

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

EVALUACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION BOVINA EN
LAS AREAS DE COMAYAGUA Y LA CEIBA, HONDURAS

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

Magister Scientiae

por

OSCAR ROLANDO MATUTE BETANCOURTH

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

1982

DEDICATORIA

A mi esposa Iris Liliana,
a mis hijos
Liliana María y Oscar Alfredo,
por su paciencia, comprensión
y amor que siempre me ofrecieron

A mi padre
(Q.D.D.G.)

A mi madre, hermanos y
suegros

AGRADECIMIENTO

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

Al Dr. Marcelino Avila, Consejero Principal, por su amistad, enseñanzas, buena voluntad y apoyo constante para el desarrollo del presente documento.

A los miembros del Comité, Ing. Danilo Pezo e Ing. Arnoldo Ruiz, por su amistad y dedicación en las recomendaciones para la conclusión de este estudio.

Al Dr. Oliver Deaton e Ing. Medardo Lasso, por su colaboración desinteresada y objetiva en el desarrollo del presente documento.

Al Ing. César González e Ing. Enrique La Hoz, residentes del CATIE en Honduras, por su colaboración en la ejecución de la encuesta.

Al Prof. Jorge Herrera y Agr. Juan José Santos, por su colaboración en la recopilación de la información.

Al personal del Programa de Sanidad Animal, Extensión Agrícola e Investigación Pecuaria de la Secretaría de Recursos Naturales por su ayuda para el desarrollo del estudio.

A los Proyectos CATIE/ROCAP y CATIE/BID, a través del Dr. Marco Esnaola y Dr. Alfredo Serrano, respectivamente, por el financiamiento otorgado.

A los productores que participaron en la encuesta por su valiosa colaboración.

Al Gobierno de Holanda por el apoyo económico brindado para la ampliación de mi formación académica.

Al Banco Central de Honduras por su apoyo brindado para mi ingreso al Programa de Posgrado.

A las familias Avila y Murillo por su sincera amistad.

A mis compañeros, personal del Departamento de Producción Animal y Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía por su valiosa amistad.

BIOGRAFIA

El autor nació en la ciudad de Comayagüela, D.C., Francisco Morazán, Honduras, en octubre de 1954. Realizó sus estudios primarios en la Escuela María Montessori. Se graduó de Bachiller en Ciencias y Letras en el Instituto Inmaculada Concepción de Tegucigalpa, D.C., en 1973.

Ingresó a cursar estudios universitarios en febrero de 1974 en el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), graduándose de Ingeniero Agrónomo en junio de 1978.

En julio de 1978 se inició profesionalmente en la Unidad de Proyecto de Crédito Agropecuario del Banco Central de Honduras.

En marzo de 1980 ingresó al Programa de Producción Animal del Sistema de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), donde realizó estudios para obtener el grado de *Magister Scientiae* en junio de 1982.

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

Magister Scientiae

Jurado:



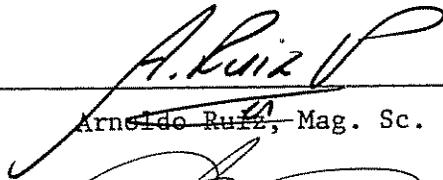
Profesor Consejero

Marcelino Avila, Ph. D.



Miembro del Comité

Danilo Pezo, Mag. Sc.

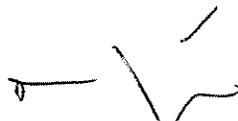


Miembro del Comité

Arnaldo Ruiz, Mag. Sc.



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



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



Oscar Rolando Matute Betancourth
Candidato

CONTENIDO

	Página No.
RESUMEN	ix
SUMMARY	xii
LISTA DE CUADROS	xv
LISTA DE FIGURAS	xviii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Características generales del sector agropecuario	3
2.1.1 Situación actual del sector agropecuario	3
2.1.2 Características de la producción bovina en Centro América	4
2.1.3 Características del doble propósito.....	4
2.2 Generación de alternativas apropiadas	5
2.2.1 Necesidades de una investigación apropiada	5
2.2.2 Enfoque de sistemas	7
2.3 Factores que limitan la adopción de tecnologías	9
3. MATERIALES Y METODOS	10
3.1 Selección y características de las áreas bajo estudio	10
3.1.1 Descripción de las áreas	10
3.1.1.1 Comayagua	10
3.1.1.2 La Ceiba	11
3.2 Marco de referencia	12
3.3 Metodología	14
3.3.1 Selección de fincas	14
3.3.2 Disponibilidad y uso de recursos	14
3.3.3 Nivel tecnológico	15
3.3.4 Evaluación biológica	15
3.3.4.1 Componente pasto	15
3.3.4.2 Componente animal	16
3.3.5 Evaluación económica	17

3.3.6 Toma de decisiones de los productores	18
3.4 Diseño de alternativas de mejoramiento	19
3.4.1 Selección de las alternativas	19
3.4.2 Identificación del sistema típico	20
3.5 Evaluación del impacto probable de la introducción de alternativas	20
3.5.1 Simulación	20
3.5.2 Análisis de sensibilidad	20
4. RESULTADOS Y DISCUSION	21
4.1 Características generales de los sistemas en estudio	21
4.1.1 Disponibilidad y utilización de recursos ..	21
4.1.2 Uso de tecnologías en los sistemas de producción bovina	24
4.1.2.1 Manejo del hato	24
4.1.2.2 Alimentación	25
4.1.2.3 Sanidad	26
4.2 Evaluación bio-económica de los sistemas,.....	27
4.2.1 Indicadores biológicos	27
4.2.2 Indicadores económicos	31
4.3 Criterios para la toma de decisiones de los productores	34
4.3.1 Metas para la familia	34
4.3.2 Metas para la ganadería	35
4.3.3 Metas para la finca	37
4.3.4 Criterios de adopción de tecnologías del productor	38
4.4 Alternativas de mejoramiento	40
4.4.1 Selección de alternativas	40
4.4.2 Alternativas para Comayagua	41
4.4.2.1 Factibilidad de introducción de alternativas	43
4.4.2.2 Cambios asociados con las alternativas propuestas	44
4.4.3 Alternativas para La Ceiba	51

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
6. LITERATURA CITADA	56
APENDICE A	64

RESUMEN

El poco impacto conseguido por la transferencia de tecnologías disponibles en los sistemas de producción bovina en el Istmo Centroamericano, se atribuye, entre otras causas, al desacoplamiento entre lo que debe ser mejorado y los medios para hacerlo. Lo anterior es consecuencia del desconocimiento de los sistemas de producción y, en particular, de la falta de identificar correctamente los factores más limitantes.

El presente trabajo se enmarca en el diagnóstico dinámico de los sistemas de producción bovina en dos áreas de Honduras, el Valle de Comayagua y la subregión de La Ceiba, con los objetivos de: a) Determinar la disponibilidad de recursos, el nivel tecnológico, la eficiencia bio-económica y los criterios de los productores para la toma de decisiones, estableciendo diferencias entre los sistemas de producción de cada área de estudio; b) Identificar las alternativas de mejoramiento y determinar *ex-ante* el impacto de éstas sobre el ingreso neto del sistema de producción típico de cada área.

Las áreas de estudio fueron seleccionadas previamente por el grupo de trabajo de la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras y el Departamento de Producción Animal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, en base a criterios como la prioridad nacional y la disponibilidad de recursos. El universo de estudio se definió como aquellas fincas que tienen una extensión menor de 80 ha, son administradas por el propio productor, y en ellas el componente bovino genera, más del 50% de los ingresos totales de la familia. El tamaño de la muestra fue de siete fincas en Comayagua y cinco en La Ceiba. El período comprendido en este trabajo fue de enero a diciembre de 1981. La información fue recopilada directamente del productor y su familia por medio de encuestas, uso de registros semanales y entrevistas informales, todas realizadas durante los meses de septiembre a diciembre del mismo año.

A continuación se presentan los resultados principales. Los promedios del tamaño de la finca, tamaño del hato, inversión y disponibilidad de mano de obra, en las fincas de Comayagua y La Ceiba, fueron: 29 y 30 ha; 43 y

67 cabezas; Lempiras (L. = \$0.50) 23970 y 47940; 1.3 y 1.9 años-hombre, respectivamente. Sobre el uso de tecnologías, el manejo del hato es bastante tradicional; la alimentación radica básicamente en la utilización directa del pasto, con la diferencia que en Comayagua la utilización de residuos de cosecha y guatera (sorgo sembrado para el pastoreo en verano), se presenta en la época de verano; no existe un nivel considerable de suplementación y las prácticas de sanidad animal más comunes son de carácter preventivo. En todas las fincas se produce leche y carne por medio del ordeño de las vacas una vez al día con el amamantamiento restringido del ternero.

Para el componente bovino en las fincas, se estimaron para el año de estudio los siguientes indicadores: producción de leche/vaca/día, 2.9 y 3.1 lt; producción de leche/vaca en hato, 735 y 1111 lt; producción de leche/ha de pasto, 405 y 908 lt; carga animal, 0.77 y 1.5 unidades animal/ha; natalidad, 62.5 y 66.8%; mortalidad de adultos, 0 y 0.2%; mortalidad de terneros, 6 y 8%; costos variables, L.3676 y 4402; costos fijos, L.6173 y 12755; valor total de la producción, L.10732 y 17067; ingreso neto, L.883 y -90; ingreso neto familiar, L.5990 y 12686; para Comayagua y La Ceiba, respectivamente.

Respecto a las metas de la familia, los productores de ambas áreas coinciden en que su principal meta es mejorar la calidad de vida y, en segunda instancia, es de mayor importancia mejorar el consumo de alimento en Comayagua y aumentar el capital fijo en La Ceiba. En el caso de metas para la ganadería, todos coinciden en tener mayor interés en mejorar la salud animal y tener pasto para la época crítica; además los productores de La Ceiba desean aumentar el capital fijo y los de Comayagua prefieren mejorar la condición de los pastos; definitivamente en ambas áreas, no se desea aumentar la cantidad de animales. Respecto a las metas para la finca, todos los productores concuerdan en el deseo de aumentar la productividad de sus recursos, diferenciándose en la forma como éstos pretenden alcanzar tal fin; en el caso de Comayagua lo pretenden hacer por medio de manejar más tierra para la ganadería, mientras que en La Ceiba por medio del aumento de las inversiones.

Según la priorización hecha por los productores, los criterios que

determinan la adopción de tecnologías son, en orden de importancia: los beneficios a obtener, los costos e inversión, disponibilidad de insumos y la complejidad del manejo de las tecnologías.

En relación a las alternativas de mejoramiento, éstas fueron seleccionadas con base en las metas de los productores, la opinión de los técnicos de investigación y extensión en la zona, y la opinión del productor en cuanto a los problemas prioritarios y algunas alternativas factibles. Para Comayagua, se analizó la posible introducción de "guatera" picada, "guatera" henificada, ensilaje de maíz y caña de azúcar suplementada con concentrado, para solucionar el problema de la alimentación durante el verano de 120 días. Para las cuatro alternativas, en el mismo orden mencionado, se obtuvieron: ingreso neto, L.-69, 1174, 474 y 211; y un incremento del ingreso neto bajo el sistema típico de -12, 196, 79 y 35%, respectivamente. En el caso de La Ceiba, considerando los altos costos fijos y la dificultad que tienen los animales para entrar a los potreros en la época muy lluviosa, se planteó como única alternativa, la cosecha, acarreo y picada del pasto de los potreros y se mejoró sustancialmente el uso de pasto en esta época, aumentando el ingreso neto de la finca típica en un 113 % aproximadamente.

En base a los resultados obtenidos, se concluye que: a) Los sistemas de producción bovina de La Ceiba poseen una mayor cantidad de animales, inversión y disponibilidad de mano de obra; hacen un mayor uso de tecnologías y generan mayores producciones físicas en términos de animal y área; y en general, el sistema de producción bovina en La Ceiba es más intensivo que el de Comayagua; b) Los niveles de bajos de ingreso neto no permiten que los productores adopten alternativas que demanden una fuerte inversión de capital; y, c) Las alternativas de henificación de guatera para la alimentación en verano en Comayagua y de corte y acarreo del mismo pasto en La Ceiba, resultan ser las más promisorias para los productores.

SUMMARY

The fact that the transfer of available technologies has had a rather limited impact on cattle production systems in Central America can be attributed in part to the lack of congruence between what needs to be improved and what means can be employed. This results from a lack of understanding of how these systems work and particularly from a failure to correctly identify the most limiting factors.

The present study deals with the dynamic diagnosis of the cattle production systems in two areas of Honduras, the Comayagua Valley and the La Ceiba subregion, and its objectives are: a) To determine resource availability, technological levels, biological and economic efficiency, and farmers' criteria that influence the decision-making process, and thereby comparing the systems of both areas with respect to these characteristics: b) To identify technological alternatives and to determine *ex-ante* the impact on the net income of the typical system, in each area.

Both areas were previously selected by a group of the Natural Resources Ministry of Honduras and the Animal Production Department of the Tropical Agricultural Research and Training Center, according to criteria pertaining to national priorities and resource endowments. The universe of study was defined as farms having less than 80 ha, managed by the farmer himself and farms on which the cattle component generates more than 50% of the total family income. The sample size included 7 farms in Comayagua and 5 in La Ceiba. The study period was the calendar year 1981. The information was obtained directly from the farmer and his family by means of surveys, weekly farm records and informal interviews, carried out from September to December of the same year.

The principal results of the study are as follows. The average farm size, herd size, investment and available family labor, for the farms of Comayagua and La Ceiba, were: 29 and 30 ha; 43 and 67 head; Lempiras (L. = \$0.50) 23970 and 47940, 1.3 and 1.9 man-years, respectively. With respect

to technology, herd management is rather traditional; the feeding subsystem basically depends on pastures, the main difference being that in Comayagua the farmers use crop residues and "guatera" (sorghum cultivated only for grazing) during the dry season; supplemental feeding is not widely used and the more common health practices are of a preventive nature. On all farms, milk and beef are produced by milking the cows once a day with the restricted suckling of the calf.

For the cattle component of the farms, several indices were estimated for the year under study; milk production/cow/day, 2.9 and 3.1 lt; milk production/cow in herd, 735 and 1111 lt; milk production/ha of pasture, 405 and 908 lt; stocking rate, 0.77 and 1.5 animal units/ha; birth rate, 62.5 and 66.8%; adult death rate, 0 and 0.2%; calf death rate, 6 and 8%; variable costs, L.3676 and 4402; fixed costs, L.6173 and 12755; total value of production, L.10732 and 17067; net income, L.883 and -90; net family income, L.5990 and 12686; for Comayagua and La Ceiba, respectively.

With respect to their family goals, the farmers in both areas expressed that their main goal is to improve the quality of life and, in second place, it is more important to farmers in Comayagua to improve food consumption and for those in La Ceiba to increase capital investments. Regarding their goals for the cattle component, all the farmers expressed a greater interest in improving animal health and having enough forage for the critical season of the year; then, the La Ceiba farmers desire to increase investments, and those of Comayagua desire to improve the conditions of their grazing pastures; all farmers do not want to increase herd size. With respect to their goals for the whole farm, all farmers expressed a desire to increase the productivity of their resources, differing only in terms of how to achieve it; in Comayagua they believe they should dedicate more land area to the cattle enterprise, whereas in La Ceiba they believe they should increase capital investments.

According to the priorities established by the farmers, the criteria determining the possible adoption of different technologies are the following, in order of importance: benefits to be derived, costs and investments, the

availability of inputs, and the complexity of managing these technologies.

The alternatives to improving the cattle component were identified on the basis of the farmers' goals, the opinion of research and extension personnel working in the area, and the opinion of the farmers with respect to their critical problems and selected feasible alternatives. In the case of Comayagua the possible introductions of chopped "guatera", "guatera" hay, corn silage, and sugar cane with commercial concentrates was analyzed as alternatives for solving the feed problem in the dry season lasting approximately 120 days. For each alternative, in the same order presented above, the following was obtained: net income, L.-69, 1174, 474 and 211; and an increase of the net income under the typical system, -12, 196, 79 and 35%; respectively. In the case of La Ceiba, considering the high level of fixed costs and the difficulty of pasturing animals in the very wet season, the only alternative proposed involved the "cut-and-carry" technique of the same forage; the use of the available feed in this season was substantially improved, thereby increasing the net income of the typical farm by 113% approximately.

Based on these results obtained, it is concluded that: a) The cattle production systems in La Ceiba have more resources such as animals, capital investments and family labor; they have a higher level of technology and higher physical productivity levels with respect to animal head and land area; and in general the systems in La Ceiba are managed more intensively than those in Comayagua; b) The low levels of net income do not permit the farmers to adopt alternatives that demand high levels of capital investments; and, c) The alternatives of "guatera" hay for dry season feeding in Comayagua and of the "cut-and-carry" technique in La Ceiba appear to be the more promising for farmers.

LISTA DE CUADROS

<u>En el texto</u>	Página No.
Cuadro No.	
1	Disponibilidad de recursos en las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba; promedio y coeficiente de variación 21
2	Distribución del recurso tierra en las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba; porcentaje del total 22
3	Distribución del hato en las áreas de Comayagua y La Ceiba; porcentaje del total 23
4	Algunos índices biológicos estimados en los hatos de Comayagua y La Ceiba; promedios y coeficientes de variación 27
5	Productividad de leche y carne en las fincas estudiadas en las áreas de Comayagua y La Ceiba; promedio y coeficiente de variación..... 29
6	Relación entre algunas variables de recursos y productividad, en las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba 31
7	Relación beneficio costo de los sistemas de producción en ambas áreas de estudio (enero-diciembre 1981) 32
8	Priorización de metas para la familia según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba 35
9	Priorización de metas para la ganadería según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba 36
10	Priorización de metas para la finca según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba 38
11	Grado de conocimiento sobre posibles tecnologías de introducción según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; porcentajes 39
12	Priorización de los criterios para la adopción de tecnologías según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; porcentajes 39

Cuadro No.		Página No.
13	Presupuesto de actividades correspondientes a las alternativas en estudio en la región de Comayagua	45
14	Aspectos cualitativos y cuantitativos, relacionados con alimentación animal, de las alternativas para Comayagua	46
15	Estructura anual de costos de producción de las alternativas propuestas para Comayagua (por hectárea)	47
16	Costos y beneficios de las alternativas propuestas comparados con la situación actual de la finca típica en Comayagua	48
17	Costo de las alternativas de alimentación para el verano en Comayagua	49
18	Puntos de equilibrio para las cuatro alternativas de alimentación, comparado con el nivel actual durante 120 días de verano	50
19	Cambios en la situación actual, por efecto de la alternativa de producción en La Ceiba.....	53

En el Apéndice A

1A	Distribución mensual de temperatura y precipitación en Comayagua y La Ceiba	65
2A	Distribución de explotaciones, ganado bovino, extensión total y de extensión en pastos en las dos zonas de estudio; porcentajes	66
3A	Identificación de localidades, propietarios y algunas características de las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba	67
4A	Frecuencia de uso de las tecnologías en Comayagua y La Ceiba	68

5A	Tecnología seleccionada para la formación del índice tecnológico en las regiones bajo estudio	69
6A	Identificación de fincas típicas en base a tecnologías aplicadas en Comayagua y La Ceiba	70
7A	Incidencia de mastitis según prueba de California, en los hatos estudiados en Comayagua y La Ceiba	71
8A	Priorización de metas para la familia según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; número de respuestas para cada par de metas	72
9A	Priorización de metas para la ganadería según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; número de respuestas para cada par de metas	73
10A	Priorización de metas para la finca según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; número de respuestas para cada par de metas	74
11A	Conocimiento y priorización de criterios para alternativas en Comayagua y La Ceiba; frecuencias	75
12A	Asociación entre variables de productividad y tecnologías en las fincas de Comayagua y La Ceiba	76
13A	Análisis de varianza comparando diferencias entre áreas en cuanto a una serie de variables; por ciento de probabilidad que existen diferencias significativas	77

LISTA DE FIGURAS

En el texto

Figura No.		Página No.
1	Localización de las áreas de estudio	13

1. INTRODUCCION

La importancia de la ganadería en Honduras resalta al considerar no sólo la cantidad de personas y de recursos que se dedican a dicha actividad, sino también su aporte al producto interno bruto del país. Sin embargo, el panorama económico de la mayoría de los ganaderos hondureños podría calificarse de subsistencia, como consecuencia de la baja productividad de los recursos utilizados.

Esta situación representa un problema tangible y concreto, en torno al cual se deben efectuar investigaciones para plantear soluciones prácticas y adoptables por los productores. Existen enfoques que plantean la solución mediante solamente la introducción de tecnologías lo cual a todas luces es un planteamiento restringido. Un enfoque más amplio y apropiado sería aquel que considere no sólo la introducción de tecnologías, sino también el apoyo institucional en términos de crédito, asistencia técnica, políticas de precio y condiciones de mercadeo.

En el caso de Honduras, el conocimiento documentado sobre los sistemas de producción predominantes es limitado, lo que ha imposibilitado el mejoramiento de la productividad de estos sistemas. Es por ello que actualmente se están realizando esfuerzos conjuntos entre la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, con el propósito de buscar soluciones a esta situación. Mediante un análisis detallado del país se determinaron las zonas del Valle de Comayagua y del Litoral Atlántico como prioritarias para estudio, ello en base a la densidad de población, con predominancia de pequeños productores, el potencial para la producción pecuaria y el hecho de que la ganadería es un factor relevante en la economía de ambas zonas. El conocimiento de estas áreas requiere de la descripción y análisis de los sistemas de producción bovina presente en fincas de pequeños productores, para así poder determinar y tipificar los sistemas más comunes de producción. Para tal fin, se seleccionó como herramienta de trabajo un diagnóstico que presenta dos fases: estática y dinámica. En la primera se determinan los recursos disponibles a nivel de

finca y la forma en que el productor los maneja. Esta fase se realizó en el año de 1980. En la segunda fase, se estudia el comportamiento de las fincas por medio de la observación de algunas variables en función del tiempo, a fin de precisar la eficiencia lograda y tener bases sólidas para explorar y recomendar alternativas de producción que permitan mejorar la situación actual de los productores en ambas zonas.

El presente trabajo se enmarca en esta segunda fase del diagnóstico, partiendo de la suposición de que la eficiencia económica actual de producción en los sistemas identificados, en términos de ingreso neto, puede aumentarse mediante la introducción de tecnologías congruentes con los sistemas actuales de producción.

Para evaluar esta suposición, se plantean los siguientes objetivos:

- a. Determinar el nivel tecnológico, eficiencia bio-económica y criterios usados en el proceso de toma de decisiones de los productores, comparando en estos aspectos las dos áreas de estudio.
- b. Identificar alternativas y determinar el impacto *ex-ante* de éstas sobre el ingreso neto de la unidad de producción.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Características generales del sector agropecuario

2.1.1 Situación actual del sector agropecuario

El 70 por ciento de la población mundial vive en los países en vías de desarrollo, dedicándose fundamentalmente a las actividades agropecuarias, y se estima que en el año 2000 la población de estas regiones representará el 77 por ciento de la población mundial (25). En América Latina, el sector agropecuario presenta la mayor concentración de personas, quienes están ubicadas mayormente en la zona tropical. Esta zona se caracteriza por presentar una diversidad de climas, lo que da como resultado diferentes formas de producción agropecuaria (53). Las formas de producción no difieren consistentemente en los beneficios económicos derivados; prueba de ello es que el 65.2 por ciento de la población presenta una economía de subsistencia (10, 52) y aporta el 28 por ciento del valor total generado por el sector (56).

Con base a los recursos disponibles, el sector agropecuario de los países en desarrollo tiene un alto potencial (26, 53, 62, 63, 78); sin embargo, dado los niveles de producción obtenidos se juzga que los sistemas actuales son ineficientes (26, 56, 62, 63, 78). Las causas de ineficiencia son múltiples, pero en general, todas están relacionadas con una falta de políticas de mercadeo, crédito y asistencia técnica dirigidas a favorecer a la mayoría de los productores del sector y que permitan la participación de éstos en el crecimiento económico de los países (10, 29).

El crecimiento poblacional es el principal factor que está exigiendo el desarrollo productivo del campo agropecuario (63). En los países en vías de desarrollo, mientras la población aumenta aceleradamente, el incremento en la producción y en el producto interno bruto es despreciable y en algunos casos sufre decremento (6). En comparación, el índice de producción en América Latina en los últimos 25 años, ha aumentado en un 18 por ciento por hectárea, mientras que en los países desarrollados, un 90 por

ciento (25).

2.1.2 Características de la producción bovina en Centro América

En Centro América el 87 por ciento de las fincas agropecuarias posee una extensión menor de 35 ha. Este mismo estrato tiene el 40 por ciento del ganado, el 18 por ciento de los pastos y se caracteriza por un bajo nivel tecnológico, dificultades de mercadeo, escaso apoyo crediticio y de asistencia técnica y una amplia diversificación de actividades productivas (66).

En 1970 la producción de carne y leche bovina representó el 60 por ciento del valor de la producción pecuaria. En lo que respecta a la carne, su aumento en producción ha sido de 3.7 a 7.1 por ciento en los años de 1965 a 1970 con respecto a 1950, debiéndose especialmente al estímulo del incremento en el precio de la carne en el mercado externo. Sin embargo, los pequeños productores no han sido beneficiados directamente con ésto, sino que ha fortalecido a un grupo de empresarios que se dedican a la producción y comercialización de la carne hacia el mercado exterior (66). Con respecto a la leche, los niveles de producción se han incrementado a una tasa del 5.4 por ciento anual en el período de 1965 a 1970, no llegando aún a cubrir la demanda del área. Esta situación se debe a cambios de consumo en la población, que ha aumentado y también a que se continúa produciendo la mayor cantidad de leche en hatos con manejo tradicional, los cuales tienen índices de productividad bajos (66). Además no se ha podido mantener una relación lógica de precios entre carne y leche, lo que podría determinar la mayor o menor producción de cada uno de ellos (62, 73).

2.1.3 Características del doble propósito

La fertilidad del suelo, clima y valor de la tierra son algunos factores que determinan el tipo de producción presente en una área determinada. En algunas regiones la presencia de la ganadería obedece a que en éstas el desarrollo de la agricultura ha sido limitado, y a que, una vez sobrepasada el área de cultivos que una familia campesina puede manejar, el

resto del área disponible tendrá que ser usada en la actividad ganadera (57). Tomando en cuenta las necesidades de inversión y el alto uso de tecnologías para manejar la ganadería especializada, se incurren altos riesgos, tanto de retribución al capital, manejo y de mercado, por lo que los productores tienden a afrontar ese riesgo en diferentes maneras. Una de estas maneras es la orientación de la explotación en la mayoría de los sistemas de producción bovina, al doble propósito (57, 62, 64), el cual en términos generales se caracteriza por el ordeño de las vacas una vez por día, con apoyo del ternero. Entre las características que hacen atractivo al doble propósito se puede citar el hecho de ser más flexible en su manejo, tolera un nivel tecnológico bajo y requiere menos inversión, además de que el productor puede orientarlo más hacia carne o leche, dependiendo de los precios de cada producto (62, 64). En Centro América, los hatos de doble propósito agrupan el 78 por ciento del total de cabezas, producen el 66 por ciento y 72 por ciento de la carne y leche, respectivamente (66).

2.2 Generación de alternativas apropiadas

2.2.1 Necesidades de una investigación apropiada

Existe una amplia gama de opiniones en cuanto a las causas de la ineficiente producción agropecuaria del Istmo Centroamericano, y, por ende, en cuanto a las estrategias de mejora. Por ejemplo, la baja eficiencia de la ganadería podría relacionarse con varios factores, tales como: el uso de explotaciones extensivas, la baja fertilidad de los suelos, las sequías periódicas, el manejo inadecuado de los forrajes, los precios bajos e inestables, una investigación mal dirigida, una actividad de transferencia de tecnología no adecuada con la realidad de los productores (57), uso de tierras de menor potencial, falta de crédito (17), y en general, una mala adecuación de insumos y tecnología (53).

Son varios los enfoques que se han aplicado con el fin de solucionar la problemática agropecuaria de América Latina. Uno de ellos considera que la solución del problema se logra a través de la generación

indiscriminada de nuevas tecnologías, todas ellas tendientes a maximizar la producción, las cuales deben ser llevadas inmediatamente al productor (6, 55, 78, 79). A este respecto, en los últimos 20 años ha sido alentador el progreso logrado en la generación de tecnologías que incrementen la capacidad productiva, pero su aplicación por los pequeños productores ha sido muy limitada debido principalmente a que la investigación utiliza, como criterio selectivo de tales técnicas, la maximización de la producción sobre la suposición de que los recursos necesarios en su aplicación están presentes y sin ninguna limitación (41, 42, 79).

Por otro lado, desde mediados de los años 50 se tenía la concepción, a nivel internacional, de que como existía una amplia gama de tecnologías disponibles en los países desarrollados, el problema de los países en vías de desarrollo se solucionaba con la transferencia de estas tecnologías, pero durante el transcurso de los años no se evidenciaron los éxitos conseguidos en aquellos países (41, 42, 70). Queda así claro que planes de desarrollo que hacen mayor incapié en la transferencia de tecnología *per se* y no en la generación de tecnologías apropiadas no han tenido el impacto deseado (62, 70, 74).

Las principales limitantes de los enfoques mencionados parecieran radicar en deficiencias en la identificación de problemas, el diseño y desarrollo de tecnologías, y en la prueba y evaluación bajo condiciones y perspectivas del productor (16, 27, 33, 48, 55, 78, 79). No ha existido suficiente conciencia entre los investigadores de que los factores económicos y sociales son tan importantes como los biológicos (4, 27, 33). Tampoco se ha pensado en función de que cada tecnología demanda un tipo y cantidad de recursos (4, 29, 55, 58, 70) y que debe estar de acuerdo con las aspiraciones y posibilidades del productor (4, 59, 74).

Además el éxito de los pequeños productores depende de otros factores y no sólo de nueva tecnología, entre los que se pueden citar: sistema de mercadeo, crédito, asistencia técnica, calidad y cantidad de recursos disponibles, infraestructura física y social del medio ambiente y, por último,

el grado de compromiso de la institución política para facilitar la participación del campesino en el crecimiento económico del país (41, 50).

Considerando lo anterior, el problema de la unidad de producción está determinado por factores endógenos y exógenos, los cuales no son controlables por el técnico investigador. En este sentido, la participación del técnico consiste en proporcionar alternativas apropiadas que en alguna medida mejoren la situación de producción, con el menor riesgo para los productores.

2.2.2 Enfoque de sistemas

Es difícil esperar que los investigadores y los organismos de transferencia lleguen realmente a mejorar la situación del productor centroamericano, sin tener un conocimiento sólido de la situación que se desea cambiar (5, 78). Actualmente, una herramienta que nos llevaría a un conocimiento global y completo de dicha situación es el enfoque de sistemas (3, 4, 5, 21, 26, 29, 33, 48, 54, 77, 78), el cual permite cumplir con los objetivos de generar y adaptar tecnologías apropiadas para mejorar los sistemas de producción practicados por el productor.

A continuación se describe una metodología para la generación de alternativas tendientes al mejoramiento de las condiciones de los productores (4, 5, 12, 14, 20, 48, 63, 79). Esta metodología supone un ordenamiento jerárquico y también cronológico de etapas (13), como el siguiente:

- Selección de áreas geográficas;
- caracterización del sistema y su ambiente total;
- identificación de problemas prioritarios;
- identificación de soluciones factibles;
- experimentación;
- prueba y evaluación.

La selección de áreas, se basa en la influencia de los factores ecológicos, físicos y socioeconómicos sobre el comportamiento del sistema

de producción, y se necesita información del clima, suelo, número y tipo de explotaciones y propietarios, disponibilidad de recursos, posibilidades de adoptar resultados, proyección de éstos e interés nacional (14, 20, 48). Una vez seleccionada el área, es necesario determinar el marco de referencia en el que se manifiestan los componentes y el ambiente del sistema. En este sentido, la finca es la unidad organizada donde interactúan los recursos físicos, biológicos y humanos para obtener un producto cuyo propósito es satisfacer las necesidades del productor y su familia. En base a esto, la selección de sistemas representativos como dominios de recomendación, es lo más apropiado (4, 5, 31, 32, 33, 48, 55). La información generada en las etapas anteriores hará posible la identificación de problemas de acuerdo a los sistemas típicos en base a las prioridades a corto y largo plazo (14, 48) e incluyendo factores endógenos y exógenos de los sistemas bajo análisis (4, 6, 13, 48). Aquí cabe mencionar que los productores e investigadores miran la producción desde diferentes puntos de vista; el primero desde su realidad total y el segundo normalmente sólo en relación a los aspectos físicos y técnicos. Con el intercambio de información entre productores e investigadores, se logrará una priorización más realista de los problemas limitantes (13,79). Estos problemas tendrán que ser manejables, considerando la disponibilidad de recursos del productor (14, 48, 55), debiéndose reconocer además que los factores sociales y económicos son tan importantes como los biológicos (4, 33).

Las etapas anteriores deberán cumplir con el primer objetivo de la investigación en sistemas, que es un análisis de la estructura y comportamiento del sistema (23, 27, 77). El segundo objetivo es la síntesis de sistemas, por lo que se parte de la identificación de algunas soluciones a los problemas encontrados y que, dependiendo de la magnitud de éstos, podrán ser meros cambios en componentes o la modificación total del sistema (29, 48, 54, 77). Para cumplir con este último objetivo que comprende las cuatro fases restantes de la metodología para la generación de alternativas, existen dos caminos: trabajar con modelos físicos en el campo o con modelos de simulación. Al respecto, algunos autores opinan que la elaboración de modelos por simulación se justifica, pues la experimentación con éstos es más factible y eficiente, ya que el trabajo con sistemas reales generalmente es largo,

costoso y algunas veces ineficaz (49, 54, 77).

Naylor, citado por Morley (54), define el término simulación como la "técnica que implica la preparación de un modelo de una situación real (sistema) y la realización de experimentos sobre el modelo". Estos modelos pueden ser diagramas, presupuestos parciales o totales y modelos matemáticos (15, 24, 77). Una vez definido el modelo, se pueden examinar las consecuencias de los cambios propuestos (49), lo que abarcará las etapas de experimentación, prueba y evaluación que determinarán después de su desarrollo la validez y consistencia del modelo propuesto.

2.3 Factores que limitan la adopción de tecnologías

El mejoramiento de los sistemas de producción, como resultado de la investigación, sólo se manifiesta una vez que se han adoptado las alternativas propuestas (11, 48, 51, 79). El proceso de adopción no es automático sino que es la toma de decisiones respecto a la conveniencia o no de una tecnología y su consiguiente adopción. El productor toma en cuenta factores endógenos y exógenos a su unidad de producción (29, 58, 64, 70, 77, 79). Entre los factores endógenos que determinan la adopción de una tecnología, tal vez el más importante sea la disponibilidad de capital (Galjart, citado en 58) y la disponibilidad de recursos en términos cualitativos (48, 49, 55, 79). Estos factores determinan que de manera general, los pequeños productores, asuman actitudes conservadoras ante el riesgo, decidiéndose emplear sus pocos recursos en aquella alternativa que considere más ventajosa (24, 26, 29, 57, 77).

Por otro lado, para que se logre la adopción de tecnología deben darse condiciones económicas, sociales y políticas que las posibilitan (32, 48, 55, 58, 70), como el caso de servicios eficientes de asistencia técnica, crédito, mercadeo, precios favorables de insumos y productos, entre otros (13, 48, 49, 77). Todo ésto hace evidente que no sólo se requiere el que existan instituciones que generen tecnología, sino que debe haber congruencia entre la acción de éstas con la realidad del productor y las políticas de gobierno.

3. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo trata la caracterización de los sistemas de producción agropecuaria, con énfasis en el componente pecuario, en dos áreas de Honduras. Para ello se ha considerado una descripción de disponibilidad y uso de recursos; un reconocimiento de las tecnologías utilizadas; una evaluación biológica y económica de éstos; una identificación de los criterios considerados en la toma de decisiones. Además trata la evaluación de alternativas de mejoramiento y su posible impacto en los sistemas de producción seleccionados como representativos, en base a su nivel tecnológico.

3.1 Selección y características de las áreas bajo estudio

Las áreas bajo estudio habían sido seleccionadas previamente por el grupo de trabajo de la Secretaría de Recursos Naturales de la República de Honduras y del Departamento de Producción Animal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con base en criterios tales como: prioridades en el Plan Nacional de Desarrollo, concentración de pequeños productores, potencial de mejoramiento, facilidades de comercialización y presencia institucional (16, 39). Las áreas seleccionadas fueron el Valle de Comayagua y la subregión de La Ceiba (Figura 1), las que en el resto del presente documento se denominarán como Comayagua y La Ceiba, respectivamente.

3.1.1 Descripción de las áreas

3.1.1.1 Comayagua

El Valle de Comayagua se encuentra localizado cubriendo parte de los Departamentos^{a/} de La Paz y Comayagua en la Zona Central de Honduras a una distancia de 100 km de Tegucigalpa y 170 km de San Pedro Sula

^{a/} Para fines de organización política, Honduras está dividida en Departamentos, Municipios y Caseríos.

(Figura 1), a una elevación de 625 metros sobre el nivel del mar (36). Los tipos de suelo son muy variados y, considerando una escala de clasificación en base a su capacidad de producción de 1 a 6 (mayor a menor), la mayoría de éstos se encuentran en una categoría de 4 a 6, siendo suelos de baja fertilidad. En la parte norte y centro del Valle, se encuentran algunos suelos de tipo 1, 2 y 3, los que además cuentan con facilidades de riego (36). Se pueden definir tres estaciones climáticas: la seca que corresponde a los meses de diciembre hasta mediados de mayo, canícula entre el 14 de julio y 16 de agosto e invierno el resto del año (44).

La temperatura mínima se registra en febrero con una media de 14°C y la máxima de 35°C en abril. La media anual es de 24.2°C (36). La precipitación promedio anual es de 1038 mm, siendo enero y febrero los meses más secos y junio el de mayor precipitación (Cuadro 1A). La humedad relativa oscila entre 67 y 76 por ciento (80) y toda el área pertenece a la zona de vida "bosque seco subtropical" (34). El 91 por ciento de las fincas en Comayagua tiene menos de 50 ha de extensión y el 65 por ciento de éstas poseen menos de 10 ha. Las fincas comprendidas entre 1 a 10 ha y 11 a 50 ha, poseen el 9 y 34 por ciento del total de cabezas de ganado de Comayagua, respectivamente (Cuadro 2A).

3.1.1.2 La Ceiba

La subregión de La Ceiba está localizada en la Zona Atlántica del país, en el Departamento de Atlántida, a una elevación de 37 metros sobre el nivel del mar (Figura 1). Presenta suelos aluviales de buen drenaje, con una fertilidad de mediana a alta. Se puede definir su clima como cálido húmedo. La precipitación promedio anual es de 2930 mm, con un mínimo de 95 mm en abril y un máximo de 580 mm en noviembre. La temperatura promedio anual (Cuadro 1A) es de 25.8°C (28). Toda el área pertenece a la zona de vida de "bosque húmedo tropical" (34).

El 95 por ciento de las fincas en La Ceiba tienen una extensión menor a 50 ha; dentro de ellas, el 71 por ciento son menores de

10 ha. Las fincas comprendidas entre 1 a 10 ha y 11 a 50 ha poseen el 38 y 21 por ciento del total de cabezas de ganado del área y un 39 y 41 por ciento del área total en pastos, respectivamente (Cuadro 2A). Por otro lado, las fincas de 11 a 50 ha poseen la mayor cantidad de explotaciones y cabezas de ganado bovino de cada área (Cuadro 2A), lo que indica que en este estrato la ganadería es una actividad importante, y justifica el ejecutar programas de investigación en este estrato.

Ambas zonas presentan buenas vías de comunicación. Sin embargo, en algunas fincas el movimiento de productos se dificulta durante el invierno. Con respecto al mercado, Comayagua se caracteriza por ventas directas del productor al consumidor y ventas a personas que se dedican a la elaboración de derivados como mantequilla y queso. En cambio en La Ceiba, la existencia de empresas dedicadas a la recolección y procesamiento de leche es la característica principal y, en menor grado, la participación de algunas personas en la elaboración de derivados de leche.

3.2 Marco de referencia

Para realizar investigación destinada a mejorar los sistemas de producción animal, es imprescindible tener un conocimiento sobre el productor y su ambiente y la forma en que combina y manipula los recursos y situaciones para lograr metas trazadas. Esto supone que la toma de información debe permitir entender la asignación de recursos del productor como una manifestación de sus metas, planes y posibilidades, las que a su vez se reflejan en la toma de decisiones. En este sentido, el marco de referencia apropiado para obtener este entendimiento es la finca como una unidad de administración.

Una vez definida la finca como la unidad básica de análisis, se identifican sus componentes productivos dentro de los cuales debe existir uno predominante. Al respecto, para propósitos del presente trabajo, se ha definido el universo de estudio como aquellas fincas menores de 80 ha en las que el componente bovino es el predominante.

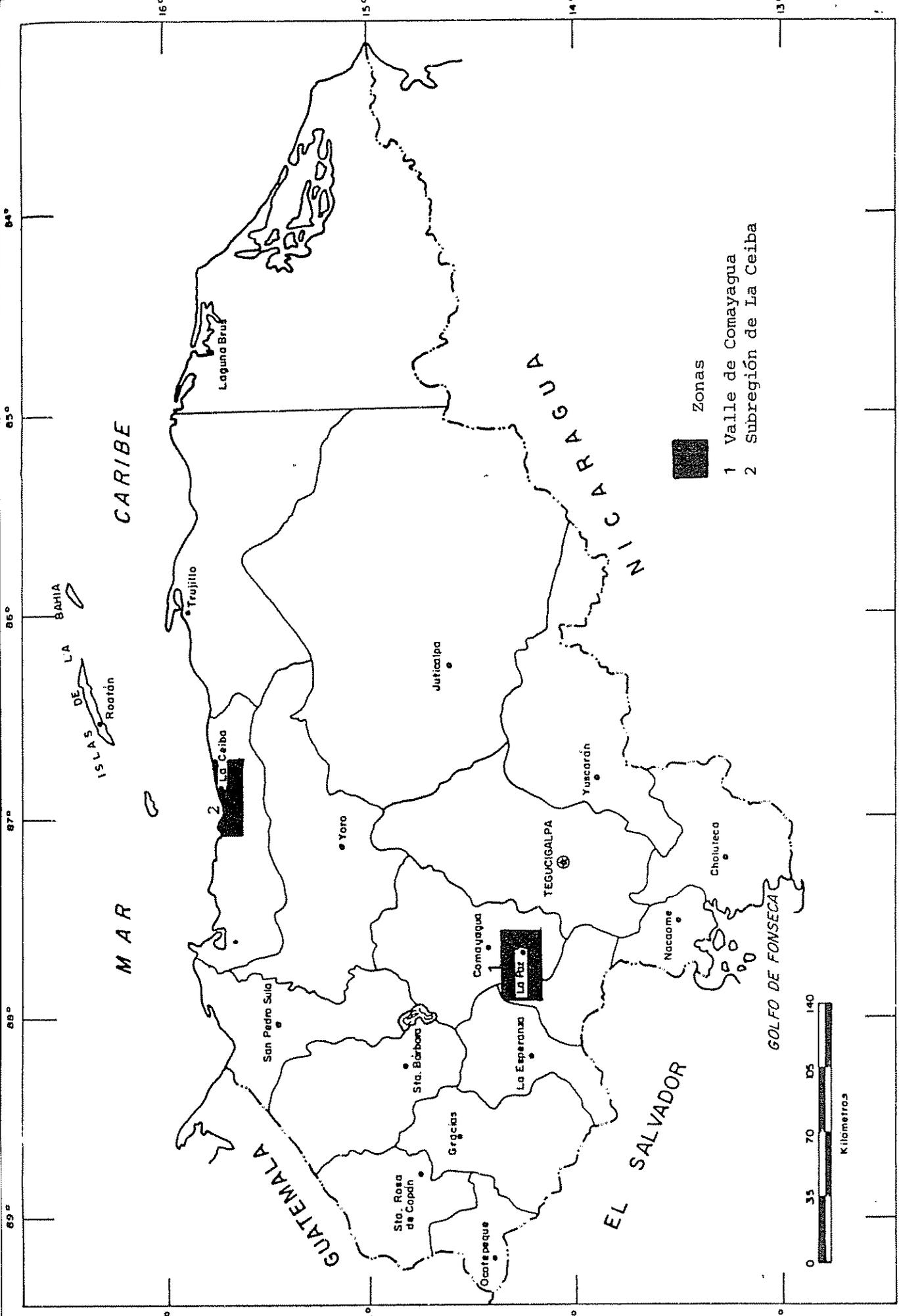


Figura 1. Localización de las áreas de estudio.

3.3 Metodología

3.3.1 Selección de fincas

Una vez definido el universo de estudio en forma genérica, se procedió a la selección de las fincas a ser estudiadas, tomando como base los siguientes criterios específicos:

- que la administración de la unidad de producción debería estar directamente a cargo del productor;
- que más del 50 por ciento de los ingresos generados por la finca, debería provenir de la actividad pecuaria.

Tomando en cuenta estos criterios, se efectuó una selección inicial de productores en base a un sondeo efectuado por el Programa de Sanidad Animal (38) y el de Extensión Agrícola de la Secretaría de Recursos Naturales. Seguidamente, se visitaron estos productores en compañía de los extensionistas asignados a cada zona. A partir de estas visitas y en base a la información provista por extensionistas y productores, respecto a otros productores que cumplían con los requisitos estipulados y que además tenían deseo de colaborar con el estudio, se hizo una selección definitiva al azar de siete productores en Comayagua y cinco en La Ceiba (Cuadro 3A).

3.3.2 Disponibilidad y uso de recursos

Con el fin de determinar potencialidades y diferencias entre los sistemas, se definió la disponibilidad de recursos que posee el productor. Se efectuó un inventario detallado en términos de área, distribución de ésta, número de animales, instalaciones, maquinaria y equipo. En base a esta información, se estimó la disponibilidad de capital y distribución porcentual de cada uno de los componentes. En el caso de mano de obra se determinó la disponibilidad de mano de obra familiar, de acuerdo al número, edad y actividad que desempeña cada uno de los miembros de la familia, utilizándose los siguientes índices:

adulto = 1 día hombre (DH), adulto mayor de 60 años = 0.5 DH, hijos mayores de 15 años = 1 DH, hijas mayores de 15 años = 0.5 DH, hijos de 10 a 15

años = 0.5 DH, para una jornada de 8 horas diarias. El uso de recursos en el período de enero a agosto, se estimó con encuestas globales del productor y en el período de septiembre a diciembre se obtuvo con un sistema de registros. En ambos casos se identificó el uso de tierra, capital operativo y mano de obra contratada y familiar determinándose los promedios y medidas de dispersión para el análisis de la información anterior. El procesamiento de esta información se hizo con una computadora IBM-370 mediante el Sistema de Análisis Estadístico (SAS) perteneciente al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en San José.

3.3.3 Nivel tecnológico

Para establecer el estado actual y el nivel de conocimiento técnico de los productores, se identificaron las tecnologías que los productores utilizan y la manera como éstos las aplican. Una vez identificadas las tecnologías se determinaron las frecuencias para cada una de ellas, y se construyó un Índice Tecnológico, el cual era la sumatoria de valores asignados a cada tecnología, que iban de un rango de 0 a 4, correspondiendo el 0 a aquellos casos en que la tecnología no estaba implementada, y el valor más alto al mejor uso de la misma. Esta evaluación se hizo para cada finca bajo estudio. Finalmente se obtuvieron los promedios de la suma de todas las tecnologías para determinar un índice promedio por zona.

3.3.4 Evaluación biológica

Los componentes estudiados fueron el pasto y animal.

3.3.4.1 Componente pasto

Se determinó el área que utiliza el productor para pastoreo, sea propia, alquilada, pastura o residuos de cosecha. Como unidad animal se consideró un peso promedio de 400 kg, y la relación o índice de carga animal utilizado fue el siguiente:

$$\text{U.A./ha} = \frac{\text{total de unidades animales}}{\text{total de \u00e1rea utilizada}} \quad [1]$$

Se describi\u00f3 el tipo de pasto, el n\u00famero de apartos y su manejo en t\u00e9rminos de rotaci\u00f3n, control de malezas y fertilizaci\u00f3n.

3.3.4.2 Componente animal

Se colect\u00f3 informaci\u00f3n respecto a la raza o cruces de los animales existentes en las fincas. El estado sanitario se diagnostic\u00f3 mediante pruebas de mastitis, brucelosis y tuberculosis en los hatos bajo estudio. Estas pruebas fueron realizadas con la colaboraci\u00f3n del Programa de Sanidad Animal de la Secretar\u00eda de Recursos Naturales de Honduras.

El manejo del ganado fue descrito seg\u00fan los siguientes aspectos: estratificaci\u00f3n del hato, tipo de empadre, t\u00e9cnicas de crianza de terneros, uso de medidas preventivas como vacunaciones, control de par\u00e1sitos internos y externos,

Como suplementaci\u00f3n se consider\u00f3 todo aquello que correspondiera a una fuente diferente al pasto cosechado directamente por los animales. Se determin\u00f3 el uso de subproductos como melaza, residuos de cosecha y pasto de corte, uso de sal y minerales en t\u00e9rminos de frecuencia y categor\u00eda de animales a los que se suministra,

Entre los \u00edndices zoot\u00e9cnicos estimados se citan: producci\u00f3n de leche, mortalidad y natalidad. La producci\u00f3n de leche se midi\u00f3 por pesadas quincenales en Comayagua y mensuales en La Ceiba. La mortalidad se evalu\u00f3 separadamente para terneros y adultos mediante las f\u00f3rmulas [2] y [3]. La natalidad fue estimada por la f\u00f3rmula [4].

$$\% \text{ de mortalidad de terneros} = \frac{\text{terneros muertos en el año}}{\text{total de terneros nacidos en el hato en el año}} \times 100 \quad [2]$$

$$\% \text{ de mortalidad de adultos} = \frac{\text{animales adultos muertos en el año}}{\text{número de animales adultos en el año}} \times 100 \quad [3]$$

$$\% \text{ de natalidad} = \frac{\text{terneros nacidos en el año}}{\text{vacas en hato + vaquillas próximas a parir}} \times 100 \quad [4]$$

Asimismo, se estimó el porcentaje de extracción, el cual se definió como la relación porcentual entre kilos de carne vendidos y kilos de carne presentes en el hato durante el año.

3.3.5 Evaluación económica

Se realizó un análisis de beneficios y costos durante el período comprendido en el estudio: enero a diciembre de 1981. Se calcularon indicadores de eficiencia como Ingreso Neto (IN) e Ingreso Neto Familiar (INF), estimados con las siguientes fórmulas:

$$\text{IN} = \text{Valor total de la producción} - \text{costos totales} \quad [5]$$

donde:

Valor total de la producción representa todos aquellos ingresos en efectivo y en especie relacionados con la ganadería, incluyendo el consumo familiar, y cambios de inventario animal.

Costos totales incluye tanto los costos variables (mano de obra, insumos comerciales, alquiler de recursos) como los costos fijos (costo de oportunidad de tierra e inversiones, depreciación de la inversión, mantenimientos rutinarios y trabajadores permanentes).

El IN indica la retribución al factor administración, que representa la capacidad del productor de organizar, planificar e innovar (6).

INF = Valor total de la producción - costos en efectivos [6]

donde:

Valor efectivo de la producción reúne aquellas ventas que se realizan de la producción, tanto en leche como en carne.

Costos efectivos, incluye los egresos de costos variables y fijos tales como: gastos en alimentación, alquiler de pastos, mano de obra contratada, pago de créditos, reemplazos y compra de otros insumos relacionados directamente con la producción.

El INF indica el retorno a la administración, mano de obra y otros recursos que la familia aporta al proceso productivo (6).

Esta información fue recopilada de manera global para el período de enero a agosto y mensualmente para el período de septiembre a diciembre. El inventario de recursos se utilizó para determinar los costos fijos. Se aplicó el modelo de suma de años dígitos para la depreciación de maquinaria y equipos y el modelo lineal para construcciones e instalaciones (6). También fue considerado un 10 por ciento de costo de oportunidad para el capital.

Los resultados fueron analizados por medio de cálculo de promedios, medidas de dispersión, análisis de varianza y pruebas de significancia.

3.3.6 Toma de decisiones de los productores

A priori se definieron metas específicas en relación a la familia, el componente bovino y la finca, y criterios para evaluar cuál o tal alternativa pueda mejorar su sistema de producción. Para la priorización de metas, se planificó el estudio en base a la metodología utilizada por Harper y Eastman (30). Dentro de cada grupo se propusieron metas pareadas. Las preguntas se formularon en entrevistas directas con el productor, utilizando ejemplos para ayudar al productor en la interpretación de las preguntas. La metodología utilizada permite definir y priorizar las metas, mediante el

cálculo de frecuencia de cada una de ellas, según las respuestas de los productores.

Con el deseo de que los productores participaran en el proceso de formulación de alternativas, se establecieron sus criterios con respecto a algunas propuestas, para determinar el grado de conocimiento de éstas e identificar factores que afectarían su adopción, lo cual se hizo mediante la priorización de los criterios para diez alternativas en Comayagua y nueve en La Ceiba, siguiendo la metodología indicada por Jedlicka (43).

3.4 Diseño de alternativas de mejoramiento

El diseño de alternativas de mejoramiento de un sistema de producción bovina, supone, una clara definición de los criterios del productor y su caracterización en términos biológicos y económicos. Una vez definidas estas características, se procede a determinar las bondades y limitaciones de acuerdo al análisis de factibilidad dentro del marco del sistema típico, a fin de poder discriminar en contra de aquellas alternativas de menor impacto.

3.4.1 Selección de las alternativas

La selección de las alternativas se efectuó bajo dos criterios:

- a) La relación que tienen algunos índices de producción con el uso de determinadas tecnologías, y,
- b) las necesidades o problemas de los productores, detectados durante el período de estudio.

Suponiendo que el mejoramiento de la productividad de los sistemas puede ser logrado mediante la introducción de tecnologías apropiadas, y que existe una disponibilidad muy limitada de recursos del productor, se procedió a buscar alternativas que, con los costos más bajos para su implementación, logren producir el mayor impacto sobre la finca .

3.4.2 Identificación del sistema típico

En la evaluación del posible impacto de las alternativas propuestas es necesario contar con un dominio de recomendación, que para el presente estudio fue seleccionado en base al nivel tecnológico. Se escogió la finca más cercana al índice tecnológico promedio para cada área; es decir, se consideró como típica una finca promedio en el uso de tecnologías (18).

3.5 Evaluación del impacto probable de la introducción de alternativas

La evaluación de las alternativas se realizó mediante simulación y análisis de sensibilidad, tratando de determinar los costos y productos adicionales de cada alternativa y usando como testigo el manejo actual del productor.

3.5.1 Simulación

Como primer paso en la simulación, se procedió a caracterizar la finca típica en términos de disponibilidad de recursos, tecnología, costos totales, producciones físicas, productividades, índices económicos y toma de decisiones de los productores. Luego se procedió a la inclusión de la nueva tecnología y la evaluación de sus efectos a través de la técnica de presupuestos parciales (24). Se consideraron los cambios en costos, producción, ingresos, índices económicos y tecnología.

3.5.2 Análisis de sensibilidad

Para complementar el análisis anterior, se procedió a efectuar la modificación de algunas variables para cuantificar la magnitud del efecto que tiene sobre los indicadores de eficiencia (63). Estas variables incluyen capacidad de producción por animal y por hectárea de pasto y precios de los productos.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Características generales de los sistemas en estudio

La totalidad de los sistemas estudiados pueden considerarse como mixtos, ya que en el 83 por ciento se incluyen bovinos, cultivos y especies menores y en el 17 por ciento, bovinos y cultivos. Los tres componentes mencionados se presentan en un 100 y 71 por ciento de las fincas en La Ceiba y Comayagua, respectivamente. En las fincas en estudio la ganadería de doble propósito con orientación a leche es la actividad más importante, en términos de uso de recursos y generación de ingreso. Los cultivos anuales tienen la función de suministrar el alimento necesario para la familia y de existir un excedente, éste se destina al mercado. Las especies menores juegan una función principalmente suplementaria.

Dado que en estos sistemas la ganadería es el componente predominante se le seleccionó para ser analizado con más detalle y explorar alternativas para mejorar su eficiencia como un medio para modificar la productividad de todo el sistema de finca.

4.1.1 Disponibilidad y utilización de recursos

Cuadro 1. Disponibilidad de recursos en las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba; promedio y coeficiente de variación

Recursos	A R E A S			
	Comayagua		La Ceiba	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
Tamaño de la finca, ha	29.2	85	30.4	71
Tamaño del hato, cabezas	43.0	52	67,0	78
Inversión total, L. ^{a/}	23970.0**	52	47940.0**	71
Mano de obra disponible, días/hombre	1.3*	28	1.9*	60

Diferencias significativas entre áreas: *(P < .17) **(P < .11)

^{a/} Lempira (L.) = US\$ 0.5

En el Cuadro 1 se observa que no existe diferencia en la disponibilidad de tierra propia de los sistemas, entre áreas, pero sí en la distribución de ésta a distintas actividades (Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución del recurso tierra en las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba; porcentaje del total

Actividad	A R E A S	
	Comayagua	La Ceiba
Cultivos	13	0.6
Pastos:	82	91
Naturales o nativos	32	31
Mejorados	66	69
De corte	2	0
Otros	5	8.4

Los pastos naturales encontrados en ambas regiones son en su mayoría *Paspalum notatum* y *P. fasciculatum*. Los pastos mejorados para Comayagua son, por orden de importancia, *Hyparrhenia rufa*, *Panicum maximum* y *Digitaria decumbens*; como forraje de corte la caña de azúcar *Saccharum officinarum*, mientras que en La Ceiba son, en el mismo orden, *Pennisetum purpureum*, *Cynodon nlemfluensis*, *Panicum maximum* y *Bachiaria mítica*.

En lo que respecta a cultivos, predominan los anuales: maíz, *Zea mays* y maicillo, *Sorghum vulgare* y están estrechamente relacionados con la producción animal, pues los granos en parte son consumidos por aves y cerdos, mientras que los rastrojos son ofrecidos a los bovinos durante la época seca.

La disponibilidad de tierra es muy similar en ambas regiones; posiblemente es el resultado de precios similares, y el límite en la capacidad administrativa que tienen los productores para manejar sus recursos. La

mayor importancia de los cultivos en Comayagua se debe supuestamente a las condiciones climáticas favorables, la necesidad de producir alimento para la familia, las tradiciones, la complementariedad con la producción animal y el bajo costo de la mano de obra, entre otros factores.

La diferencia en el número total de animales (Cuadro 1) podría atribuirse a las condiciones de sequía de Comayagua, que afectan la disponibilidad de pasto obligando al productor a tomar medidas drásticas para aliviar esta situación. Al respecto, cabe señalar que la tendencia a alquilar tierra para el mantenimiento del ganado es mayor en Comayagua que en La Ceiba (40 vs 2 por ciento del área total manejada), a pesar del riesgo que ello involucra el tener que conseguir las mismas áreas todos los años.

En el Cuadro 3 se presenta la estructura del hato promedio para las áreas estudiadas. Los hatos de Comayagua presentan una mayor proporción de hembras que los de La Ceiba (79 vs 69 por ciento, respectivamente).

Cuadro 3. Distribución del hato en las áreas de Comayagua y La Ceiba; porcentaje del total

Categoría animal	A R E A S	
	Comayagua	La Ceiba
Hembras mayores de 3 años	41	36
Hembras entre 1 - 3 años	26	24
Hembras menores de 1 año	12	9
Machos mayores de 3 años	2	1
Machos entre 1 - 3 años	7	13
Machos menores de 1 año	12	17

La tendencia del productor de Comayagua a mantener una mayor proporción de hembras en su hato es resultado de la necesidad de alivianar la carga animal durante la época seca. Esto lo logra a través de la venta de los machos al destete, y se refleja en los índices de extracción calculados

en 15 y 10 por ciento para Comayagua y La Ceiba, respectivamente. También considerando los porcentajes de parición en ambas regiones (62.5 y 66.8 por ciento, respectivamente), se puede afirmar que los productores poseen una mayor proporción de animales improductivos, lo que afectaría considerablemente el comportamiento económico de la empresa.

En cuanto a la inversión total, ésta es mayor en las fincas de La Ceiba que en las de Comayagua (Cuadro 1); esta situación es lógica pues el hato bovino en La Ceiba es un 56 por ciento mayor que en Comayagua. Además, existe un manejo más intensivo en La Ceiba, y para ello se tiene un número de apartos, especies de mayor productividad y mejores condiciones de pasturas. Por otro lado, todos los productores de La Ceiba poseen galeras o establos de ordeño, instalación que es necesaria especialmente para la época más lluviosa, lo cual también incide en una mayor inversión.

En relación a la mano de obra disponible, las familias en La Ceiba tienen en promedio ocho miembros y en Comayagua seis. En base al tamaño de la familia se esperaría una mayor disponibilidad que la que se presenta en el Cuadro 1; sin embargo, la mayoría de los hijos se dedican a cursar estudios o no laboran en la finca. La diferencia en la disponibilidad entre áreas estaría explicada por el tamaño de la familia.

En general, el sistema de producción bovina en La Ceiba posee más recursos que el sistema en Comayagua, siendo ésto consecuencia del mayor énfasis que el productor de La Ceiba da a la producción ganadera.

4.1.2 Uso de tecnología en los sistemas de producción bovina

4.1.2.1 Manejo del hato

El doble propósito es el sistema predominante de producción bovina en las fincas estudiadas. Este se caracteriza por ordeño manual una vez por día, con apoyo del ternero. De manera general, es característico el amamantamiento natural de los terneros, dejando un pezón a los menores de

tres meses y la leche residual a los de mayor edad. Los terneros recién nacidos permanecen con su madre durante los ocho primeros días, luego hasta los tres meses permanecen con ella por un período de 6 horas diarias y después de tres meses son dejados con sus madres sólo durante el momento que dura el ordeño del grupo; al cabo de este período las vacas y terneros pastorean en potreros separados. En ambas zonas, no hay un plan de alimentación suplementaria para terneros. Otra característica común en los sistemas, independientemente de las zonas es que el grupo racial predominante son cruces de razas cebuinas con razas europeas (Holstein y Pardo Suizo), notándose una mayor purificación hacia las razas europeas en el caso de La Ceiba.

En Comayagua el 71 por ciento de los productores no estratifican el hato y el 76 por ciento usan monta continua. Los valores correspondientes en La Ceiba son 40 y 60 por ciento. Algunas explicaciones por estas diferencias están en el menor número de apartos y la mayor frecuencia en el uso de técnicas de pastoreo alterno en la zona de Comayagua.

La edad de destete en Comayagua es mayor que en La Ceiba (9 - 12 vs 8 - 9 meses). Esto podría obedecer a la mayor proporción de sangre cebuina en el hato de Comayagua, la que retarda mayormente la presentación del estro (60, 76), en comparación con el ganado de tendencia lechera.

4.1.2.2 Alimentación

En ambas áreas, la base de la alimentación está constituida por el pasto, con algunas variantes especialmente en Comayagua, donde en la época seca se utilizan residuos de cosecha, "guatera" y pasto de corte, en el 100, 41 y 48 por ciento de las fincas encuestadas, respectivamente. Se define como "guatera" un sistema de cultivo en el cual se siembra maicillo *Sorghum vulgare*, durante los últimos meses de invierno para ser utilizado luego en el verano, ya sea en corte o pastoreo directo. Algunas de estas prácticas son de uso común en otras regiones (61, 65). En La Ceiba durante los meses de mayor precipitación se presenta una menor disponibilidad de pasto; sin embargo, ésta no llega a ser tan crítica como en Comayagua.

El tipo de pastoreo utilizado en Comayagua es en un 100 por ciento de tipo alterno, mientras que en La Ceiba en un 80 por ciento se utiliza pastoreo rotacional. Todos los productores practican control manual de las malezas; además un 40 por ciento de los productores en La Ceiba usan control químico. La práctica de fertilización de pasturas se presenta solamente en un 14 por ciento de las fincas en Comayagua.

Respecto a la suplementación el 100 por ciento de los productores suministran sal común y un 15 por ciento de los productores de Comayagua dan además sales minerales. El uso de melaza más urea se presenta en un 40 por ciento de las fincas en La Ceiba. Estas prácticas son también de uso común en otras regiones (19, 22). Es evidente la pobre suplementación realizada, a pesar de las bajas disponibilidades de pasto en algunas épocas del año. Sin embargo, esto es consecuencia de la poca disponibilidad y alto costo de los suplementos (melaza, urea, afrecho, etc.), ya que las zonas no son productoras de estos insumos. En general, los productores de La Ceiba utilizan una mayor cantidad de suplementos; evidencia de ello es que los costos de suplementación son de L.3.90 y L.9.90 en Comayagua y La Ceiba, respectivamente.

4.1.2.3 Sanidad

A juzgar por la mortalidad (Cuadro 4), las enfermedades no son factor limitante en los sistemas estudiados, salvo problemas de ectoparásitos y mastitis. Es más, las pruebas de brucelosis y tuberculosis indican que los hatos encuestados están libres de estas enfermedades.

En La Ceiba todos los productores utilizan vacunas contra septicemia y carbunco sintomático, baños contra ectoparásitos y vermifugaciones, mientras que en Comayagua estas prácticas se detectaron en el 86, 100 y 86 por ciento de las fincas estudiadas, respectivamente. La frecuencia de aplicación de las prácticas es más intensa en La Ceiba (Cuadro 4A). El gasto en insumos sanitarios por animal es de L.4.95 y L.6.70 para Comayagua y La Ceiba, respectivamente. Estos resultados concuerdan con los de

Sarmiento *et al.*, (65) en Panamá, donde es generalizado el uso de estas prácticas en ganado doble propósito. Sin embargo, estos autores, no precisaron la eficiencia en el uso de las mismas.

La prueba de mastitis (California) indicó que en Comayagua y La Ceiba existe un 23 y 9 por ciento de vacas en ordeño con uno o más cuartos afectados por mastitis subclínica (Cuadro 7A). La explicación de lo anterior radica en el hecho de que en La Ceiba los productores tratan las vacas que presentan esta enfermedad, mientras que en Comayagua se limitan a suspenderle el ordeño. Por otro lado, las facilidades en instalaciones y el manejo presente en La Ceiba parece estar relacionado con la menor incidencia de mastitis.

4.2 Evaluación bio-económica de los sistemas

4.2.1 Indicadores biológicos

Para la comparación de la eficiencia biológica de los sistemas de producción bovina de doble propósito en Comayagua y La Ceiba se han considerado parámetros como natalidad y mortalidad (Cuadro 4) y parámetros de producción de leche y carne, tanto por animal como por unidad de área (Cuadro 5).

Cuadro 4. Algunos índices biológicos estimados en los hatos en Comayagua y La Ceiba; promedios y coeficientes de variación

Concepto	A R E A S			
	Comayagua		La Ceiba	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
% de natalidad	62.5	21	66.8	15
% de mortalidad de adultos	0	0	0.2	224
% de mortalidad de terneros	6	149	8	112

En el Cuadro 4 se puede observar que los porcentajes de natalidad estimados para Comayagua y La Ceiba (62.5 y 66.8 por ciento, respectivamente), pueden considerarse aceptables. Las diferencias entre ambas zonas son atribuidas al mayor porcentaje de sangre cebuina y las penurias nutricionales más marcadas que caracterizan a los hatos de Comayagua. Los valores encontrados no difieren de otras estimaciones hechas en las mismas zonas (28, 44) y a las observadas en otros estudios en Costa Rica y Panamá (8, 22).

En cuanto a la mortalidad, en el caso de animales adultos ésta es prácticamente nula, mientras que en terneros ésta fue de 6 y 8 por ciento para Comayagua y La Ceiba, respectivamente. Estos índices de mortalidad de terneros han sido observados anteriormente en sistemas de doble propósito en otros países (22), los cuales han resultado consistentemente menores a los encontrados en sistemas de lechería especializada en el trópico, en los que con frecuencia la mortalidad de terneros es superior al 20 por ciento (60).

Las mayores diferencias entre las zonas estudiadas se detectan en los parámetros de producción de leche vendible, tal como se muestra en el Cuadro 5. Así, la producción de leche vendible por vaca por día, medida durante los cuatro meses que duró el período de recolección de datos, fue un 24 por ciento superior en La Ceiba que en Comayagua. Cuando las comparaciones se hicieron con base en estimaciones anuales de producción de leche vendible/vaca en hatos y por hectárea de pasto, estas diferencias se magnificaron, llegándose a niveles de superioridad en La Ceiba del 51 y 124 por ciento para producción por vaca en hatos y por hectárea de pasto, respectivamente.

Cuadro 5. Productividad de leche y carne en las fincas estudiadas en las áreas de Comayagua y La Ceiba; promedio y coeficiente de variación

Producción de	A R E A S			
	Comayagua		La Ceiba	
	Promedio	C.V.	Promedio	C.V.
Leche/vaca/día, l ^{a/}	2.9	26	3.6	30
Leche/vaca en hato, l ^{b/}	735*	34	1111*	47
Carne/vaca en hato, kg ^{b/}	198	69	135	67
Leche/ha de pasto, l ^{b/}	405**	36	908**	36
Carne/ha de pasto, kg ^{b/}	108	67	110	58

* Diferencia significativa entre zonas ($P < 0.13$)

** Diferencia significativa entre zonas ($P < 0.05$)

a/Promedio para los cuatro meses de recolección de datos

b/Promedio anual

Resulta interesante anotar que las mediciones de producción de leche se hicieron en meses considerados favorables para Comayagua y críticos para La Ceiba (28, 44) y sin embargo, en este período se observa mayor producción en La Ceiba (3.6 l/vaca/día) que en Comayagua (2.9 l/vaca/día). Posibles explicaciones a estas diferencias pueden ser el que la disponibilidad de pasto en este período no llega a ser tan crítica en La Ceiba y no puede desestimarse como explicación el hecho que el productor de La Ceiba muestra mayor dedicación a la actividad ganadera, ya que el área que él dedica a los cultivos es mínima. Los niveles de producción de leche/vaca/día encontrados en este estudio no resultan muy diferentes de los observados bajo condiciones similares en otros países, como Colombia (57), Costa Rica (19, 61) y Panamá (22).

El que las diferencias en producción de leche vaca/hato sean mayores que las encontradas en producción de leche/vaca/día (24 y 51 por ciento, respectivamente) es consecuencia de que en el primer parámetro está interviniendo además el por ciento de vacas productivas en el hato, el cual resultó mayor en La Ceiba que en Comayagua, como se evidenció por las diferencias en

natalidad mostradas en el Cuadro 4.

La producción de leche por hectárea está influenciada por la carga animal y la capacidad individual de los animales. Las cargas estimadas para Comayagua y La Ceiba fueron 0.77 y 1.5 U.A./ha, respectivamente. La baja carga en Comayagua se debe a las condiciones de sequía que obligan al productor a alquilar tierra adicional (86 por ciento de los productores); lo anterior da como resultado producciones bajas de leche por unidad de área. Otro factor que no se ha considerado en este caso es el posible efecto de la suplementación de melaza y urea en La Ceiba; sin embargo, no se encontraron diferencias en el nivel de producción entre los productores de esta zona que la usan o no.

Respecto a la producción de carne por vaca en hato, ésta tiende a ser superior en Comayagua, a pesar de la menor carga utilizada en esta zona. Aparentemente esta menor carga está siendo compensada por un mayor índice de extracción (15 vs 10 por ciento para Comayagua y La Ceiba, respectivamente).

En una forma general, con respecto a un mejor uso de recursos disponibles, existe la tendencia que las fincas de menor tamaño tienden a hacer un uso más eficiente de éstos. En el Cuadro 6 se puede observar que aquellas fincas que poseen una menor área y menor número de vacas, obtienen una mayor producción de leche por cada uno de los aspectos mencionados anteriormente.

Cuadro 6. Relación entre algunas variables de recursos y productividad, en las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba

Relaciones	A R E A S	
	Comayagua	La Ceiba ^{a/}
Area en pasto vs producción de leche/ vaca/día	-0.61 (0.10)*	-0.77 (0.10)
Producción de leche/vaca/día vs nú- mero de vacas	-0.79 (0.05)	-0.95 (0.01)
Número de vacas vs producción de le- che/ha	-0.74 (0,10)	-0,72 (0.10)

^{a/} En La Ceiba fue necesario eliminar una de las fincas por la alta dispersión de sus datos con respecto a la muestra para este efecto.

* En paréntesis el nivel de significancia.

Lo anterior podría estar asociado al manejo, siendo más intensivo en las fincas de menor tamaño.

4.2,2 Indicadores económicos

En el Cuadro 7 se presentan los resultados de la evaluación económica de los sistemas en términos de estructura de costos, valor total de la producción e indicadores de eficiencia económica, como ser ingreso neto e ingreso neto familiar.

Hay diferencias en las estructuras de costos entre los sistemas. Así, por ejemplo, en Comayagua la mayor proporción de los costos variables se destinan a la compra de animales y al alquiler de pasto, lo cual es característica de la zona, ya que debido a limitaciones en disponibilidad de pasto durante el verano, los productores venden parte de sus animales y alquilan pasto, para luego al inicio de lluvias comprar animales, principalmente vacas paridas; lógicamente esta situación no se presenta en La Ceiba. En

Cuadro 7, Relación beneficio costo de los sistemas de producción en
ambas áreas de estudio (enero-diciembre 1981)

Concepto	Comayagua	%	La Ceiba	%
COSTOS VARIABLES, L. ^{1/}	3676	100.0	4402	100.0
Alimentos	163	4.4	599	13.6
Minerales	4	0.1	48	1.1
Sanidad	213	5.8	435	9.9
Reemplazos	1010	27.7	100	2.3
Peones temporales	610	16.6	1700	38.6
Mano de obra familiar	673	18.4	1218	27.7
Alquiler de pasto	706	19.2	84	1.9
Guatera	206	5.6	0	0
Otros	82	2.2	218	4.9
COSTOS FIJOS, L.	6173**	100.0	12755**	100.0
Renta de la tierra	798	12.9	2804	21.9
Peones fijos	600	9.7	490	3.9
Depreciación	2378	38.6	4667	36.6
10% de inversión	2398**	38.8	4794**	37.6
TOTAL DE COSTOS, L.	9849	100.0	17157	100.0
VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION, L.	10732	100.0	17067	100.0
Venta de leche	6224*	58.0	10615*	62.2
Venta de carne	3734	34.8	3584	21.0
Cambio de inventario	774	7.2	2868	16.8
INDICADORES DE EFICIENCIA, L.				
Ingreso neto	883		-90	
Ingreso neto familiar	5990**		12686**	

* Diferencias significativas entre zonas (P < .20)

** Diferencias significativas entre zonas (P < .12)

^{1/} Lempira (L.) = US\$ 0.5

esta última área los costos de mano de obra contratada y familiar constituyen los mayores rubros. Adicionalmente, en La Ceiba hay un mayor uso de insumos como alimentos y medicamentos lo que incide en la estructura de costos variables.

Dentro de los costos fijos, el costo de oportunidad de las inversiones y la depreciación, son los rubros de mayor importancia. Las inversiones por hectárea dedicada a la ganadería son de L.959 para Comayagua y L.1712 para La Ceiba, siendo en ambas zonas la inversión en ganado la mayor proporción. La mayor inversión encontrada en La Ceiba es consecuencia de mayor inversión en construcciones e instalaciones y tipo de pasto, ya que en el valor del ganado las diferencias son bajas,

Observando los costos totales, en La Ceiba el 74 por ciento representa los costos fijos, por lo que las posibilidades de solución de la problemática a un corto plazo es menor.

En ambas áreas, la fuente principal de ingresos es la leche, no dejando de ser importante, los ingresos por concepto de venta de carne. En Comayagua el 35 por ciento de los ingresos en efectivo provienen de la venta de ganado, el cual juega un papel estabilizador del sistema, en momentos de emergencia o en épocas cuando se requieren recursos y alimentos, más allá de lo que puede cubrirse con la venta de leche.

En La Ceiba el IN está afectado por los costos fijos, además que el precio de leche es menor (L.0.43/l). Teóricamente, el IN de una empresa debe ser por lo menos un 10 por ciento de los costos totales para retribuir el recurso administrativo, y si es negativo, significa que no se pueden retribuir otros recursos de la producción, además la administración. En este sentido, el sistema bovino analizado en La Ceiba presenta IN negativo, lo que no lo hace factible a largo plazo.

Con respecto al ingreso neto familiar, el cual representa la retribución a los recursos suministrados por la familia, éstos son relativamente altos y dan una idea de la importancia que tienen los recursos

familiares. En estos sistemas existen diferencias entre las zonas, las cuales están determinadas principalmente por las diferencias en cantidades de productos generados y vendidos. Tanto en Comayagua como en La Ceiba, los productores tienen una participación significativa en el mercado, pues la proporción vendida de la producción obtenida es de 81 y 94 por ciento, respectivamente. Esta situación evidencia que estas fincas no son de subsistencia, sino más bien tienen orientación comercial.

Aunque no hay dificultades para la comercialización de los productos, sí hay diferencia en los canales usados; para el caso en La Ceiba la característica principal es la venta de la producción a recolectores y en Comayagua a detallistas o directamente al consumidor.

Con base en el análisis económico, los niveles de ingreso neto imponen serias restricciones para absorber un crédito tendiente al mejoramiento de las tecnologías utilizadas o aumentar las inversiones en la ganadería. Esto señala que toda orientación para mejorar los sistemas de producción dentro de un contexto de largo plazo, debería contemplar cambios sencillos o de bajo costo, dada las condiciones actuales de recursos, tecnologías, precios y apoyo institucional.

4.3 Criterios para la toma de decisiones de los productores

4.3.1 Metas para la familia

En el Cuadro 8 se puede observar que en general, los productores coinciden en que su principal meta consiste en darle a la familia una mejor condición de vida (Cuadro 8A),

Cuadro 8. Priorización de metas para la familia según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba

Metas familiares	Priorización dentro de Area	
	Comayagua	La Ceiba
Mejorar la calidad de vida	1	1
Aumentar el capital fijo	3 - 4	2
Aumentar los ingresos	3 - 4	3
Mejorar el consumo de alimento	2	4

Los productores de La Ceiba tienen interés en aumentar inversiones en su propiedad, mientras que los de Comayagua preferirían mejorar el consumo de alimento. Esta meta para los productores de La Ceiba sería contraproducente, ya que el alto nivel de inversión resulta ser el principal problema que afrontan estos productores, tal como se indica en la sección 4.2.2 . Esto es resultado de la mayor especialización y dependencia de la ganadería en los productores de La Ceiba, quienes pretenden mejorar sus ingresos a través de un mejor manejo de su ganado, considerando para ello imprescindible el mejorar instalaciones y equipo. Por otro lado, los productores de Comayagua son más diversificados y destinan la mayor proporción de sus cultivos para autoconsumo. Esta situación les hace ser más conscientes de producir sus propios alimentos. Es interesante hacer notar que el aumentar del ingreso *per se* fue colocado en tercera prioridad, lo que indica que el productor además de solvencia monetaria, considera otros factores en la búsqueda del bienestar familiar.

4.3.2 Metas para la ganadería

A continuación se presentan las metas que los productores consideran importantes para el mejoramiento de su ganadería.

Cuadro 9. Priorización de metas para la ganadería según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba

Metas para la ganadería	Priorización por Area	
	Comayagua	La Ceiba
Mejorar la salud animal	1	1
Tener pasto en la Época crítica	2 - 3	2
Arreglar su propiedad (cercas, agua, instalaciones)	4	3
Mejorar las condiciones de pastos	2 - 3	4 - 5
Aumentar la extensión de pastos	6 - 7	4 - 5
Mejorar la natalidad	6 - 7	6
Mejorar la calidad racial de los animales	5	7
Aumentar la cantidad de animales	8	8

En el Cuadro 9 se puede observar que los productores coinciden en su interés por mejorar aspectos de sanidad y disponibilidad de pasto (Cuadro 9A). El hecho de que la sanidad animal no pareciera ser un factor limitante en la producción, según las evaluaciones de sanidad, podría ser resultado de la preocupación de los productores en la pérdida de animales, pues una pérdida significaría una reducción considerable en su empresa. La preocupación por la baja disponibilidad de pasto en época crítica en ambas áreas indica que éste es uno de los principales factores que está afectando la producción, y que cualquier alternativa tendiente a mejorar esta situación tendría muchas probabilidades de adopción. El interés de los productores por mejorar su propiedad y mejorar y aumentar el área de pasto, son metas que representan similar preocupación en el orden de prioridades, e indica la tendencia a alimentar los animales con recursos propios de la finca.

Un aspecto resultante es la poca importancia que los productores

dan: a mejorar la parición de sus hatos, posiblemente como resultado de no relacionar ésto con la producción, aunque tal y como se mencionó anteriormente, los porcentajes de parición estimados no son bajos, pero sí sujetos de mejora. De igual manera es de destacar el hecho de que al aumentar el hato y/o mejorar la calidad del ganado se encuentre en los últimos lugares en la escala de intereses del productor. Esta actitud se considera normal pues nada se lograría al mejorar estos dos aspectos, si la disponibilidad de alimentos no permite que el beneficio de esas mejoras se exprese.

4.3.3 Metas para la finca

Las metas que persiguen los productores con su finca se presentan en el Cuadro 10. En él se puede apreciar que de manera general los productores tienen como meta prioritaria el obtener más rendimientos en el uso de sus recursos (Cuadro 10A). Para ello los productores de La Ceiba no consideran importante el aumentar el área dedicada a ganadería, probablemente porque confían que con sus recursos es posible aumentar la productividad. Todo lo contrario sucede en Comayagua, donde el productor considera que, paralelo a un aumento en productividad, es necesario aumentar el área para ganado. Esto podría explicarse por la falta de pasto en época crítica, lo cual los obliga a alquilar áreas de pastoreo. El aumento en las inversiones es un aspecto de igual importancia para los propietarios de ambas zonas, cosa no muy conveniente dadas las proporciones de costos fijos y la forma como éstos afectan algunos índices económicos. Sobre el uso de más mano de obra, los productores indican que es una meta de relativa importancia, ya que en base el número de animales, tamaño de la propiedad y disponibilidad de mano de obra familiar no se requiere aumentar su demanda. En Comayagua hay más interés por manejar más tierra en agricultura, explicable por la importancia de los cultivos para su alimentación,

Cuadro 10. Priorización de metas para la finca según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba

Metas de la finca	Priorización por Area	
	Comayagua	La Ceiba
Aumento de la productividad de los recursos	1	1
Aumento de las inversiones	2 - 3	2
Manejar más tierra para la ganadería	1	3 - 4
Aumentar el uso de mano de obra	4 - 5	3 - 4
Manejar más tierra para agricultura	4 - 5	5

4.3.4 Criterios de adopción de tecnologías del productor

Al someter a consideración de los productores un total de 10 y 9 alternativas posibles de introducción a las fincas de Comayagua y La Ceiba, respectivamente (Cuadro 11A), la gran mayoría de ellos afirma tener conocimiento de éstas. Sin embargo, al preguntárseles sobre la profundidad de ese conocimiento, muy pocos lo consideran bueno (Cuadro 11), lo que explicaría al menos en parte el por qué de su poca aplicación. Es importante señalar que un 50 y 20 por ciento de los productores no tienen conocimiento sobre leguminosas (Cuadro 11A) en Comayagua y La Ceiba, respectivamente; y también que 16 por ciento de los productores de Comayagua no tienen conocimiento sobre pastos mejorados y registros de producción,

En el Cuadro 12 se presenta la priorización de los criterios que toma en cuenta el productor al considerar alternativas. Los resultados presentan un ordenamiento lógico de pensamiento (Cuadro 11A). Una vez entendidos los posibles beneficios de una(s) tecnología(s), el productor piensa en los gastos que la introducción le exigiría y en la cantidad de recursos disponibles para su implementación. Este aspecto es de considerar, pues

relacionando Ésto con el análisis económico de las fincas, es evidente la limitante que poseen los productores en absorber tecnologías que requieran fuertes gastos en efectivo.

Cuadro 11. Grado de conocimiento sobre posibles tecnologías de introducción según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; porcentajes

Conocimiento	Comayagua	La Ceiba
Si	92	97
Bueno	20	9
Regular	63	84
Malo	17	7
No	8	3

Cuadro 12. Priorización de los criterios para la adopción de tecnologías según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba; porcentajes

Criterios	Comayagua (n=6)				La Ceiba (n=5)			
	Priorización				Priorización			
	1	2	3	4	1	2	3	4
a) Beneficios a obtener	53	28	15	4	58	35	5	2
b) Inversión y costo de mantenimiento	37	43	12	8	38	38	24	2
c) Disponibilidad de insumos (mano de obra, tierra, ganado, etc.)	10	22	55	13	4	18	62	16
d) Complejidad	0	7	18	75	0	9	9	80

Los resultados anteriores son importantes pues confirman criterios sobre las condiciones que deben prevalecer para que un productor adopte una tecnología y enfatizan aún la necesidad de que el productor conozca a fondo los beneficios que podría esperar de la nueva tecnología. Esto implica a su vez de que el investigador debe generar tecnologías que produzcan beneficios tangibles e inmediatos, es decir, que realmente resuelva la problemática de la unidad de producción. Se confirma también la necesidad de que instituciones gubernamentales, especialmente de extensión y crédito participen activamente en el proceso de generación -transferencia- adopción de tecnología.

En resumen, el análisis anterior, indica que para la adopción de una tecnología, no sólo es importante generarla y proponerla, sino que es necesaria una asociación de factores técnicos e institucionales, todos tendientes a aumentar las probabilidades de adopción.

4.4 Alternativas de mejoramiento

4.4.1 Selección de alternativas

Para seleccionar las alternativas de mejoramiento, se estudió la asociación que existe entre el uso de diferentes tecnologías con índices de productividad. Con este ejercicio se esperaba lograr identificar técnicas que explicaran diferencias en el nivel de producción obtenido y que por lo tanto, deberían ser consideradas en el diseño de alternativas. Como criterio de productividad se seleccionó el valor total de la producción por hectárea de pasto. No se encontró una relación consistente entre este índice con las diferentes tecnologías (Cuadro 12A). Este hecho se atribuye principalmente a que en la muestra se observó poca variación, en cuanto al uso de las técnicas seleccionadas. No puede descartarse la posibilidad de que las tecnologías seleccionadas para el análisis o la definición de las mismas no hayan sido las más adecuadas.

Aparentemente la productividad en estas fincas está siendo determinada por otros factores específicos, tales como: tipo de suelo, dedicación del productor a la finca y su capacidad de administración, entre otros.

Debido a lo anterior, para la selección de alternativas, se tuvo en cuenta las opiniones de productores, técnicos de la zona y el propio autor, respecto a cuáles son los problemas prioritarios en ambas zonas. Además, dado que hay alguna información experimental, desarrollada en las zonas (45), se tomó en cuenta también ésta para determinar qué alternativa(s) podría(n) ser factible(s).

4.4.2 Alternativas para Comayagua

La época seca prolongada (enero-abril), característica del Valle de Comayagua, hace que la disponibilidad de pastos sea crítica en esta época, dando como consecuencia disminuciones hasta en un 50 por ciento de la producción de leche de los hatos de la zona (44). Frente a tal situación los productores han adoptado prácticas, como el uso de residuos de cosechas (rastros), uso de áreas de reserva (sitios), siembra de caña de azúcar para ser utilizada como pasto de corte y siembra de guateras. Todos estos forrajes constituyen sustitutos del pasto en período crítico.

Para solucionar este problema también se han hecho algunas propuestas con el fin de comparar el sistema tradicional del productor con algunas alternativas que pudieran solucionar la escasez de alimento en la época crítica (45). Hasta el momento se tienen algunos datos preliminares con respecto a respuesta agronómica y animal de éstas, quedando por efectuar un análisis de factibilidad, considerando las necesidades de recursos, costos y niveles de producción física, para justificar su recomendación ya sea para su aplicación directa por el productor o para la continuación como línea de investigación.

A continuación se indican algunas alternativas que están siendo investigadas en Comayagua (45), y otra que se considera como posible para la

solución del problema de alimentación.

Situación actual: uso de guatera en pastoreo directo, la que permanece en el campo de 3.5 a 7.5 meses después de sembrada.

Alternativa I: siembra de guatera en la forma tradicional y cosechada a partir de 3.5 hasta 7.5 meses y ofrecida picada a los animales.

Alternativa II: uso de guatera, sembrada al voleo, cosechada a los 60 ó 70 días después de la siembra y ofrecida a los animales en forma de heno.

Alternativa III: uso de ensilaje de maíz, sin aditivos.

Alternativa IV: uso de caña de azúcar integral, ofrecida picada a los animales, más el suministro de un kilo de concentrado de 16 por ciento de proteína cruda.

En el Cuadro 13 se pueden observar las diferencias en las necesidades de mano de obra entre el sistema tradicional y las alternativas propuestas, así como entre éstas. Primeramente, las alternativas II, III y IV requerirán de áreas adicionales, ya que por el sistema de siembra de éstas y período de duración del cultivo no podrán ser sembradas entre surcos de maíz, como es el caso de la alternativa I y el sistema tradicional. Respecto al uso de mano de obra, resaltan las necesidades para el picado del material antes de ser suministrado en las alternativas I y IV. La reducida demanda de mano de obra en la alternativa II es debida a que el material es arrancado fácilmente y dadas las características de altura de planta (40 a 50 cm) y la alta proporción de hojas no se justificaría picarlo. Referente al suministro, la necesidad de mano de obra es mayor en la alternativa III, debido a que el material tendrá que ser acarreado desde el silo y luego puesto en las canoas de alimentación. Respecto al capital, las alternativas III y IV serán las que requieran una mayor cantidad debido a algunas de las características señaladas anteriormente.

En el Cuadro 14 se presentan algunos datos respecto a

comportamiento agronómico, calidad y respuesta animal en términos de consumo y posibles producciones de leche por vaca/día. Debido a que la alimentación se efectuará en verano los animales tenderán a disminuir peso; en este caso, se ha considerado una pérdida de peso hasta de 20 por ciento del peso* al inicio del período seco, lo cual corresponde a una pérdida de 583 g/animal/día. El nivel de producción de leche esperado en cada alternativa estuvo determinado por el nutriente limitante, el que en todos los casos resultó ser la proteína. El consumo de leche por el ternero fue considerado como constante 1.5 litros/ternero/día, debido a la diferencia de edades entre éstos, teniendo que uniformizar para efectos comparativos.

En el Cuadro 15 se presenta la estructura de costos de producción para las diferentes alternativas. En él se hace evidente la mayor necesidad de capital por la alternativa III, ésto como consecuencia de la preparación del material para ser ensilado, picado y suministrado. En base a los datos de los Cuadros 13, 14 y 15, se analizará la factibilidad de introducción de cada alternativa en la finca típica en Comayagua, la cual fue seleccionada en base a su índice tecnológico (Cuadro 6A).

4.4.2.1 Factibilidad de introducción de alternativas

Respecto a la disponibilidad de recursos, el productor posee suficiente tierra para el manejo del hato. La dedicación diaria del productor asegura una permanente disponibilidad de mano de obra. El capital invertido está distribuido básicamente en su hato, el que presenta animales con encaste Criollo, Cebú y Pardo Suizo. La composición del hato consiste en seis vacas en ordeño, dos vacas secas, cuatro vaquillas entre uno a tres años, una vaquilla menor de un año, seis terneros y dos toretes. Se puede observar que el 30 por ciento del ganado se encuentra produciendo, debido al número elevado de vaquillas. El manejo del hato se realiza en forma tradicional: no estratifica el hato, usa pastoreo alterno, monta continúa,

* Comunicación personal. Dr. Oliver Deaton, CATIE.

tiene pocas divisiones de potrero, usa medidas preventivas para el control de enfermedades, combate los ecto y endo-parásitos, suministra sal común y ningún otro suplemento.

Las metas del productor son básicamente producir alimento para el consumo familiar y en cuanto a la ganadería específicamente es mantener pasto en la época crítica y aumentar la productividad de sus recursos.

En el Cuadro 16 se presenta la situación actual de la finca típica con el desglose de los recursos disponibles, costos e índices de eficiencia y manejo. Según estos resultados indican que los costos fijos representan el 76 por ciento de los totales, afectando notablemente la rentabilidad del sistema. También, la producción de leche durante los 120 días de verano equivale a un 17.8 por ciento (1080 lt) del total anual. Esto es consecuencia de una disminución de un 50 por ciento de la producción de leche en esta época.

En base al análisis anterior, se justifica introducir alternativas que tengan como fin mantener la producción o mitigar la disminución drástica, ya que la leche es la principal fuente de ingresos del productor.

4.4.2.2 Cambios asociados con las alternativas propuestas

En el Cuadro 16 también se presentan los presupuestos parciales para cada una de las alternativas, y su efecto sobre el ingreso neto. Para la preparación de estos presupuestos se tomaron una serie de suposiciones, las que a continuación se presentan. En el requisito de mano de obra se contemplaron las necesidades desde la siembra hasta el suministro de forraje a los animales; para determinar la extensión de la tierra se usó como base las necesidades de alimento para mantener seis vacas en producción durante cuatro meses. En cuanto al consumo de alimento y producción de leche/vaca/día y costos para cada alternativa se utilizaron los datos

Cuadro 13. Presupuesto de actividades correspondientes a las alternativas en estudio en la región de Comayagua

Concepto	Situación				Alternativas				
	Actual	I	II	III	IV	III	II	I	IV
Nombre local	Guatera	Guatera	Guatera	Maíz	Caña				
Fecha de siembra	septiembre	septiembre	octubre	junio	mayo				
Período de crecimiento, meses	3.5 - 7.5	3.5 - 7.5	2	2	7 - 8				
Fecha de utilización	enero	enero	enero	enero	enero				
Espaciamiento de siembra	0.50 mt entre surco y chorro corrido	0.50 mt entre surco	Al voleo	1 mt entre surco/0.3 mt entre planta	1 mt entre surco				
Material de plantación	Semilla botán.	Semilla botán.	Semilla botán.	Semilla botán.	Semilla agron.				
Necesidades de mano de obra (día/hombre)									
Cosecha de material de siembra	-	-	-	-	3				
Acarreo de material de siembra	-	-	-	-	2				
Preparación del terreno	1	1	2.5	3	3				
Siembra	2	2	2	3	4				
Limpías	-	-	-	3	3				
Cosecha	-	12	6	5.5	12				
Acarreo	-	4	2	2	4				
Picado ^{a/}	-	24	-	2	24				
Llenado y tapado de silo	-	-	-	4	-				
Suministro ^{a/}	-	8	12	36	8				
TOTAL	3	51	32.5	58.5	63				

a/ Considerándose el área que se utilizará para alimentar seis vacas en ordeño.

Cuadro 14. Aspectos cualitativos y cuantitativos, relacionados con alimentación animal, de las alternativas para Comayagua

Concepto	Alternativas			
	I	II	III	IV
Producción de material utilizable, ton/ha	14.0 ⁽⁴⁵⁾	21.0 ⁽⁷²⁾	14.5 ⁽⁴⁵⁾	37.5 ⁽⁴⁵⁾
Consumo animal/día, kg	21.1 ⁽⁴⁵⁾	26.9	26.1 ⁽⁴⁵⁾	32 ⁽⁴⁵⁾
Materia seca, %	30	86 ⁽⁶⁷⁾	26 ⁽⁶⁷⁾	22 ⁽¹⁾
Consumo materia seca/100 kg P.V., kg	1.8	2.0 ⁽⁴⁰⁾	1.9	2.0 ⁽¹⁾
Proteína cruda, %	6 ^{a/}	8.3 ⁽⁷²⁾	7.5 ⁽⁴⁶⁾	4.5 ^{c/}
Nutrientes digestibles totales, %	43.5 ^{a/}	50 ⁽⁷²⁾	63 ⁽⁴⁶⁾	58 ^{c/}
Consumo de proteína, g/día	378	581	506	475 ^{b/}
Consumo de NDT, kg/día	2.74	3.5	4.25	4.06
Cambios en proteína, g/día ^{d/}				
Pérdida de peso	186	186	186	186
Mantenimiento	341	341	341	341
Capacidad de producción de leche, kg/animal/día	2.5	4.8	4	3.6
Consumo de ternero	1.5	1.5	1.5	1.5
Leche vendible, kg	1.0	3.4	2.5	2.1

() Referencia bibliográfica

a/ Datos de Laboratorio de Nutrición Animal del CATIE

b/ Considerando el suministro de 1 kilo de concentrado con 16 por ciento de proteína cruda

c/ Comunicación personal. Ing. Arnoldo Ruiz, CATIE

d/ En base a las normas de alimentación de la National Academy of Sciences

Cuadro 15. Estructura anual de costos de producción de las alternativas propuestas para Comayagua (por hectárea)

Concepto	Alternativas			
	I	II	III	IV
COSTOS VARIABLES, L.				
-Costos de establecimiento y preparación de material				
Limpia y preparación del terreno	20	36	50	20
Semilla	20	64	25	
Siembra	8	20	40	
Limpia	-	-	20	20
Cosecha	43	24	22	79
Acarreo	14	8	8	26
Picada	86	-	48	157
Llenado y tapado del silo	-	-	16	-
Suministro de alimento	171	48	111	315
TOTAL	362	200	340	597
COSTOS FIJOS, L.				
Depreciación de inversión	15	15	30	54*
Alquiler de tierra	60	60	60	120
10% de inversión	10	20	36	28
TOTAL	85	95	126	202
COSTOS TOTALES, L./año	447	295	466	799

Lempira, L. = US\$ 0.5

* Incluye depreciación de inversión de la caña, correspondiendo a un monto de L.230/ha, siendo depreciado por el modelo lineal y con recuperación de la inversión de 10 por ciento.

Cuadro 16. Costos y beneficios de las alternativas propuestas comparados con la situación actual de la finca típica en Comayagua

Concepto	Situac. Actual	Alternativas			
		I	II	III	IV
RECURSOS DISPONIBLES					
Mano de obra, jornales/año	475				
Area, ha	16.8				
Número de bovinos	24				
USO DE RECURSOS					
Mano de obra, jornales/año	358	52	24.5	65	57
Mano de obra para suministros, jornales	-	48	12	36	48
Area en pasto, ha	10.8				
Area en caña de azúcar, ha	-	-	-	-	0.61
Area en guatera o maíz, ha	3.1	1.12	1.0	1.3	
COSTOS VARIABLES, L.					
Alimentación (forraje y concent.)	23	214	152	298	381 ^{a/}
Sanidad	4				
Reemplazos	500				
Peones temporales	235				
Suministro de alimento	-	192	48	144	192
M.O.F.	560				
TOTAL	1322	406	200	442	573
COSTOS FIJOS, L.	4270	95	95	164	123
COSTOS TOTALES, L.	5592	501	295	606	696
INDICES DE EFICIENCIA Y MANEJO					
Producción de leche, lt	6037	720	2448	1800	1512
Producción de carne, kg	1940				
Valor de la producción bovina	4994				
Valor de la producción de leche en verano, L.	648	432	1469	1080	907
Ingreso neto, L.	-598	-69	1174	474	211
Aumento de IN, %		-12	196	79	35

^{a/} Incluye también el costo de concentrado para 6 vacas en producción durante el período de 120 días, 1 kg/vaca/día a un precio de L.0.29/kg,

presentados en los Cuadros 14 y 15. Los consumos familiares de leche en verano no han sido considerados ya que éstos están incluidos en el cálculo del ingreso neto de la situación actual.

Según el Cuadro 16 casi todas las alternativas logran resultados favorables comparados con la situación actual, pero la única que da un ingreso neto positivo con respecto al de la situación actual es la alternativa II. Esta situación puede ser explicada por algunos aspectos que resumen el uso y costos de los recursos (Cuadro 17).

Cuadro 17. Costo de las alternativas de alimentación para el verano en Comayagua

Concepto	Alternativas			
	I	II	III	IV
Costo de producción y suministro de alimento, L./kg ^{1/}	0.0319	0.0140	0.0321	0.0295
Costo de alimentación/vaca/día, L. ^{2/}	0.673	0.377	0.838	0.973
Costo de litro de leche, L. ^{3/}	0.673	0.111	0.335	0.464

1/ Costo total de producción (C.T.P.)
Producción total de material utilizable

2/ (1) x consumo/vaca/día

3/ (2)
Producción de leche/vaca/día

Las diferencias en el costo de litro de leche producido, está determinado fundamentalmente por el costo de producción y suministro de alimento y de alimentación/animal/día, siendo menores estos aspectos para la alternativa II, teniendo por consiguiente un mejor efecto sobre el ingreso neto.

Considerando que en la toma de decisiones de los productores están involucrados los riesgos de cada alternativa, es necesario efectuar algunas apreciaciones en cuanto a la estabilidad de cada una de éstas, respecto a cambios de precio del producto y de producción de leche por vaca y área. También es necesario señalar que en este momento el productor tiene un ingreso neto negativo, lo que no le permitirá funcionar a un largo plazo. Para que éste funcione, no tienen que existir pérdidas y debe haber un ingreso igual al 10 por ciento de los costos totales para que sea atractiva la empresa, ya que no se ha tomado en cuenta el costo de oportunidad de capital. En base al criterio de que el productor pueda funcionar a un largo plazo se desarrollará el siguiente ejercicio de simulación.

Cuadro 18. Puntos de equilibrio para las cuatro alternativas de alimentación, comparado con el nivel actual durante 120 días de verano

Concepto	Situación	Alternativas			
	Actual	I	II	III	IV
Precio, L./l	0.60	0.696	0.120	0.337	0.460
Leche/vaca/día	1.5	1.160	0.683	1.403	1.61
Leche/ha, l	77,7	70,0	41.7	83.5	101.7

En el Cuadro 18 se indica que las alternativas II y III toleran en una mejor forma las posibles disminuciones en las producciones por vaca y área y en el precio del litro de leche, por lo tanto son menos riesgosas para el productor.

Un aspecto de importancia con relación a la alternativa I es que ésta podría mejorar sustancialmente en términos de calidad, si se pensara en una asociación con leguminosas, ya que su principal limitante es su disponibilidad de proteína (Cuadro 14); lo anterior si justificaría hacer

una mayor inversión en picar la guatera en comparación con el sistema tradicional. Con respecto a la alternativa III presenta como principal limitante el hecho de que se está generando una competencia por alimento humano, es decir, la toma de decisiones del productor estaría influenciada por el hecho de destinar la producción de maíz al consumo del ganado y no familiar, lo que podría limitar su adopción.

4.4.3 Alternativas para La Ceiba

Durante los meses de octubre a diciembre, se presentaron en La Ceiba niveles de precipitación tales que dificultan la accesibilidad de los animales al potrero, lo que da como resultado disminuciones en la producción de leche hasta de un 50 por ciento (28). Una alternativa para superar este problema sería el alquilar áreas de pastoreo no inundables durante este período; sin embargo, no es fácil conseguirlas. Por otro lado, los niveles de inversión en las fincas de La Ceiba son altos, tal como se ilustra en el Cuadro 7. Esto hace pensar que las alternativas propuestas deberán estar dirigidas a solucionar el problema de consumo de pasto en el período octubre-diciembre y que ellas no supongan un alto nivel de inversión, pues el actual es de por sí elevado, por lo que en buena medida deberá depender de los recursos ya existentes.

Para estudiar la factibilidad de introducción de alternativas se seleccionó la finca típica en tecnología para esta región (Cuadro 12A). En el Cuadro 19 se puede observar los niveles de producción por vaca y por hectárea de pasto (1418 y 1390 lt, respectivamente), lo que indica que es un sistema bastante intensivo. Los niveles de producción en la época crítica disminuyen hasta 4,6 litros de leche/vaca/día, lo que equivale a un 40 por ciento de la producción normalmente mantenida. Cabe indicar que estas producciones son alcanzadas sin el uso de ningún suplemento, solamente a base de pastoreo en potreros de merkerón (*Pennisetum purpureum*), lo que podría estar relacionado con el buen manejo que emplea el productor, en términos de cuidado animal y rotación de potreros. El ingreso neto favorable del productor (Cuadro 19)

está determinado especialmente por sus niveles de producción, ya que su proporción de costos fijos no es tan elevada en comparación con los demás productores de la región, pudiendo mejorar sustancialmente el ingreso neto al conseguir una mayor producción de leche en la época crítica sin afectar los costos fijos. En base a lo anterior, para evitar esta fluctuación en la producción láctea, se recomendaría el suministro al ganado del pasto merkerón cortado. Esta actividad sería factible por la disponibilidad de mano de obra familiar y considerando también que la cosecha del pasto no sería diariamente, sino sólo durante los días más críticos del invierno.

El objetivo sería suministrar pasto de corte a seis vacas en ordeño para que mantengan una producción de 6,5 litros/vaca/día, durante tres meses, lo que representa una producción adicional de 1026 litros en el período. En el Cuadro 19 se presentan los cambios de la situación actual en base al efecto de la nueva alternativa.

Los resultados que se presentan en el Cuadro 19 indican que mediante un uso más eficiente del pasto en la época crítica y sin un aumento en los costos fijos, da como resultado un incremento en el ingreso neto de aproximadamente 113 por ciento, haciendo más atractiva la producción bovina para los productores de la región de La Ceiba.

Cuadro 19. Cambios en la situación actual, por efecto de la alternativa de producción en La Ceiba

Concepto	Situación Actual	Alternativa I
RECURSOS DISPONIBLES		
Mano de obra, años/hombre	1.2	
Area, ha	10.6	
Número de bovinos	16.0	
USO DE RECURSOS		
Mano de obra (jornales/año)	281	+ 22.5
Area utilizada, ha	10.6	
Area en pasto, ha	10.2	
COSTOS VARIABLES, L.		
Alimentación	92	
Minerales	0	
Sanidad	132	
Reemplazos	0	
Peones temporales	469	
M.O.F.	1068	+ 113
Otros	425	
TOTAL DE COSTOS VARIABLES	2606	+ 113
COSTOS FIJOS, L.	5094	+ 31
COSTOS TOTALES	7700	+ 144
PRODUCCION E INGRESO		
Producción de leche, lt	14177	+1026
Producción de carne, kg	1940	
Valor de producción pecuaria, L,	7962	+ 441
IN	262	+ 297
Aumento del IN, %	-	+ 113

Lempira, L. = US\$0.5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Los sistemas de producción bovina en La Ceiba poseen en general una mayor disponibilidad de mano de obra, animales e inversión total; también en esta área se obtienen mayores producciones físicas en términos de área y animal.
2. El número de tecnologías utilizadas en ambas áreas es similar, diferenciándose básicamente en la frecuencia en el uso de éstas, siendo mayor en la región de La Ceiba.
3. En ambas regiones existe una relación inversa entre el tamaño de la finca o del número de vacas con la producción de leche para cada uno de estos aspectos.
4. Los ingresos netos en forma general, no permiten que los productores adopten alternativas que demanden una fuerte inversión de capital y que tengan un alto costo para su mantenimiento.
5. Las metas de los productores buscan especialmente mejorar la calidad de vida de su familia, poseer suficiente alimento para su ganado en la época crítica y obtener mayores rendimientos por cada uno de los recursos utilizados en el proceso de producción.
6. Según opinión de los productores, los criterios que determinan la posible adopción de tecnología en primer lugar, el beneficio económico y, en segundo lugar, los costos de introducción y mantenimiento de la nueva alternativa.
7. En Comayagua, la introducción de tecnologías para la alimentación de verano puede aumentar el ingreso neto del sistema típico en un 74.5 por ciento en promedio y las más promisorias son la utilización de heno de guatera y ensilaje de maíz. En La Ceiba, el corte y acarreo del mismo pasto en la época de lluvia, puede aumentar el ingreso neto del sistema típico en un 113 por ciento aproximadamente.

RECOMENDACIONES

En base a las características exploratorias del presente trabajo, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Que las instituciones relacionadas orienten a los productores a mantener una mayor proporción de animales productivos en relación al resto de su hato.
2. Realizar investigación en las alternativas consideradas en el estudio, que tenga como fin determinar el comportamiento agronómico, de respuesta animal y económico con productores de cada zona.
3. Realizar investigación sobre las posibilidades de producción de alimento para la época crítica en Comayagua mediante la asociación de guatera y leguminosas.
4. Efectuar investigación que tenga como fin evaluar los efectos institucionales en la toma de decisiones del productor y el comportamiento económico de la unidad de producción.
5. Hacer una evaluación sobre los criterios que deberían aplicarse en la selección de unidades de análisis, para la evaluación *ex-ante* de las alternativas.

6. LITERATURA CITADA

1. ALVAREZ, J. y PRESTON, R. Comportamiento del ganado de engorde en raciones de caña de azúcar madura e inmadura. *Revista Producción Animal Tropical* 1(2):108-115. 1976.
2. ANDERSON, J. R. y DENT, J. B. Systems simulation and agricultural research. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* 38(4):264-269. 1972.
3. _____. Modelos económicos y sistemas de producción agrícola. *In: Enfoque de sistemas en la investigación ganadera*. Montevideo, IICA. 1974.
4. ANDRADE, E. El sistema de finca; la parte socio-económica en el análisis del ambiente. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 21 p.
5. AVILA, M. *et al.* Análisis de sistemas de producción animal. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 33 p.
6. _____. Evaluación económica de la producción animal: conceptos y algunas aplicaciones. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 29 p.
7. _____. *et al.* Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. II. Comparaciones de sistemas de producción bovina. *In: Reunión ALPA 8a.*, Santo Domingo, 1981. PE-8.
8. _____. *et al.* Comportamiento de los sistemas bovinos de pequeños productores con prototipo en Costa Rica. *In: Reunión 28a. del PCCMCA, Resúmenes*, Santo Domingo, Editora Alfa y Omega, 1981. pp. 228-229.
9. BANCO CENTRAL DE HONDURAS. Informe anual 1979-1980; Convenio BCH-CATIE. San Pedro Sula, Honduras, 1980. 82 p.
10. BENITO, C. y JANVRY DE A. La economía de la unidad familiar del pequeño agricultor, un ensayo conceptual. IICA, Serie Desarrollo Institucional no. 9, 1980. pp. 353-369.

11. BISHOP, J. P. Development and transfer of technology for small farms in the Ecuadorian Amazonic Region. Workshop on Agroforestry Systems in Latin America, Turrialba, Costa Rica, 1979. pp. 145-150.
12. BOREL, R. *et al.* Un enfoque metodológico para el desarrollo y evaluación de alternativas de producción pecuaria para el pequeño productor. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 51 p.
13. BRADFIELD, D. Metodología para el desarrollo de una tecnología apropiada. I. Estudio de problema y requisitos en el diseño de producción minifundista. PanaFga (México) no. 8:75, 25-28. 1980.
14. BUSTAMANTE, M. Algunos conceptos básicos en el proceso de generación, comprobación, difusión y adopción de tecnología. IICA. Informes de conferencias, cursos y reuniones no. 175. 1978. pp. 1-13.
15. CANCLER, W. y CARTWRIGHT, W. Estimation of performance functions for budgeting and simulation studies. American Journal of Agricultural Economics 51(1):159-169. 1969.
16. CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos del Istmo Centroamericano. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 54 p.
17. CLAVERAN, A. Aplicación de tecnologías al nivel del agricultor y la ganadería. *In*: Seminario sobre el Potencial para la Producción de Ganado de Carne en América Tropical, Cali, Colombia, 1974. pp. 177-186.
18. COLLINSON, M. P. Farm management in peasant agriculture: a handbook for rural development planning in Africa. New York, Praeger, 1972.
19. CORDERO, A. *et al.* Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica, II, Análisis comparativo de sistemas de producción bovina. *In*: Reunión 28a. del PCCMCA, Resúmenes, Santo Domingo, Editora Alfa y Omega, 1981. pp. 248-249.
20. CHIESA, R. Investigación de las causas de ingresos insuficientes en explotaciones agropecuarias en Uruguay. IICA, Serie Desarrollo Institucional no. 9, 1980. pp. 299-319.

21. CHUDLEIGH, P. Model of the small scale dairying enterprise: an aid to resource allocation in agricultural development. *Agricultural Systems* no. 2:67-82. 1977.
22. DELGADO, A., RUILOBA, M. y AVILA, M. Diagnóstico de las explotaciones de doble propósito en tres regiones de Panamá. *In: Reunión ALPA, 7a., Panamá, 1979. PE-9.*
23. DENT, J. B. y ANDERSON, J. R. Sistemas de administración y agricultura. *In: El análisis de sistemas de administración agrícola. México, Editorial DIANA, S.A., 1974, pp. 29-41.*
24. DILLON, J. J. y HARDAKER, J. B. Farm management research for small farmer development. *FAO Agricultural Services Bulletin* no. 41. 1980. 145 p.
25. DUBUC, W. La producción animal, factor socioeconómico en el problema del hombre; situación mundial. *Ganagrango(Venezuela)* 7(27):54-55, 58, 60, 103, 104; 7(30):85-86, 88, 89. 1972.
26. FITZHUGH, H. A. y BYINTON, E. K. Enfoque por sistema de la producción pecuaria. *Revista Mundial de Zootecnia* no. 27:2-6. 1978.
27. GASTAL, E. Sistemas de producción en la programación de la investigación agropecuaria. *In: 4a. Reunión Latinoamericana de Producción Animal, Caracas, 1975.*
28. GONZALEZ, C. y TORO, O. Diagnóstico general del área de trabajo seleccionada en la Dirección Agrícola Regional no. 4; Proyecto SRN/CATIE/BID. La Ceiba, Honduras, 1980. 17 p.
29. HARDAKER, J. B. A review of some farm management methods for small development in LDCS. *Journal of Agricultural Economics* 30(3):315-331. 1979.
30. HARPER, W. y EASTMAN, C. An evaluation of goal hierarchies for small farm operators, *American Journal of Agricultural Economics* 62(4): 742-747. 1980.
31. HART, R. D. Agroecosistemas: conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 211 p.

32. HART, R. D. Una finca de Honduras como un sistema: estudio de caso para la investigación bajo el enfoque de sistema. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 19 p.
33. HILDEBRAND, P. E. Generando tecnología para agricultores tradicionales: una metodología multidisciplinaria. Guatemala, ICTA, 1976. 25 p.
34. HOLDRIDGE, L. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA. 1979. 276 p.
35. HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS. Censo nacional agropecuario, 1974. Tegucigalpa, 1978, v.3-4,
36. HONDURAS. MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES, Estudio preliminar del proyecto "Desarrollo Integral del Valle de Comayagua". Tegucigalpa, 1975. pp. 1-13, 32.
37. HONDURAS. SECRETARIA DE PLANIFICACION ECONOMICA. Resumen del plan nacional de desarrollo económico y social, 1965-1969. Tegucigalpa, 1970. 46 p.
38. HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES, Censo realizado por el Programa Nacional de Sanidad Animal, Tegucigalpa, 1977. 54 p.
39. _____. Plan nacional de investigación pecuaria; Convenio SRN/IICA/IDA-628-HO, Tegucigalpa, 1980. 146 p,
40. ITURBIDE, A. Alternativas nutricionales para la época seca. *In*: Curso Intensivo de la Producción y Utilización de Forrajes Tropicales, Convenio RRNN-CATIE. La Ceiba, Honduras, 1980. pp. 129-141.
41. JACKSON, M. G. Nueva estrategia para el desarrollo agropecuario en la India, Revista Mundial de Zootecnia no. 37:2-8. 1981.
42. JASIOROWSKI, H, A. ¿Veinte años sin progreso? Revista Mundial de Zootecnia no. 5:1-5. 1973,

43. JEDLICKA, D. A. Interpretative modelling and transfer of technology to subsistence farmers. *Desarrollo Rural en las Américas (Costa Rica)*, 11(1):19-28. 1979.
44. LA HOZ, E. y ALVARADO, M. Caracterización primaria de la situación ganadera en el Valle de Comayagua, Honduras. *In: Reunión PCCMCA 15a.*, Guatemala. 1980. 37 p.
45. LA HOZ, E. Informe anual de actividades, Proyecto CATIE/ROCAP. Comayagua, Honduras, 1981. s p.
46. LEON, C. Consumo voluntario y digestibilidad a dos frecuencias de corte de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*), comparado con ensilaje de maíz Chalo (*Zea mays*). Universidad Agraria La Molina, Perú. Boletín Técnico no. 14. p. 21-23. 1972.
47. LUNCHOU, Y. Análisis estadístico. Trad. del inglés por Vicente Armer. México, Editorial Interamericana, 1975. 529 p.
48. NAVARRO, L. A. Generación, evaluación, validación y difusión de tecnologías agrícolas mejoradas y apropiadas para pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 31 p.
49. McCAULEY, H. E. Lecciones de una encuesta sobre los resultados al pequeño propietario productor de ganado. *Revista Mundial de Zootecnia* no. 17: 28-33. 1976.
50. McDOWELL, R. E. y HILDEBRAND, P. E. Integrated crop and animal production: making the most of resources available to small farms in developing countries. A Bellagio Conference. October 18-23, 1978. The Rockefeller Foundation, 1980. 78 p.
51. MANN, K. S., MOORE, C. V. y JOHL, S. S. Estimates of potential effects of new technology on agriculture in Punjab, India. *American Journal of Agricultural Economics* 50(2):278-291. 1968.
52. MIRACLE, M. P. "Subsistence agriculture": analytical problems and alternative concepts. *American Journal of Agricultural Economics* 50: 92-310. 1968.

53. MIRANDA, DE MEIRELLES, A. El papel que desempeña el ganado de carne en América Latina. *In: Seminario sobre el Potencial para la Producción de Ganado de Carne en América Tropical*, Colombia, CIAT, 1974. pp.4-16.
54. MORLEY, H. En qué consiste el enfoque de sistemas en la producción animal. *In: Enfoque de sistemas en la investigación ganadera*. Montevideo, IICA, 1974. pp. 24-36.
55. MYREN, D. El diseño de tecnología para pequeños agricultores que limitan su poder de decisión para utilizarla. IICA, Serie Desarrollo Institucional no. 9, 1980. pp. 229-320.
56. OZUNA, D. T. Participación del sector agropecuario en las economías de América Latina. *Agro (República Dominicana)* 8(77): 33-36. 1980.
57. PALADINES, O. Sistemas de producción ganadera en el trópico americano. Asociación Mundial para la Producción Animal. 4a. Conferencia Mundial de Producción Animal, Argentina, 1980. pp. 49-72.
58. PASTORE, J. Agricultura de subsistencia y opciones tecnológicas, en busca de tecnologías para el pequeño agricultor. IICA, Serie Desarrollo Institucional no. 9, 1980. pp. 343-352.
59. PEARSON, L. The role of livestock in developing economies, *The Advancement of Science* 26(129):289-297, 1970.
60. _____. Some aspects of some performance of European purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. *Animal Breeding Abstracts* 42(3):93-103. 1975.
61. PEZO, D. *et al.* Sistemas de producción en pequeñas fincas en Costa Rica. III. Aspectos Biológicos de la Producción de Leche. *In: Reunión ALPA 7a.*, Panamá. 1979. PE-5.
62. PRESTON, T. R. Estrategia para la producción de bovinos en los trópicos. *Revista Mundial de Zootecnia* no. 21:11-17. 1977.
63. ROZSAVOLGYI, H. La empresa y el desarrollo agropecuario en América Latina, Buenos Aires, PAIDOS, 1972, 104 p. (Serie Economía y Sociedad).

64. RUIZ, A. Sistemas de producción de doble propósito para pequeños productores. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 25 p.
65. SARMIENTO, M. *et al.* Diagnóstico de sistemas de pequeñas y medianas explotaciones ganaderas en Panamá. III. Comparaciones de sistemas de producción animal. *In*: Reunión ALPA 8a., Santo Domingo, 1981. PE-3.
66. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA. Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centro América. Volumen II. Guatemala. 1974. 287 p.
67. SENRA, A. *et al.* Efecto de adicionar limitadas cantidades de heno a vacas en pastoreo de secano, suplementadas con ensilaje. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 13(2):119-127. 1979.
68. SNEDECOR, G. W. y COCHRAN, W. G. Métodos estadísticos. México, D.F., Editorial CECSA, 1978. 703 p.
69. SQUIRE, L. y VAN DER, T. Análisis económico de proyectos. Madrid, Tecnos, 1977. 169 p.
70. TRIGO, E. J., PIÑEIRO, M. y ARDILA, V. J. Modelos de generación tecnológica en América Latina: notas para una evaluación crítica. *Desarrollo Rural en las Américas*, Costa Rica. 11(2):85-1-0. 1979.
71. UGARTE, J. y PRESTON, T. Amamantamiento restringido, VI. Efecto sobre la producción de leche, comportamiento reproductivo e incidencia de mastitis clínica a través de la lactancia. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 9(1):17-28. 1975.
72. UGARTE, J., RABAGO, R. y DOMINGUEZ, G. Siembra directa de sorgo forrajero en pasto guinea durante la época seca. I, Efectos sobre la disponibilidad de pasto y producción de leche. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 9(3):281-292. 1975.
73. VALDEZ, A. Algunos aspectos económicos de la industria ganadera en América Latina. *In*: Seminario sobre el Potencial para la Producción de Ganado de Carne en América Tropical, Colombia, CIAT, 1974. pp. 193-212.

74. VANDEMAELE, P. El papel de la producción animal en la agricultura. *Revista Mundial de Zootecnia* no. 21:1-5, 1977.
75. WHEELER, J. J. Aumento de la producción animal con forrajes de sorgo. *Revista Mundial de Zootecnia* no. 35:13-22. 1980.
76. WILKINS, J. *et al.* La producción de leche en los llanos tropicales de Bolivia. *Revista Mundial de Zootecnia* no. 32:25-32, 1979.
77. WRIGHT, A. Sistemas de labranza, modelos y simulación. *In: El análisis de sistemas de administración agrícola*, México, Editorial DIANA, S.A., 1974. pp. 45-62.
78. ZANDSTRA, H. G. *et al.* Venciendo las limitaciones a la producción del pequeño agricultor, Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1975. 32 p.
79. _____ *et al.* CAQUEZA: Experiencias en desarrollo rural. Bogotá, Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, 1979. 385 p.
80. ZUNIGA, E. Aspectos climáticos del Valle de Comayagua. Honduras. 1979.

APENDICE A

Cuadro 1A. Distribución mensual de temperatura y precipitación en Comayagua y La Ceiba

Meses	Comayagua		La Ceiba	
	Temperatura °C ^{a/}	Precipitac. mm ^{b/}	Temperatura °C ^{c/}	Precipitac. mm ^{c/}
Enero	21.5	10	26.7	348.8
Febrero	22.8	11	26.7	235.7
Marzo	24.9	19	25.0	140.9
Abril	25.5	34	26.1	94.7
Mayo	26.5	110	27.2	96.5
Junio	25.4	174	27.8	133.8
Julio	25.5	124	26.7	134.7
Agosto	25.9	160	27.2	156.1
Septiembre	25.0	197	27.2	220.3
Octubre	24.5	144	26.1	374.8
Noviembre	24.1	39	24.4	580.2
Diciembre	23.4	16	23.9	415.9
TOTAL		1038		2932.
PROMEDIO	24.5		26.2	

a/ Temperatura promedio anual. Fuente Halcrow, W. (1972)

b/ Fuente: Zúniga, E. (1979)

c/ Fuente: González, C. y Toro, O. (1980)

Cuadro 2A. Distribución de explotaciones, ganado bovino, extensión total y de extensión en pastos en las dos zonas de estudio; porcentajes

Tamaño de las Explotaciones	Número de explotac.		Cabezas de ganado		Superficie total		Proporción en pasto	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Menos de 10 ha	59	68	21	9	23	12	14	16
De 11 a menos de 50 ha	32	27	34	38	31	38	41	39
De 51 a menos de 100 ha	5	3	17	18	18	17	40	53
Más de 101 ha	4	2	28	35	28	36	77	64
TOTAL	4348	8474	89814	85659	203575	139613	90361	66758

Fuente: Censo Nacional Agropecuario, 1974

A : Departamentos de Comayagua y La Paz

B : Departamento de Atlántida

Cuadro 3A. Identificación de localidades, propietarios y algunas características de las fincas estudiadas en Comayagua y La Ceiba

Localidades	Código	Propietario de finca	C A R A C T E R I S T I C A S							Ingreso neto, L.
			Area total, ha	Area en pasto, ha	Número de bovinos	Carga de animal U.A./ha	Prod. leche lts	Valor total prod./L.		
COMAYAGUA										
La Paz	A	Arcadio Bulnes	41.8	32.2	44	0.7	12343	15638	- 879	
La Paz	B	Juan Isaula	16.8	10.8	24	1.0	6037	4994	- 695	
La Paz	C	Wildebrando Velásquez	16.8	17.2	34	0.9	8312	6713	-1122	
CANE	D	Tito Tronconi	80.0	73.6	91	0.7	14101	13190	-2254	
La Villa de San Antonio	G	Luis Martínez	26.0	26.0	30	0.6	14079	11572	+5507	
La Villa de San Antonio	F	Héctor Martínez	19.6	12.0	46	0.8	15429	13144	+5107	
Flores	E	José D. Matute	3.6	2.4	32	0.7	13667	9880	+ 508	
LA CEIBA										
El Porvenir	K	Alberto Mendoza	27.3	26.8	72	1.9	20189	17439	+4390	
La Piñera	L	Gilberto Casaleno	42.0	35.0	55	1.0	18179	12676	-3357	
La Unión	H	Jorge Navarro	61.2	57.0	146	1.7	57757	39920	+ 51	
San Francisco	I	Rufino Mendoza	7.6	7.2	16	1.1	14177	7962	+ 262	
San Francisco	J	Efraín Becerra	13.9	12.7	34	1.9	10957	7339	+1795	

Cuadro 4A. Frecuencia de uso de las tecnologías en Comayagua y La Ceiba

Concepto	Comayagua	La Ceiba
Divisiones hato.....una	71	40
dos	29	60
Vacuna (veces/año)..... no	14	0
una	14	0
dos	72	100
Baño (veces/año)..... quincenal	0	40
mensual	14	40
cuando hay parásitos	86	20
Desparasitación interna..... no	14	0
una	14	0
dos	72	100
Usa inseminación artificial.....	14	40
Usa sal.....semanal	14	0
quincenal	43	80
mensual	43	20
Usa minerales..... no	85	40
mensual	0	60
variable	15	0
Pastoreo..... alterno	100	20
rotacional	0	80
Suplementación.....ninguno	0	60
melaza + urea	0	40
p.corte + guatera + rastrojo	29	0
guatera + rastrojo	57	0
concentrado + guatera + rast.	14	0
Fertiliza pasto.....	14	0
Usa hierbicida.....	0	40
NUMERO TOTAL DE FINCAS	7	5

Cuadro 5A. Tecnología seleccionada para la formación del índice tecnológico en las regiones bajo estudio

Tecnología	Peso asignado	Práctica
1) Estratificación del hato	0 4	No estratifica estratifica
2) Vacunación (veces al año)	0 3 4	no vacuna una vez dos veces
3) Baño (intervalo de tiempo)	0 2 3 4	no baña cuando hay parásitos mensualmente quincenalmente
4) Desparasitaciones internas	0 3 4	no desparasita una vez dos veces
5) Uso de inseminación artificial	0 4	no usa si usa
6) Uso de sal común	0 2 3 4	no usa mensual quincenal semanal
7) Uso de sales minerales	0 3 4	no usa variable mensualmente
8) Tipo de pastoreo	0 3 4	continuo alterno rotacional
9) Uso de suplementación**	0 1 2 3 1	nada guatera + rastrojo p.corte + guatera + rast. concentrado + guatera + rastrojo melaza + urea
10) suministro de agua	0 3 4	no adecuado, inseguro no adecuado un poco más adecuado(seg.)

* Estratificado de acuerdo al uso más común

** Depende del tipo de suplemento y la frecuencia con que lo usan

Cuadro 6A. Identificación de fincas típicas en base a tecnologías aplicadas en Comayagua y La Ceiba

Concepto/Fincas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Estratificación del hato	4	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0	4
Vacunaciones	4	4	3	0	4	4	4	4	4	4	4	4
Baños, desparasitaciones	3	2	2	2	2	2	2	4	3	2	3	4
Desparasitaciones internas	4	4	3	0	4	4	4	4	4	4	4	4
Inseminación artificial	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	4
Uso de sal común	4	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3
Uso de minerales	0	0	0	0	4	0	3	0	0	3	3	3
Suplementación	2	2	1	1	3	1	1	4	4	0	0	4
Suministro de agua	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3	2	4
	25	18	15	11	26	15	18	31	21	18	19	34

Promedio en Comayagua.....18.3

Promedio en La Ceiba24.6

Fincas típicas

a) ComayaguaFinca B

b) La Ceiba.....Finca I

Cuadro 7A. Incidencia de mastitis según prueba California, en los hatos estudiados en Comayagua y La Ceiba

Región	Finca	No. vacas muestreadas	No. vacas afectadas	No. cuartos afectadas
Comayagua	A	8	1	2
	B	5	1	1
	C	7	3	5
	D	21	3	6
	E	10	0	0
	F	15	5	10
	G	7	3	3
La Ceiba	H	39	5	7
	I	6	0	0
	J	7	0	0
	K	13	1	1
	L	11	1	1

Cuadro 9A. Priorización de metas para la ganadería según opinión de los productores en Comayagua y La Ceiba: número de respuestas para cada par de metas

	M		E		T		A		S		H	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
A	4	5	4	6	1	6	0	0	2	1	5	7
B	1	2	3	7	0	3	1	2	1	4	4	5
C	1	1	2	0	1	1	1	1	2	1	4	5
D	4	1	5	4	4	6	0	1	2	3	4	6
E	5	6	4	4	4	6	6	5	7	5	7	7
F	3	5	4	4	3	6	3	4	0	0	4	6
G	0	0	1	2	1	1	0	0	1	1	1	1
H	1	1	3	2	4	4	2	2	1	5	1	3
TOTAL	15	16	23	23	13	24	3	8	14	20	31	4
ORDENAM.	4	6	2	4	2	4	6	7	5	5	1	1

Areas: a = La Ceiba b = Comayagua

Metas: A Mejorar la raza animal

C Poseer pasto en época crítica

E Aumentar el número de animales

G Mejorar la salud animal

B Mejorar la condición de los pastos

D Aumentar la extensión de los pastos

F Mejorar la parición de las vacas

H Arreglar la propiedad

Cuadro IIA. Conocimiento y priorización de criterios para alternativas en Comayagua y La Ceiba, frecuencias

Alternativas	Conocimiento				Priorización de Criterios				
	Si	No	Bueno	Regular	Malo	1o.	2o.	3o.	4o.
I) Comayagua (n = 6)									
a) Pasto de corte	6	-	-	4	2	a	b	c	d
b) Pasto mejorado	6	-	-	5	1	b	a	c	d
c) Leguminosas	3	3	-	1	2	a	b	c	d
d) Conservación de forrajes	5	1	-	5	-	b	a	c	d
e) Estratificación del hato	6	-	3	3	-	a	b	c	d
f) Suplementación	6	-	1	3	2	c	b	a	d
g) Selección y cruzamiento del hato	6	-	2	4	-	a	b	c	d
h) Prevención y control de enfermedades	6	-	2	4	-	a	b	c	d
i) Registros	5	1	-	3	2	a	b	c	d
j) Suministros de agua	6	-	3	3	-	a	b	c	d
II) La Ceiba (n = 5)									
a) Pasto de corte	5	-	2	3	-	b	a	c	d
b) Pasto mejorado	5	-	-	5	-	a	b	c	d
c) Leguminosas	4	1	-	1	3	b	a	c	d
d) Rotación de potreros	5	-	2	3	-	a	b	c	d
e) Suplementación	5	-	-	5	-	a	c	b	d
f) Selección y cruzamiento del hato	5	-	-	5	-	b	a	c	d
g) Dos ordeños	5	-	-	5	-	b	a	c	d
h) Prevención y control de enfermedades	5	-	1	4	-	a	c	b	d
i) Registros	5	-	1	4	-	a	c	b	d

Criterios: a- Beneficios a obtener b- Inversión y costos de mantenimiento
 c- Disponibilidad de insumos d- Complejidad

Cuadro 12A. Asociación entre variables de productividad y tecnologías en las fincas de Comayagua y La Ceiba

Finca	VTP/ha de pasto	Tecnologías									TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
B	359	0	4	2	4	0	3	0	2	3	18
G	445	0	4	2	4	0	2	3	1	2	18
E	374	0	4	2	4	4	3	4	3	2	26
F	365	0	4	2	4	0	2	0	1	2	15
A	410	4	4	3	4	0	4	0	2	4	25
C	238	0	3	2	3	0	3	0	1	3	15
D	164	4	0	2	0	0	2	0	1	2	11
I	780	4	4	3	4	0	3	0	0	3	21
H	700	4	4	4	4	4	3	0	4	4	31
J	578	0	4	2	4	0	2	3	0	3	18
K	651	0	4	3	4	0	3	3	0	2	19
L	362	4	4	4	4	4	3	3	4	4	34

Tecnologías: 1 Estratificación del hato
 2 Vacunaciones
 3 Desparasitación externa
 4 Desparasitación interna
 5 Inseminación artificial
 6 Uso de sal común
 7 Uso de minerales
 8 Suplementación
 9 Suministro de agua

Cuadro 13A. Análisis de varianza comparando diferencias entre áreas en cuanto a una serie de variables: por ciento de probabilidad que existen diferencias significativas

Variable	% de Probabilid.	Variable	% de Probabilid.
Equivalentes hombres disponib.	17	Ingreso neto familiar	9
Area propia	93	Porcentaje de natalidad	56
Número total de vacunas	33	Porcentaje de mortalidad de terneros	62
Producción de leche, l	12	Porcentaje de mortalidad de adultos	25
Valor de leche, L.	20	Mano de obra utilizada, año	31
Producción de carne, kg	68	Mano de obra familiar utilizada	17
Valor de la carne, L.	91	Indice tecnológico	11
Valor total de la producción, L.	25	Indice administrativo	25
Costos variables	71	Area total de pasto utilizada, ha	58
Inversión total, L.	11	Leche/vaca en ható	12
Costos fijos, L.	11	Carne/vaca en ható	39
Costos totales, L.	38	Leche/ha de pasto	0.4
Ingreso neto	59	Carne/ha de pasto	96