

**INVESTIGACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION  
CULTIVOS/ANIMALES EN EL CATIE**

**Por**

**M. E. RUIZ**

**Preparado para:**

**Reunión de Trabajo en Investigación  
en Sistemas de Cultivos/Animales  
Turrialba, Costa Rica**

**Centro Agronómico Tropical de  
Investigación y Enseñanza  
Turrialba, Costa Rica**

**Caribbean Agricultural Research  
and Development Institute  
St. Augustine, Trinidad**

**Winrock International Livestock  
Research and Training Center  
Morilton, Arkansas, USA**

Investigación en Sistemas de Producción  
Cultivos/Animales en el CATIE

M. E. RUIZ

La Carta Constitutiva del CATIE establece como elemento fundamental que sus esfuerzos deben dirigirse hacia el mejoramiento del nivel de vida de los pequeños productores mediante el mejoramiento de la producción y productividad agrícola, ganadera y forestal en el Trópico Americano.

Desde su creación en 1973, CATIE ha concentrado su labor en los países del Istmo Centroamericano. La definición de las estrategias para alcanzar sus objetivos tomó en cuenta que aproximadamente el 70 por ciento del alimento a disposición de la región se produce en fincas con menos de 35 ha de superficie, siendo el maíz y el frijol los principales productos de estas fincas. Aproximadamente el 80 por ciento de las pequeñas fincas poseen ganado vacuno para producción de carne y leche; casi todas las fincas tienen cerdos y aves y la mayoría contienen recursos forestales en sus esquemas de producción.

Para el estudio de los sistemas de producción, el CATIE ha adoptado un enfoque interdisciplinario y regional, incluyendo la participación activa de personal de las instituciones nacionales colaboradoras. Todo el esfuerzo de investigación persigue, como meta final, la generación de recomendaciones sobre sistemas de producción para pequeños productores. Con este fin,

es esencial tener un conocimiento detallado del medio ambiente, de los productores y de sus sistemas. Esto significa trabajar en áreas de alta concentración de pequeños productores, la inclusión de los mismos en la fase de diagnóstico de fincas, la identificación y priorización de problemas, el diseño de alternativas, la realización de la propia investigación, la validación de modelos de producción, o partes del mismo, y la evaluación de alternativas. La metodología empleada en todo el proceso de investigación ha sido descrita por Borel et al. (1982) y aparece resumida en la Figura 1.

- Fig. 1 -

La aplicación de esta metodología de investigación a sistemas cultivos/animales no se ha iniciado aún en CATIE. Sin embargo, un proyecto de financiación de CIID (Canadá) estudia desde 1976 el uso de cultivos tropicales y los residuos de estos en la alimentación de bovinos de doble propósito. Además, desde 1978 opera en CATIE un proyecto con financiación de ROCAP (USAID) que específicamente contiene provisiones para trabajar en sistemas mixtos; sin embargo, no se realizaron actividades en este sentido sino hasta 1981. Consecuentemente, la información que sobre sistemas cultivos/animales tiene el CATIE proviene básicamente del Proyecto CATIE/CIID. Algunos datos de la investigación se dan a continuación:

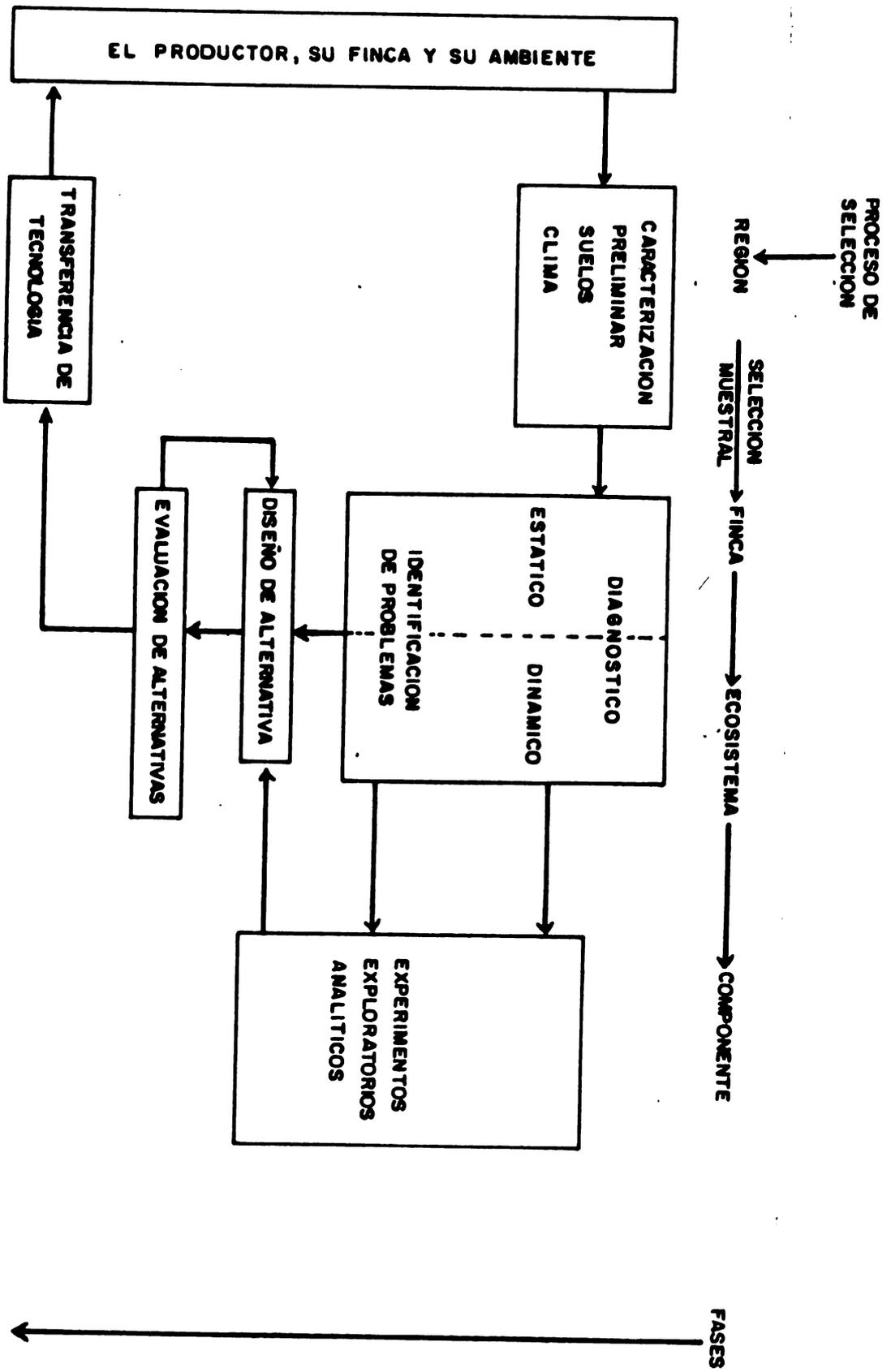


Fig. 1 FASES EN UNA METODOLOGIA DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION

Evidencias de sistemas mixtos en las pequeñas fincas

Diagnósticos de fincas de pequeños productores se han llevado a cabo en todos los países del Istmo Centroamericano con excepción de Belice. Esta labor se ha cumplido mediante proyectos de diversas fuentes de financiación. En una gran proporción de los casos se encuentra que el pequeño productor practica una agricultura mixta, combinando la ganadería con cultivos. Por ejemplo, en Costa Rica, encuestas de 4 diferentes áreas produjeron los resultados que se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tipo de explotación bovina en relación con el sistema de producción en fincas pequeñas de Costa Rica. Porcentaje de fincas en cada sistema.

Sistema	Producción de carne	Lechería Especializada	Doble Propósito
Solo ganadería	2	36	62
Ganadería + Cultivos Anuales	0	3	97
Ganadería + Cultivos Perennes	2	14	84
Ganadería + Cultivos Anuales y Perennes	0	2	98

Pezo, et al. (1979)

Solo se evidencian dos tipos de interacciones cultivos/animales a nivel de finca. Una es la interacción de tipo competitivo por recursos y que se presenta al momento en que el productor pondera la proporción de tierra, mano

de obra y capital debe destinar a cada uno de los sub-sistemas. La otra interacción sólo consiste en el uso de residuos y desechos agrícolas y cultivos en la alimentación de los animales. Tal actividad se ilustra con el Cuadro 2.

Cuadro 2. Recursos adicionales al pasto, que se usan en la alimentación de ganado bovino en pequeñas fincas de Costa Rica, % de todas las fincas

	Lechería Especializada	Doble Propósito
Fincas que usan alimentos suplementarios al pasto	41	37
Tipo de suplemento		
- Concentrados comerciales	75	12
- Melaza de caña	50	25
- Subproductos y desechos de banano	62	65
- Caña de azúcar	12	28
- Otros	19	17

Ruiz, M. E. (1981)

Con relación al Cuadro 2 cabe advertir que las cifras sólo indican la proporción de fincas que manifiestan el uso de la práctica indicada pero estas cifras no indican la magnitud de la importancia de los derivados agrícolas en el programa global de alimentación.

#### Metodología para el desarrollo de subsistemas de alimentación animal con cultivos y residuos de cultivos

La conceptualización del proyecto CATIE/CIID, ya referido, incluyó la elaboración de un esquema metodológico que es aplicable a los propósitos de la

Reunión de Trabajo CATIE-Winrock International - CARDI, para sistemas mixtos. El esquema completo se reproduce en la Figura 2.

- Fig. 2 -

Consecuente de la Figura 2, se desprende que CATIE ha estado llevando a cabo dos tipos de experimentación, cada uno de ellos identificado con dos tipos de interacciones cultivo/animal:

- Evaluación de residuos de cultivos como alimento de rumiantes.
- Modificaciones en el manejo agronómico de cultivos tropicales con miras a su uso como fuente de alimento para animales y alimento para humanos (cultivos de doble propósito).

Más recientemente, el proyecto CATIE/ROCAP ha adoptado la metodología en sus trabajos con rumiantes menores.

Como ejemplo del primer tipo de interacción se menciona una serie de experimentos (Lozano et al., 1980a, 1980b; Ruiz et al., 1980) sobre el uso del rastrojo de frijol como alimento de bovinos. Esta serie se inició constatando primero que el frijol es un cultivo identificable con el pequeño productor, luego se cuantificó el rastrojo que se produce bajo diversas situaciones de cultivo (Fig. 3), encontrándose que la disponibilidad del rastrojo disminuye casi en un 50 por ciento si este cultivo se asocia con otro.

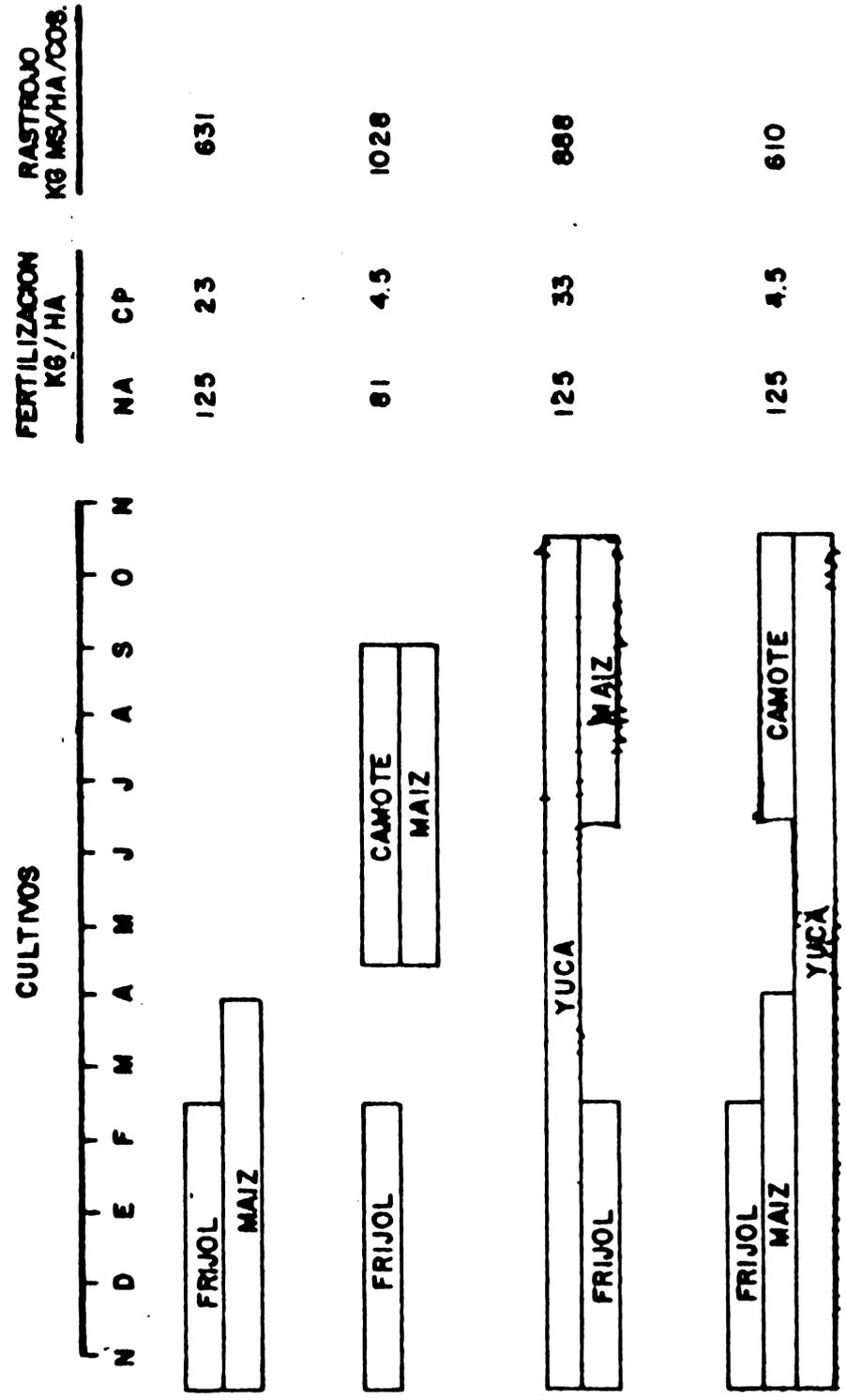
- Fig. 3 -

Una vez ubicada la importancia cuantitativa del rastrojo de frijol, se evaluaron las características químicas y digestibilidad potencial del material con el fin de orientar la investigación con respecto a los aditivos nutricionales a emplearse. En el caso del rastrojo de frijol el principal factor limitante es el bajo contenido de proteína. Además, hay cierta restricción en contenido energético. Tal identificación de factores limitantes se tomaron en cuenta para las pruebas de consumo voluntario y, los resultados de estas sirvieron de base para las pruebas de producción. En estas pruebas lo que se busca es establecer relaciones insumo/producto e insumo/insumo (Ruiz, 1976) se servirían para la integración de alternativas de alimentación a un nivel de producción deseado. Una ilustración de resultados de una prueba de producción con el uso de rastrojo de frijol, y varias situaciones de suplementación, aparece en la Figura 4.

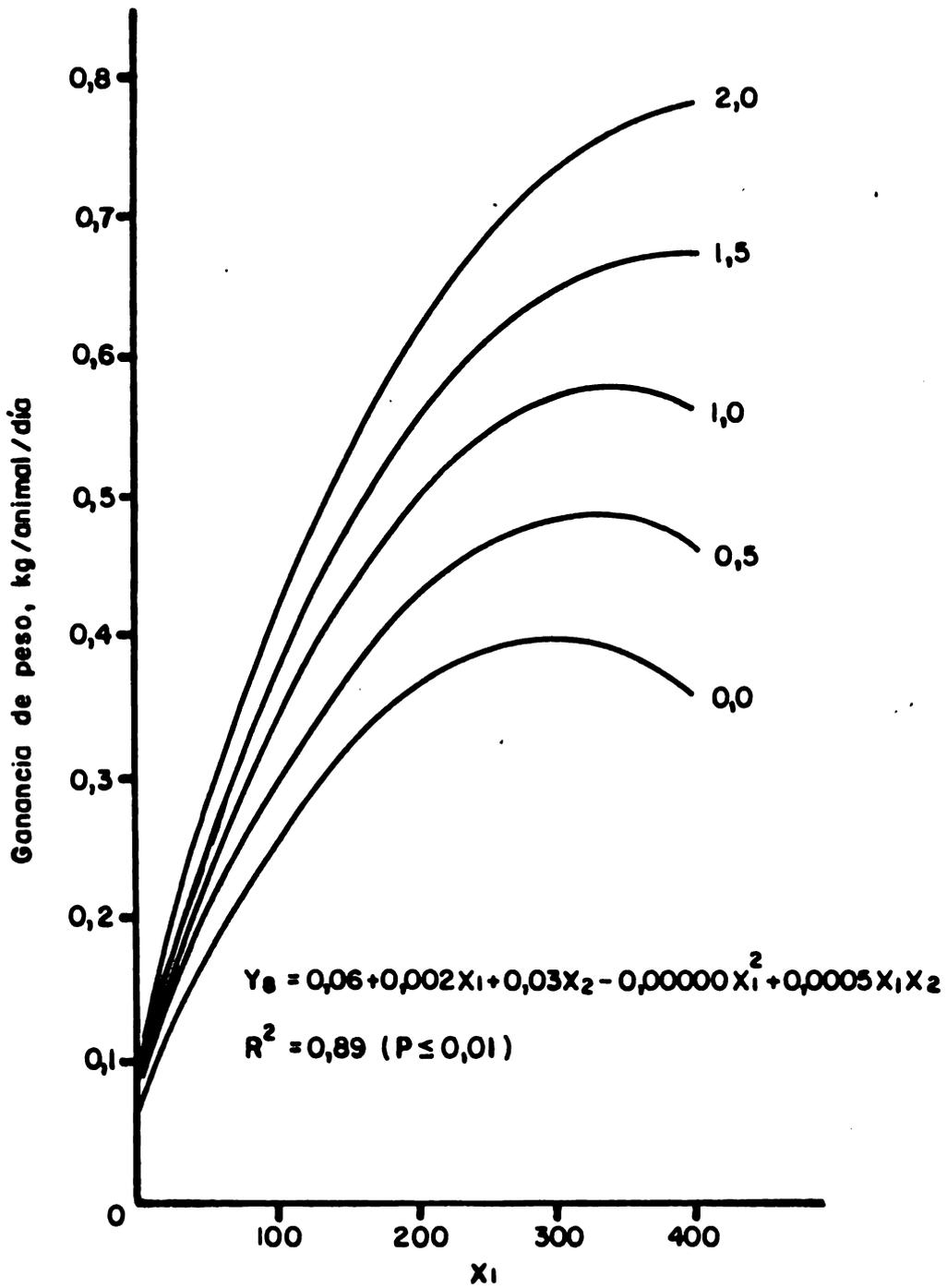
- Fig. 4 -

Como ejemplo de investigaciones tendientes al desarrollo de un sistema mixto cultivos/animales se citan los trabajos sobre el uso del cultivo del camote (Backer et al., 1980; Ruiz et al., 1980). Para efectos de brevedad, sólo se presenta el Cuadro 3 que resume características del uso del cultivo tanto para la producción agrícola como para la producción animal. Esta

CUADRO 4 PRODUCCION DE RASTROJO DE FRIJOL EN FINCAS CENTROAMERICANAS



FUENTE: RUIZ, M.E., OLIVO, R., RUIZ, A. Y FARGAS, J. (1980)



**Fig. 4 Ganancia de peso en taretos alimentados con rastrojo de frijol, suplementados con proteína y energía**

última se basa en el uso del forraje de camote y de la proporción de raíces no comerciales pero la implicación es que todo el cultivo podría destinarse a la alimentación animal si así lo exigiera la situación económica en un momento dado.

Cuadro 3. Sistema de producción agrícola y producción de leche basado en el cultivo de camote en una hectárea

Producción agrícola		Producción de carne	
Superficie considerada:	1 ha	Material verde de parte aérea	13:00 TM
Variedad de camote	C-15		
Ciclo de cultivo en días:	150	Material verde de raíces de desecho:	1.80 TM
Venta de 88% de raíces producidas:	13.20 TM	Suplemento proteico 1.8% de NNP en forma de urea	
Precio de venta/kg de raíz:	US\$ 0.13	Minerales y vitaminas, según NRC	
Costos totales:	US\$659.75	Consumo kg MS/animal/día	4.91
Rentabilidad (%):	US\$152.00	Número de animales:	5.50
		Número de días de alimentación:	100.00
		kg de aumento de peso/animal/día:	0.71
		Costo total,/animal/día: (US\$)	0.28
		Precio/kg de peso vivo:	0.58
		Rentabilidad (%):	48.00

### Diseño de alternativas

Los resultados descritos arriba, producidos tanto por acciones de diagnóstico de fincas como de investigación biológica, son parte del proceso de diseño de alternativas (prototipos de sistemas) que deben estar enmarcadas en el contexto Socio-económico, ambiente físico y político de los pequeños productores. En una reciente reunión de trabajo, Borel et al. (1982) presentaron un esquema organizativo del procedimiento a seguir en el diseño de alternativas. Este, modificado en algún grado, se reproduce a continuación (Fig. 5)

- Fig. 5 -

La explicación detallada del esquema de la Figura 5 se da en el documento de Borel et al. (1982).

En cuanto a la evaluación de alternativas, básicamente no existe experiencia alguna y sólo se propone que el proceso de evaluación sea a nivel de finca en la medida que las condiciones lo permitan, y con apoyo de evaluaciones en estación experimental incluyendo el uso de facilidades computacionales que permitan el empleo de técnicas de simulación. Este aspecto de evaluación de alternativas será objeto de elaboración en otro segmento de estas memorias.

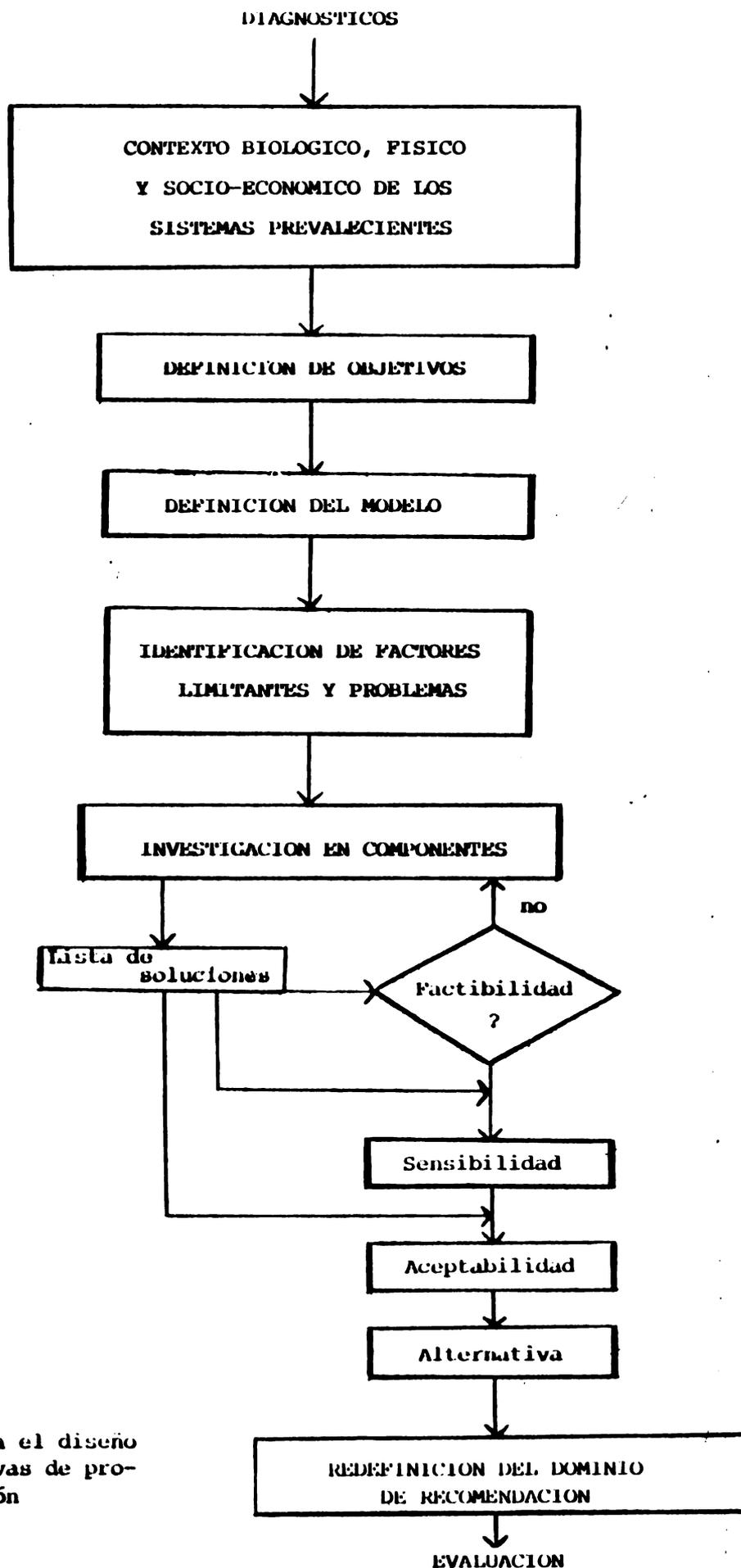


Fig. 5. Diagrama para el diseño de alternativas de producción

## Referencias

- BACKER, J., RUIZ, M. E., MUÑOZ, H. y PINCHINAT, A. M. El uso de la batata (Ipomoea batata (L.) Lam) en la alimentación animal. II. Producción de carne de res. *Producción Animal Tropical* 5:166-175. 1980.
- BOREL, R., RUIZ, M. E., PEZO, D. y RUIZ, A. Un enfoque metodológico para el desarrollo y la evaluación de alternativas de producción pecuaria para el pequeño productor. II. Taller del CIID sobre Sistemas de Producción Animal. Pucallpa, Perú. 26-28 enero, 1982. 52 p.
- LOZANO, E., RUIZ, A. y RUIZ, M. E. Desarrollo de subsistemas de alimentación de bovinos con rastrojo de frijol (Phaseolus vulgaris). II. Balance metabólico a varios niveles de energía y proteína suplementaria. *Turrialba* 30:63-70. 1980a.
- LOZANO, E., RUIZ, M. E. y RUIZ, A. Desarrollo de subsistemas de alimentación de bovinos a base de rastrojo de frijol (Phaseolus vulgaris). III. Producción de carne. *Turrialba* 30:153-159. 1980b.
- PEZO, D., AVILA, M., RUIZ, M. E. y RUIZ, A. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. *Memoria ALPA* 14:43. 1979. (Compendio).
- RUIZ, M. E. New animal feeding systems based on the intensive use of tropical by-products. *In: First International Symposium on Feed Composition, Animal Nutrient Requirements, and Computerization of Diets.* Utah State University, Logan. 1976. pp. 660-666.
- RUIZ, M. E. The use of green bananas and tropical crop residues for intensive beef production. *In: Intensive Animal Production in Developing Countries, Occasional Publication No. 4 - British Society of Animal Production* 1981. pp. 371-383.
- RUIZ, M. E., OLIVO, R., RUIZ, A. y FARGAS, J. Desarrollo de subsistemas de alimentación de bovinos con rastrojo de frijol (Phaseolus vulgaris). I. Disponibilidad, composición y consumo de rastrojo de frijol. *Turrialba* 30:49-55. 1980.
- RUIZ, M. E., PEZO, D. y MARTINEZ, L. El uso del camote (Ipomoea batata (L.) Lam) en la alimentación animal. I. Aspectos agronómicos. *Producción Animal Tropical* 5:157-165. 1980.