse el día señalado. Después, a medida que el estudio progresó, no se pudo coordinar una fecha para terminar la entrevista. Lo anterior redujo el número de entrevistas útiles a 17, para una fracción de un 24%.

## ANALISIS ECONOMICO

### Introducción

El análisis económico estuvo dividido en las siguientes partes:

a) análisis tabular de los índices de eficiencia; b) derivación de la función de costo total; c) análisis de funciones totales de producción y d) análisis de nuevas inversiones con miras a la expansión de la empresa. A lo anterior se añadió un análisis general sobre prácticas de manejo. Con el sistema de análisis que se pretendía, se esperaba que se pudiese dar algunas ideas en función de las hipótesis generales que guiaron el estudio.

### Categorización de los resultados económicos

Las hipótesis que guiaron este estudio nos hicieron seleccionar el retorno neto sobre inversión (RNI), como medida global del triunfo o fracaso económico del negocio agrícola, porque se quería que la labor realizada por el finquero y sus familiares no fuera evaluada en función de un residuo, y porque se deseaba una medida-índice que las instituciones crediticias entendiesen fácilmente. La utilidad y aplicabilidad del R.N.I. como medida-índice de triunfo o fracaso de una actividad pecuaria ha sido aceptada desde hace mucho tiempo (7, 8).

El retorno neto sobre inversión fue calculado de la siguiente forma: al ingreso total de la finca se le restó gastos operativos, depreciación de equipos y edificaciones y una cantidad que se cargó por el trabajo del operador y la familia (8). Después de obtenido el R.N.I. para todas las fincas, éstas se ordenaron de mayor a menor y se categorizaron en grupos más o menos similares.

Las categorías de R.N.I. fueron el producto de la experiencia de campo. El proceso de categorización fue simple y se basó en lo siguiente: tan pronto se llegaba a una finca de las incluidas dentro de la muestra que difería radicalmente en construcciones, tamaño del hato y producción por vaca de las anteriormente visitadas, al terminar la entrevista se calculaba en la oficina el R.N.I. para el predio en cuestión y se le pedía en una segunda visita que nos diera oportunidad para discutir los resultados originales y entender mejor los mecanismos de funcionamiento de la empresa; con base en el sistema anterior se determinaron cuatro cifras básicas: \$75.000.00, \$50.000.00, \$20.000.00 y \$5.000.00, alrededor de las cuales se agrupaban los resultados obtenidos en las 17 entrevistas realizadas. El cuadro 11 muestra el ordenamiento de los resultados y la agrupación de los mismos.

El segundo criterio de estratificación de los índices de eficiencia fue la localización de las empresas agrícolas por regiones pecuarias. Y el tercer criterio de categorización utilizado está relacionado con la composición del hato, o sea si el hato estaba formado particularmente por animales puros de razas europeas de leche, por animales productos de cruces entre razas europeas de leche o razas de doble propósito y animales de origen indio, y finalmente hatos formados por maizolas o vacas nativas cruzadas con ganado de origen indio, entre las cuales se ha hecho algo de selección por producción de leche.

El análisis antes mencionado no sólo contempla los hatos lecheros, en función de su eficiencia económica, sino en función del medio ambiente y de su composición genética, lo que hace que tal análisis se proyecte mucho más allá de las consideraciones puramente económicas.

? P.B - gto Operativo - Salario - gto Consumo

$$PB - GN = \textcircled{MB}$$

- 35 - - 42 - gto Retos

Cuadro 11. Distribución del retorno neto sobre inversión cuando dicho criterio fue utilizado como base de estratificación.

Categoría	Número de vacas de ordeño	Retorno neto sobre inversión (colones)
I	60	102,556
I	85	83,193
I	74	74,599
II	95	58,687
II	150	55,817
II	180	46,111
II	120	44,358
III	33	34,074
III	96	27,200
III	40	23,384
III	53	21,880
III	41	21,219
III	60	20,825
III	48	18,472
IV	28	2,522
IV	30	-2,962
IV	15	-4,403

### Análisis de índices de eficiencia

Los índices de eficiencia que se utilizaron para estudiar las fincas lecheras fueron divididos en siete grupos, dependiendo de los aspectos de la empresa con que estaban relacionados:

1. Tamaño
2. Uso de la mano de obra
3. Producción de leche
4. Inversiones
5. Gastos
6. Ingresos
7. Manejo de pastos

### Análisis de los índices de eficiencia por categoría de retorno neto sobre inversión

Los cuadros 12 a 18 muestran la composición detallada de cada uno de los siete grupos bajo los cuales se analizaron los índices de eficiencia de las empresas lecheras en función del retorno neto sobre inversión obtenido. La síntesis que sigue es un análisis conjunto por categoría, en el que se seleccionarán sólo los puntos más sobresalientes de cada cuadro, añadiéndosele algunas observaciones de orden cualitativo, con el fin de brindar una visión más completa del conjunto.

#### Categoría I

Esta categoría, como se observa en el cuadro 11, incluye tres fincas de las cuales dos están situadas en la zona de altura y otra en el límite entre la zona intermedia y la zona de bajura, en suelos aluviales moderadamente bien drenados.

Las fincas lecheras en esta categoría tienen un retorno neto promedio sobre inversión de aproximadamente \$86.782, con un 11.82% de retorno sobre inversión total de \$831.332.

Los 158 animales promedio que componen el hato son de razas lecheras de origen europeo, especialmente Holstein, de los cuales 73 eran vacas de ordeño, cuyo promedio anual de producción, ajustado a un período de 12 meses era de 5.313 botellas ó 7.969 libras, para una producción de leche por finca promedio de 6.472 tarros de 90 libras en promedio cada uno.

Las empresas no son muy grandes en extensión, ya que tienen aproximadamente unas 350 manzanas, de las cuales 173 están en pastos mejorados

Cuadro 12. Índices de eficiencia usados como indicadores de tamaño en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.

Índices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					DE
	I	II	III	IV	$\bar{X}$	
Capital Invertido y Manejado	1,145.314	2,650.205	630.960	433.675	1,156.145	1,305.087
Total de Animales en la Finca	158	499	161	178	243.11	194.26
Total de Vacas de Ordeño	73	136	53	24	71.06	45.41
Total de Manzanas de Pasto	175	643	208	125	289.88	278.88
Total de Manzanas	350	845	280	176	406.71	356.18
Total de Tarros Producidos/año	6.472	6.777	2.870	1.445	4,179.41	2,736.94
Total de Botellas Producidas/año	392.762	406.649	173.048	86.700	251,548.31	165,031.19
Ingreso Total por Leche/año	231.777	239.914	98.437	51.153	146,917.38	97,438.62
Planilla Total anual	31.920	67.880	23.371	29.963	36,515.41	21,564.08

Cuadro 13. Indices de eficiencia usados como indicadores de uso de la mano de obra en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.

Indices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					
	I	II	III	IV	V	DE
Vacas de ordeño/vaquero	12.10	17.00	25.70	7.00	13.66	5.30
Leche vendida/vaquero	1,085.10	806.40	789.00	441.10	783.95	261.05
Planilla como porcentaje de gastos operativos	23.96	31.15	33.60	44.10	33.19	14.23
Planilla como porcentaje de gastos totales	21.73	28.68	28.30	41.20	31.11	14.61
Salario pagado/vaca	477.70	510.70	471.35	1,182.00	607.13	351.97
Inversión de capital/vaquero	134.582	183.249	139.926	89.133	139.936	86.827

Cuadro 14. Indices de eficiencia usados como indicadores de producción de leche en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.

Indices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					
	I	II	III	IV	V	DE
Leche vendida por vaca (tarros)	89.13	46.19	56.63	61.04	60.70	21.47
Leche vendida/vaca (botellas)	5,313.26	2,771.55	3,397.80	3,662.60	3,641.08	1,287.63
Leche vendida/vaca (colones)	3,186.50	1,635.21	2,012.51	2,160.90	2,153.56	763.07
Leche vendida/mz de pasto	42.24	14.16	25.28	18.95	24.54	20.59
Leche vendida/mz total	34.74	8.84	20.63	11.48	22.28	22.60
Porcentaje del ingreso total proveniente de la venta de leche	92.80	65.64	78.70	80.60	74.21	25.60

**Cuadro 15. Indices de eficiencia usados como indicadores de inversiones en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.**

Indices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					DE.
	I	II	III	IV	X	
Porcentaje de inversión total en tierra	51.50	61.10	45.10	51.90	51.16	18.61
Porcentaje de inversión total en edificaciones	7.20	7.80	10.60	10.70	9.34	6.01
Porcentaje de inversión total en equipo	14.30	6.40	6.20	7.60	7.93	6.43
Porcentaje de inversión total en animales	27.00	24.60	38.10	29.90	31.51	15.99
Inversión total	831.332	1,431.128	439.617	298.433	717,125.19	595,008.19
Inversión en tierras/vacas	6,834.50	4,123.39	4,580.00	6,417.10	5,196.28	3,428.14
Inversión en edificios/vaca	766.30	869.85	827.70	1,235.30	898.71	640.08
Inversión en equipos/vaca	1,161.60	616.90	433.30	806.80	695.77	398.84
Inversión en animales/vaca	3,213.30	2,568.49	2,909.50	3,619.90	3,008.27	1,279.56

Cuadro 16. Indices de eficiencia usados como indicadores de gastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.

Indices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					DE
	I	II	III	IV	V	
Gastos totales/finca	161.576	267.492	102.731	70.167	146,136.25	91,135.31
Gastos totales/vaca	2,169.89	1,750.12	2,077.11	2,829.70	2,149.37	725.25
Gastos operativos/vaca	1,966.96	1,621.51	1,814.80	2,658.30	1,945.01	718.18
Gastos operativos/finca	147.604	248.241	90.246	66.000	1,322.65	864.48
Gastos de concentrados/vaca	340.67	211.45	379.00	606.70	351.29	235.65
Gastos de concentrados como porcentaje de gastos operativos	15.40	11.80	14.40	22.60	15.39	8.18
Gastos de sanidad/vaca	99.58	29.06	31.71	81.80	56.26	39.75
Gastos de sanidad como porcentaje de gastos operativos	2.50	3.20	3.00	2.80	2.73	2.12
Gastos de transporte/vaca	372.45	195.98	247.88	165.20	231.53	88.19
Gastos de transporte como porcentaje de gastos operativos	17.20	10.40	12.70	6.10	11.15	4.24
Gastos de planilla/vaca	601.87	678.78	748.57	1,400.00	821.24	370.50
Gastos de planilla como porcentaje de gastos operativos	29.60	33.86	38.90	49.10	37.90	12.88

Cuadro 17. Índices de eficiencia usados como indicadores de ingresos en las fincas lecheras estudia-  
das de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.

Índices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					DE
	I	II	III	IV	$\bar{X}$	
Ingresos totales menos gastos operativos	113,165	100,244	44,469	7,179	63,134.47	43.128.46
Ingreso neto	98,249	73,515	36,350	2,519	50,047.88	34,279.52
Retorno neto sobre inversión	86,782	51,243	23,865	-1,614	36,913.70	30,289.16
Porcentaje de retorno sobre inversión	11,82	4,54	7,00	---	6.09	5.73

Cuadro 18. Índices de eficiencia usados como indicadores de manejo de pastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de retorno neto sobre inversión.

Índices de Eficiencia	Categorías de Retorno Neto sobre Inversión					DE
	I	II	III	IV	$\bar{X}$	
Mz de pasto/vaca	2.40	3.57	4.17	4.57	3.78	2.22
Mz de pasto/animal	1.18	1.52	1.12	0.84	1.17	0.60
Gasto de cercas/mz tierra	13.93	7.61	13.63	4.76	10.70	11.52
Gasto de chapas/mz pasto	22.31	31.22	36.70	60.58	37.09	21.35
Gasto de hierbidas/mz pasto	0.83	2.69	8.14	3.59	4.77	8.28
Gasto de fertilizantes/mz pasto	39.70	0.10	6.81	10.02	11.61	22.48
Gasto total/mz pasto	83.80	49.72	66.72	78.95	67.91	33.20

y/o naturales. Estas empresas reciben el 92.8% de sus entradas de la venta de leche o sea que poseen un alto grado de especialización.

En cuanto a mano de obra, tiene unas doce vacas por vaquero y venden \$1.085.10 de leche por vaquero, más que cualquiera de las otras tres categorías. Sin embargo, pagan en salarios sólo \$477.70 por vaca, lo que corresponde al 21.7% de los gastos variables de las empresas. La inversión por vaquero es de sólo \$134.582, lo que es menor que la inversión en las categorías II y III, por lo que podemos decir que la mano de obra es mucho más eficiente en esta categoría de empresa, que en cualquiera de las otras.

Resalta, sin embargo, dentro del patrón de inversiones, una alta inversión en animales por vaca de leche y en maquinaria y equipo. Sin duda este grupo de finqueros está preocupado por la calidad de su hato y no por el número y por estar adecuadamente equipados para una eficiente producción de leche.

En el renglón de gastos podemos decir que dan una alimentación adecuada a sus animales, y éstos responden proporcionalmente; esto unido a un gasto sanitario promedio de \$99.58 anual por vaca, hace que el hato se desenvuelva sin mayores problemas. Si a lo anterior se añade una fertilización y cuidado adecuado de los pastos, el resultado económico final no podía ser otro.

Es difícil para algunos el visualizar una actividad lechera de esa clase; sin embargo, cuando se tiene clima, manejo y animales combinados adecuadamente, los resultados no pueden ser otros.

### Categoría II

Esta categoría, como se puede observar en el cuadro 11, está compuesta por cuatro fincas, cuya situación geográfica está dentro de la región pecuaria de bajura y sobre suelos aluviales que van desde bien a mal drenados.

El retorno neto sobre inversión de estas fincas es de \$51.243, con un 4.54% de retorno sobre una inversión total de \$1.431.128.

Los hatos son más grandes, con un tamaño promedio de 499 animales de los cuales 136 son vacas lecheras del tipo maizolas, cuyo promedio de producción de leche, ajustado a 12 meses es de 2.771 botellas ó - 4.159. El menor de todos los grupos con una producción promedio por finca es de 6.777 tarros, o sea que se necesita en este grupo casi el doble de animales para producir la misma cantidad de leche que las empresas en la categoría I.

Las fincas son las más grandes, con un tamaño promedio de 845 manzanas, de las cuales 643 están en pastos naturales y/o mejorados. El hecho de que son empresas de doble propósito puede verse en que reciben solamente el 65.64% de sus entradas por concepto de la venta de leche.

La mano de obra tiene un problema muy interesante que es la dualidad de funciones que realizan los empleados. Las fincas venden en promedio \$86.40 de leche por vaquero y pagan en salarios por vaca \$510.70, o sea más que los finqueros en categoría I. En esta categoría se necesita una inversión de \$189.249 por vaquero. La dualidad de actividades, creemos que no conduce a una utilización muy efectiva de la mano de obra.

La composición del hato en función de la calidad de animales se refleja en la inversión en ganado por vaca lechera, que es de \$2.568.49, la más baja de todas.

En cuanto a gastos, los finqueros en esta categoría gastan por vaca \$327 menos que los de la categoría III, lo que se refleja a su vez en el más bajo gasto de alimentos concentrados por vaca, en sanidad y control de enfermedades.

Las empresas que se incluyeron en este grupo son un tanto tradicionales, cuyo incentivo inicial en producir leche se debió a fenómenos naturales (volcán Irazú), que afectaron las zonas tradicionalmente lecheras del país. No obstante, merece que se indique el hecho de que aunque los niveles alcanzados no se comparan con los de zonas típicamente lecheras, son bastante altos si se comparan con otras lecherías que están en zonas semejantes de América Latina, operando con sistemas parecidos, pero mucho menos tecnificados.

Se puede decir, por observaciones hechas en el campo, que los que los mantiene como lecheros es el cheque semanal que ayuda a financiar las operaciones totales de la empresa en forma regular.

### Categoría III

Esta categoría, como se observa en el cuadro 11, comprende siete empresas cuya localización geográfica está dividida casi igualmente entre las regiones pecuarias de altura y pecuaria intermedia, en ninguna de las cuales el clima o los suelos son totalmente adversos para el desarrollo de una buena producción de leche.

Las fincas lecheras reciben en promedio un retorno neto sobre inversión de \$23.865 ó un 7.00% de retorno sobre una inversión total de \$439.617. El hato tiene un promedio de unos 161 animales, de los cuales 53 son vacas de leche de origen europeo puro o cruces de europeo

con índico, con una producción promedio por vaca ajustada a 12 meses de 3.397 botellas ó 5.097 libras. Aunque el 78.7% de su ingreso proviene de la venta de caña y café primordialmente.

Las empresas no son muy grandes en tamaño, sólo 280 manzanas, de las cuales 208 están en pastos mejorados y/o naturales.

En cuanto a mano de obra podemos decir que tienen una inversión por vaquero de \$139.926, lo que no difiere mucho de las empresas en categoría I, pero vende sólo \$789 de leche por vaquero, pagando sólo \$635 menos en salario que las fincas de la categoría I, o sea que pagan e invierten lo mismo por vaquero y sacan menos leche.

La inversión por vaca es relativamente baja aunque es difícil emitir un juicio definitivo sobre las causas de tal fenómeno. Si a lo anterior le añadimos lo poco que se gasta en el rubro de gastos para sanidad general, o sea sólo \$31.71 por vaca anualmente, es evidente que la poca atención sanitaria, los bajos niveles de nutrición y la pobre inversión, parecen estar todos afectando el resultado económico final de la empresa.

Este grupo es quizá a nuestro juicio, el que más fácil haría una transición hacia empresas lecheras eficientes y bien manejadas, ya que con unos cuantos ajustes se podría obtener una mayor producción. El grupo tiene un gran potencial para producir leche ya que tiene posición geográfica y potencial genético.

#### Categoría IV

Este grupo está compuesto por tres fincas y, como se puede observar es el grupo con resultados económicos más desastrosos. En general, estas fincas están situadas en el límite entre la región pecuaria de baja y la zona intermedia.

A una inversión total promedio estimada en \$298.433, le corresponde un retorno negativo. Sin embargo, debido a una serie de ingresos de difícil contabilización, tales como uso de casa, comida y satisfacción de ser propietario, la negatividad estrictamente económica no se manifiesta en la realidad.

En general este es un grupo de finqueros pequeños pero progresistas. El tamaño total del hato es de 178 animales entre los cuales hay de todo, con un promedio de vacas lecheras por hato de 24 animales, que producen en promedio unas 3.662 botellas o unas 5.493 libras, lo que no es un nivel de producción tan malo, comparado con las otras categorías.

Las fincas son de unas 176 manzanas en total, de las cuales 125 están en pastos mejorados y/o naturales. A pesar de su tamaño, el 80.6 % de su ingreso proviene de la venta de leche y el resto de algo de cultivos, especialmente plátano y maíz.

Existe en este grupo de finqueros la tendencia a tener un número innecesario de vaqueros y lo que hace que el rubro de gastos de salarios sea extremadamente alto al incluir actividades que él y la familia podrían realizar. Esto es un problema de orden social que aunque no nos compete, es un hecho real muy significativo.

La inversión total por vaca es relativamente alta, lo que es un primer indicio de que son finqueros con deseos de progresar, lo que se confirma cuando a la cifra anterior añadimos los gastos de alimento concentrado y control sanitario.

Aún así, en el renglón concentrado, nos llamó la atención la gran cantidad de alimento que compraban, lo que hace pensar que existe alguna anomalía en el sistema de control de inventario, ya que no parece lógico tan alto nivel de consumo por parte del hato.

En general, este es un grupo de finqueros que tienen limitaciones de tamaño de la empresa y que a la vez sus prácticas de administración de la empresa no son lo suficientemente eficientes. Sin embargo, es un grupo relativamente agresivo, con deseos de superarse y con los conocimientos necesarios sobre lechería. Si sus limitaciones de capital pudiesen superarse y si las cuotas de la cooperativa fuesen ampliadas, las posibilidades de expansión de este grupo pueden ser contempladas muy seriamente.

### Análisis de los índices de eficiencia por región pecuaria

Como se planteó anteriormente, el segundo criterio analítico, fue el de la localización geográfica de la empresa dentro de una de las regiones pecuarias.

En los cuadros 19 a 25 se presentan los índices de eficiencia de la empresa en función de la región pecuaria. En los párrafos que siguen a continuación, se presentará un análisis de síntesis de las características más importantes de la producción que se observaron en cada una de las regiones.

**Cuadro 19. Índices de eficiencia usados como indicadores de tamaño en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.**

Índices de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Capital invertido y manejado	807,629.56	663,209.81	1,939,517.00
Total de animales en la finca	128.40	171.00	410.83
Total de vacas de ordeño	49.60	59.50	100.50
Total de manzanas de pasto	162.80	200.00	485.66
Total de manzanas	348.79	221.33	640.33
Total de tarros producidos/año	3,890.00	3,535.16	5,064.33
Total de botellas producidas/año	233,352.00	214,361.12	303,899.12
Ingreso total por leche/anual	138,143.75	121,851.31	179,294.81
Planilla total anual	21,629.59	27,659.33	57,776.33

**Cuadro 20. Índices de eficiencia usados como indicadores de uso de la mano de obra en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.**

Índices de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Vacas de ordeño/vaquero	14.61	12.33	14.20
Leche vendida/vaquero	976.63	707.75	699.57
Planilla como porcentaje de gastos operativos	31.29	31.66	36.28
Planilla como porcentaje de gastos totales	26.35	32.60	33.59
Salario pagado/vaca	480.31	552.34	767.59
Inversión de capital/vaquero	177,915.06	91,385.75	156,838.37

Cuadro 21. Indices de eficiencia usados como indicadores de producción de leche en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.

Indices de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Leche vendida por vaca (tarros)	74.59	60.19	49.59
Leche vendida/vaca (botellas)	4,474.67	3,611.79	2,975.69
Leche vendida/vaca (colones)	2,651.46	2,136.55	1,755.65
Leche vendida/ms de pasto	26.65	18.05	13.43
Leche vendida/ms total	20.90	9.66	8.93
Porcentaje del ingreso total proveniente de la venta de leche	82.17	74.18	67.60

**Cuadro 22. Indices de eficiencia usados como indicadores de inversiones en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.**

Indices de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Porcentaje de inversión total en tierra	51.00	43.88	58.59
Porcentaje de inversión total en edificaciones	5.54	13.23	8.61
Porcentaje de inversión total en equipo	6.20	10.36	6.95
Porcentaje de inversión total en animales	37.34	32.45	25.70
Inversión total	639,761.37	425,101.81	1,073,618.00
Inversión en tierras/vacas	6,978.43	3,896.63	5,010.82
Inversión en edificios/vacas	661.49	1,025.33	969.76
Inversión en equipos/vacas	700.09	705.50	682.43
Inversión en animales/vacas	3,735.87	2,560.13	2,850.07

Cuadro 23. Índices de eficiencia usados como indicadores de gastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.

Índices de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Gastos totales/finca	110,466.18	115,244.00	206,753.62
Gastos totales/vaca	2,292.87	2,041.41	2,067.62
Gastos operativos/vaca	2,007.97	1,843.51	1,944.04
Gastos operativos/finca	99,595.31	109,688.84	200,401.02
Gastos de concentrados/vaca	341.33	406.54	304.33
Gastos de concentrados como porcentaje de gastos operativos	14.08	17.98	13.90
Gastos de sanidad/vaca	63.37	53.28	53.32
Gastos de sanidad como porcentaje de gastos operativos	1.78	3.00	3.25
Gastos de transporte/vaca	260.86	251.55	187.05
Gastos de transporte como porcentaje de gastos operativos	11.98	12.63	8.98
Gastos de planilla/vaca	717.97	766.48	962.03
Gastos de planilla como porcentaje de gastos operativos	33.78	39.25	39.97

**Cuadro 24. Índices de eficiencia usados como indicadores de ingreso en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de tipo de región pecuaria.**

Índices de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Ingresos totales menos gastos operativos	70,789.37	49,537.50	70,352.31
Ingreso neto	62,965.19	38,727.83	50,603.50
Retorno neto sobre inversión	51,166.59	27,861.16	34,088.83
Porcentaje de retorno sobre inversión	9.57	6.05	3.22

Cuadro 25. Indices de eficiencia usados como indicadores de manejo de pastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorias establecidas de tipo de región pecuaria.

Indice de Eficiencia	Tipo de Región Pecuaria		
	Altura	Intermedia	Bajura
Mz de pasto/vaca	3.31	3.66	4.29
Mz de pasto/animal	1.26	0.92	1.34
Gasto de cercas/mz total	10.16	14.40	7.45
Gasto de chapias/mz pasto	23.91	39.45	45.68
Gasto de hierbidas/mz pasto	7.53	4.01	3.22
Gasto de fertilizantes/mz pasto	8.25	22.13	3.86
Gasto total/mz pasto	51.86	83.55	65.62

### La región de altura

En esta región, dentro del cantón, la que podemos llamar típicamente lechera. Las lecherías en esta zona tienen un retorno neto sobre inversión de \$51.166 anuales, para 9.57% de retorno sobre una inversión total promedio de \$639.761.

Las fincas no son muy grandes ya que tienen en promedio 348 manzanas, de las cuales 162.80 están cubiertas de pastos naturales y/o mejorados. En tal extensión se manejan hatos de un promedio de 128 animales, de los cuales 50 son vacas lecheras, en las que predomina el ganado de origen europeo, con una producción promedio por vaca de 4.474 botellas ó 6.711 libras de leche que, al venderse, representan el 82.1% del total de los ingresos.

En este grupo de fincas la inversión total por vaquero es de --- \$177.915, vendiendo anualmente \$976 de leche por vaquero. Lo interesante, sin embargo, es que en salarios totales por vaca, sólo pagan \$480, mucho menos que las fincas en las otras áreas.

En cuanto a gastos de alimentos y de sanidad se puede decir que, en términos absolutos, los niveles son adecuados, quien sabe si un poco bajos en cuanto a medicinas, no obstante, no se observaron problemas de enfermedades que no fueran normales en una lechería. Lo anterior, añadido a un sistema de cuidado de pastos racional en el sentido de que sistemáticamente se fertilizan y se limpian, ha conducido a través del tiempo a reducir los costos de mantenimiento año con año.

Estos finqueros se saben poseedores de las ventajas del medio y todos reconocían explícitamente que debido al medio y a sus animales, cualquier nueva tecnología respondería no sólo física sino también económicamente. Esta zona sin duda, es capaz de competir en producción de leche con cualquier otra en el país.

### La región media o mixta

Esta, como su nombre lo indica, es una zona de transición. En ella se mezclan una cantidad apreciable de caña y de cultivos de subsistencia con la explotación de ganadería.

Las lecherías en estas zonas tienen en promedio un retorno neto sobre inversión de \$27.861, lo que constituye un 6.05% de retorno sobre una inversión total promedio de \$425.101.

Las empresas no son mucho más grandes que las de la zona de altura, ya que tienen una superficie promedio de 221 manzanas, de las cuales 200 se encuentran en pastos mejorados y/o naturales. En algunos casos las fincas tienen algo de café y caña.

El tamaño promedio del hato es de 171 animales, de los cuales 60 son vacas de leche de razas lecheras de origen europeo o el cruce de éstas con indio o con otras razas de doble propósito, que promedian una producción de 3.611 botellas ó 5.416 libras de leche anuales. Esto representa el 75% del ingreso total de la finca, del restante 25% de los ingresos, el 15% provenía de cultivos y el 10% de animales.

En cuanto a mano de obra, podemos decir que la inversión promedio por vaquero es de \$91,385, la más baja de todas, y que a su vez en cuanto a leche vendida por vaquero, los \$707 son prácticamente lo mismo que los que sacan los lecheros de la bajura.

Los finqueros de la zona intermedia en general son progresistas, le dan algo de atención sanitaria a sus animales, aunque no de la mejor y los alimentan adecuadamente. La parte sanitaria en especial podría mejorar ostensiblemente. En cuanto a la parte de pastos, podemos decir que se practica algo de fertilización, y que se usa un poco de hierbicidas, aunque las chapias siguen siendo el método predominante de limpieza de pastos.

El uso de hierbicidas merece un comentario especial. Se notó que en algunos casos éste era de carácter residual o sea, básicamente, lo que quedaba de la caña o el café, sin una evaluación adecuada de la necesidad real. No obstante, el hecho de que lo utilicen es ya un gran paso de avance.

El finquero de la zona intermedia es un empresario progresista - que podría llegar a ser un excelente productor de leche. Sin embargo sobre él pesan dos fuerzas que le impiden una decisión final: a) el hecho de que existen la caña y el café como alternativas, especialmente la caña y b) el problema de las cuotas de leche. Hasta tanto estas dos interrogantes no se definan, se presentarán en las empresas de la zona, irregularidades en su manejo, propias de áreas de transición.

### La región de bajura

Estas empresas son y no son lecherías. Se puede decir que el auge de las mismas se debe a factores externos (la erupción del volcán Irazú) que afectaron las zonas típicamente lecheras.

El retorno neto sobre inversión en estas empresas fue de \$34.088 ó el 3.2% sobre una inversión de \$1.073,618, lo que no las hace muy eficientes en comparación con las anteriores.

Las unidades son las más grandes de todas, con un tamaño promedio de 640 manzanas, de las cuales 485 están en pastos mejorados y/o naturales. Los hatos promedian unos 410 animales, de los cuales 100

son vacas de leche, entre las que predominan las maizolas y que promedian unas 2.975 botellas ó 4.462 libras de leche anuales. La venta de leche representa sólo el 67.6% del ingreso total, ya que el resto del ingreso proviene de la venta de animales.

A pesar de tener una alta inversión por vaquero \$156.838, venden solamente \$700 por vaquero en leche; en ésto se refleja el cúmulo de factores que hablan de los problemas de empresas de doble propósito.

No obstante, son vacas no muy buenas, se les alimenta y se les cuida relativamente bien, si se comparan los niveles de estas empresas con los niveles de las empresas de zona intermedia y altura.

Lo anterior, sin embargo, no hace que los lecheros de bajura en San Carlos sean lecheros por deseo, sino más bien por circunstancia, como se expresó al principio. Con la emergencia del Irazú se crearon condiciones propicias de las cuales ellos se supieron aprovechar. Además de esto, el incentivo del cheque semanal es algo que se convirtió de evidente a obvio, después de entrevistar a unos pocos.

Para finalizar, vale la pena resaltar que aún con un clima adverso y unos animales no realmente de leche, se haya llegado a los niveles que se ha llegado. Es de pensar que antes de descartar estas zonas como áreas ganaderas, debiéramos de pensar un poco más.

### Análisis de los índices de eficiencia por composición del hato

Por último, las fincas se agruparon en base a la composición del hato, o sea si las vacas que se ordeñaban eran puras, cruzadas o maizolas. Los cuadros 26 a 32, muestran los resultados obtenidos dentro de cada clase composicional, por grupo de índices.

### Hatos en que predominan animales puros de origen europeo

Este grupo de lecherías tiene un retorno neto sobre inversión promedio de \$52.870 para un 10.2% de retorno sobre un capital de \$557.177. Las fincas no son grandes, ya que promedian unas 214 manzanas, de las cuales 115 están en pastos mejorados y/o naturales. En las que se mantiene un hato que promedia unos 129 animales, de los cuales 60 son vacas de leche que promedian unas 4.869 botellas ó 7.303 libras de leche, leche que constituye el 90.8% del ingreso total del predio.

La inversión promedio por vaquero es de \$102.358, y venden un promedio de \$904 en leche por vaquero, anualmente. O sea que, con menos inversión promedio, venden más que los otros dos grupos.

Las vacas son alimentadas y cuidadas sanitariamente en forma adecuada. Si a ésto se añade unos pastos bien cuidados y adecuadamente

**Cuadro 26. Indices de eficiencia usados como indicadores de tamaño en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato.**

Indices de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrazadas	Maizolas
Capital invertido y manejado	781,700.50	1,406,826.00	1,304,670.00
Total de animales en la finca	129.33	253.66	367.00
Total de vacas de ordeño	60.50	68.33	87.00
Total de manzanas de pasto	15.83	360.16	414.39
Total de manzanas	214.16	430.33	609.39
Total de tarros producidos/año	4,789.66	3,937.83	3,737.00
Total de botellas producidas/año	289,591.12	236,270.00	224,231.00
Ingreso total por leche/año	168,859.50	136,800.12	132,727.56
Planilla total anual	25,717.33	28,376.33	59,240.00

Cuadro 27. Indices de eficiencia usados como indicadores de uso de la mano de obra en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías de composición del hato.

Indices de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrazadas	Maizolas
Vacas de ordeño/vaquero	11.45	13.38	16.64
Leche vendida/vaquero	903.17	720.16	717.41
Planilla como porcentaje de gastos operativos	24.29	38.98	36.89
Planilla como porcentaje de gastos totales	26.89	32.61	34.36
Salario pagado/vaca	547.99	506.47	798.88
Inversión de capital/vaquero	102,358.50	118,781.00	210,416.56

Cuadro 28. Indices de eficiencia usados como indicadores de producción de leche en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías de composición del hato.

Indice de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrasadas	Maizolas
Leche vendida por vaca (tarros)	81.17	54.62	43.38
Leche vendida por vaca (botella)	4,869.89	3,277.39	2,602.91
Leche vendida por vaca (colenes)	2,879.23	1,933.65	1,546.65
Leche vendida/ms de pasto	46.63	13.00	11.85
Leche vendida/ms total	36.11	21.36	6.78
Porcentaje de ingreso total proveniente de la venta de leche	90.80	67.09	62.84

**Cuadro 29. Índices de eficiencia usados como indicadores de inversiones en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato.**

Índice de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrasadas	Maisolas
Porcentaje de inversión total en tierra	40.76	51.73	62.52
Porcentaje de inversión total en edificaciones	9.06	13.45	4.74
Porcentaje de inversión total en equipo	11.31	5.95	6.26
Porcentaje de inversión total en animales	38.80	28.84	26.43
Inversión total	557,177.50	710,149.50	917,433.37
Inversión en tierras/vaca	4,761.64	5,376.26	6,592.86
Inversión en edificios/vaca	795.43	1,397.84	499.84
Inversión en equipos/vaca	870.29	618.37	660.13
Inversión en animales/vaca	3,270.52	2,997.32	2,787.09

Cuadro 30. Índices de eficiencia usados como indicadores de gastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato.

Índices de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrasadas	Maizolas
Gastos totales/finca	134,054.00	127,211.00	183,345.37
Gastos totales/vaca	2,407.71	1,856.64	2,190.65
Gastos operativos/vaca	2,211.94	1,617.80	2,017.34
Gastos operativos/finca	133,822.37	110,544.27	175,508.58
Gastos de concentrados/vaca	501.21	332.18	194.29
Gastos de concentrados como porcentaje de gastos operativos	20.15	16.58	8.26
Gastos de sanidad/vaca	75.32	37.60	55.78
Gastos de sanidad como porcentaje de gastos operativos	2.86	1.97	3.48
Gastos de transporte/vaca	300.32	213.70	170.36
Gastos de transporte como porcentaje de gastos operativos	13.26	11.68	7.98
Gastos de planilla/vaca	720.67	745.25	1,033.08
Gastos de planilla como porcentaje de gastos operativos	30.70	41.95	41.66

**Cuadro 31. Indices de eficiencia usados como indicadores de ingresos en las fincas lecheras estudiados de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato.**

Indices de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrasadas	Maizolas
Ingresos totales menos gastos operativos	73.958.12	54,664.83	60.309.59
Ingreso neto	62.336.66	36,518.33	51,536.79
Retorno neto sobre inversión	52,870.00	21,838.16	38.859.79
Porcentaje de retorno sobre inversión	10.21	3.78	3.90

Cuadro 32. Indices de eficiencia usados como indicadores de manejo de pastos en las fincas lecheras estudiadas de acuerdo con las categorías establecidas de composición del hato.

Indices de Eficiencia	Composición del Hato		
	Puras	Enrasadas	Maizolas
Mz de pasto/vaca	2.06	4.87	4.53
Mz de pasto/animal	0.88	1.52	1.10
Gasto de cercas/mz total	13.63	9.65	8.44
Gasto de chapas/mz pasto	23.81	45.43	42.98
Gasto de hierbidas/mz pasto	2.72	3.07	9.26
Gasto de fertilizantes/mz pasto	29.01	2.78	1.29
Gasto total/mz pasto	72.73	66.33	63.99

fertilizados, los resultados no podrían ser otros.

En general, este es un grupo de fincas que están casi todas en una zona climática adecuada para leche (altura), que tienen animales con potencial de producción y un manejo adecuado, así es que no es de extrañar resultados tan halagadores.

#### Hatos en que predominan animales cruzados de europeo e indio

Los resultados económicos que este grupo está obteniendo, no son tan halagadores si se les compara con los anteriores. El retorno neto sobre inversión es de \$21.838, lo que representa un 3.7% de retorno sobre un capital de \$710.149. El tamaño promedio de las fincas es de 430, de las cuales 360 están en pastos mejorados y/o naturales. En las que se mantiene un hato de 253 animales, de los cuales 68 son vacas lecheras que producen un promedio de 3.277 botellas ó 4.915 libras de leche anuales, lo que representa el 67% del ingreso de la finca.

La inversión por vaquero fue de \$118.781; sin embargo, venden en leche por vaquero sólo \$720, o sea, mucho menos que los hatos donde predominan las puras.

Los gastos de alimentación de estas fincas están en línea con los gastos de las otras clases; sin embargo, los gastos de control sanitario son solamente \$37,60, lo que deja mucho que desear desde todos los aspectos.

En cuanto al manejo de los pastos, podemos decir que las prácticas de este grupo no difieren mucho de las prácticas de las lecherías con hatos de maizolas, lo que hace pensar, unido a lo anterior, que es el manejo del hato, en general, la parte más débil de este grupo.

#### Hatos en que predominan animales del tipo maizolas

En San Carlos, lechería de maizolas es casi sinónimo de empresas de doble propósito, cuyos resultados no son necesariamente los más halagadores. El retorno neto sobre inversión fue de \$38.859, para un 3.9% de retorno sobre una inversión de \$917.433. Las fincas son las mayores con un promedio de 609 manzanas de extensión, de las cuales 414 están en pastos mejorados y/o natural. En las que se mantiene unos 367 animales, de los cuales 87 son vacas de leche que producen un promedio de 2.602 botellas ó 3.903 libras de leche anuales, que representan el 62.8% del ingreso total de la empresa.

La inversión promedio por vaquero fue de \$210.416 y venden \$717 en leche por vaquero. Uno de los problemas del análisis de estas empresas

es la dualidad de actividades, que en muchos casos es casi imposible separar en leche y carne y que sin duda afecta el cálculo de inversión por vaca y por vaquero.

Los gastos de concentrados y de sanidad no son muy altos. Muchos de los finqueros parecen estar convencidos que sus vacas no tienen un alto potencial lechero, y que darle mucho pienso sería perderlo, y que por otro lado, son bastante resistentes al medio. Esta es un área que merece más investigación para determinar realmente cual es la capacidad económica de utilización de pienso de estos animales. Para ellos el pasto juega un papel básico, aunque en este sentido no hacen mucho tampoco.

En general, éstas son empresas que podrían producir leche; sin embargo, según su propio deseo, el futuro de ellos está en producir carne, y no leche. Es de esperar que a largo plazo ésta sea la actividad más razonable. No obstante, esta actividad lechera, producto de factores exógenos, ha creado algo que será vital para el futuro de la industria ganadera de carne y que es el convencimiento de la bondad de una alta tecnología.

### Análisis de las funciones de costo

El análisis de las funciones de costo fue realizado con el propósito de ver si era posible obtener algunas ideas sobre el tamaño óptimo de la empresa agrícola. Antes de adentrarnos en la parte analítica debemos tener presente que un análisis de este tipo, cuando se realiza a empresas que utilizan un buen número de insumos en el proceso de producción, depende de:

1. La función de producción
2. Las condiciones de oferta de los factores de producción
3. La existencia de un comportamiento razonable, desde el punto de vista económico por parte del empresario.

Lo anterior debemos tenerlo muy presente, ya que no podemos olvidar las diferencias que existen en el medio ambiente, la composición de los hatos y la capacidad de manejo entre los finqueros de la zona. Lo ideal sería tener condiciones de alta homogeneidad; sin embargo, como el análisis de las funciones de costo es sólo un criterio más, mientras nos acordemos de lo que asume el modelo y de sus limitaciones, la evidencia que de éste se obtenga será un pieza más en nuestro rompecabeza (6, 11).

El costo promedio total (CPT) por tarro de leche fue calculado sumando a los gastos variables la depreciación o edificios, maquinaria y equipo, un estimado del valor de la mano de obra del operador y su familia y un cargo de un 8% sobre la inversión total y dividiendo el valor obtenido por el número total de tarros de leche producidos durante el año.

El análisis de costo fue realizado utilizando un polinomio de segundo grado i.e.;  $Y = a + bX + cX^2$ , modelo que fue seleccionado porque permite la evaluación del efecto del tamaño de las empresas, mediante la localización de posibles economías o deseconomías de escala. En el modelo anterior Y es variable dependiente fue tomado como el costo promedio total por tarro de leche, y X la variable independiente fue definida como el número total de tarros de leche que producía la empresa anualmente. La segunda etapa del análisis fue la de utilizar el mismo modelo, definiendo tamaño de la empresa en forma diferente, X en lugar del número de tarros de leche anuales fue definida como el número de vacas lecheras en el hato. La idea era la de evaluar los resultados en lo que a tamaño se refiere, en más de una forma. Esta segunda definición de tamaño, es posible que no sea muy estricta. No obstante, nos pareció interesante ver si se encontraba un punto de inflexión, utilizando la misma idea expresada de diferente forma.

Los resultados obtenidos en el caso en que Y era el CPT por tarro, y X el número total de tarros de leche producidas anualmente por finca, fueron los siguientes:

$$Y = 80.55641 - 0.01218X + 0.00000106 X^2$$

(0.00655) (0.00000054)

La función resultante tiene los signos que se esperaban desde el punto de vista teórico y los coeficientes de regresión fueron encontrados significativos al 95%.

Cuando se aplicó el segundo criterio, o sea cuando Y era el CPT por tarro y X el número de vacas lecheras en el hato, la función resultante fue la siguiente:

$$Y = 80.93095 - 0.91467 X + 0.00567 X^2$$

(0.43037) (0.00230)

La función resultante tiene los signos que se esperaban desde el punto de vista teórico, y los coeficientes de regresión fueron encontrados significativos al 95%.

La función del costo total (CT) en el primer caso puede ser derivada de la función de costo promedio total, multiplicando ambos lados de la ecuación por X. La primera derivada de la función de costo total es, por definición, el costo marginal (CM). El ingreso marginal (IM) o precio del producto fue estimado en este caso en \$35.40 por tarro. Si sabemos que el producto óptimo (tamaño), sucede en el punto en que el CM=IM, y el CM está subiendo (Bishop and Toussaint, 1958). Al sustituir los valores en la ecuación y resolver con respecto a X, tenemos que el producto óptimo (tamaño) resultaba ser una producción de 7.602 tarros de leche anuales, lo que coincide con los niveles de producción de la primera categoría de retorno neto sobre inversión.

El segundo análisis consistió en encontrar el punto en que la segunda función definida en la que Y era el CPT por tarro, y X el tamaño del hato tomaba un giro ascendente, y esto se calculó tomando la primera derivada de dicha función, igualando el resultado a cero y resolviendo para X; al hacer esto, se obtuvo que el tamaño correspondía a 80.59 ó 81 vacas de leche.

Con estos dos puntos de referencia, si miramos los resultados reales y vemos los niveles de producción y tamaño de hatos que tienen las fincas más eficientes, parece ser que los resultados son bastante racionales.

Las mayores limitaciones del análisis anterior están en las cosas que se asumen, y en que asumiendo que tales niveles de producción sean racionales, si es sana la idea de recomendarle a todos los lecheros del área que ese sea su objetivo. Sin duda, empresas de ese tamaño requieren un nivel de manejo y grado de dedicación altos y es posible que el esfuerzo personal necesario requerido no compense a algunas.

A su vez, es bueno que se recuerde que en la mayoría de los casos a una empresa de mayor tamaño, va unida a una serie de nuevas capacidades técnicas y empresariales, y que no es sólo decirle al finquero que aumente el tamaño de su hato y ahí termina el problema, sino que se debe contemplar el ayudarlo a adquirir las nuevas capacidades. En un programa de desarrollo que no contemple un enfoque integral y se crea que sólo con capital se le resuelve el problema, puede encontrar que en la realidad, los fracasos son más numerosos que los triunfos.

### Análisis de las funciones totales de producción

El problema fundamental alrededor del cual se centró este estudio fue el de analizar la información económica obtenida, de forma que se pudiese identificar aquellos insumos o categorías de inversión que explican una alta fracción de la variación en los ingresos brutos del predio.

Ciertas técnicas analíticas en el campo de la economía tienen una serie de limitaciones, que muchas veces son usadas para tratar de destruir la validez de los resultados. Conociendo lo anterior, pero necesitando una idea del valor de la productividad marginal de las categorías de insumo más importantes en el proceso de la producción de leche, se seleccionó la función logarítmica (Cobb-Douglas) como modelo de análisis 1/.

---

1/ Para una excelente revisión de lo que asume, de las ventajas y desventajas del tipo de análisis que nos proponemos realizar, ver: Earl O Heady, Glenn. 1. Johnson and Lowell. S. Harding. Resource Productivity Returns to Scale and Farm Size. Iowa State University Press. 1956. 203 p.

La ecuación, cuando es expresada en forma logarítmica, es la siguiente:

$$\log Y = \log A + B \log X_1 + C \log X_2 + \dots + Z \log X_n$$

lo cual, comúnmente en la literatura se representa de la siguiente forma:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

En el caso de nuestro estudio, se estimó que el anterior modelo era el más adecuado por:

- a. Aunque nuestra muestra de fincas lecheras era de gran tamaño en cuanto al porcentaje, era pequeña en número absoluto,
- b. el modelo anterior no utiliza un gran número de grados de libertad y
- c. el hecho de que el estudio sólo persigue dar una idea de la productividad de las categorías de insumos.

La ecuación resultante fue obtenida mediante el método conocido por el nombre de regresión escalonada (stepwise regression analysis). Este método ha sido criticado porque la selección de las variables independientes más importantes se realiza en forma mecánica, por el sistema de cálculo. (Dixon, 1967). En el caso que nos ocupa, se definieron 11 variables independientes y la variable dependiente fue establecida como el ingreso bruto del predio.

Como nosotros no queríamos introducir ninguna idea preconcebida sobre cuáles eran las categorías de insumos más importantes, el método de regresión escalonada nos pareció el más adecuado.

Las variables independientes fueron: inversión en tierras, inversión en animales, gastos en alimentos concentrados, número de vacas de leche en ordeño, gastos de mano de obra, gastos sanitarios, inversiones en maquinaria y equipo, inversiones en edificios, número de manzanas en pasto y gastos de comercialización de leche.

Las funciones resultantes fueron de dos clases, dependiendo de si se incluía o no las lecherías de bajura en el cálculo de las funciones.

De acuerdo con el método seguido de regresión escalonada, primeramente se procedió a la definición de las variables dependientes e independientes. La variable independiente Y fue definida como el ingreso bruto de la finca durante el período cubierto por los doce meses anteriores al momento de la encuesta. Las variables independientes definidas fueron las siguientes: inversión total en tierras, inversión total en animales, inversión total en maquinaria y equipo, manzanas en repasto y potrero, número de vacas lecheras en ordeño durante todo el año, gasto anual en alimentos, gastos de sanidad (medicinas, vacunas, antiparasitarios, etc.), gastos de salarios (planilla), gastos de comercialización y gastos de mantenimiento de equipos y similares.

La segunda etapa consistió en la división del análisis en dos partes: La primera parte tomó en consideración todas las fincas encuestadas sin tomar en consideración la localización de las fincas dentro del área, o sea que no se contempló si eran lecherías de altura, zona intermedia o bajura. En la segunda parte se segregaron las lecherías que se encontraban situadas en la zona de bajura, por diferir radicalmente del resto en: zona ambiental, composición del hato y manejo; y la nueva función se computó con las lecherías restantes.

La primera función calculada incluye toda la muestra de fincas lecheras, y los resultados se presentan en el cuadro 33. Los resultados que se presentarán a continuación asumen que el coeficiente de la variable inversión total en tierra es utilizable a pesar de que no era significativo al 95%, con la muestra de 17 fincas con que se trabajó.

Los resultados obtenidos indican que cuando se incluyen todas las lecherías, el retorno sobre inversión en tierras es de un 5.12% anual. Esto, desde luego, refleja la influencia que la tierra juega en la zona, especialmente cuando se incluyen las lecherías de bajura en el análisis. A su vez, el retorno sobre inversión en animales fue de 46.4%. A simple vista, este nivel de retorno puede parecer alto; sin embargo, si nos acordamos que las fincas con mejor calidad de hato son las que en el estudio han obtenido mejores resultados económicos, esto indica que existe un retorno alto al mejoramiento de la calidad del hato.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el precio promedio de una novilla de leche de buena calidad es de unos \$1.200; en nuestro caso, la productividad marginal por vaca de leche obtenida era de \$1.368; lo cual habla de la posible juiciosidad sobre el aumento de calidad de los animales en el hato.

Lo anterior parece indicar que un mejoramiento tecnológico que se centre alrededor de buena alimentación y de buenos animales, está económicamente justificado.

Como se advirtió anteriormente, la segunda etapa del análisis consistió en la segregación de las fincas de bajura con el objeto de calcular una nueva función de producción que incluyese solo las lecherías de altura y zona intermedia por ser éstas las fincas que realmente se pueden considerar como unidades típicamente lecheras por el medio ambiente que las rodea y por la composición del hato. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 34.

Como se puede observar, al analizar la submuestra de sólo 10 fincas, se producen cambios muy interesantes. El retorno a la inversión en tierra pasa de positivo a negativo (6.32%). Aunque el cambio puede parecer radical, sin embargo, si nos acordamos que las empresas de bajura son por lo general empresas duales, o sea que son explotaciones de carne en las que se explota leche, en las que la tierra como insumo de producción juega un papel principal, sucede que cuando este tipo de unidades se se-

Cuadro 33. Productividad marginal por categoría de insumo en la función\* con todas las fincas lecheras incluidas en el análisis.

Categoría de Insumo	Coefficiente de Regresión	Error del Coeficiente	Valor Promedio	Productividad Marginal de la Categoría de Insumo
Inversión en tierras	.0985	.0959	375,745	.0521
Inversión en animales	.4520	.1427	193,688	.4641
Gastos en alimentos	.2257	.0635	21,081	2.1296
Número de vacas lecheras	.1886	.1211	71	1.368
Ingreso bruto	---	---	198,872	---

\* Valor de la constante, 3.134 y del coeficiente múltiple de determinación, 0.95; tamaño de la muestra, 17 fincas.

Cuadro 34. Productividad marginal por categoría de insumo\* con solo 10 de las fincas lecheras incluidas en el análisis.

Categoría de Insumo	Coefficiente de Regresión	Error de Coeficiente	Valor Promedio	Productividad Marginal de la Categoría de Insumo
Inversión en tierras	-0.1173	0.0692	282,145	-0.0635
Inversión en animales	0.5797	0.1070	153,960	0.5752
Gastos en alimentos	0.4770	0.0739	20,317	3.5872
Número de vacas	1.4109	0.2069	56	3815.22
Inversión en maquinaria y equipo	-0.4395	0.0838	87,816	-0.7646
Número de manzanas en pasto	-0.21808	0.1049	173	-192.47
Ingreso bruto	---	---	152,777	---

\* Valor de la constante, 6.843; coeficiente múltiple de determinación, 0.9916 y tamaño de la muestra, 10 fincas.

gregan y se pasa a considerar sólo las lecherías de altura y zona media, el alimento concentrado empieza a jugar un papel importante.

En lo que a retorno sobre inversión en animales se refiere, éste aumenta en un 7.72% a 54.13. Es evidente, pues que cuando el medio es favorable como lo es en las zonas de altura y medio, la inversión en buenos animales se justifica.

El retorno por colón invertido en alimento concentrado es de \$3.58, o sea que es obvio que, cuando existen las condiciones de ambiente y de animales de alta potencialidad de producción, el uso de alimentos se justifica sin duda alguna.

Lo interesante del análisis, sin embargo, fue que al segregarse en las lecherías de bajura, la inversión en maquinaria y equipo y el número de manzanas en pasto, entraron a formar parte de la ecuación, ambas variables con coeficientes negativos. En el caso de la inversión en maquinaria y equipo, debemos tener en cuenta varios puntos que pueden motivar lo anterior. Primero, se puede decir que las lecherías que se encuentran en esta zona están bastante bien equipadas en las áreas de refrigeración, tarros y equipo menor, donde resulta que la única área de expansión sería en tractores (chapulines) y equipo relacionado. Sin embargo, dada la actual estructura de este tipo, no parece la más indicada.

Es interesante hacer resaltar, en relación con lo anterior que en la actualidad el equipo fuera del de lechería siendo utilizado en cultivos principalmente de caña, y que estas actividades parecen restar eficiencia al manejo total de la finca, destruyendo esfuerzos y recursos que bien podrían dedicarse a mejorar la parte lechera. Por esto y por lo anterior, es que nos parece que en el área de mecanización debe procederse con mucha cautela, evaluando cada caso y finca con gran cuidado.

Como se observa también, en lo que al retorno por manzana de pasto se refiere, se obtuvo un coeficiente negativo. Aunque parezca sorprendente es nuestra contención que en la zona estudiada, en especial en las lecherías de altura y zona media, existe el suficiente pasto para hacerle frente a un hato lechero de 70 a 80 vacas; y que en este tipo de zonas donde el medio y el potencial de producción de los animales parece ser alto, es preferible mejorar el pasto y dar concentrado, que añadir más pasto.

Los resultados anteriores, unidos a un retorno por vaca de leche de \$3.851.22, parecen indicar que una tecnología mejor es la acción adecuada desde el punto de vista económico, y que la expansión en tamaño podría contemplarse seriamente, siempre cuando ésta se realizase dentro de los rangos establecidos por la función de costo, la capacidad de manejo del finquero y la ampliación de la cuota de comercialización por parte de la Cooperativa de Productores de Leche. Es evidente que, cuando el medio, el manejo y los animales se engranan adecuadamente, los resultados son altamente satisfactorios.

## CAPITULO IV

### PROBLEMAS TECNOLOGICOS DE LA PRODUCCION DE LECHE

Los resultados mostrados en el capítulo III están estrechamente relacionados con la forma en que se manejan las empresas; es por eso que debemos tomar como parte íntegra del estudio un análisis de la forma en que éstas operan. Las páginas que siguen, esperamos den una idea bastante exacta de las características de manejo de las empresas lecheras en San Carlos.

#### La Cooperativa de Productores de Leche como instrumento de desarrollo de la industria lechera en San Carlos

Es imposible hablar sobre la industria lechera en San Carlos sin hablar de "Dos Pinos". De acuerdo con las estadísticas de producción, de los 227 millones de botellas de leche producidas en el país, los asociados de la cooperativa produjeron casi 76 millones de botellas o el 33.4 % con un valor de ₡45.1 millones de colones.

Para el mismo período, los miembros de "Dos Pinos" en San Carlos produjeron aproximadamente 14.5 millones de botellas, o sea el 19% de la producción recibida por "Dos Pinos", con un valor de ₡8.65 millones. Esto fue producido en aproximadamente 71 fincas, lo que demuestra la importancia de San Carlos en el volumen total de operaciones de "Dos Pinos".

Debido a lo anterior y en cooperación con el gobierno nacional y organismos internacionales (U.N.I.C.E.F.) que donaron el equipo de la planta, durante el corriente año comenzó en operaciones la primera planta receptora de leche a nivel regional, en las inmediaciones de Ciudad Quesada, cabecera administrativa del cantón de San Carlos. Esto representa un paso de avance y de consolidación de la industria lechera de la zona.

Sin embargo, el impacto de la Cooperativa de Productores de Leche "Dos Pinos", (empresa que nació debido a las irregularidades que existían antes de su creación), en la comercialización de la leche ha sido el haber logrado que el agricultor reciba entre el 83 y el 86% del precio que paga el consumidor, reservándose la Cooperativa, básicamente sólo los fondos necesarios para operar, pasando a sus asociados casi la totalidad de los beneficios.

"Dos Pinos", sin embargo, no ha sido sólo una empresa dedicada a la comercialización de leche y sus derivados, sino que se puede catalogar como un servicio integral al productor de leche asociado a la misma. En especial, se puede hacer notar que los servicios veterinarios y de venta de insumos, muy especialmente de concentrados, han convertido a "Dos Pinos" en el instrumento clave en el desarrollo lechero del país. Pudiéndose decir que sin "Dos Pinos" es muy posible que la industria lechera de San Carlos y de Costa Rica no hubiesen obtenido el nivel de desarrollo que se ha obtenido en tan poco tiempo.

### Fluctuaciones en la producción

Una de las consideraciones básicas en el análisis de las fluctuaciones de la leche es la existencia en la zona de San Carlos de una planta enfriadora para recibir leche, la que más tarde es trasladada a San José, en carros termos.

La consideración básica es la utilización máxima de dichas facilidades durante todo el año.

Con el fin de analizar las fluctuaciones en la producción de leche, se contaba con la producción total mensual del área, de acuerdo con los datos suministrados por "Dos Pinos" y también con la precipitación promedio mensual, en milímetros promedio globales para todas las estaciones.

Con el fin de obtener una idea más exacta del problema, se procedió a sintetizar la información anterior en la forma que pareció más lógica. De acuerdo con los datos de producción obtenidos, a un promedio mensual de 1.215.000 botellas de leche, corresponde una producción promedio diaria de 40.500 botellas, o sea lo suficiente para mantener el recibo de leche utilizado casi a plenitud. Se consideró que esta producción sería la línea básica o cero, de la cual se tomaron las desviaciones mensuales positivas y negativas (cuadro 35 y figura 7).

La producción de leche se relacionó con la precipitación basándonos en el hecho de que los finqueros entrevistados en la zona, insistían en forma sistemática sobre la influencia del régimen de lluvias sobre los animales respecto a las enfermedades y de su efecto en los pastos. El régimen de lluvias se analizó de la misma forma, tomando como número central del análisis, la precipitación promedio mensual. Los resultados que se observan en el cuadro 35 muestran que un mes de 317 milímetros, corresponde en la realidad a meses como enero y mayo, en los cuales la producción mensual es bastante parecida al promedio mensual de 1.215.000 botellas de leche.

Basándonos en lo anterior, 1.215 y 317 fueron tomados como cifras "ideales", si es que cabe este concepto dentro del medio que es San Carlos. Al comparar las fluctuaciones de ambos parámetros, mes por mes, se observa una relación negativa entre ambos, al subir la precipitación baja la producción de leche. Con lo anterior y después de haber conversado con los finqueros, quienes manifestaron cuando se les preguntó, cuál era la época en que los pastos estaban en mejor condición o en que éstos eran más consistentes de abril a junio, o sea el final de la época seca y el principio de la época lluviosa, podemos decir que en San Carlos las fluctuaciones en producción de leche, la condición de los pastos y el régimen de lluvias al interrelacionarse producen tres épocas bien marcadas.

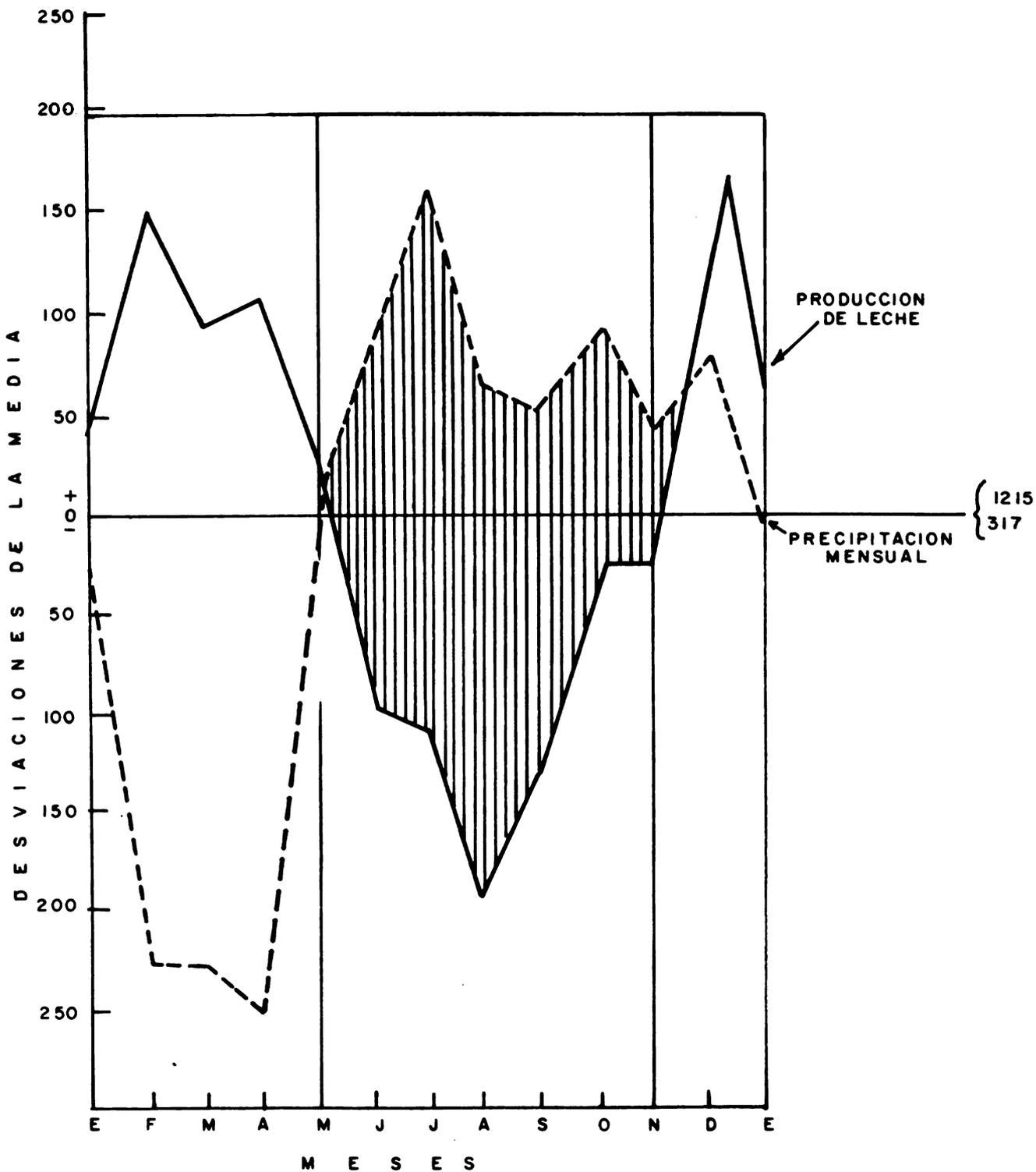


FIG. 7.- RELACION ENTRE PRODUCCION TOTAL DE LECHE Y PRECIPITACION.-

Cuadro 35. Relación entre producción de leche y precipitación pluvial.

Mes	Precipitación (ml)	Desviación (X- $\bar{X}$ )	Botellas (1,000)	Desviaciones (X - $\bar{X}$ )
Enero	327	(410)	1,249	+34
Febrero	101	-226	1,365	+150
Marzo	99	-228	1,303	+88
Abril	79	-248	1,321	+106
Mayo	327	(+10)	1,247	+32
Junio	408	+81	1,116	-99
Julio	488	+161	1,113	-102
Agosto	393	+66	1,025	-190
Setiembre	379	+52	1,085	-130
Octubre	421	+94	1,195	-20
Noviembre	368	+41	1,194	-21
Diciembre	415	+88	1,363	+148
<b>Total</b>	<b>3,805</b>		<b>14,576</b>	
<b>Promedio</b>	<b>317(?)</b>		<b>1,215</b>	

La primera corresponde a los meses de febrero a mayo, y ésta es la época seca que no sólo es básica en la producción de leche sino en las actividades generales del manejo del hato. La segunda corresponde a los últimos días del mes de junio y va hasta mediados de diciembre, la cual es la etapa crítica, ya que básicamente es en esta época en que los animales tienen que luchar por su supervivencia. La última es de fines de diciembre hasta febrero y es la etapa transicional.

Las etapas anteriormente planteadas tienen valor en la planificación de actividades a nivel del predio y a nivel regional, en especial en función del recibo de leche de reciente construcción. En el caso del predio es evidente que toda actividad crítica debe ser planeada alrededor del período seco, tomando las medidas necesarias para contrarrestar el impacto del período lluvioso. En lo que al recibo de leche respecta, es obvio que durante el período seco se deben tomar las precauciones propias del caso para evitar cualquier dificultad en el recibo de leche, ya que cualquier dificultad en estos meses, tendría consecuencias desastrosas.

### Manejo de los hatos

Uno de los problemas más difíciles que se encontró en el estudio, fue la cuantificación del papel que el manejo del hato ejercía sobre el resultado económico final de la empresa. Después de observar por algún tiempo la situación existente en la zona, nos dimos cuenta de la importancia que tenía la realización de ciertas cosas, por rudimentarias que éstas pareciesen en un primer plano.

Lo anterior nos llevó a la preparación de lo que llamamos un índice de prácticas, cuyo énfasis fundamental fue en la realización de ciertas actividades. Si las hacía se le otorgaba de 0 a 3 puntos, dependiendo en si lo que hacía o no, y cuánto hacía. No se evaluó si la aplicación era correcta o no. Se pensó que es más fácil corregir algo que se está haciendo mal que convencer al ganadero que lo haga del todo. El hecho de que hacía ciertas cosas era una indicación de un nivel de aceptación tecnológico.

El autor se da cuenta de la simplicidad del índice y de sus limitaciones. No obstante el hecho de haber recogido información al respecto, nos permitió ubicar el elemento manejo, mucho mejor dentro de la perspectiva total del negocio lechero.

### Manejo de las vacas

Aquí se recopiló la siguiente información:

1. Compra o cría sus reemplazos
2. Edad de compra o venta y precio
3. Edad de reemplazo
4. Edad de primer servicio

5. Veces que se permitía que las vacas no quedaran cargadas y parieran.
6. Reciben las vacas algún cuidado especial, antes, durante o después de parir?

Se entendió por cuidado especial en primera instancia la simple separación de las vacas en estado avanzado de gestación a un corral limpio con buena agua cerca de la casa. En un lugar donde se deja a las vacas parir en potrero abierto, es fácil ver como la simple separación redonda no sólo en beneficio de la vaca sino de la cría.

En lo que a preñez y parición se refiere, se consideró que el no eliminar vacas que no concibieran sin causa justificada, era una práctica que redundaba en la posible concentración en el hato de animales con estos problemas, lo que no es recomendable.

### Manejo de toros

En esta sección se preguntó la siguiente información:

1. Compra o cría de toros de reemplazo
2. Edad de compra o venta y precio
3. Edad de primer servicio
4. Tipo de monta
5. Si es estaciones, el tiempo de servicio y período de año?
6. Vacas por toro, si es libre?
7. Vida útil de un toro
8. Reciben sus toros algún cuidado especial

La mayoría de la información recogida no merece explicación; sin embargo, vale la pena hacer resaltar dos puntos. Primero, se consideró, después de conversar con los ganaderos de la zona, que un toro en monta libre si tenía que servir a más de 30 animales, se desgastaba bastante rápido y su eficiencia se reducía bastante. Segundo, en cuanto a cuidados especiales se puede decir, que sólo sementales de alto precio recibían cuidados especiales en lo que a alimentación y sanidad se refiere.

Es necesario para finalizar esta sección, el resaltar una práctica que nos sorprendió bastante. La vida útil de un semental no estaba gobernada por su condición física y/o edad, sino por el momento en que las hijas del semental entraban a formar parte del hato; en ese momento el semental era reemplazado. Esto es producto de la carencia de registros de natalidad y produce el sacrificio de animales, sin haber comprobado en su totalidad el potencial del animal. Es obvio que esta práctica podría corregirse con un mínimo de esfuerzo y de control, y prolongaría la vida útil de los sementales reduciendo el posible gasto por este concepto.



es al fin de cuenta más factible de cambiar o mejorar; fue por eso que nos concentramos en si se estaban haciendo o no cada una de las cosas que en relación con cierto nivel de prácticas mejoradas se consideraron importantes.

### Análisis de los resultados

Los resultados de la composición del índice de prácticas se presentan en el cuadro 36. El orden de las fincas corresponde al del orden de la finca en función del retorno neto sobre inversión obtenido. La finca 1 obtuvo el mayor retorno neto sobre inversión y la finca 17 el menor en la muestra.

Se observó que los terneros recibían menos cuidado en proporción que las vacas o toros. Salvo un mínimo de colostrun y yodo en el ombligo, poco o nada se les hacía. Durante el último mes del período de preñez, en pocos casos se les daba a las vacas un cuidado y alimentación especial, a tal extremo que se llegó a aceptar como mejoramiento substancial en el manejo de éstas cuando eran separadas a un corral limpio, con buena agua y cerca de la casa.

El manejo de los toros es errático; no se lleva registro de empadre de ningún tipo y esto obliga a desechar entre los 5 y 6 años a toros que potencialmente podrían ser muy buenos, por no tener un control sobre el origen de las hijas.

Existen evidencias que nos indican que salvo toros muy caros, que algunas veces no se justifican, los demás no reciben cuidado especial. El sistema de monta regulada, cuando se practica se hace con bastante variación, siendo la práctica más común la monta libre, con poco o ningún interés por el número de vacas que sirve cada animal.

En cuanto al manejo de las vacas, puede decirse que era un poco mejor y está directamente relacionado con el hecho de que son éstas el agente productor. El cuadro 37 presenta las estadísticas vitales de la muestra. Como se observa, no hay un patrón de reemplazo común. Unos finqueros crían sus reemplazos, otros los compran y otros crían y compran. Existe, sin embargo, una corriente fuerte hacia la crianza de los reemplazos, en especial en hatos puros encastados. El precio de compra-venta de una novilla de reemplazo fluctúa entre \$650.00 y --- \$2.000.00. Dependiendo del tipo que sea, la edad del primer servicio fluctúa entre 18 meses y 2 1/2; las más lentas son las "maizolas". La vida útil de una vaca fluctúa en promedio entre los 8 y los 10 años, y se pueden producir de 6 a 8 terneros, durante dicho período.

La variabilidad tan grande que se observa en el peso y la edad al destete se debe, principalmente, a la práctica común de ordeñar las va

Cuadro 36. Componentes del índice de prácticas y su relación con otras medidas de eficiencia operacional.

Prácticas y Eficiencia	Fincas en la Muestra																	
	R.N.I.-1			R.N.I.-2			R.N.I.-3			R.N.I.-4								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 <sup>1</sup>
Cuidado de vacas	2	2	2	0	0	3	1	2	1	2	1	3	1	1	0	0	0	3
Cuidado de toros	3	3	3	3	0	3	0	3	3	1	0	0	1	3	2	2	3	3
Cuidado de terneros	2	2	2	1	1	3	1	1	1	0	1	2	1	2	2	2	1	3
Vacunación	5	6	5	4	4	5	4	4	4	2	4	4	3	4	6	5	6	6
Sales y melaza	7	6	8	6	7	7	5	5	5	5	5	6	7	6	6	5	7	8
Concentrados	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Salud General	5	6	5	6	5	7	4	4	4	5	4	5	5	6	6	5	6	7
Rango	25	26	25	21	17	29	16	20	20	15	16	21	18	23	23	19	24	31
Indice	81	84	81	68	54	93	52	65	65	48	51	68	58	74	74	61	77	100
Producción/vaca <sup>2</sup>	5.3	4.7	5.9	3.5	1.5	2.3	1.2	3.4	3.2	2.2	2.9	3.1	2.3	4.2	3.1	3.6	4.2	--
Cosecha de terneros <sup>3</sup>	83	83	80	73	62	85	46	62	85	75	65	70	75	90	70	71	80	--
Edad de destete <sup>4</sup>	6	10	8	10	8	8	10	8	8	18	12	10	5	12	12	12	10	--
Peso al destete <sup>5</sup>	--	200	--	150	115	165	100	125	125	175	125	120	80	165	175	175	100	--

<sup>1</sup> Valores correspondientes al máximo puntaje obtenible

<sup>2</sup> En miles de botellas

<sup>3</sup> Estimada en base al número de terneros en la finca menores de 9 meses, en el momento de la encuesta menos las compras

<sup>4</sup> Edad en meses

<sup>5</sup> Peso en kilogramos

Cuadro 37. Estadísticas vitales de los hatos lecheros.

Finca	Compra o vende sus reemplazos <sup>1</sup>	Precio <sup>2</sup> de compra o venta (colones)	Edad del primer servicio (años)	Edad de reemplazo <sup>3</sup>
1	G-S	2,000	1 1/2	12-10
2	G-B	800	1 1/2-2	10-8
3	G-S	1,500	2	9-7
4	G	---	1 1/2	10-8
5	G-B	1,100	2	10-8
6	G-S	1,000	2	8-6
7	B-G	650	2 1/2	12-9
8	B-G	1,500	1 1/2	8-6
9	B-G	1,300	1 1/2	8-6
10	G	---	3	8-6
11	G	---	2	12-9
12	B-G	1,000	1 1/2	12-9
13	G	---	1 1/2-2	8-6
14	G	---	1 1/2-2	8-6
15	G	---	1 1/2-2	10
16	G	---	3	12-5
17	B-G	1,500	1 1/2-2	10

<sup>1</sup> B = Compra; S = vende; G = cría

<sup>2</sup> Puede ser precio de venta o de compra

<sup>3</sup> El primer número, es el promedio de edad y el segundo el promedio de terneros producidos por las vacas

cas dejando un mínimo de leche disponible para la cría y no brindándole a la cría nada en sustitución. En el caso de las lecherías de ganado puro o muy avanzado, se sacrifica al ternero al nacer y las hembras se crían sin un control contable estricto, simplemente teniéndose como meta la producción de hembras de reemplazo para el reemplazo interno o para la venta.

El cuadro 38 muestra la época en que nace el mayor número de terneros y el tipo de monta que se estaba usando en la finca en ese momento. Se puede decir que en todos los casos, el resultado final es el nacimiento entre los meses de diciembre a mayo o en alguna época durante este período. Aparentemente, los finqueros que usan monta regulada o inseminación, buscan que el nacimiento ocurra en esta época en función del clima. Es ésta la época en que las lluvias empiezan a disminuir hasta llegar a un período relativamente seco en marzo, abril y mayo. Es lógico, pues, pensar que un sistema de monta regulada tienda a buscar producir el mayor número de terneros en la época seca. Lo interesante, sin embargo, es que fuese o no fuese regulada la monta, debido a lo que parece ser las inclemencias del clima, los toros son más activos en el período de marzo a junio, lo que produce el mayor número de nacimientos en esta época. Es lógico pensar que ésta es una área en que pequeños ajustes en el manejo podrían redundar en gran beneficio.

A simple vista, observando el cuadro 36, podemos darnos cuenta que las áreas dentro del índice de prácticas más débiles son aquellas relacionadas con la forma y con el cuidado y celo con que las prácticas se hagan. Las puramente mecánicas parecen estar ampliamente cubiertas. Aunque nos damos cuenta de la subjetividad del índice de prácticas y de las posibles críticas que de orden teórico se nos pueden hacer, se procedió a correlacionar el índice de prácticas obtenido, con algunos de los índices de eficiencia obtenidos en el análisis del negocio lechero. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 39.

Como se observará, aún cuando el índice de prácticas es subjetivo y los coeficientes de correlación no son altos, no pasa de ser muy significativo el hecho que se manifiesta una relación entre el índice de prácticas y los índices de eficiencia de la empresa que están directamente relacionadas con producción, tecnología e inversión. Lo anterior nos permite adelantar la apreciación de que la evidencia recogida hasta este momento es de que conviene hacer las cosas como es debido.

### Manejo de la leche y costos de transporte

La leche se produce en San Carlos en diferentes tipos de explotaciones. Sin embargo, el sistema de manejo de la leche más común, es el compuesto por una cortina de enfriamiento y por una pileta.

El proceso seguido es el siguiente: Después de ordeñado el animal, la leche es pasada por la cortina de enfriamiento, (la idea es filtrar y

Cuadro 38. Epoca más común de los nacimientos de las crías.

Finca	Sistema de apareamiento*	Meses de mayor nacimiento
1	R	Enero a Mayo
2	AI	Febrero a Abril
3	AI	Enero a Abril
4	R	Enero a Marzo
5	F	Noviembre a Enero
6	R	Febrero a Abril
7	F	Noviembre a Febrero
8	AI	Diciembre a Enero
9	R	Enero a Abril
10	F	Marzo a Abril
11	F	Marzo a Abril
12	F	Diciembre a Enero
13	F	Marzo a Mayo
14	R	Diciembre a Enero
15	F	Enero a Mayo
16	F	Enero a Mayo
17	AI	Febrero a Marzo

\* R = Regulada; AI = Inseminación artificial; F = Libre.

Cuadro 39. Coeficientes de correlación entre ciertos índices de eficiencia y el índice de prácticas.

Indices de Eficiencia	Coeficientes de Correlación
Leche vendida por vaca (tarros)	.69141
Leche vendida por vaca (botellas)	.69139
Leche vendida por vaca (colones)	.69230
Inversión en edificios por vaca	.48063
Inversión en maquinaria y equipo por vaca	.40001
Gastos de alimentación por vaca	.47842
Gastos de sanidad por vaca	.55236
Porcentaje de retorno sobre inversión	.53964
Porcentaje de cosecha de terneros	.66100

reducir la temperatura de la leche a un nivel razonable, entre 40<sup>o</sup>-45<sup>o</sup>F o entre 4.4<sup>o</sup> y 7.2<sup>o</sup>C) con el propósito de detener cualquier proceso bacterial que pudiese iniciarse y además el estandarizar la temperatura de la misma; así se evita que al ponerse los tarros de leche en la pileta de enfriamiento, se produzcan fluctuaciones de temperatura que puedan afectar la calidad y recuento bacterial de la leche.

Después de pasada por la cortina y enfriada ya en el tarro, éste es sellado e introducido en la pileta de agua fría. La pileta es una piscina de cemento, con agua enfriada por un sistema de enfriamiento semejante al de una refrigeradora. Al utilizar el agua como medio, el proceso de enfriamiento se acelera, y en el caso de una falla eléctrica, el de calentamiento se hace más lento. El proceso anterior, además de ser simple de construir y mantener, no requiere una inversión muy grande. En promedio, todo el sistema, incluyendo cortina, pileta, motores y compresores, puede dejarse listo con una inversión que fluctúa entre --- \$8.000.00 y \$12.000.00 en promedio, dependiendo del grado de satisfacción del mismo.

La mayor ventaja del sistema es su adaptación al medio, su simpleza y el hecho de que no requiere una sola unidad, sino que se puede ir construyendo con el tipo de material que esté más disponible. En lugares donde la electricidad no llegaba, se pudo observar que el sistema de energía eléctrica de fuerza hidráulica de fabricación local, operaba con extrema eficiencia. A pesar de su simpleza, la temperatura de la leche se mantiene baja entre 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>C. todo el tiempo, lo que demuestra la eficiencia del sistema.

#### Costo de transporte

En el momento en que se realizó el estudio, todavía no funcionaba el centro de recibo de Ciudad Quesada que en la actualidad ya está operando. En aquel momento, el tarro de leche era transportado hasta San José en camiones sin refrigerar, a un costo promedio de \$3.80 el tarro. El cuadro 40 muestra los costos de transporte.

Aunque los camiones no eran refrigerados, la eficiente manipulación en las fincas, la casi congelación de la leche y los viajes de transporte en las horas más frescas de la tarde o de la noche, permitían que éste se realizase sin mayores contratiempos. En la actualidad, con la apertura del recibo de Ciudad Quesada, la leche se entrega en el receptor y de ahí se transporta a San José en carros termos debidamente refrigerados, constituyendo esto un decisivo paso de avance en el mantenimiento de la excelencia de calidad de los productos de la Cooperativa de Productores de Leche "Dos Pinos".

Cuadro 40. Costos de transporte de Ciudad Quesada a San José por tarro de leche.

Finca	Costo de transporte (colones)
1	3.00
2	4.20
3	4.00
4	4.00
5	3.98
6	4.00
7	4.38
8	3.00
9	4.00
10	4.50
11	4.00
12	3.60
13	4.50
14	4.50
15	3.00
16	3.00
17	3.00
Promedio	3.80

612

Observaciones

Es fácil encontrar fallas en cualquier sistema de comercialización, mucho más si éste es de un producto como la leche y la zona productora posee condiciones climáticas tan difíciles. Sin embargo, es obvio que - tanto los lecheros de San Carlos, con la eficaz ayuda de "Dos Pinos", han logrado establecer un sistema lo bastante eficiente como para ser capaz de ayudar a consolidar un desarrollo lechero como el que se ha llevado a cabo. No cabe duda que otros países de la América Tropical podrían beneficiarse mucho de las experiencias ganadas en San Carlos.

## CAPITULO V

### PLANIFICACION DEL DESARROLLO LECHERO

#### Consideraciones institucionales

Uno de los problemas más importantes de la implementación de un plan de desarrollo lechero es el de lo que podríamos llamar el plan de coordinación entre los organismos públicos y privados. En nuestro caso sería coordinación, básicamente entre el sistema bancario nacional, Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Cooperativa de Productores de Leche. El primero sería el organismo financiador o a través del cual se podrían canalizar los fondos; el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de su Centro Regional podría ser el organismo de asistencia técnica y la Cooperativa el organismo de comercialización.

Para implementar el plan que a continuación se va a esbozar, a nivel predial, se podría nombrar un comité coordinador compuesto por los anteriores grupos, con su representante de la Cámara de Ganaderos de San Carlos, con el fin de que este comité sirviese de coordinador y, a su vez, dictaminara técnicamente sobre solicitudes de préstamos.

No es inherente el presentar aquí un esquema detallado de las actividades de dicho comité, pero es obvio que un plan que no contemple los cuatro grupos antes mencionados en forma de acción conjunta, sería difícil de llevar a cabo. Además, existen los elementos de juicio y experiencia suficientes para que trabajando aunadamente se pueda llevar a cabo un plan de desarrollo lechero en la zona.

Es necesario que dentro de cualquier análisis que se realice para llevar a cabo un proyecto lechero en San Carlos, se contemple además de la creación de la comisión coordinadora, las siguientes actividades:

1. Contratación de dos ingenieros agrónomos y que estos se especialicen, mediante un cursillo especial, en los problemas técnicos y económicos de las empresas lecheras. Para trabajar uno a tiempo completo con el Centro Regional y otro con el sistema bancario.
2. Preparación de cursillos cortos sobre problemas técnicos y económicos en la producción de leche. Esto podría realizarse con el liderazgo del Centro Regional y la Cooperativa de Productores de Leche.

No cabe duda que el planteamiento anterior requerirá fondos y ayuda para su ejecución; sin embargo, cualquier plan de desarrollo que no contemple una coordinación institucional y una asistencia técnica adecuada, está condenado a sufrir grandes tropiezos desde su inicio.

## Consideraciones a nivel del predio

### El presupuesto lechero

Las relaciones de insumo-producto, precio y niveles de manejo que se asumen, son los obtenidos y observados en las fincas que componían la categoría primera, cuando las fincas se clasificaron en base al retorno neto sobre inversión. Cualquier desviación que se haga será explicada en el texto del mismo.

La localización de la finca podría ser o en la zona intermedia o en la zona de altura. Con un hato de 80 vacas de leche todo el año, con una producción promedio por vaca de 93 tarros, esto es cuatro tarros más que el grupo tomado como patrón. El inventario de ganado incluiría 80 vacas, 35 vacas secas, 15 vacas nodrizas, 10 a 15 reemplazos, 8 caballos, 2 toros y 2 bueyes.

Si asumimos una cosecha de terneros de un 75%, ésto representaría una cosecha de 60 crías, 30 hembras y 30 machos. Los machos serían vendidos inmediatamente y las hembras se mantendrían hasta el momento de selección, incorporación al hato y/o venta. Esto representaría un hato promedio de 187 cabezas incluyendo todas las categorías. A lo anterior le añadiremos el 10% sobre el inventario, no incluyendo los terneros, o sea 157 animales. Eso nos da un total de 203 animales, con un estimado de 1.1 m<sup>2</sup> por cabeza. Quedamos en que necesitamos unas 225 manzanas.

Si es cierto que en lo anterior se consideran iguales vacas adultas que crías, también es cierto que en un lugar donde el problema del pasto es tan crítico, es preferible que se establezca un margen excedente, para casos de emergencia. Además, muchos de los productores de leche operan fincas de carne en la zona baja y acostumbran en ciertas épocas a sobrecargar temporalmente sus fincas de alturas. Contemplando estas prácticas es preferible darse un margen de seguridad que planear exactamente.

Si se asume que el valor promedio en la zona de una manzana de repasto ya hecho es de unos \$1.000.00, esto implica una inversión en tierras de unos \$225.000.00. Vale la pena hacer resaltar que estos precios están aumentando y que dentro de poco la inversión en tierras podría ser mayor.

La inversión en edificios fue calculada a base de \$800.00 por vaca, o sea de unos \$64.000.00; ésto incluye galerón de ordeño, corrales, etc., adecuados para hacerle frente al clima que prevalece en la zona.

La inversión en maquinaria y equipo fue calculada a base de \$1.000.00 por vaca, o sea de unos \$80.000.00. Las inversiones en edificios, maquinaria y equipo son complementarias en un buen número de casos, por lo cual es posible que los fondos destinados a estos dos capítulos podrían involucrarse.

crarse en uno solo, siempre que se asegure el uso adecuado de los fondos dentro del plan general de inversiones.

La inversión en animales fue calculada a razón de \$3.400.00 por vaca, para un total aproximado de \$272.000.00. Lo anterior contempla animales de alta productividad y calidad, con una base genética adecuada. Los lecheros de la zona parecen favorecer las razas Holstein, Jersey y Guernsey, o sus cruces.

Lo anterior nos da un total aproximado de unos \$1641.000.00 si la empresa se va a iniciar a partir de cero. Esto no sería el caso en gran número de fincas; en cada caso podrían, sin mayor problema, hacerse los ajustes presupuestarios necesarios dependiendo de la base de que se parte.

En lo referente a los ingresos de la finca, se asume que estarán compuestos de la siguiente forma: venta de 7440 tarros a razón de \$27.53 por tarro, para un total de \$204.823.20; venta de terneros y terneras -- \$4.620; venta de vacas viejas \$4.600 y venta de reemplazos 15 novillas de 18 meses a \$1.500.00 cada una. Lo anterior daría un total de \$236.543.00.

Los egresos fueron calculados de la siguiente forma:

1. Concentrados - 1 libra por cada 3 libras de leche, a razón de \$1.70 la libra para un total de \$38.080.00.
2. Mantenimiento de repastos - a razón de \$80.00 por mz; esto incluye todos los gastos para un total de \$18.000.00.
3. Gasto de vaqueros - a razón de 5 vaqueros a \$60.00 por semana, para un total de \$15.600.00.
4. Gastos de mandador - a razón de \$100.00 semanales para un total de \$5.200.00
5. Gastos de sanidad - a razón de \$100.00 por vaca para un total de -- \$8.000.00.
6. Gasto de transporte - a razón de \$3.80 por tarro para un total de \$28.272.00.
7. Gastos de mantenimiento de equipo y edificios \$3.000.00.
8. Gastos de aceite, gasolina y diesel \$2.000.00
9. Gastos misceláneos \$3.000.00
10. Trabajo del operador y familia \$21.000.00

La suma total de lo anterior fue de \$142.152.00, que redondeado queda en \$142.000.00. Al restar lo anterior del ingreso total de \$236,543.00, tenemos que el flujo neto en efectivo de la empresa sería de \$94.543.00.

(2). El cuadro 41 muestra un análisis detallado de la finca modelo de leche.

Lo anterior representa lo que la finca podría dar, organizada adecuadamente y programada, utilizando un total nivel tecnológico.

### Análisis del presupuesto de la finca modelo de leche

La tasa de retorno interna de un proyecto es aquella que hace el valor presente del flujo neto en efectivo que se espera de una inversión igual, al valor presente del desembolso que se requiere para realizar la inversión. En la estimación del flujo neto en efectivo, no se incluye la depreciación y otros gastos no efectivos, porque sería incorrecto incluir como costo en un análisis de inversión el desembolso inicial y la subsecuente amortización sobre el mismo (2).

Debemos recordar que el retorno de cualquier inversión tiene una interpretación bien interesante, ya que representa el interés que puede pagar el inversionista sin perder dinero, si todos los fondos para financiar el proyecto fuesen a pagarse íntegramente del ingreso que produce la inversión, a medida que éste se va recibiendo (3).

Para el análisis de la inversión, se asumirá que el costo inicial de la inversión será de \$641.000, y que el flujo neto en efectivo estimado de la inversión será de \$94.000.00, el cual se mantendrá por un período igual o mayor al requerido para pagar el préstamo y que se mantendrá el nivel tecnológico que éste requiere. Se asumirá también que durante el período, existirá como mínimo una estructura de precio y unas relaciones de insumo-producto semejante a la actual, o sea que la situación económica y tecnológica de la empresa podrá mantenerse estática o mejorar, pero nunca deteriorizarse. Es obvio que si el objetivo del proyecto es desarrollo postulado anteriormente, debe como mínimo de cumplirse lo anterior.

A su vez, vale la pena resaltar que el empresario o interesado en hacer un préstamo para una explotación lechera, como la anteriormente descrita, sabe que está operando bajo dos restricciones que influyen en forma fundamental sobre su decisión de hacer la operación o no, y que son: a) el interés que le van a cargar y b) el plazo que le darán para pagar su deuda. En función de lo anterior y teniendo una idea de los que van a ser las entradas y sus egresos durante el período del préstamo, el inversionista puede evaluar si vale la pena arriesgarse o no a cerrar la operación.

Lo anterior también sirve al banquero en la siguiente forma: si éste sabe o tiene un estimado del ingreso, de los egresos, de la inversión inicial requerida y sabe en función de sus limitaciones el interés que va a cargar y el máximo de tiempo que puede dar para pagar la inversión, puede analizar si el individuo está en función de hacerle frente a la o-

Cuadro 41. Presupuesto de una finca modelo de leche.

<u>Renglón</u>	<u>Monto (colones)</u>
<u>Inversión</u>	
Tierra	225,000
Edificios	64,000
Maquinaria	80,000
Animales	272,000
Total	641,000
<u>Ingreso</u>	
Venta de leche	204,000
Venta de vacas viejas	4,600
Venta de reemplazos	22,500
Venta de terneros	4,620
Total	235,943
<u>Gastos</u>	
Concentrado	38,080
Sanidad	8,000
Salarios	
Vaqueros	15,600
Mandador	5,200
Mantenimiento de pastos	18,000
Gasolina, diesel, etc.	2,000
Reparación edificios y maquinaria	3,000
Transporte	28,272
Misceláneas	3,000
Trabajo de operador y familia	21,000
Total	142,152
Flujo neto en efectivo	94,543

peración o no, o si la inversión es razonable o no lo es.

Asumamos, con lo anterior ya planteado, que el inversionista asume que el flujo neto en efectivo de la operación será como se dijo de --- \$94.000 anuales y veamos qué sucede al variar el interés que el individuo tiene que pagar entre el 8 y el 12% en función del flujo neto en efectivo que se ha estimado.

Se puede observar en el cuadro 42, que en la medida en que el tiempo de pago y el interés puedan variarse, podrán el inversionista y el banquero ponerse de acuerdo. Si tomamos el 8% como un interés razonable para un plan de desarrollo, el inversionista, manteniendo el nivel de ingresos y egresos presupuestado, podría hacerle frente al préstamo de \$641.000 si se le dan 11 años para liquidar la deuda inicial. Finalmente, podemos anticipar la idea de que no parece factible dar préstamos de desarrollo lechero en la zona que no contemple darle al inversionista menos de 10 años. Dicho de otra forma, no es recomendable involucrarse en operaciones de expansión lechera si la política agrícola establecida por la organización no contempla un compromiso a largo plazo de sus recursos.

Finalmente, queremos hacer resaltar que lo anterior no pretende ser más que un marco de referencia contra el cual se pueda medir y analizar un proyecto de desarrollo lechero en la zona.

Cuadro 42. Relación entre el interés y el tiempo de pago del préstamo para financiar una finca modelo de leche.

Interés a pagar (porcentaje)	Tiempo de pago (años)	Valor presente de un colón recibido por períodos (1000)
6	9	642
7	9	615
	10	663
8	10	634
	11	674
9	11	642
	12	676
10	12	643
	13	671
11	13	637
	14	659
12	15	643
	16	658

BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE, J.A. The use of airphotos in potential land use mapping in the wet and dry tropics of Central America: A case study Costa Rica. Ithaca, Cornell University, Center for Aerial Photographic Studies, 1967. 92 p. (Mimeographed).
2. APLIN, R.D. y CASLER, G.L. Evaluation of proposed capital investment with discounted cash flow methods. Ithaca, Cornell University. Department of Agricultural Economics, 1968. 55 p.
3. BIERMAN, H. y SMIDT, S. The capital budgeting decision; economic analysis and financing of investment projects. 2nd ed. New York, Macmillan, 1967. 420 p.
4. BISHOP, C.E. y TOUSSAINT, W.D. Agricultural economics analysis. New York, Wiley, 1958. 258 p.
5. DIXON, W.J.B. Biomedical computer programs. California University. Publications in automatic computations nº 2, 1967. 600 p.
6. FERGUSON, C.E. Microeconomic theory. Homeword, Richard D. Irwin, 1966. 439 p.
7. GRAY, J.R., STUBBLEFIELD, T.M. y ROBERTS, N.K. Economic aspects of range improvements in the southwest. New Mexico Agricultural Experiment Station. Bulletin nº 498, 1965. 46 p.
8. \_\_\_\_\_ . Ranch economics. Ames, Iowa State University Press, 1968. 534 p.
9. HANCOCK, J. The direct influence of climate on milk production. Dairy Science Abstracts. 16(2):91-102. 1954.
10. \_\_\_\_\_ , y PAYNE, W.J.A. The direct effect of tropical climate on the performance of european type cattle. I. Growth. Empire Journal of experimental agriculture 23(89):55-74. 1955.
11. JOHNSTON, J. Statistical cost analysis. New York, McGraw-Hill, 1960. 197 p.
12. NUHN, H. y PEREZ, S. Estudio geográfico regional; zona norte de Costa Rica. San José, Instituto de Tierras y Colonización, 1967. 412 p. (Mecanografiado).
13. PAYNE, W.J.A. Some effects of improved management on dairy cattle in the tropics. Animal breeding abstracts 23(1):1-14. 1955.



IICA  
PM-66

ECONOMIA, TECNOLOGIA Y

Autor

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION DE LE CHE ...

Título

Fecha  
Devolución

Nombre del solicitante

25 MAR 1988

Biblioteca ICAP

