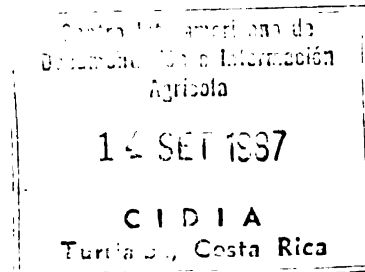


Serie Técnica  
INFORME TECNICO No. 94



**METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA LA GENERACION Y DESARROLLO  
DE ALTERNATIVAS MEJORADAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION BOVINA  
DE DOBLE PROPOSITO EN BUGABA, PANAMA**

La preparación y publicación de este trabajo han sido  
financiadas por el Proyecto AID/ROCAP: SMALL FARM PRODUCTION  
SYSTEMS, bajo el contrato 596-0083 (SIPRO-CATIE-ROCAP)

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
Turrialba, Costa Rica, 1986

## CONTENIDO

<b>PROLOGO</b> .....	4
<b>ANTECEDENTES</b> .....	5
<b>IDENTIFICACION Y ESTUDIO DEL SISTEMA</b>	
<b>TRADICIONAL</b> .....	7
Selección de áreas .....	7
Caracterización .....	7
Diagnóstico estático .....	8
Identificación del sistema predominante .....	11
Estudio del sistema .....	11
Diagnóstico dinámico .....	12
Mecánica del diagnóstico dinámico .....	14
Recursos cuantificables del sistema .....	14
Caracterización del sistema bovino de doble propósito .....	15
<b>DISEÑO Y EVALUACION DE LA ALTERNATIVA</b> .....	17
Determinación de factores limitantes .....	17
Diseño de la alternativa mejorada .....	18
Investigación en componentes .....	20
Validación de la alternativa mejorada .....	23
Puesta en práctica .....	23
Tipo de evaluación .....	25
Manejo de la alternativa .....	28
Tiempo .....	28
<b>COMENTARIOS FINALES</b> .....	29
Transferencia .....	29
Metodología .....	29
<b>LITERATURA CONSULTADA</b> .....	31
<b>ANEXOS</b>	
Importancia de la ganadería en Panamá .....	36
Cuestionario para el diagnóstico estático .....	37
Cuestionario para el diagnóstico dinámico .....	46
Parcelamiento .....	50
Formulario para el muestreo de pastos .....	51
Formulario para trabajo de corral .....	53
Coeficiente para estimar el valor del ganado .....	55

## PROLOGO

El Departamento de Producción Animal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, desarrolló en el Istmo Centroamericano, entre 1979 y 1985, un proyecto regional sobre Investigación en sistemas de producción animal para pequeñas fincas. Este proyecto fue financiado por la Oficina Regional para los Programas Centroamericanos, ROCAP, de la Agencia Internacional para el Desarrollo, AID (Contrato 596-0083) y su ejecución estuvo a cargo de las instituciones nacionales de investigación pecuaria, coordinadas por el CATIE.

El objetivo del proyecto fue desarrollar una metodología de investigación en sistemas de producción animal para áreas específicas que permitiera generar y desarrollar tecnologías apropiadas para los sistemas predominantes en la región.

En Panamá, el Instituto de Investigación Agropecuaria, IDIAP, y el CATIE, seleccionaron el distrito de Bugaba, en la provincia de Chiriquí, como área de trabajo para desarrollar la metodología con el sistema de producción bovina de doble propósito.

El presente documento, que describe las diferentes etapas del proceso de generación de la metodología, respaldadas con la información obtenida durante su desarrollo, ha sido preparado por el Departamento de Producción Animal, DPA, del CATIE y el IDIAP.

El responsable principal por el CATIE fue el Dr. Michael Sands, Nutricionista del DPA, residente en Panamá, quien tuvo a su cargo parte del diseño metodológico, el manejo de los trabajos de campo y la preparación del primer borrador del documento final. En la etapa de diseño contribuyeron los Drs. Héctor Li Pun y Marcelino Avila y el Ing. Victor Mares, funcionarios del CATIE en diferentes etapas del proyecto.

Por el Departamento de Producción Animal del IDIAP, los responsables principales fueron los Lics. Miguel Sarmiento, Miguel Cuellar y Manuel García, el Agr. Javier González, los Ings. José Quiel, Bolívar Pinzón y Luis Hertentains, y el Dr. Rupprecht Schellenberg.

Este documento es uno de los productos del "Proyecto regional de investigación en sistemas de producción animal para fincas pequeñas". El Dr. Sergio Sepúlveda, del CATIE, coordinó su preparación e hizo la revisión final; para ello contó con el apoyo del equipo técnico central del Departamento, Ings. Emilia Solís y Edgar Marín, y el Sr. Roy Ramos, lo mismo que con el de los señores Eduardo Vargas y Eladio Guerrero de la Unidad de Computo del CATIE.

La revisión editorial estuvo a cargo de la señora Teresa Oñoro, y el diseño y producción fue un trabajo de la Unidad de Producción de Medios Educativos del CATIE.

## ANTECEDENTES

La evolución de las ciencias pecuarias, como la de otras ciencias, provocó el fraccionamiento de las disciplinas tradicionales, dando lugar a la formación de técnicos muy especializados, con capacidad para estudiar en forma minuciosa y específica cada uno de los aspectos que implica el proceso productivo. Para entender la complejidad de este proceso y proponer las modificaciones adecuadas se necesita un marco conceptual que integre todos los componentes del sistema productivo y sirva de base para articular el equipo multidisciplinario que lo investiga.

En los últimos años se ha desarrollado una nueva perspectiva de investigación bajo el concepto de "Sistemas de producción" pecuaria, de cultivos o mixta (Byerlee *et al*, 1982; Zandstra, 1982), partiendo del hecho de que el "sistema" es un conjunto de componentes que interactúan y funcionan como una unidad para la obtención de productos.

En Panamá, el proyecto "Sistemas de producción para fincas pequeñas" utilizó este enfoque de sistemas de producción y dirigió sus esfuerzos a la solución de los problemas específicos que enfrentan los productores de recursos escasos; esto se realizó a través del acuerdo de Cooperación Técnica concertado entre CATIE e IDIAP, con el aporte financiero de AID/ROCAP. El proyecto se inició en 1980 y finalizó en 1985.

El objetivo de este documento es presentar la metodología utilizada en la generación de alternativas mejoradas para los sistemas de producción bovina de doble propósito en Bugaba, Panamá. En la Figura 1 se observa el esquema metodológico utilizado a través de todo el proceso. Aunque las etapas se ordenan en secuencia, a veces pueden realizarse en forma simultánea.

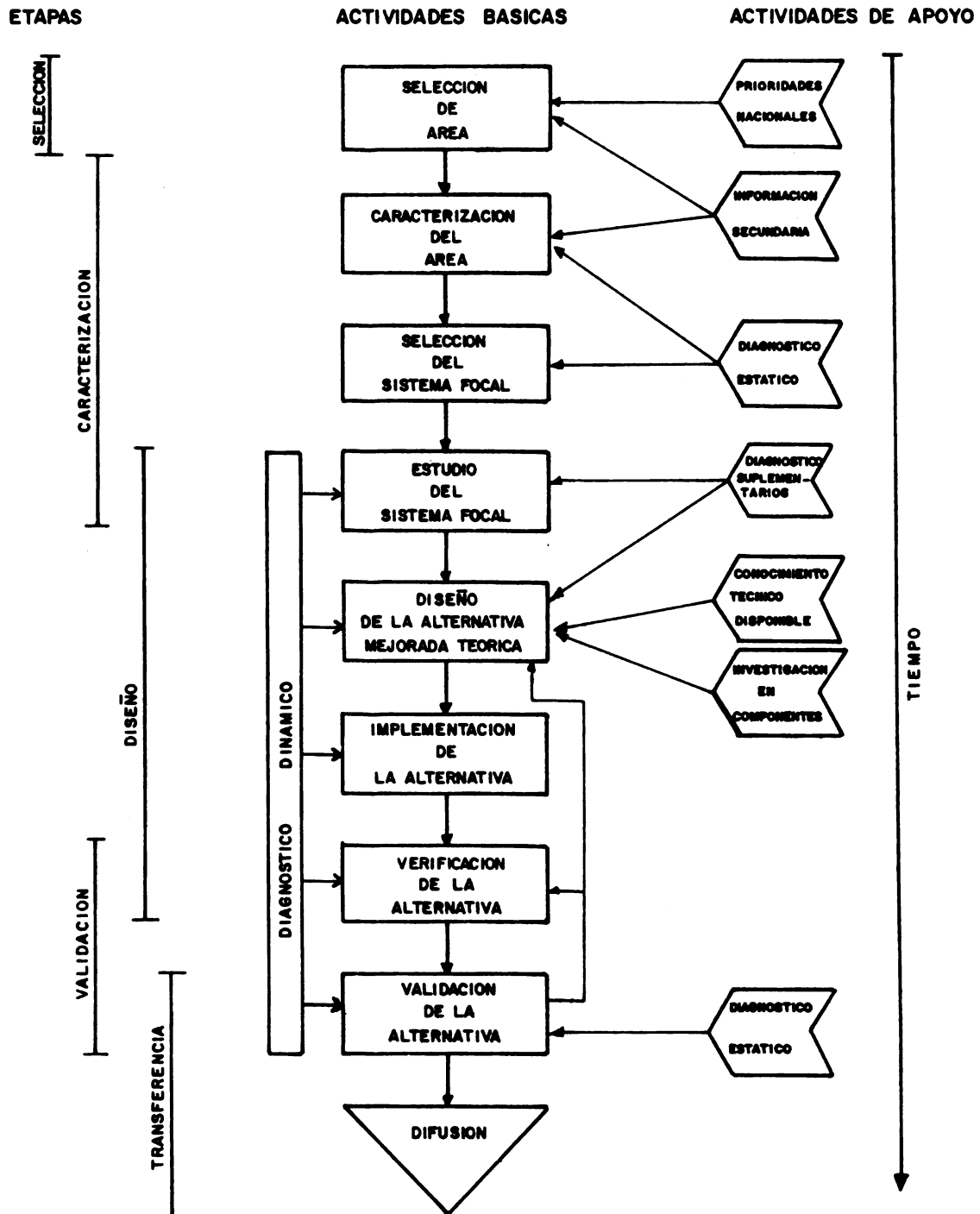


Figura 1. Esquema metodológico de investigación en sistemas de producción animal en Bugaba, Panamá.

## IDENTIFICACION Y ESTUDIO DEL SISTEMA TRADICIONAL

### SELECCION DE AREAS

La selección de las áreas geográficas en las que se concentraría la acción del proyecto de investigación fue la primera etapa del esquema metodológico con que se trabajó. La selección se hizo con base en las prioridades nacionales, en información secundaria, y en algunos casos, en información primaria generada por encuestas estáticas.

En 1982, las provincias de Chiriquí, Veraguas, Los Santos y Herrera concentraban el 75% del ganado bovino, el 80% de las vacas en ordeño y el 78% de la leche producida en Panamá (Anexo 1). Estas áreas se seleccionaron, entonces, como lugares potenciales para ejecutar el proyecto; luego se hizo una calificación cuantitativa de cada uno de los distritos de las cuatro provincias, de acuerdo con los criterios enumerados en el Cuadro 1.

Como resultado final de esta calificación se seleccionaron los ocho distritos prioritarios para el desarrollo de la investigación pecuaria de la institución nacional (Cuadro 2).

De estos ocho distritos se seleccionaron dos para desarrollar el proyecto, procurando conciliar los objetivos del mismo, las características de las áreas seleccionadas y las prioridades de las entidades nacionales. Finalmente, por razones de tipo operativo, se seleccionó el distrito de Bugaba, en la provincia de Chiriquí (Figuras 2 y 3).

### CARACTERIZACION

El objetivo de esta etapa fue hacer una caracterización general del área seleccionada, a fin de orientar el trabajo de investigación y anticipar elementos de juicio para encastrar la difusión de los resultados de las alternativas potenciales. La etapa de caracterización se efectuó en tres niveles: de área, de finca y de sistemas de finca.

Para la caracterización se utilizó la información secundaria existente, complementada con los resultados del diagnóstico estático realizado por el proyecto. Esta información se utilizó, también, para una primera caracterización de las fincas y de los sistemas de producción utilizados por los productores. Luego, para ahondar en la comprensión del sistema de producción predominante en el área (doble propósito) se hizo un diagnóstico dinámico.

B Metodología de investigación

Cuadro 1. Criterios utilizados en la selección de áreas de trabajo.

Criterio	Sub-criterio
Actividad pecuaria	Número de explotaciones agropecuarias.
	Número de explotaciones bovinas.
	Concentración de explotaciones bovinas.
	Número de explotaciones lecheras.
	Número de explotaciones de cria y/o ceba.
	Número de explotaciones pecuarias.
	Número de explotaciones avícolas.
Potencial de mejoras biológicas	Precipitación promedio
	Días de lluvia promedio
	Suelo predominante
Presencia institucional del IDIAP.	Experimentos pecuarios
	Inversiones pecuarias
	Inversiones agrícolas

\* Se empleó una escala de 1 a 5.

Cuadro 2. Orden de prioridad para investigación pecuaria en los distritos analizados en la República de Panamá.

Distrito	Provincia	Calificación final
Bugaba	Chiriquí	89.00
Los Santos	Los Santos	70.00
Santiago	Veraguas	67.00
Renacimiento	Chiriquí	67.00
Soná	Veraguas	65.00
Montijo	Veraguas	59.00
Bard	Chiriquí	56.00
Gualaca	Chiriquí	55.00

Fuente: Avila, 1983a.

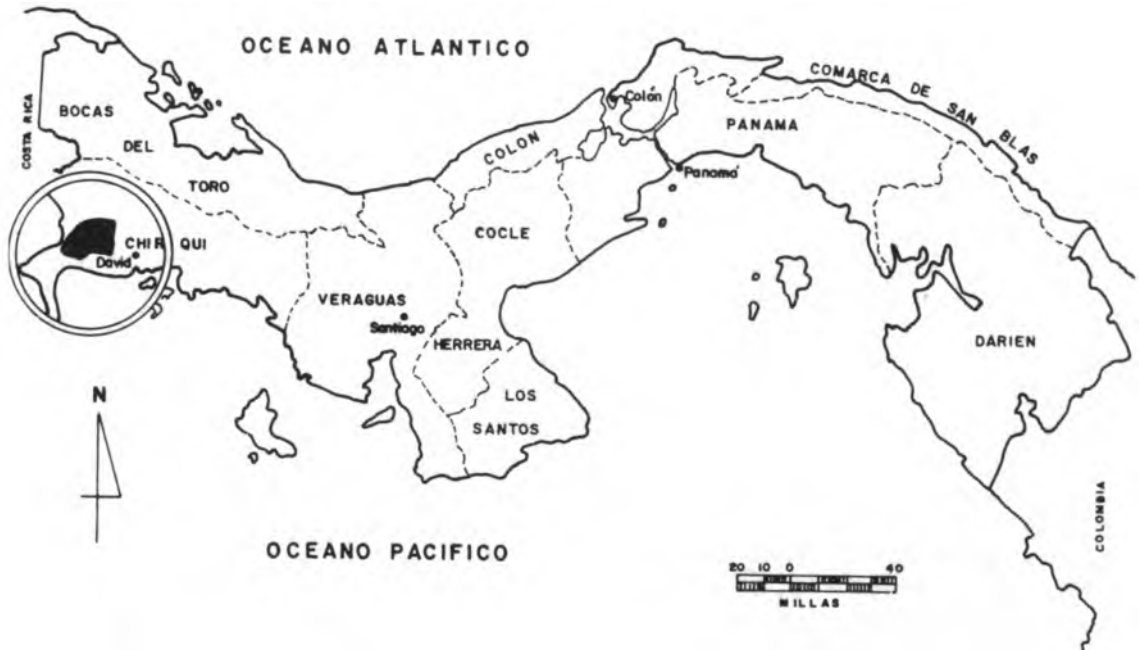


Figura 2. Mapa de Panamá y localización del área de trabajo en el distrito de Bugaba, 1984.

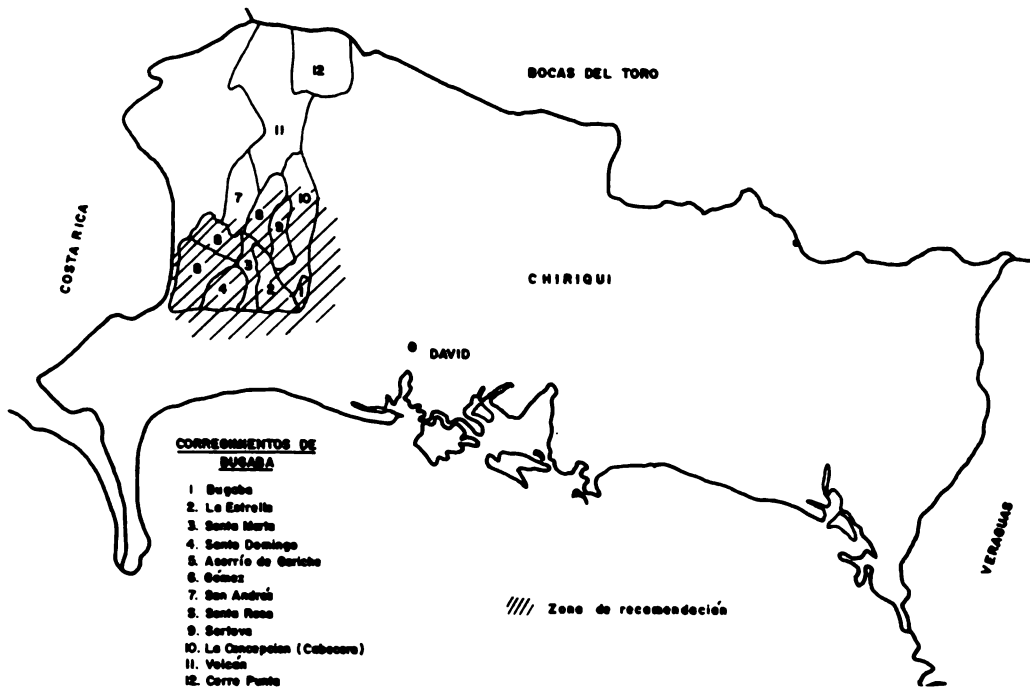


Figura 3. Localización del distrito de Bugaba en la provincia de Chiriquí, Panamá.



## Diagnóstico estático

El diagnóstico estático es un estudio multidisciplinario realizado al principio del proyecto, con el objeto de: a) identificar y describir los sistemas de finca predominantes en el área, b) identificar los sistemas de producción e iniciar su descripción y c) establecer una escala preliminar, jerarquizada, de las limitantes de esos sistemas.

En Bugaba, el diagnóstico estático se efectuó entre diciembre de 1979 y enero de 1980, utilizando un cuestionario que incorporó 1200 variables, las que cubrieron aspectos técnicos y socioeconómicos del productor, la finca y los sistemas de producción. El cuestionario fue elaborado por un equipo de técnicos de IDIAP/CATIE que utilizó el enfoque de sistemas de finca para integrar los temas de investigación biológica y socioeconómica (Anexo 2).

Se tomó una muestra de pequeños y medianos productores, pues los datos del área de Bugaba indicaban que de un total de 5525 explotaciones agropecuarias, 1473 tenían menos de 0.5 ha, 3224 entre 0.5 y 20 ha, y 501 entre 20 y 50 ha.

La población de la cual se extrajo la muestra estaba formada por productores pecuarios con un área agrícola inferior a las 50 ha, y con un máximo de 50 vacas, 80 novillos, 50 cerdos ó 500 aves. Estas características se establecieron con base en la información secundaria de la caracterización del área.<sup>1</sup>

Una vez delimitada el área dentro del universo en estudio, se diseñó una muestra estratificada y representativa de la densidad de población y de los sistemas de producción. Para ello, se utilizaron mapas de los corregimientos donde se encontraban identificadas cada una de las fincas.

Algunos autores (Shaner *et al*, 1982) recomiendan que la muestra abarque el 10% del universo establecido; sin embargo, dada la limitación de los recursos disponibles, la muestra estuvo constituida por el 5% de las fincas agropecuarias de tres corregimientos (Aserrió de Gariché, La Estrella y Concepción) del distrito de Bugaba, donde se realizó un total de 76 encuestas.

Para realizar las encuestas se hicieron dos visitas a cada una de las fincas seleccionadas; se trató de darles un tono informal, con el fin de estimular la confianza y cooperación del productor.

En forma preliminar se seleccionaron 74 variables básicas, tanto cuantitativas como cualitativas; las variables cuantitativas se referían a la disponibilidad de recursos, producción física y valor. A partir de estas variables originales se generaron 28 nuevas variables, llegándose a un

---

<sup>1</sup> Datos económicos como "ingresos netos" o "retorno de los recursos limitados" serían mejores indicadores; sin embargo, es difícil obtener estos datos en una encuesta estática, por lo que se utilizaron esos indicadores para definir el tamaño de la empresa.

total de 102 para el análisis e interpretación del diagnóstico estático.

Terminada la fase de campo, se procedió a la revisión computarizada de la coherencia interna de los datos obtenidos para su procesamiento posterior.

### Identificación del sistema predominante

Uno de los pasos previos al desarrollo de la alternativa mejorada es la identificación del sistema tradicional que predomina en el área y de sus limitantes, a fin de generar propuestas que faciliten su desarrollo.

En Bugaba, la fase inicial de caracterización permitió detectar los sistemas de producción existentes, e identificar los predominantes, que aparecen en el Cuadro 3.

Cuadro 3 Sistemas de fincas predominantes en Bugaba, Panamá.

Sistemas de finca	Frecuencia (%) (N=76)
Sólo bovinos	12
Bovinos, cultivos y/o especies menores	86
Cultivos con o sin especies menores	2

La muestra permitió identificar, dentro del sistema de producción de bovinos, tres subsistemas: cría y/o ceba, 43%, doble propósito, 41% y doble propósito y ceba, 16%. Los pequeños y medianos productores de la región no poseen lecherías especializadas.

La actividad del proyecto se centró en el sistema bovino de doble propósito, pese a que este ocupó el segundo lugar (41%) en la muestra, debido al interés de la institución nacional en este sistema.

El excedente de carne que se produjo en 1980, acompañado de un déficit lechero que alcanzó el 47% del consumo interno (79.772 litros), así como la inestabilidad general del mercado, reforzaron el interés del IDIAP por el sistema de doble propósito que facilita la realización de cambios en la orientación productiva.

### Estudio del sistema

El estudio del sistema "producción bovina de doble propósito" se realizó con la información obtenida mediante los diagnósticos estático y dinámico.

A continuación se definen algunos conceptos básicos con el fin de facilitar la comprensión de las discusiones posteriores.

**Sistema.** Un conjunto de elementos interrelacionados en forma tal que forman una unidad o un todo. El sistema se caracteriza por sus insumos, productos e interacciones.

**Subsistema.** Es un subconjunto de elementos del sistema que participa de sus características e interactúa con otros subsistemas. Por ejemplo, en un sistema de producción bovina de doble propósito, parte de los componentes del sistema son las vacas, terneros y toros pero, a su vez, cada animal es un sistema. En la mayoría de los sistemas es posible identificar subsistemas. En forma análoga, cada sistema es un subsistema de otro sistema de mayor jerarquía.

**Componentes.** Son los elementos básicos del sistema.

**Interacciones.** Son las influencias recíprocas entre los componentes del sistema, que determinan su estructura.

**Sistema de producción bovina de doble propósito.** Es el sistema que produce leche y carne; el manejo incluye un ordeño diario, con apoyo del ternero.

**Hato de doble propósito.** Se define como todo el ganado del hato que se ordeña una sola vez por día; incluye los terneros que aún son alimentados por sus madres.

**Hato de ceba.** El que forman los terneros y novillos mayores de un año.

**Finca.** Unidad de producción en la cual se maneja el "sistema de producción bovina de doble propósito". Está formada por uno o más "globos", cuando hay interacción entre ellos.

**Globo.**<sup>2</sup> Parcelas de tierra discontinuas que se manejan como una unidad de producción.

### **Diagnóstico dinámico**

El diagnóstico dinámico es el proceso de seguimiento de las actividades productivas del sistema a través de un periodo dado, generalmente no menor de un año, que corresponde a un ciclo productivo completo. Su objetivo es describir cuantitativa y cualitativamente los procesos productivos, y registrar las entradas y salidas del sistema en estudio. El análisis de la información obtenida permite detectar la eficiencia biológica y económica del sistema, antes de introducir las modificaciones propuestas, una vez que estas se han probado en el campo, durante la etapa de validación. La función del diagnóstico es primordial en el desarrollo y evaluación de la alternativa mejorada.

---

<sup>2</sup> Término de uso frecuente en Panamá.

La información suministrada por el diagnóstico estático se utilizó para identificar las fincas con el sistema bovino de doble propósito. Una vez identificadas, se seleccionaron algunas de ellas para el diagnóstico dinámico; para esto, se elaboró una lista al azar, y de esa lista se escogió el número de fincas requeridas para el trabajo, de acuerdo con criterios pre-establecidos. Posteriormente, algunas de ellas se eliminaron, quedando un número reducido para el inicio del trabajo. La selección se hizo atendiendo a estos criterios: a) accesibilidad, b) representatividad dentro del ámbito del sistema, c) interés manifiesto del productor en colaborar en el estudio.

Además, la actividad primaria de la finca debía ser el sistema de doble propósito, y la finca debía estar administrada directamente por el dueño.

En el sistema de doble propósito el énfasis en la producción de carne y leche varía con gran flexibilidad, dependiendo de la mano de obra disponible, de la disponibilidad de otros recursos y de los precios relativos de los productos, factores que pueden llevar al productor a cambiar su objetivo, y por ende su sistema de producción, entre años e incluso entre meses en un mismo año.

Tomando esta realidad como punto de partida, el proyecto buscó diseñar una alternativa cuyos componentes presentaran una flexibilidad de adaptación tal que les permitiera ser utilizados por todos los productores del "dominio o área de recomendación" en su sistema de producción de doble propósito. Para asegurar la viabilidad de cualquier alternativa desarrollada a partir del estudio, se utilizaron fincas representativas de la variación encontrada en el sistema y no del promedio (Sands *et al.*, 1983). Por tanto, el proyecto definió el dominio de recomendación para la alternativa mejorada, como "aquellos pequeños y medianos productores que cuentan con un sistema de doble propósito en el área de Bugaba, y que están dentro del ámbito detectado en el diagnóstico dinámico".

El diagnóstico dinámico comprendió tres ciclos: a) diciembre 1981-noviembre 1982; b) diciembre 1982-noviembre 1983 y c) diciembre 1983-noviembre 1984.

El componente central del diagnóstico dinámico fue un informe mensual que compilaba información sobre el uso de recursos e insumos, los productos del sistema y los procesos de producción. Para recopilar la información, el equipo técnico IDIAP/CATIE diseñó un juego de registros para que fuera llevado por el productor, que recibió capacitación y apoyo para su uso.

Inicialmente (junio/81) se usó un juego de 13 registros (Avila, 1983b), los que se perfeccionaron en 1983. Se eliminaron los datos innecesarios y se modificó el sistema de captación, en forma tal que permitiera una mayor eficiencia y una visión más clara de la dinámica del sistema, a través de la cuantificación más exacta del uso de recursos (Anexo 3). El nuevo juego de registros se incorporó en

agosto de 1983, para ser usado en el último ciclo del estudio (diciembre/83 a noviembre/84).

### Mecánica del diagnóstico dinámico

Los datos biológicos y socioeconómicos se obtuvieron mediante visitas a la finca, para verificar los registros con la participación del productor. Las visitas fueron semanales desde el inicio del estudio hasta que se pudo asegurar la buena calidad de la información suministrada, luego la frecuencia fue quincenal, y en algunos casos, mensual.

La información sobre tierra, infraestructura, equipo y maquinaria se recopiló al comienzo y al final de cada ciclo anual. Los datos del inventario de pastos y ganado se obtuvieron durante los cambios de estación. La información obtenida se codificó y envió para su análisis a la Unidad de Cómputo del CATIE.<sup>3</sup>

### Recursos cuantificables del sistema

#### a) Tierra

\* Confección de mapas topográficos que presenten el tamaño del sistema con la distribución y área de potreros, cercas y demás infraestructura. En el Anexo 4 se presenta el plano de una finca representativa de las utilizadas en el estudio.

\* Determinación de la fertilidad promedio de los suelos de la finca, pH, contenido de fósforo, aluminio y materia orgánica.

\* Valor del costo de oportunidad<sup>4</sup> de la tierra dedicada al sistema de producción, en función de los precios de mercado en el área.

#### b) Pastos

\* Determinación del área ocupada por cada tipo de pasto.

\* Determinación de la disponibilidad de materia seca y proteína cruda en los pastos del sistema al comienzo, en los cambios de estaciones, y al final del ciclo de estudio (Anexo 5).

---

<sup>3</sup> Se confeccionaron varios archivos y sus programas de análisis respectivos, utilizando un microcomputador y un programa de hoja electrónica. El objetivo fue capacitar al personal del país para que pudiera seguir recolectando y analizando el mismo tipo de información.

<sup>4</sup> El costo de oportunidad es el valor que el productor recibiría si alquilara la tierra para pastoreo a otro ganadero.

## c) Infraestructura, maquinaria y equipo

\* Inventario que permita determinar el valor de la infraestructura, la maquinaria y el equipo.

## d) Mano de obra

\* Disponibilidad de mano de obra familiar.

## e) Ganado

\* El inventario del ganado se hizo al comienzo y al final de cada ciclo anual; en el último ciclo se añadió otro que coincidió con el cambio de estaciones (Anexo 6). En diciembre de 1983 se identificó todo el ganado, utilizando hierro o arete. Cada inventario incluyó una clasificación por raza, sexo y edad; esta última se determinó mediante la estructura dental. Durante los primeros años, los pesos se estimaron utilizando cinta torácica o en forma visual; en el último ciclo se utilizó una balanza portátil.

\* El valor de los animales del hato se determinó considerando el peso y el valor genético (para la producción de leche y carne) de cada animal, además de tener en cuenta los precios del mercado para los diferentes tipos de animales (Anexo 7).

**Caracterización del sistema bovino de doble propósito**

Para hacer la caracterización del sistema tradicional y la evaluación posterior de la alternativa, se calcularon una serie de indicadores con base en la información obtenida, los que se enumeran a continuación.

## a) Reproducción

\* Tasa de natalidad.

\* Edad al primer parto, de acuerdo al peso y tipo racial de la novilla.

\* Intervalo entre partos (IEP) según edad, época del parto, producción de leche, tipo racial y peso de la vaca.

\* Relación de reproductores: hembras mayores de dos años y medio.

\* Distribución mensual de los partos.

\* Tasa de abortos.

\* Tasa de reemplazo de vacas.

16 Metodología de investigación

\* Relación entre consumo de minerales y tasa de natalidad y/o intervalo entre partos.

b) Producción de leche

\* Leche/vaca en ordeño/año, corregida por IEP en la siguiente forma:

$$L/V/A = \frac{\text{kg leche de lactancia} \times 365}{\text{IEP (días)}}$$

\* Leche/vaca en hato/año, corregida por IEP.

\* Leche/lactancia, según época de parto, duración de la lactancia, tipo racial de las vacas y peso del ternero al destete.

\* Leche/día/vaca en ordeño, según mes de lactancia, época del año, tipo racial y número de parto.

\* Duración del período de ordeño (días), según época del parto.

\* Relación vacas en ordeño/vacas totales según época del año.

c) Producción de carne

\* Carne/vaca en producción/año, corregido por IEP.

\* Carne/vaca en hato/año, corregido por IEP.

\* Tasa de mortalidad de terneros hasta 12 meses.

\* Tasa de mortalidad en el hato.

\* Tasa de destete.

\* Peso de levante a los 12, 18, 24, 30 y 36 meses, según sexo y tipo racial.

d) Productividad

\* Productividad de leche y carne/año, por hectárea de pasto, hectárea total, unidad animal (UA 400 kg), jornal utilizado y capital invertido.

\* Producción total/año. Se expresa calculando el equivalente de la producción de carne y leche en kilocalorías o kilogramos de proteína.

## e) Índices económicos

- \* Inversión anual promedio.
- \* Uso de crédito.
- \* Uso de mano de obra familiar y contratada.
- \* Gastos en efectivo según rubro.
- \* Gastos en efectivo por UA y ha.
- \* Ingreso bruto para leche, carne y otros.
- \* Ingreso familiar (ingreso bruto - gastos en efectivo).
- \* Ingreso neto por finca, UA y ha.
- \* Retorno a la mano de obra familiar.
- \* Retorno al capital invertido.
- \* Flujo de caja.

## DISEÑO Y EVALUACION DE LA ALTERNATIVA

### DETERMINACION DE FACTORES LIMITANTES

La información del diagnóstico dinámico permitió determinar los factores limitantes del sistema en forma tal que se identificaron tanto el problema como sus síntomas. Esta identificación se complementó con ensayos sencillos y/o sondeos simples, a fin de establecer la correlación entre síntomas y factores determinantes. El trabajo sobre la situación de los minerales en los animales, realizado por Quiróz *et al*, 1984, otro sobre la importancia de la infección de parásitos internos de Carrera *et al*, (1981) y otro sobre las curvas de crecimiento de los pastos y árboles forrajeros existentes en el área, ejecutado por funcionarios del IDIAP (1983), son productos de esta actividad.

Con base en los diagnósticos estático y dinámico se realizó la primera aproximación al sistema y sus factores limitantes, la que se presenta en forma gráfica en la Figura 4. Aquí cabe aclarar que no existe un sistema de doble propósito rígido, sino un amplio espectro de posibilidades de producción, lo que se refleja en los promedios presentados en la figura, los que tienen, en su mayoría, desviaciones estándares iguales o superiores al promedio.

La finca presentada en la Figura 4 tiene un promedio de 23.7 ha, de las cuales 18.8 ha se usan en pastos y 4.4 ha permanecen en bosques y montes; el hato está compuesto por



35.6 reses. El productor vende la mayoría de sus terneros al destete, dejando sólo 2.9 novillos en ceba; aparentemente obtiene más ganancia de la leche que de los novillos.

La primera caracterización mostró una baja producción por unidad de tierra: 464 litros de leche y 72.9 kg/carne/ha de pasto. Esta producción puede incrementarse incorporando modificaciones que mejoren el rendimiento de las vacas y/o aumenten el porcentaje del hato que está en producción. Estas opciones no son excluyentes, pudiendo trabajarse con ambas al mismo tiempo.

Los factores limitantes identificados fueron: terneros y novillas con tamaño y peso deficientes, lo que indica un inicio tardío de la actividad reproductiva (primer parto a los cuatro años) e intervalos entre partos demasiado largos (560 días). Estos factores resultan en hatos con menos del 30% de las vacas en producción (Figura 4).

El inadecuado desarrollo físico de los terneros y novillas se debe a la interacción de los siguientes factores: alimentación inadecuada, alta infestación de parásitos y consumo insuficiente de fósforo, cobre y zinc. El largo intervalo entre partos se debe a la deficiencia de los minerales mencionados y a un inadecuado manejo de los toros. En algunos casos, también incide la poca disponibilidad de pastos de buena calidad.

## DISEÑO DE LA ALTERNATIVA MEJORADA

El diseño puede definirse como un conjunto de técnicas de manejo que modifican parcial o totalmente el sistema tradicional. Los cambios pueden incluir todo un subconjunto de componentes o sólo alguno de ellos. Con estas modificaciones se pretende aumentar la eficiencia del sistema, en función de las metas del productor, de ahí que el objetivo de los cambios propuestos para las fincas de Bugaba fue obtener un aumento en la producción anual de leche y carne por unidad de área y unidad de tiempo, considerando los factores de producción disponibles en el sistema.

Dentro del dominio de recomendación, en el proceso de diseño de la alternativa, se propusieron varios cambios en los componentes del sistema, los que podrían ser ajustados por cada productor, en función de sus circunstancias específicas, en vez de desarrollar un paquete detallado y único para todos los productores. Esto se hizo así porque la diversidad de los sistemas de doble propósito no permite la utilización de diseños rígidos (Sands *et al*, 1983).

También se hicieron algunas recomendaciones generales sobre pasturas. Por ejemplo, no se recomienda un pasto específico para los terneros sino que tengan acceso a un buen

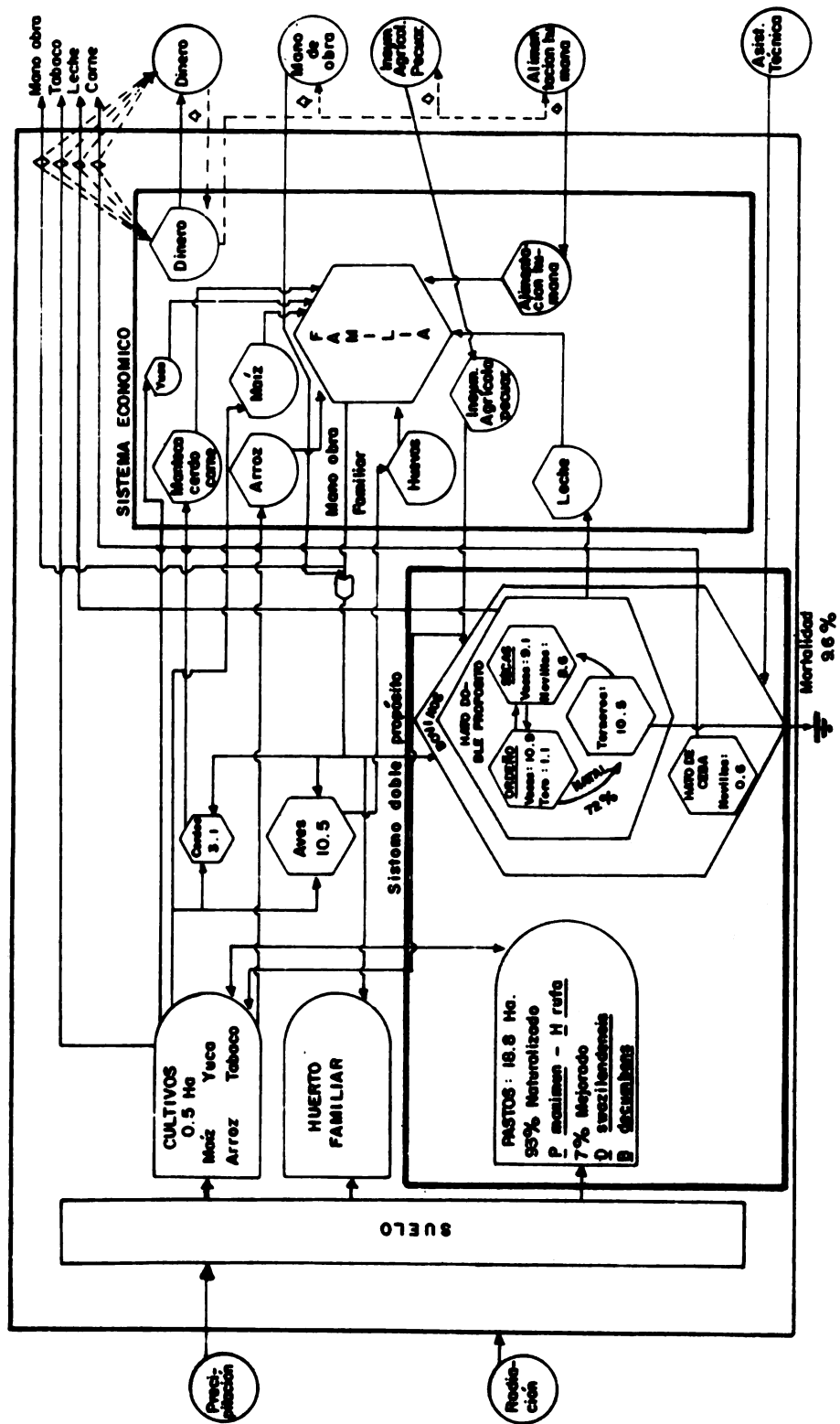


Figura 4. Modelo del sistema de bovinos de doble propósito, predominante en Bugaba, Panamá.

pasto. Si hay un potrero de Indiana (Panicum maximum) en buen estado, no hay necesidad de hacer cambios; si no lo hay, puede mejorarse un Panicum Sembrando Kudzú (Pueraria phaseoloides) en asociación, o puede sembrarse Digitaria swaziandensis. El objetivo básico es utilizar los recursos de cada productor ajustando su uso para mejorar la eficiencia productiva del sistema de doble propósito y de la finca.

Un aspecto importante del diseño y puesta en práctica de la alternativa es el financiamiento de las mejoras propuestas, ya sea con recursos del productor o a través de sistemas crediticios, dado que cualquier cambio debe ofrecer ventajas económicas y requiere respaldo financiero para su adopción. En la fase de diseño, se hizo una evaluación ex-ante de los cambios propuestos, utilizando los datos de las investigaciones realizadas así como los valores que la estructura pudo suministrar; con ello se estimaron la producción y los costos del sistema tradicional, incluyendo los cambios propuestos. Posteriormente, con ayuda de un "análisis presupuestario" (Simpson, 1982) se hizo una evaluación aproximada de la capacidad de la alternativa propuesta para pagar los costos de la inversión extra.

En Bugaba, el "modelo conceptual" común para los productores ubicados dentro del dominio de recomendación contempló cambios en los siguientes componentes: terneros, novillas, hato de ordeño y hato seco, y en los subcomponentes: alimentación, suplemento, sanidad y manejo productivo. En el Cuadro 4 se pueden observar los cambios propuestos.

### Investigación en componentes

El desarrollo de la alternativa mejorada implica realizar trabajos de experimentación y evaluación para algunos de los cambios propuestos, con el fin de darle un respaldo técnico mayor antes de iniciar la etapa de validación.

Los experimentos se llevaron a cabo en fincas de productores del área de Bugaba y en la estación experimental del IDIAP en Gualaca, por no haberla en Bugaba.

En teoría, todos los componentes del sistema a proponer deberían probarse en ensayos controlados en una estación experimental, antes de llevarlos a la finca del productor. Sin embargo, en este caso, las diferencias de suelo, clima y manejo entre el área y Gualaca no permiten extrapolar los resultados sin una verificación posterior, que alargaría el proceso de investigación.

Debido a esto, se trasladaron todos los ensayos posibles a las fincas de los productores, manteniendo en la estación experimental solamente aquellos que, por su complejidad, no podían realizarse fuera o que correspondían a factores no afectados en forma apreciable por las diferencias de suelo, clima y manejo.

Cuadro 4. Descripción de la alternativa mejorada para sistemas ovinos de doble propósito en Bugaba, Panamá.

Componente	Sub-componente	Sistemas del agricultor	Cambios propuestos
Terneros	Alimentación	Después del ordeño, se juntan con la madre por un lapso de 5-6 horas, luego se encierran en un corral sin agua o comida hasta el próximo día.	Dedicar un área de 400-500 m <sup>2</sup> /ternero de pasto mejorado para poner los terneros después de la separación de la madre.
	Suplementación	Nada	Acceso libre a sal mineralizada.
	Sanidad	Vacunación con Bacterina triple. Desparasitación interna y externa en forma esporádica.	Vacunación con Bacterina triple. Desparasitación interna cada 45 días. Desparasitación externa cada 30 días.
Novillas	Alimentación	Pastorean junto a los hatos secos.	Dedicar potreros especiales de pasto mejorado para las novillas.
	Suplementación	Sal común.	Sal mineralizada.
	Sanidad	Esporádicamente baños externos.	Baños externos cada 30 días. Desparasitación interna cada 6 meses. Prueba de brucelosis cada 6 meses.
	Manejo reproductivo de novillas.	Número insuficiente de toros.	Un toro por cada 30 novillas de más de dos años. Palcación rectal de novillas, cuando de 36 meses sin parto.
Hato de ordeño	Alimentación de las vacas en ordeño.	Pastoreo.	Ajustar la carga para asegurar que haya pasto adecuado en calidad y cantidad.
	Suplementación	Sal común.	Sal mineralizada.
	Sanidad.	Esporádicos baños externos.	Baños externos cada 30 días. Desparasitación interna al momento del parto y nacimiento. Prueba de brucelosis cada 6 meses.

(Continúa...)

(Cuadro 4. continuación...)

Componente	Sub-componente	Sistemas del agricultor	Cambios propuestos
	Manejo reproductivo.	Número insuficiente de toros.	Un toro por cada 30 hembras.  Palpación rectal para vacas con más de 12 meses entre partos.
Hato seco.	Alimentación. Suplementación.	Pastoreo. Sal común.	Ningún cambio. Sal mineralizada.
	Sanidad.	Esporádicos baños externos.	Baños externos cada 30 días. Prueba de brucelosis cada 6 meses.
	Manejo reproductivo.	Número insuficiente de toros.	Un toro por cada 30 hembras. Palpación rectal para vacas con más de 12 meses entre parto.

Así, los ensayos preliminares de comportamiento de pastos, bajo diferentes regímenes de fertilización e intervalos de corte, se hicieron en las fincas, siempre que hubo recursos para proteger el ensayo y se pudo garantizar la presencia periódica de un técnico en la finca. Esto exigió que el diseño utilizara una parcela pequeña y presentara una estructura sencilla, que el productor pudiera manejar con facilidad.

Ensayos como los que procuran evaluar el efecto de diferentes pastos, suplementos o sistemas de manejo en la producción de leche o carne, no pueden llevarse fácilmente en la finca del productor porque requieren mayor control de los animales, y tratamientos muy homogéneos, aspectos que el productor no podría manejar fácilmente ya que él requiere de su sistema de producción para vivir. En los casos de tratamientos con productos veterinarios en los que la diferencia entre tratamientos se presenta en momentos específicos, y puede ser manejado por un técnico, no hay problema. Por otra parte, siempre es apropiado y recomendable establecer "demostraciones" de sistemas de manejo de hato o de pastos con fines de transferencia o extensión agropecuaria.

En el caso de Bugaba, la etapa de investigación en componentes se inició en enero de 1980 y se continuó hasta el fin del proyecto, en junio de 1985, como respaldo y complemento a los cambios propuestos (Figura 5). Los ensayos que aparecen en el Cuadro 6 se montaron en fincas de productores; los resultados obtenidos se utilizaron para proponer

los cambios de la alternativa y para el diseño de nuevos ensayos. Los resultados de los ensayos que aún no han concluido podrían usarse para hacer futuros ajustes en la alternativa.

Los ensayos montados por el IDIAP en la estación experimental complementan las actividades de diseño en Bugaba; incluyen trabajos sobre desarrollo de terneros, desarrollo de novillas, uso de implantes anabólicos, respuesta a diferentes pastos, solos y/o en asociación con leguminosas, a la fertilización y al pastoreo, suplementación con concentrados y selección genética de ganado.

Los resultados obtenidos en la etapa de investigación en componentes se utilizaron para ajustar la alternativa mejorada propuesta, cuando fue necesario.

## VALIDACION DE LA ALTERNATIVA MEJORADA

Esta etapa tuvo como objetivo verificar el funcionamiento del sistema mejorado propuesto, bajo las condiciones ecológicas, socioeconómicas y técnicas del productor, y fue ejecutada por el técnico y el productor en forma conjunta.

### Puesta en práctica

La primera etapa en la evaluación de la alternativa diseñada es instalarla en la finca del productor. En el caso de los componentes "desparasitación" y "suplementación de minerales", la puesta en práctica fue rápida; pero, para el "establecimiento de pastos mejorados para terneros o novillas", se requirió de bastante más tiempo. La experiencia obtenida indica la necesidad de utilizar como mínimo un año para poner en práctica completamente la alternativa. (Figura 6).

El rubro "gastos efectivos" permitió la puesta en práctica de las mejoras en el tiempo indicado, a la vez que evitó que el productor corriera con los riesgos propios de la investigación. Sin embargo, es muy importante asegurar la participación activa del productor, de manera tal que él se sienta parte del proceso. Una manera de lograrlo es haciéndole participe de los costos de la puesta en práctica de la alternativa.

En Panamá se utilizó un sistema de costos compartidos, en esta forma: el proyecto pagó los gastos de insumos (minerales, alambre, alquiler de maquinaria) durante el primer ciclo de la alternativa; los productores aportaron la mano de obra, los insumos provenientes de la finca, como

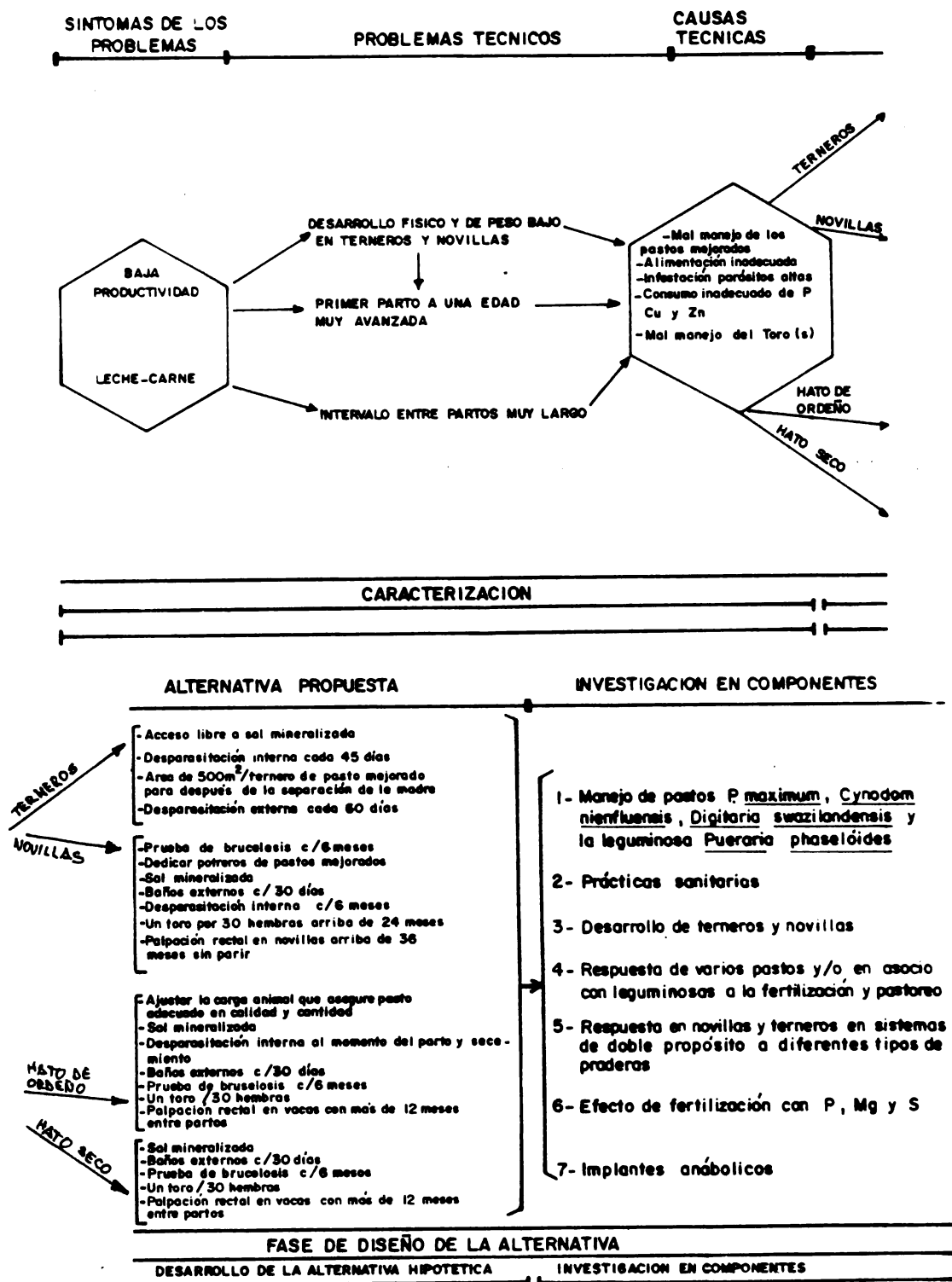


Figura 5. Esquema general de problemas y causas detectados en el sistema de producción bovina de doble propósito, que dio origen a la investigación en componentes.

postes, y los gastos de insumos en los siguientes ciclos. En el análisis económico, los aportes del proyecto fueron considerados como un préstamo.

### Tipo de evaluación

Existen varios métodos para evaluar la modificación propuesta al sistema tradicional: a) comparar el comportamiento esperado con el comportamiento real observado; b) comparar la misma finca antes y después de la incorporación de las mejoras propuestas; y c) comparar fincas con el sistema tradicional y fincas con las mejoras propuestas incorporadas, durante un periodo determinado.

En Bugaba se diseñó el método esquematizado en la Figura 6. En el primer ciclo se seleccionó un grupo de fincas (A) para el diagnóstico dinámico, con el propósito de caracterizar el sistema predominante.

Posteriormente, se diseñó la alternativa y se la puso en práctica en varias de las fincas que habían participado en la caracterización a través del diagnóstico dinámico (segundo ciclo); simultáneamente, nuevas fincas (B) iniciaban el primer ciclo. Cuando las fincas del grupo (A) llegaron a la etapa de validación (tercer ciclo), las fincas del grupo (B) iniciaban el segundo ciclo y nuevas fincas (C) se incorporaban al proceso en el primer ciclo. Si se detiene el proceso en ese momento se tiene la siguiente situación: fincas A, en validación; fincas B, poniendo en práctica la alternativa; y fincas C en caracterización.

La información obtenida permite comparar las mismas fincas antes y después de incorporar las mejoras propuestas, (Finca A) y comparar fincas con el sistema predominante en el área, y fincas con los cambios propuestos incorporados (Fincas A-C). Este método de evaluación permitió comparar una variable principal (ej. producción de leche/ha de pasto/año) en una misma finca, con una corrección por efecto del tiempo. Para el caso de variables donde hay más de una unidad de observación por finca (ej. producción de leche/vaca/día) la comparación entre años en una misma finca se complementa con las comparaciones entre fincas en el ciclo de verificación o validación y las fincas en fase de caracterización, en ese mismo año.

Utilizando el "estudio de caso" como instrumento de análisis, con la información obtenida se hicieron dos tipos de evaluación: biológica y económica. La razón por la cual se recurrió al "estudio de caso" la determinó el tamaño de la muestra (N) que se obtuvo al final de cada ciclo y la incertidumbre sobre la representatividad de las fincas seleccionadas.

**Evaluación biológica.** Para el análisis biológico se consideraron las siguientes variables: reproducción, producción de leche y carne y productividad, con sus respectivos índices,



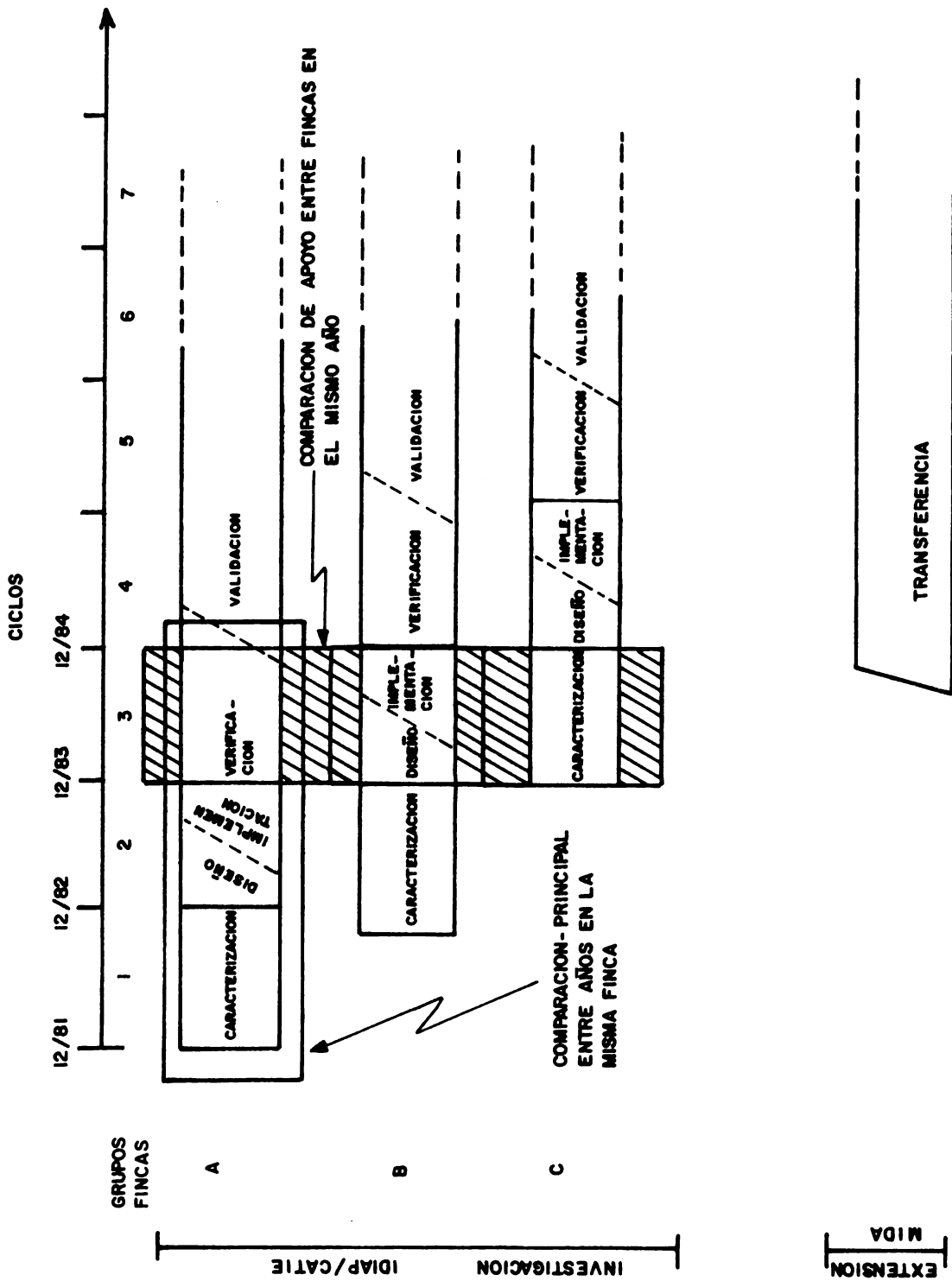


Figura 6. Cronograma de caracterización-diseño y verificación de la alternativa mejorada para el sistema de producción bovina de doble propósito. Bugaba, Panamá, 1981-1984.

y se siguieron los métodos de evaluación "b" y "c" descritos en la sección anterior.

**Evaluación económica.** Con la información económica suministrada en el proceso de diagnóstico puede hacerse un "análisis de flujos efectivos" que caracterice la realidad del sistema, permitiendo establecer una base comparativa entre las entradas y salidas de efectivo. El balance entre entradas y salidas determinará la capacidad de generación de efectivo de la unidad productiva del sistema en estudio y de la alternativa mejorada.

**Evaluación de aceptabilidad.** Este tipo de evaluación está ligada a una etapa metodológica incluida en el "Marco Conceptual" que dio origen al proyecto, denominada "validación/transferencia", la cual llegó a realizarse con cultivos anuales en la fase anterior del Proyecto de Sistemas de Producción en Fincas Pequeñas CATIE/RCCAP (Navarro, 1983). El objetivo de esta evaluación es completar el análisis bioeconómico de la alternativa mejorada, con el análisis de la aceptación de la misma por parte de la clientela para la cual fue desarrollada, con lo que se tendrán los elementos básicos para cualquier estrategia de transferencia que las instituciones nacionales desearan llevar a cabo.

En la investigación en sistemas de producción bovina, esta etapa metodológica se dificulta en función del factor tiempo y del componente animal en sí, pues el efecto de los cambios propuestos requiere bastante tiempo y espacio, y esto limita el número de colaboradores entre los pequeños y medianos productores, clientela base del proyecto.

En Bugaba, se diseñó una actividad con el fin de recoger el tipo de información necesario para hacer la evaluación de la aceptabilidad. Se planeó realizar una serie de "días de campo" en los que se explicaría en detalle cada uno de los componentes de la alternativa, así como la importancia del conjunto de mejoras como tal. La actividad se realizaría en las fincas donde se había puesto en práctica la alternativa y se tomarían los datos de los productores asistentes, con el fin de localizarlos posteriormente. Luego de dar el tiempo suficiente como para instalar alguno o algunos de los componentes demostrados, se visitaría a los productores y se trataría de encuestarlos para recoger sus impresiones con respecto a los cambios propuestos, averiguar si había aplicado alguno y conocer las razones del productor para considerar o no la alternativa mejorada.

La actividad se programó para 1985, y sería llevada a cabo por los técnicos de IDIAP y MIDA, los que contarían con el apoyo del residente de CATIE hasta el final del proyecto, en junio.

### Manejo de la alternativa

El esfuerzo por desarrollar una metodología de investigación en sistemas de producción animal, creó la necesidad de que los técnicos del proyecto se involucrasen con el productor en el desarrollo y manejo de la alternativa propuesta, desde el inicio del proceso. La información obtenida sirvió de base para la verificación biológica y económica de la alternativa.

En Bugaba, el proyecto finalizó en la primera etapa de evaluación; quedó pendiente la etapa en que la alternativa mejorada es manejada por los propios productores, sin la intervención de los técnicos del proyecto, es decir, en la fase de validación/transferencia.

### Tiempo

El tiempo necesario para la evaluación completa de un sistema de producción pecuaria es mucho mayor que el requerido para evaluar sistemas de producción de cultivos anuales. Evidentemente, la cantidad de tiempo necesaria dependerá de cuáles son los componentes mejorados introducidos al sistema tradicional. Para poner en práctica los cambios en los componentes "suplementación de minerales" o "plan sanitario", se requirió poco tiempo, en cambio el establecimiento de pastos mejorados para la alimentación de terneros y novillos requirió mucho más. Lo mismo sucede con el análisis del efecto del manejo del animal desde el nacimiento, sobre la edad del parto, que requiere de dos años como mínimo, después de haber instalado el pasto.

Por todo esto, la evaluación de la alternativa con base en la información de uno o dos años sólo indica la tendencia del impacto de la modificación. Para obtener una evaluación completa de la alternativa se necesitan por lo menos cinco años.

La evaluación de la alternativa mejorada en Panamá contempló la necesidad de una alternativa dinámica, que permita incorporar nuevos componentes como resultado de investigaciones futuras.

## COMENTARIOS FINALES

### Transferencia

Se sabe que ninguna alternativa tecnológica tiene mucho valor si no llega a los productores; sin embargo, la función de transferencia es responsabilidad de las instituciones nacionales y no constituye una etapa básica en la metodología de investigación desarrollada por CATIE e IDIAP.

Se menciona esta fase por la importancia que la misma reviste y porque de una u otra forma, cada etapa del proceso metodológico desarrollado ofrece elementos de juicio que ayudan a planificar la estrategia de transferencia. Además, las fincas en las que se ha puesto en práctica la alternativa mejorada pueden llegar a convertirse en fincas demostrativas una vez que haya concluido la evaluación. Por otro lado, se recomienda que los técnicos responsables de la transferencia participen en el diseño y evaluación de la alternativa, lo que les permitirá ser más efectivos en la difusión de la nueva tecnología.

El desarrollo de la alternativa de Bugaba incluyó seis días de campo, varias charlas y la preparación y distribución de varios folletos que presentaban la alternativa propuesta. El objetivo de estas actividades fue familiarizar a los técnicos del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, MIDA, de los bancos del sector (Banco Nacional de Panamá y Banco de Desarrollo Agropecuario) y a los productores del área con la nueva propuesta.

### Metodología

El uso de la metodología de sistemas permitió el diseño y desarrollo de una alternativa para los sistemas bovinos de doble propósito en Bugaba.

En la etapa de selección del área, la experiencia demostró la necesidad de limitar el número de criterios a una cantidad manejable, cuantificar los criterios de una manera sistemática y objetiva, y ponderarlos buscando reflejar la importancia relativa de cada uno.

El desarrollo de la alternativa mostró la conveniencia de mantener el trabajo en las mismas fincas a lo largo de todo el estudio, con el fin de poder aplicar cualquier tipo de análisis (económico, estadístico). Esto obliga a escoger una muestra al azar lo suficientemente grande como para que la muestra no se altere a través del proceso de investigación, si por diferentes circunstancias es necesario eliminar alguna de las fincas.

Los detalles de tipo operativo se ajustaron durante el proceso, así como las adaptaciones de la metodología a la realidad del área, lo que mostró que el uso de fórmulas estándares no es adecuado para este tipo de trabajo.

El proceso metodológico en sí requiere de una coordinación clara y efectiva entre las instituciones participantes y es uno de los puntos claves dentro del proceso. En Bugaba, tanto el IDIAP como el CATIE trataron de complementarse, buscando hacer un uso eficiente de los recursos limitados de personal y equipo.

La investigación en sistemas de producción pecuaria es costosa en términos de tiempo y recursos. Mientras que cinco años pueden ser suficientes para el desarrollo de componentes específicos, utilizando un año completo para su puesta en práctica en el campo, para analizar los resultados integrados en una forma validada se debe pensar en un mínimo de ocho a diez años.

En el caso de Bugaba, si bien es cierto que el tiempo contemplado en el proyecto no permitió presentar una alternativa totalmente validada, se confía en la validez del enfoque metodológico utilizado para la generación y desarrollo de alternativas mejoradas para los pequeños productores, tanto por su flexibilidad, como por la coordinación que exigió entre el equipo técnico, la institución financiera y el propio productor, elemento clave del proyecto.

## LITERATURA CONSULTADA

- AVILA, M. Diagnóstico de fincas: bases conceptuales y alcance de esta labor en el Istmo Centroamericano. In: Caracterización y Evaluación de Sistemas de Fincas en Producción de Leche: compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Editado por Andrés R. Novoa B. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983a. vol. 2, pp. 29-43. 11 ref.
- . Estrategia del diagnóstico dinámico en las áreas de trabajo. In: Caracterización y Evaluación de Sistemas de Fincas en Producción de Leche: compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Editado por Andrés R. Novoa B. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983a. vol. 2, pp. 45-55.
- BYERLEE, D., HARRINGTON, L. y WINKLEMANN, D. Farming systems research: issues in research strategy and technology design. American Journal of Agricultural Economics 64(5):897-904. 1982.
- CARRERA, A., CAMARGO, M. DE, CABALLERO, S., GRACIA, M. DE, SAMUDIO, C. y HERTENTAINS, L. Identificación en incidencia de parásitos gastrointestinales en bovinos en dos áreas de Panamá. s.n.t.
- Documento presentado en: VIII Reunión Anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, 1981.
- FITZHUGH, H. Investigaciones en fincas que involucran el componente animal dentro de los sistemas de finca. s.n.t.  
Documento presentado en: II Taller sobre Sistemas de Producción Animal, Pucallpa, Perú, 1982.
- GRACIA, M. DE y SARMIENTO, M. Producción y manejo de explotaciones ganaderas de doble propósito. s.n.t. 84 p. (mimeograf.).  
Documento presentado en: Primer Encuentro de Investigación Agropecuaria, Santiago, Panamá, 1982.
- INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA (IDIAP). Informe sobre selección de áreas prioritarias. Panamá, 1979. 55 p. (Documento de Trabajo).
- . Diagnóstico estático de las explotaciones lecheras de doble propósito de tres regiones de Panamá (Chiriquí, Veraguas, Azuero). Panamá, 1980a. 76 p. (Publicación Miscelánea no. 2).

- INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA (IDIAP).  
 Diagnóstico de pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias en tres áreas de Panamá (Aserrio de Gariché, Progreso, Guarumal). Panamá, 1980. 124 p.
- Informe Anual 1982-1983. Panamá, 1983. 255 p.
- NAVARRO, L. A. Caracterización social y económica en la investigación para desarrollar sistemas de cultivo en un área específica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1982. 19 p. 22 refer. (mimeograf.).
- Documento presentado en Seminario Metodológico sobre Desarrollo de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Producción de Cultivos, Santo Domingo, República Dominicana, 1982.
- Validación/Transferencia de opciones tecnológicas mejoradas para agricultores de una área definida. In Curso Corto en Validación/Transferencia y Métodos de Comunicación, en Costa Rica, El Salvador, Honduras y Guatemala, 1983. (Trabajos presentados). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1983. 19 p.
- PANAMA. DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO. Censos nacionales de 1970; características de las explotaciones agropecuarias. Panamá, 1971. vol. 3.
- Estadística Panameña Año 1982; situación económica producción pecuaria. Panamá, 1982.
- PANAMA. MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (MIDA). Programa Nacional de Fomento Lechero Años 1981-1982. Santiago, Panamá, (1983).
- QUIROZ, R., GRACIA, M. DE, HERTENTAINS, L., SING, A., McDOWELL, L. y LI-PUN, H. Situación mineral de bovinos en pastoreo en el distrito de Bugaba, Panamá. Ciencia Agropecuaria 4:29-41. 1984.
- ROCKENBACH, O. C. y HART, R. D. Diagramación de fincas; herramienta para representar sistemas agropecuarios. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1981. 24 p. (Serie Materiales de Enseñanza no. 11).
- SANDS, M. Descripción y evaluación de la alternativa mejorada para el sistema de producción bovina de doble propósito en Bugaba, Panamá. David, Panamá, IDIAP/CATIE, 1984.

SANDS, M., MARES, V., SARMIENTO, M. y HERTENTAINS, L. FSR: Experiences in the design and validation of alternatives in a dual purpose cattle production system in Bugaba, Panamá. In Farming Systems Research Symposium, Manhattan, Kansas, 1983. Animals in the Farming System. Proceedings. Edited by Cornelia Butler Flora. Kansas State University. Office of International Agricultural Programs. Paper no. 6. 1984. pp. 207-250. 9 ref.

SARMIENTO, M., RIOS, S., PINZON, B., RUILOBA, M., AVILA, M., LI PUN, H. y GUIJANDRIA, B. Diagnóstico sistemas de producción de pequeñas y medianas explotaciones ganaderas en Panamá. I. Selección de Areas y Fincas de Estudio. s.n.t.

Documento presentado en: VIII Reunión Anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, 1981.

SHANER, W. W., PHILIPP, P. F. y SCHMEHL, W. R. Farming systems research and development; guidelines for developing countries. Boulder, Colorado, Westview Press, 1982. 414 p.

SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA (SIECA). ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en centroamérica: marco cuantitativo. Guatemala, 1974. v. 2. 287 p.

SIMPSON, J. Method and theory for determining optimal types of cattle for tropical and subtropical livestock enterprise. University of Florida. Center for Tropical Agriculture. Report no. 4. 1982. 39 p.

ZANDSTRA, H. G. An overview of on-going applied farming systems development projects: What are farming Systems and how do they relate to development? In Farming Systems Research Symposium, Manhattan, Kansas, 1982. Farming Systems in the Field. Proceedings. Edited by Cornelia Butler Flora. Kansas State University. Office of International Agricultural Programs. Paper no. 5. 1983. pp. 33-48.



A N E X O S

## ANEXO 1

## IMPORTANCIA DE LA GANADERIA EN LAS PROVINCIAS DE PANAMA

Población vacuna, sacrificios (en miles de cabezas) y número de vacas ordeñadas y litros de leche producidos diariamente, en promedio, en las provincias de Panamá. 1982.

Provincia	Ganado <sup>1/</sup> (miles cabezas)	Sacrificios <sup>1/</sup> (cabezas)	Vacas ordeñadas <sup>2/</sup> (cabezas) 16-4-82	Leche <sup>2/</sup> (litros) 16-4-82
Bocas del Toro	22.6	1013	110	380
Coclé	102.9	35217	4400	18100
Colón	38.4	11673	500	1300
Chiriquí	388.6	53556	21500	79200
Darién	13.1	279	90	340
Herrera	140.5	8530	6400	20800
Los Santos	305.2	39819	12700	38100
Panamá	182.0	53427	5800	21400
Veraguas	263.0	35227	2800	8700
Total	1456.3	238741	54300	188320

1/ Datos de 1981

2/ Datos del V Censo Nacional Agropecuario el 16 de mayo de 1982.

Fuente: Panamá, 1982.

ANEXO 2  
CUESTIONARIO UTILIZADO PARA EL DIAGNOSTICO ESTATICO

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá  
(IDIAP)  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
(CATIE)

Cuestionario Confidencial

Estudio de Sistemas de Producción Agropecuaria  
con Énfasis en el Componente Ganadero

Provincia \_\_\_\_\_

Distrito \_\_\_\_\_

Corregimiento \_\_\_\_\_

Caserío \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Duración de la entrevista \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Minutos.

Encuestador \_\_\_\_\_

Acompañante \_\_\_\_\_

Diciembre, 1979

**ESTUDIOS DE SISTEMAS DE PRODUCCION**  
**I. ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION**

1. Cuántas fincas maneja Usted? 1  
(Ubicación, Superficie y Actividades) en cada finca)

	Fincas que Maneja			
	1	2	3	4
2. Ubicación				
3. Area (Ha)				
4. Cultivos				
5. Doble Propósito				
6. Cría y/o Ceba				
7. Cerdos				
8. Aves				
9. Tipo de tenencia (Propia, Alquilada, Otras)*				

## 1.1 IDENTIFICACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIA

FINCA N° \_\_\_\_\_

## a) BOVINOS

Del manejo de pastos	Especies	Sup. (Ha.)	N° Div.	Sistema de pastoreo		
				Días de Pastoreo	Días de Descanso	Para qué animales los usa?
10. Pasto naturalizado						
11. Pasto mejorado						
12. Pasto de corte						
13. Usa abonos? No <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Caso sí, indicar tipo, veces/año, cantidad total/año y para cuáles pastos. _____						
14. Cómo controla las malezas? (método y veces/año) _____						

Manejo de Bovinos	Número		Raza/cruce	Vacuna Veces/año contra qué?	Baño V/año contra qué?	Esp. Inter. V/año	Suplementa con:	
	Actual	Fines de verano					sal común (frecuencia)	sal mineralizada (frecuencia)
15. Toros								
16. Torretes								
17. Bueyes								
18. Vacas secas								
19. Vacas en Producción								
20. Novillas								
21. Novillos								
22. Terneras (0-1 año)								
23. Terneros (0-1 año)								

\*Encuestador: la pregunta referente a tipo de tenencia debe hacerse al final de la entrevista.

Alimentación complementaria	Tipo y forma sum.	Epoca	Cantidad	Categoría animal
24. Concentrados o ingredientes				
25. Melaza				
26. Mel-Urea				
27. Pasto de corte Fresco				
Heno				
Ensilaje				

Utiliza Productos y Sub-productos de Cultivos en Alimentación Animal?  Sí No

Cultivo	Animal que alimenta	Qué parte del cultivo le dá?	Como se lo dá?	Epoca en que se lo dá?
28.				
29.				
30.				

31. Qué toros ha usado en los últimos cinco años? \_\_\_\_\_ Por qué? \_\_\_\_\_

32. Practica monta continua  Usa ins. art.   
controlada   
estacional . Caso de estacional, meses \_\_\_\_\_

33. N° terneros nacidos últimos año? \_\_\_\_\_ N° muertos \_\_\_\_\_ Causas \_\_\_\_\_ Edad de destete \_\_\_\_\_

34. Ordeña \_\_\_\_\_ v/día con \_\_\_\_\_ o sin  apoyo de ternero \_\_\_\_\_

35. Caso de usar apoyo, hora que junta \_\_\_\_\_ separa \_\_\_\_\_ vaca con ternero \_\_\_\_\_

36. Ordeño: Mecánico Manual Caso de 2 ordeños/día, intervalo \_\_\_\_\_ horas.

37. Práctica de amamantamiento, N° de tetas \_\_\_\_\_ leche residual

38. Cría a los machos No Sí Edad de venta: Destete   
Meses: \_\_\_\_\_ Peso Aprox. \_\_\_\_\_

39. N° lotes en el hato \_\_\_\_\_ Cuáles? \_\_\_\_\_

	b) ESPECIES MENORES	N°	Raza/cruce/color	Manejo			Vacuna contra qué?	Fuentes Principales de alimentación
				Cfdo	Amdo	Suelto		
CERDOS	Reproductores							
	40. Machos							
	41. Hembras							
	42. De engorde							
	43. Lechones							
				Corral	Jaula	Suelto		
AVES	44. Gallos							
	45. Gallinas							
	46. Pollos (as)							
	47. Otros							
	48.							
	49.							

## 1.2 FACTORES LIMITANTES DE PRODUCCION PECUARIA PRINCIPAL

a) PROB. TECNICOS	Descripción de problema específico	Orden de import.
50. Animales: <u>Sanidad</u>		
<u>Raza</u>		
<u>Reproducción</u>		
<u>Alimentación</u>		
<u>Otros</u>		
51. Pastos: <u>Plagas, Enferm.</u>		
<u>Malezas</u>		
<u>Especie</u>		
<u>(Otro)</u>		
52. Suelos: <u>Fertilidad</u>		
<u>Erosión, Topografía</u>		
53. Agua: <u>Escasez</u>		
<u>Meses:</u>		
<u>Exceso</u>		
<u>Meses:</u>		

b) PROBLEMAS MERCADEO	Descripción de problema específico	Orden de import.
54. Producto: <u>Salida</u>		
<u>Aceptación</u>		
<u>(no hay mercado)</u>		
<u>Precio</u>		
<u>Transporte</u>		
<u>Falta de</u>		
<u>Infra.</u>		
<u>Otro</u>		

55. Insumos: Compra  Tiene algún problema? \_\_\_\_\_  
 No compra  Por qué? \_\_\_\_\_

c) PROBLEMAS RECURSOS	Descripción del problema específico	Orden de import.
56. Tierra (cara, escasa) tenencia, etc.		
57. Capital: Crédito (no hay, teme, debe mucho, etc.)		
58. Mano de obra contratada (cara, escasa, etc.)		
59. Mano de obra familiar (edad, salud, etc.)		

2.1- IDENTIFICACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

60. Sistema de cultivos	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A

Nota: Trazar línea desde mes de siembra al de cosecha, indicando la semana (1,2,3 ó 4 del mes correspondiente)

Insumos	Tipo usado	Cantidad Tot.		Para cuáles cultivos?
		Por año	Por Ud sup.	
61. Herbicida				
62. Insecticida				
63. Fungicida				
64. Semillas mej.				
65. Abonos				
66.				

	Propio		Superficie/año	Precio/hr. (caso alquiler)	Para qué cultivo?	Labor espec- fica
	Sí	No				
67. Fuerza animal						
68. Mecanización						

II.- PLANES PARA LA FINCA Y EL PRODUCTOR

69. Tiene planes futuros? No , Por qué? \_\_\_\_\_

70. Sí  Cuáles y Por qué? \_\_\_\_\_

71.  Aumentarlas ¿Cambios específicos? \_\_\_\_\_

72. ¿Qué cree que le impediría la realización de éstos? \_\_\_\_\_

73.  Disminuirlas ¿Cuáles y por qué? \_\_\_\_\_

74.  Dedicarse a trabajos fuera de la finca ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Qué piensa hacer? \_\_\_\_\_

Cont.

75.  Retirarse de la finca? ¿Por qué?

76. Otros \_\_\_\_\_ Por qué? \_\_\_\_\_

77. ¿Qué actividad que no tiene en la finca quisiera iniciar? Por qué?

78. Cuál es el problema principal que ha limitado el progreso de su finca durante el último año?

y los últimos 2 años?

79. Trabaja usted: -Independiente Le interesaría ser miembro de algún grupo   
Cuál?

-Coop. o Asoc.  Tipo \_\_\_\_\_

80. Recibe usted ayuda de un técnico o ingeniero?

Sí  Para qué? \_\_\_\_\_ De quién? \_\_\_\_\_ V/año \_\_\_\_\_

No  Necesita Ud? \_\_\_\_\_ Sí  Para qué? \_\_\_\_\_

No  Por qué? \_\_\_\_\_

81. Usa usted crédito? No  Por qué?

Sí

Propósito	Fuente	Monto Req.	Plazo

82. Qué cambios nota usted que han realizado productores del área en los últimos 5 años?

83. Con quién en esta área debemos conversar si deseamos conocer las sugerencias, ideas o necesidades de productores?

Nombre \_\_\_\_\_ Comunidad \_\_\_\_\_

84. Dónde iría usted para obtener consejos para mejorar su finca? (inf. de precios, nuevos productos, nuevas técnicas, etc.)

Hay algunas personas o instituciones que usted consultaría?

Nombre \_\_\_\_\_ Comunidad \_\_\_\_\_

85. Para los productores que están progresando rápidamente, cuál cree usted que es la razón de sus éxitos?:

86. Le gustaría asistir a reuniones de productores del área?

Sí  No  Caso sí, Sobre que tema le gustaría se tratara en las reuniones?

Dónde aconsejaría usted se deben

realizar? \_\_\_\_\_

87. Recibe usted información técnica? Sí  No  En caso sí. Cómo? \_\_\_\_\_

En caso no, Le gustaría recibir? Sí  No  En caso sí. Cómo? \_\_\_\_\_





Construcciones y Equipo		Nº	Tamaño o capacidad (m <sup>2</sup> , sacos, etc.)	Uso*	Descripción		
Tipo	Estado				tipo de material	B	R
115.	Carreras						
116.	Otros						

\*Indicar si es para el uso de una empresa específica o para el uso general de la finca.  
 \*\* B= Bueno R= Regular M= Malo

## IV- PRODUCCION Y COMERCIALIZACION

Tipo	Rubro	Sup. en el período (ud. Sup.)	Prod. en el período (Kg. Lts. N <sup>o</sup> )	V E N D E		
				Kg., Lts. N <sup>o</sup>	A quién vende?	Precio/ud.
P E C U A R I A	119.	Leche				
	120.	Queso				
	121.	Carne Bov. (categoría)				
	122.					
	123.					
	124.	Porcinos				
	125.					
	126.	Aves				
A G R I C O L A Y F O R E S T A L	127.					
	128.	Huevos				
	129.					
	130.					
	131.					
	132.					
	133.					

	VERANO	INVIERNO
Caso de producción bovina		
134. N <sup>o</sup> aprox. vacas en ordeño		
135. Prod. láctea, litros		
136. Precio recibido/unidad		
137. N <sup>o</sup> animales vendidos en pie		
Otros:		
138. N <sup>o</sup> consumido		
139. Precio $\bar{x}$ /ud.		

140. Cuál es la producción/día y meses en lactancia de su mejor vaca? \_\_\_\_\_  
 Peor vaca? \_\_\_\_\_

141. Cuando tengamos alguna práctica nueva o alguna que Ud. ya conoce y no la ha probado, le gustaría probarla en su finca? Sí  No  En caso sí, Cuál? \_\_\_\_\_

142. Le has entrevistado antes? Sí  No  Cuántas veces? \_\_\_\_\_

Nombre del Productor \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

143.

## V- PARA COMENTARIOS DEL ENCUESTADOR

	Muy Favorable	Fav.	Prom.	Desf.	Muy Desf.	No tiene opinión
Capacidad aparente de manejo						
Habilidad de liderazgo						
Características de la finca para realizar ensayos						
Accesibilidad de la finca						
Idoneidad como colaborador						
Algún otro comentario: _____						
_____						
_____						













## ANEXO 5

## FORMULARIO PARA EL MUESTREO DE PASTOS

FORMULARIO PARA MUESTREO DE PASTOS  
 PROYECTO DOBLE PROPOSITO  
 IDIAP



FECHA. \_\_\_\_\_ TECNICOS. \_\_\_\_\_  
 FINCA No. \_\_\_\_\_ PROPIETARIO \_\_\_\_\_  
 NUMERO TOTAL DE POTREROS. \_\_\_\_\_ No. DEL POTREPO MUESTREADO \_\_\_\_\_  
 SUPERFICIE DEL POTREPO (1) \_\_\_\_\_

CROQUIS DEL POTREPO. (NOTA: Dibujar el potrero e identificar las sub-áreas con pasturas uniformes en porcentajes)

1. CALCULO DE LA MATERIA VERDE DEL POTREPO					
SUB-AREA	DESCRIPCION BOTANICA	NUMERO DE CORTES	KG (M.V) SUB-AREA	Z DE (M.V) TOTAL	GRAMOS PARA LA SUB-MUESTRA
A					
B					
C					
D					
TJTAL					Aprox. 2,000 <sup>(2)</sup> g.

(1) Llenar con datos del Topógrafo

(2) Esta Sub-cuestra de 2 kg. se debe picar nuevamente y sacar unos 500 g. ± para enviar al Laboratorio.

---

2. PESO EXACTO M.V DE LA MUESTRA PARA EL LABORATORIO. \_\_\_\_\_ g

3. RESULTADO DEL LABORATORIO DE M.S Y P.C.:

- Peso Materia Seca de la muestra: \_\_\_\_\_ g

- Contenido de M.S de la muestra: \_\_\_\_\_ %

- Contenido de Proteína Cruda (P.C). \_\_\_\_\_ %

4. CALCULO DE DISPONIBILIDAD DE M.S.

4.1.  $\frac{(\text{M.V. TOTAL} \times \% \text{ M.S.})}{100} \div \text{NUMERO DE CORTES} = \text{_____ KG. MS/M}^2$

4.2.  $\text{KG MS/M}^2 \times \text{SUPERFICIE DEL POTRERO M}^2 = \text{_____ KG. MS/POTRERO}$

5. CALCULO DE DISPONIBILIDAD DE P.C.

5.1.  $\frac{(\text{KG MS/M}^2) \times \% \text{ P.C.}}{100} = \text{_____ KG. P.C/M}^2$

5.2.  $\frac{(\text{KG MS/POTRERO}) \times \% \text{ P.C.}}{100} = \text{_____ KG. P.C/POTRERO}$





ANEXO 7  
COEFICIENTES PARA ESTIMAR EL VALOR DEL GANADO

VALORES DEL GANADO

Categoría	Cálculo de valor
Novillo	Peso en libras (PV)* \$0.40
Toro/Torete	Precio pagado o PV * \$0.38
Ternero/a	PV x \$0.30
Vacas/Novillas	(PV x \$0.29) + (valor por producción potencial)

**Valor por Producción Potencial:**

$(\bar{x}$  de leche/vaca/día de finca \* \$60.00) + \$105 ) \* (coeficiente de edad)

a) \$60.00 = precio de leche (.2275) x lactación en días (264)

b) \$105.00 = ternero destetado a 300 lb. a \$0.35/b

**Coefficientes de Edad**

Edad de hembra (años)	Coeficiente
menos de 3	.7
3	.9
4	1.2
5	1.3
6	1.1
7	.9
8	.6
mayores de 8	.4