

Serie Técnica
INFORME TECNICO No. 106

INSTITUTO
NACIONAL DE
ESTADÍSTICA Y
CENSOS

**METODOLOGIA DE INVESTIGACION PARA LA GENERACION DE
ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS MIXTOS DE PRODUCCION
EN COMAYAGUA, HONDURAS**

1986

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

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

CONTENIDO

	Página
PROLOGO	4
INTRODUCCION	5
Antecedentes	5
Objetivo	5
METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION Y ESTUDIO DEL SISTEMA TRADICIONAL	7
Selección del área de trabajo	7
Caracterización	9
Encuesta de caracterización	9
Diagnóstico estático	12
Identificación y estudio del sistema tradicional	12
Diagnóstico dinámico	12
INVESTIGACION EN COMPONENTES	14
Subsistema agrícola	14
Subsistema pecuario	15
DISEÑO DE LA ALTERNATIVA MEJORADA	15
La alternativa técnica propuesta	16
Introducción de otras especies	16
Conservación del forraje	18
Mejoramiento de potreros	18
Mejoramiento genético del hato	18
Control de la monta	19
VALIDACION DE LA ALTERNATIVA MEJORADA	19
Puesta en práctica de la alternativa	19
Evaluación biológica	21
Evaluación económica	21
TRANSFERENCIA	24
COMENTARIOS FINALES	25
LITERATURA CONSULTADA	26

PROLOGO

De acuerdo con los términos del documento de constitución, la acción del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE- se orienta hacia el mejoramiento del nivel de vida del pequeño productor centroamericano, que requiere soluciones específicas para sus problemas de producción, relacionados básicamente con la subsistencia.

El 70% del alimento que se consume en la región se produce en fincas de menos de 35 ha, cuyos cultivos principales son el maíz y el frijol. Alrededor del 80% de las fincas pequeñas tiene ganado vacuno para la producción de leche y carne, casi todas tienen cerdos y aves, y la mayoría incluye algunos recursos forestales en su esquema de producción.

Durante los últimos diez años, el CATIE ha venido elaborando un nuevo enfoque de investigación aplicada, denominado "investigación en sistemas de producción", que procura incorporar la "realidad" socio-económica del pequeño productor al proceso de investigación con el fin de generar tecnologías apropiadas para su sistema de finca.

Entre 1982 y 1985, CATIE desarrolló en el Istmo Centroamericano un proyecto regional de investigación en sistemas mixtos de producción (cultivo+ganado), financiado por la Oficina Regional para los Programas Centroamericanos -ROCAP- de la Agencia Internacional para el Desarrollo -AID-.

El objetivo del proyecto fue desarrollar una metodología de investigación en sistemas mixtos que permitiera generar y desarrollar tecnologías apropiadas para áreas específicas de cada país, para este tipo de sistemas.

El presente documento contiene la descripción de las diferentes etapas del proceso de generación de alternativas tecnológicas para los sistemas mixtos del Área de Palo Pintado en Comayagua, Honduras.

Los responsables de la ejecución del proyecto fueron el Ing. Cándido Alvarado por la Secretaría de Recursos Naturales y por CATIE, los Ings. Enrique La Hoz y Róger Meneses, quienes tuvieron a su cargo parte del diseño y el manejo de los trabajos de campo que respaldan la metodología propuesta.

El primer borrador de este documento fue preparado por el Ing. Meneses; la revisión la hizo el Dr. Sergio Sepúlveda, de CATIE, con el apoyo del equipo técnico central del Departamento de Producción Animal.

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.

INTRODUCCION

En este documento se presenta la metodología utilizada en la generación y prueba de una alternativa tecnológica para el sistema de producción maíz + maicillo - bovinos en el Valle de Comayagua.

Los resultados obtenidos muestran los efectos positivos de un trabajo interdisciplinario integrado con el productor y su finca, y abren posibilidades para continuar la investigación y comprobación de otros aspectos técnicos y metodológicos.

Las diferentes fases o etapas del proceso desarrollado se describen en detalle, pues la experiencia regional en investigación agropecuaria a nivel de finca es muy limitada. Por otra parte, el enfoque de investigación en sistemas de finca que integra las actividades agrícolas, pecuarias y forestales apenas empieza a utilizarse, por lo que urge contar con información de este tipo, a fin de agilizar la investigación con el estrato de agricultores de menos recursos, que generalmente combinan los tres tipos de actividades productivas.

En Honduras, el gobierno está especialmente interesado en el desarrollo socio-económico de ese grupo, por lo que esta metodología para generar tecnología apropiada resulta una herramienta insustituible para los técnicos del sector agrícola nacional.

ANTECEDENTES

El 95% de los productores del Valle de Comayagua poseen propiedades con una superficie inferior a las 20ha, y el 76% de ellos combina actividades agrícolas, pecuarias y forestales; por esto, urge generar tecnologías de producción apropiadas a las condiciones socio-económicas y productivas de este estrato de productores.

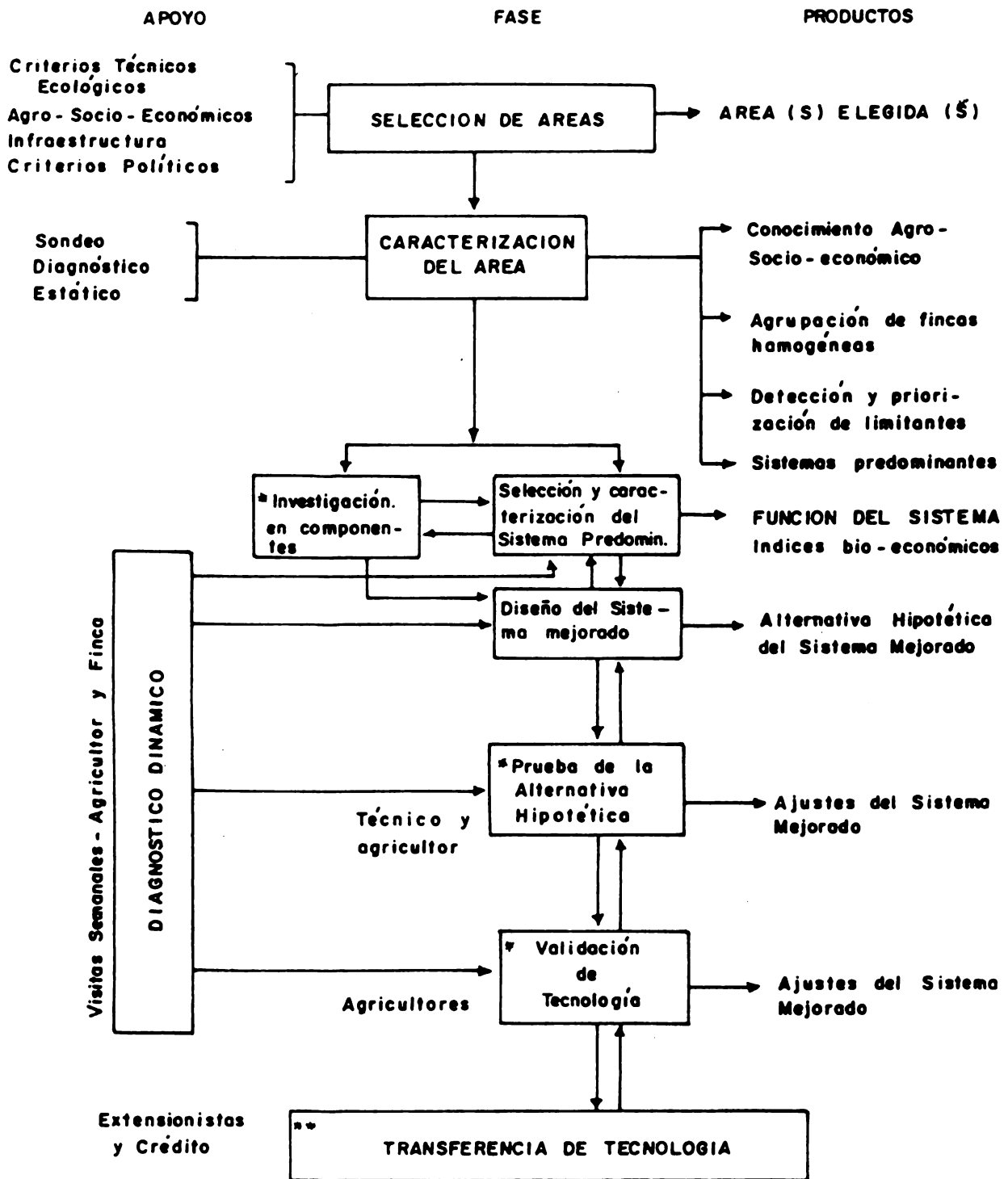
Aunque el proyecto de Sistemas Mixtos tuvo una cobertura regional, en Honduras, las actividades se concentraron en el Valle de Comayagua, departamento del mismo nombre.

La investigación agrícola y el desarrollo y validación de tecnologías se efectuó en dos localidades del departamento de Comayagua y una del departamento de Intibucá (CATIE, 1984B; CATIE, 1985). La investigación en producción animal también se desarrolló en el Valle, con productores seleccionados por su vocación ganadera.

OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Como se señaló anteriormente, el objetivo de este documento es presentar la metodología utilizada en la generación de una alternativa mejorada para los sistemas de producción mixtos practicados en Palo Pintado (Figura 1).

6 Metodología de investigación



* Evaluación bio-económica y estadística

** Evaluación de aceptabilidad

Figura 1. Metodología de investigación en sistemas mixtos de producción.

Esta propuesta metodológica contempla las mismas etapas de la metodología de investigación utilizada en el desarrollo de alternativas tecnológicas para los sistemas de producción animal y de cultivos en el Valle de Comayagua (La Hoz, 1985 a y b). Lo relevante en el caso de los sistemas mixtos son las interacciones entre los dos subsistemas, las que son importantes desde el punto de vista del impacto total de los componentes de la alternativa tecnológica. Estas interacciones complican el cuadro de análisis total y por eso, algunos investigadores (Navarro, 1979; Solano, 1984) recurren a modelos que comprenden toda la finca para analizar los posibles resultados de la tecnología de componentes ideada, antes de validarla en las fincas de los productores. El modelo equivale a la etapa de prueba y evaluación del sistema propuesto.

La aplicación de la metodología de investigación en sistemas mixtos exige incorporar los objetivos del productor a las actividades de producción. Por esto, tanto los métodos empleados para investigaciones in situ, como las técnicas analíticas deben ser sencillos y de fácil comprensión.

En el caso de Palo Pintado el tiempo disponible para la investigación fue muy corto y no permitió que la fase de validación pudiera hacerse con una muestra mayor de productores y durante más tiempo.

La metodología desarrollada requiere de una interacción intrainstitucional eficiente dentro del sector agropecuario, y debe considerarse como una herramienta flexible, de uso transitorio, que es posible adaptar a situaciones diferentes a las condiciones de Comayagua.

Como se observa en la Figura 2, la metodología de investigación se apoya en el estudio de los problemas o limitantes de la producción agropecuaria identificados a través del proceso de caracterización del área seleccionada. Con base en ellos se estructura la fase de diseño, a partir de la cual generan las alternativas tecnológicas, las que se prueban en las fincas de los productores (validación) antes de ser transferirse al resto de la población.

METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION Y ESTUDIO DEL SISTEMA TRADICIONAL

SELECCION DEL AREA DE TRABAJO

La selección del área en la cual se va a concentrar la acción del proyecto es el primer paso en el desarrollo de la metodología de investigación que nos ocupa y debe ser responsabilidad de la institución nacional. Para la identificación del sitio se consideran criterios que van desde lo eminentemente técnico a lo político y social. En el caso de Honduras, tuvo mucho peso un criterio algo diferente: que el área seleccionada asegurara la continuidad de las labores de investigación realizadas previamente.

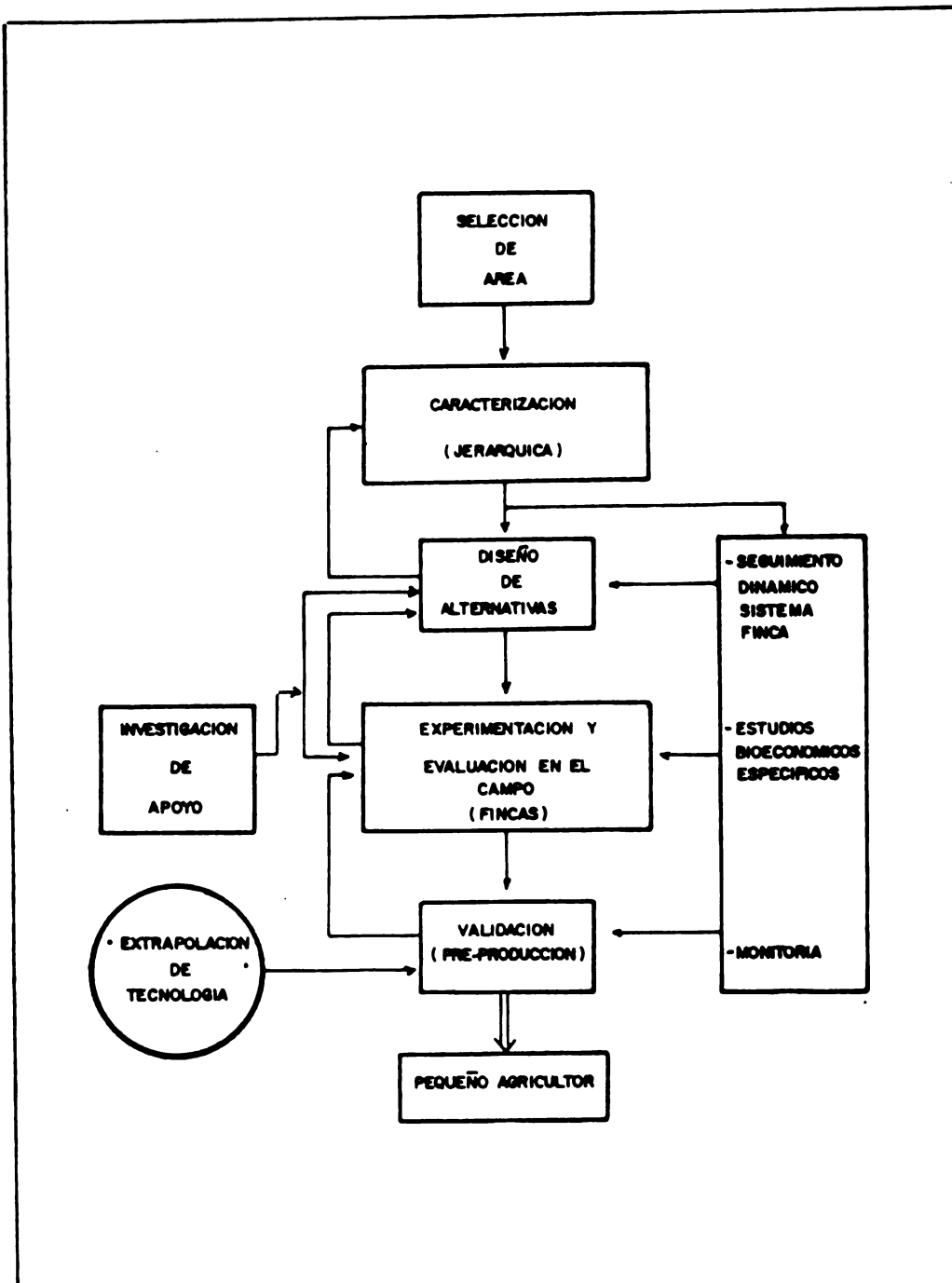


Figura 2. Fases de la metodología de investigación en sistemas de fincas.

Otros criterios que se tuvieron en cuenta para seleccionar la localidad de Palo Pintado fueron: la alta concentración de campesinos de escasos recursos; la combinación de actividades agrícolas, pecuarias y forestales en las unidades de producción; el buen potencial que ofrece el área para la mejora de la producción agrícola y pecuaria; la presencia institucional de la SRN, que permitiría una continuidad de las labores cuando acabase el proyecto y las facilidades de comercialización y acceso al mercado de los productos producidos en las fincas. En la Figura 3 se aprecia el mapa de la República de Honduras y el área de trabajo, en el Valle de Comayagua.

Al hacer la selección del área de trabajo del proyecto se consideró que los resultados obtenidos en el área seleccionada deberían poder transferirse a otros sitios del Valle y del país con condiciones agroclimáticas y socio-económicas similares.

Por otra parte, el poco tiempo disponible y la limitación de recursos económicos influyó en la decisión de concentrar las actividades en Palo Pintado, una pequeña localidad del Valle de Comayagua donde se daban las condiciones requeridas para la instalación y prueba de la alternativa mejorada.

CARACTERIZACION

Una vez seleccionada el área de trabajo se procedió a caracterizarla; para ello, se revisó la información secundaria disponible y se encuestaron todas las fincas de la aldea de Palo Pintado. La información obtenida se complementó con un diagnóstico dinámico.

El documento de caracterización del Valle de Comayagua (CATIE, 1983) producido por el proyecto "Sistemas de producción para fincas pequeñas" resume la información existente sobre el área, gran parte de la cual proviene del Censo Agropecuario Nacional de 1974 (CATIE, 1984b; Honduras, 1982). Pero como estos datos se proporcionan a nivel de municipio (constituido por varias aldeas), no brindan información suficiente sobre algunas de las características agropecuarias del área. Por esta razón, se realizó una encuesta en todas las fincas de la aldea de Palo Pintado.

Encuesta de caracterización

La información recabada mediante la encuesta permitió precisar algunos aspectos importantes para la caracterización del área.

Con respecto al tamaño de las fincas, se determinó que el 73% de ellas mide entre 0.1 y 5 ha y el 20%, entre 5 y 10 ha; o sea, que el 93% de las fincas encuestadas tiene un área comprendida entre 0.1 y 10 ha (Cuadro 1). De este total, el 83.8% desarrolla actividades ganaderas.

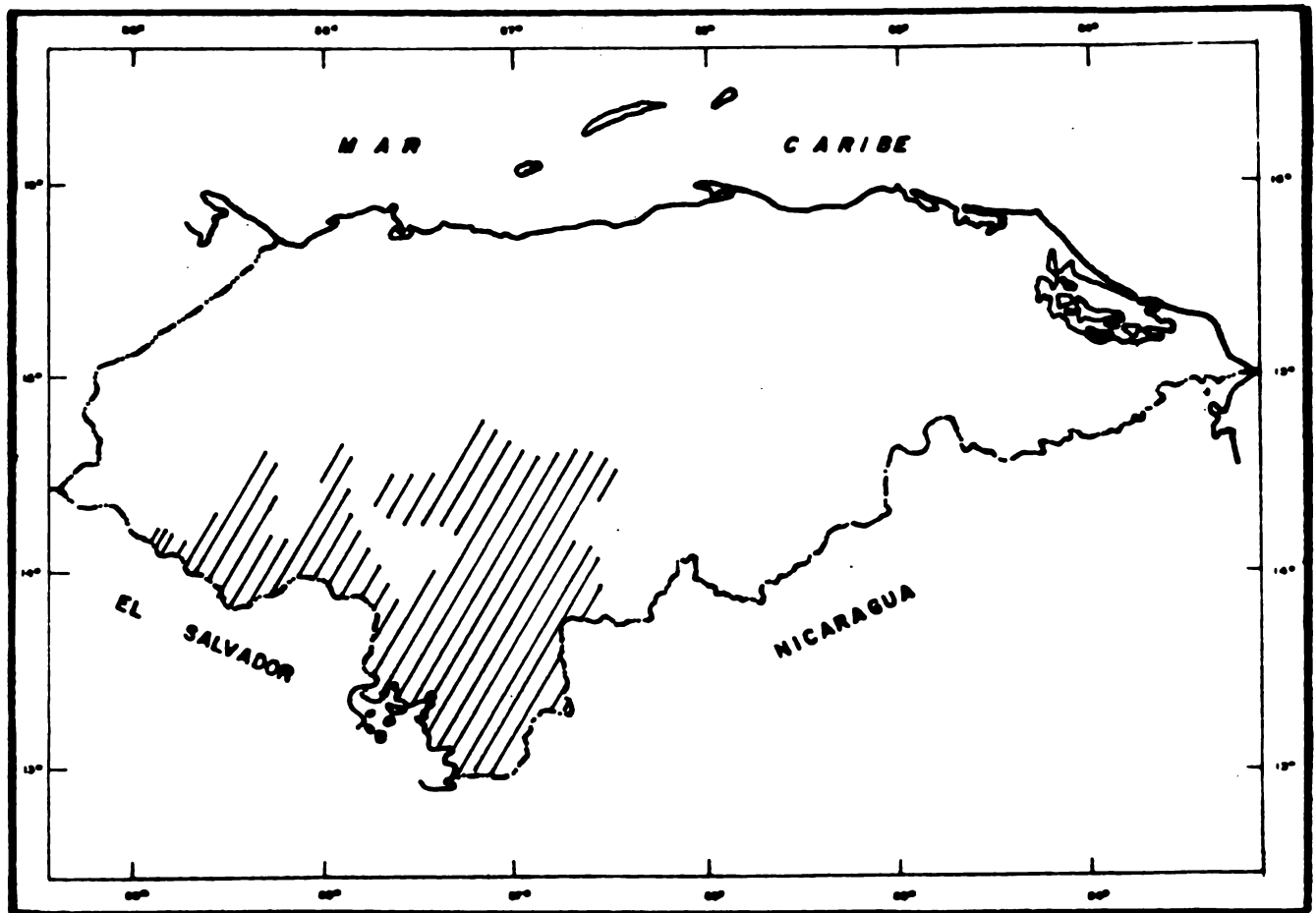


Figura 3. Mapa del área seleccionada.

Cuadro 1. Distribución de las fincas según su tamaño en Palo Pintado, Comayagua, Honduras, 1983.

Tamaño de la finca	No. de fincas
0.1 - 5 has	70
5.1 - 10	19
10.1 - 20	5
20.1 - 50	2
+ - 50	0
Total	96

Se encontraron por lo menos diez casos de campesinos dueños de dos o tres fincas de entre 0.1 y 5 ha en las que reparten sus actividades de producción agrícola y pecuaria; estos agricultores fueron incorporados al dominio de recomendación de la alternativa mejorada.

El 52% del total de las fincas encuestadas (50 de 96) practica actividades ganaderas, y de las que no, muchas por lo menos tienen uno o dos animales, generalmente buyes o bestias usadas para transporte.

En el Cuadro 2 se presenta la distribución de los animales de acuerdo con el tamaño de las fincas. Puede observarse que en el estrato de 0,1 a 5 ha no hay casi animales, mientras que de 5,1 ha en adelante el número de fincas con ganadería se va incrementando.

Cuadro 2. Distribución del número de animales según el tamaño de la finca. Palo Pintado, Comayagua, Honduras. 1983.

No. de animales	Area de la finca (ha)					Totales
	0.1-5	5.1-10	10.1-20	20.1-50	+ 50	
0	40	4	1	0	0	45
1 - 2	13	1	0	0	0	14 ¹
3 - 5	5	2	0	0	0	7
6 - 10	6	1	2	1	0	10
11 - 20	5	7	1	0	0	13
21 - 50	1	4	1	0	0	6
+ 50	0	0	0	1	0	1

¹ Estas fincas no practican actividades ganaderas; sólo tienen dos buyes.

El dominio de recomendación para la alternativa mejorada lo constituyeron las propiedades de entre 0,1 y 10 ha, con menos de 50 animales. Esto significa que se generó información válida para el 93% del total de fincas del área y

para el 83,8% del total de fincas con ganadería. Esta información puede extrapolarse a un universo mucho mayor, integrado por las 458 fincas del Valle de Comayagua con un área de 0,1 a 10 ha y con ganado.

Diagnóstico estático

Mediante el diagnóstico estático se pretende obtener información de tipo general, que el productor pueda recordar fácilmente, sobre lo que tiene y la forma en que lo maneja, así como sobre sus metas y aspiraciones, con el fin de identificar los sistemas de producción predominantes, los recursos productivos del área y los factores limitantes de la producción, y priorizar las áreas de investigación en componentes en las fincas y en la estación experimental. En Palo Pintado, la encuesta estática se aplicó a 15 productores seleccionados al azar.

IDENTIFICACION Y ESTUDIO DEL SISTEMA TRADICIONAL

El diagnóstico estático confirmó que el sistema de producción mixto predominante en el área de Palo Pintado está integrado por cultivos de maíz y maicillo (cuyo rastrojo se utiliza como alimento del ganado bovino en verano), pasto de piso en las montañas o potreros y ganado bovino de doble propósito (CATIE, 1982; Honduras, s/f).

El sistema tradicional tiene un nivel tecnológico deficiente tanto en la actividad agrícola como en la pecuaria. Las prácticas de manejo del ganado son inadecuadas y los niveles de nutrición insuficientes: en la época de lluvia por el mal manejo de los pastos, en la época seca, por la falta de forraje o por su calidad deficiente. No hay planes sanitarios de prevención o de control de enfermedades ni se practica el mejoramiento genético; por último, se carece de información sobre el desarrollo de los hatos por la falta de controles y registros.

El documento que describe la alternativa técnica mejorada (Meneses, 1985a) presenta una descripción detallada del sistema de producción tradicional maíz + maicillo - bovinos de doble propósito - pasto de piso practicado por los agricultores de Palo Pintado.

Diagnóstico dinámico

El diagnóstico dinámico consiste en un seguimiento del proceso productivo de la finca que se hace con el objeto de determinar la eficiencia biológica y económica de los sistemas de producción, apreciar su comportamiento en el tiempo, y conocer las actividades, criterios y perspectivas del productor y de su familia.

El dominio de recomendación para la alternativa técnica propuesta a los productores de Palo Pintado, lo constituyen

las fincas menores de 10 hectáreas y con menos de 50 cabezas de ganado. Dentro de este universo, se seleccionaron al azar tres productores para probar en sus fincas la tecnología propuesta y diez para someterlos al diagnóstico dinámico; estos últimos sirvieron como testigo para la evaluación del sistema mejorado. La selección se hizo con base en la lista de productores identificados durante la encuesta de caracterización inicial.

El diagnóstico dinámico duró diez meses, de mayo de 1984 a abril de 1985; durante este periodo, el productor recibió quince días la visita de un asistente de campo. También se realizaron visitas semanales para llevar el control de producción de leche/vaca/día, tomar datos de las actividades agrícolas y pecuarias de la finca y registrar la información biológica y económica correspondiente a cada mes de actividad.

Los formularios utilizados para el registro de datos se incluyen en el Anexo 1; la información obtenida se resume a continuación:

- a) Croquis de la finca. Se efectuó al inicio del diagnóstico e incluyó la localización geográfica, la extensión y el uso de la tierra y la ubicación de las principales construcciones.
- b) Inventario de cultivos y pastos, construcciones, maquinaria, equipo y animales. También se hizo al comienzo del diagnóstico; se especificó el uso de la tierra y el área destinada a cada actividad, el tipo de construcción y la clase de maquinaria y equipo, incluyendo valor actual y tiempo útil; se inventarió todo el ganado.
- c) Uso de mano de obra familiar y contratada. Se realizó un control quincenal, describiendo la labor efectuada y el costo/día correspondiente.
- d) Insumos y materiales para la producción. Se hizo un control bimensual que incluyó las compras realizadas para la actividad pecuaria y su costo.
- e) Producción y reproducción del hato. Esta información se tomó dos veces por mes; se llevó el registro de nacimientos, destete, ventas, muertes y fechas de parto y seca, así como de la producción de leche/día.
- f) Producción de la finca y su destino. Cada quince días se registraron las ventas de leche y de animales, así como el consumo familiar, con el precio de venta correspondiente.
- g) Otras salidas de la finca. Se llevó un registro de los demás gastos efectuados por el productor (en salud, compra de animales, de tierra y otros).

El diagnóstico dinámico permitió complementar la caracterización del área y aportó la información requerida para el estudio comparativo entre las tres fincas mejoradas y las diez fincas testigo.

INVESTIGACION EN COMPONENTES

La investigación en componentes para el sistema mixto prevaleciente en el Valle de Comayagua se condujo en forma separada para las actividades agrícolas y pecuarias.

La información obtenida durante la fase de caracterización permitió identificar los principales factores limitantes y con base en ellos diseñar el programa de actividades para cada subsistema.

Se hizo una investigación aplicada que buscó resolver los problemas prioritarios específicos para cada componente. Los experimentos se diseñaron con un nivel bastante elemental, pero manteniendo el rigor científico necesario para efectuar los análisis biológicos y estadísticos requeridos para probar la confiabilidad de los resultados.

SUBSISTEMA AGRICOLA

La mayoría de los experimentos realizados en el subsistema agrícola se efectuaron en las fincas de los agricultores, lo que permitió un mejor conocimiento de las circunstancias en que se desenvuelve el productor, así como un permanente intercambio de ideas y experiencias. A continuación se presenta una lista de los experimentos ejecutados; la descripción de los mismos y los resultados obtenidos se consignan en el documento respectivo (Meneses, 1985b).

1. Desempeño de cultivares de maicillo sembrados como "guatera" en la época de primera en el Valle de Comayagua.
2. Evaluación de maicillo criollo para "guatera".
3. Efecto de la época de siembra en la producción de la "guatera" en el Valle de Comayagua.
4. Fertilización del sistema maíz + maicillo.
5. Evaluación de cultivares de gandul (Cajanus cajan).
6. Comportamiento de cultivares de Vigna unguiculata en el Valle de Comayagua.
7. Desempeño de cultivares de maicillo sembrado para "guatera" en la época de postrera, en el Valle de Comayagua.
8. Evaluación de cultivares de Cannavalia sp.
9. Manejo de la "guatera" en La Paz, Honduras.

SUBSISTEMA PECUARIO

El siguiente es un listado de los experimentos realizados para el componente pecuario del sistema mixto maíz + maicillo - ganado bovino. La descripción de estos experimentos y sus resultados se presentan en el documento respectivo (La Hoz, 1985b).

1. Experimento con leguminosas (forrajes) en el área de Comayagua (gandul-dolichos).
2. Estudio comparativo de algunas variedades de Leucaena en Comayagua.
3. Uso de la Leucaena como alimento de suplementación para vacas lecheras en la época de verano.
4. Diagnóstico etiológico e incidencia de la mastitis en el Valle de Comayagua.
5. Asociación de gramíneas y leguminosas para forraje de corte en época de sequía.

DISEÑO DE LA ALTERNATIVA MEJORADA

Como ya se ha señalado, los factores limitantes del sistema tradicional se fueron identificando a medida que se avanzó en el conocimiento del mismo a través de los trabajos de caracterización, del diagnóstico estático y de la experiencia adquirida en la zona por los técnicos de la SRN y del CATIE.

El problema de la escasez de alimento para el ganado durante la época seca, comprendida entre diciembre y junio, se identificó como prioritario.

En diciembre, el alimento para el ganado escasea: los pastos se han secado y no hay rastrojos, porque la cosecha de maíz y maicillo termina en enero. De enero a abril hay rastrojos disponibles y el ganado basa su alimentación en este recurso; pero desde mediados de abril hasta que comienzan las lluvias, el problema se presenta nuevamente, porque ya no quedan rastrojos y todavía no hay pasto en los potreros.

Aunque también se identificaron otros problemas en este sistema, la alternativa mejorada se diseñó con el objetivo de generar una opción tecnológica que contribuyera a subsanar el déficit de alimento para el ganado durante la época seca.

LA ALTERNATIVA TECNICA PROPUESTA

Con base en la información generada en la fase de investigación en componentes, se diseñó una alternativa de producción basada en la introducción de algunas modificaciones al sistema tradicional (La Hoz, 1985c). En la Figura 4 se presenta una descripción del sistema propuesto, que incluye la producción de grano y forraje de maíz y maicillo, forraje verde proveniente de caña de azúcar y leucaena y ganado bovino de doble propósito, y se aprecian algunas interacciones entre los componentes de la alternativa. El estiércol del ganado y el material seco que sobra de la caña se aprovechan para la construcción de aboneras; este material, convertido en (compost) se utiliza como abono orgánico para el maíz, el maicillo, la caña de azúcar y la leucaena.

El sobrante de la producción de forraje de leucaena es un material lignificado, proveniente del tallo, que eventualmente puede servir como leña para la cocina del campesino.

La descripción detallada de la alternativa técnica puesta a prueba en las fincas de los productores se presenta en otro documento (Meneses, 1985a).

La alternativa propuesta no es la única y admite todos los cambios e incorporaciones necesarios y/o posibles. A continuación se mencionan algunas variantes que pueden ser tenidas en cuenta, dada la dinámica de la producción de las fincas pequeñas.

Introducción de otras especies

Además de la caña de azúcar y la leucaena, hay otras especies que pueden ser usadas como fuente de energía y proteína. Entre las fuentes forrajeras están algunos pastos de corte, como el Napier, aunque este tiene el inconveniente de que necesita riego. Como la mayor parte de los productores hacia quienes va dirigida la alternativa no cuentan con riego, la producción de Napier estaría restringida a la época lluviosa, luego, el pasto debería cortarse y almacenarse para ser usado durante la época seca.

Entre las especies ricas en proteína destacan las leguminosas arbóreas, como el Gliricidia sepium, que contiene alrededor del 20% de proteína cruda en sus hojas. El arbusto Guazuma ulminifolia, de la familia Sterculiaceae, también puede utilizarse como forraje pues sus hojas tienen hasta un 12% de proteína cruda (Solano, 1983).

Algunos cultivos alimenticios pueden proporcionar forraje rico en proteína; entre otros, el gandul (Cajanus cajan) y la vigna (Vigna unguiculata), que aunque son fotosensibles, pueden cortarse y conservarse para usarlos durante la época seca.

Las hojas de la yuca han sido consideradas como una posible fuente de proteína, y sus raíces como fuente energética.

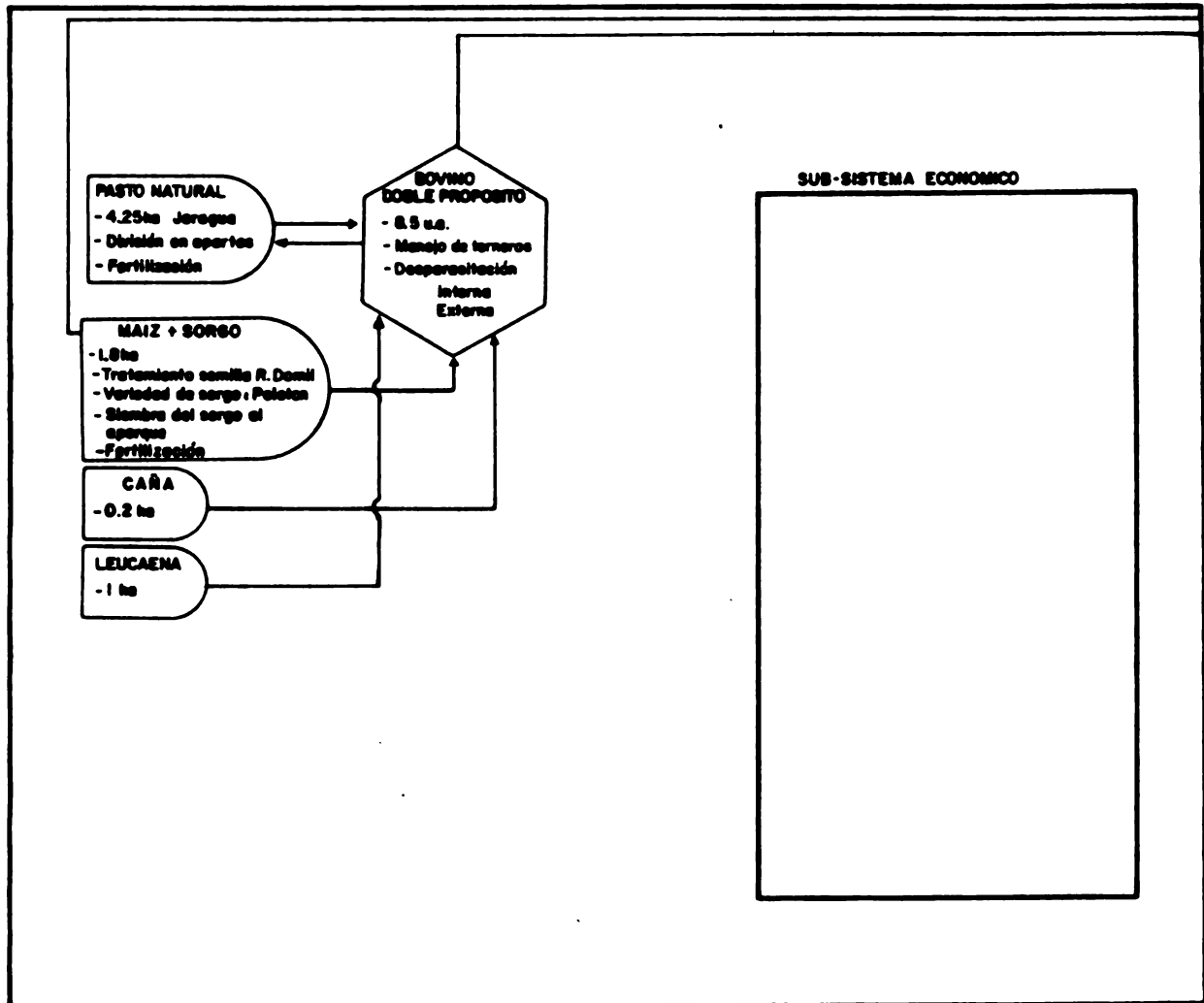


Figura 4. Cambios propuestos al modelo de finca mixta predominante en el área de Comayagua.

Conservación del forraje

Henificación. La caña de azúcar se conserva en pie durante el transcurso de la época seca, lo que permite aprovecharla paulatinamente, según las necesidades del productor, la leucaena, en cambio, es una especie fotoperiódica, que florece durante los primeros meses de la época seca y luego comienza a perder el follaje. Este comportamiento del cultivo obliga a buscar la forma de conservar el follaje, a fin de tenerlo disponible en el momento necesario; una opción es cortarlo, secarlo y guardarlo como heno.

Ensilaje. Tanto la caña de azúcar como los pastos de corte tipo Napier pueden conservarse en ensilaje para usarlos durante la época seca.

Horno forrajero. El horno forrajero es una interesante alternativa de almacenamiento; se basa en los mismos principios técnicos del ensilaje, pero el material no necesita picarse ni combinarse con melaza u otro tipo de aditivo. Igual que el ensilaje, pasa por una fase aeróbica y una anaeróbica, por lo que requiere que el material quede bien dispuesto en la fosa a efecto de que se oprima lo mejor posible para eliminar las bolsas de aire. El forraje está listo para ser utilizado después de 30 días y los costos del proceso son muy inferiores a los del ensilaje; por sus características, el horno es una opción que está al alcance de los pequeños productores.

Mejoramiento de potreros

Durante la puesta en práctica de la alternativa, no se realizó ninguna actividad tendiente al mejoramiento de los potreros.

Por lo general, los potreros de Palo Pintado presentan una alta densidad de malas hierbas, especialmente carboncillo (Mimosa tenuiflora) y espino blanco (Mimosa platycarpa). En vista de esto, se debe iniciar un programa de mejoramiento, eliminando la maleza y estimulando el establecimiento del pasto jaraguá (Hypharrenia rufa), muy común en la zona. También podría pensarse en la introducción de algunos pastos mejorados, como el Estrella Africana (Cynodon nlemfuensis), acompañados de prácticas de manejo y de combate de malezas.

Mejoramiento genético del hato

Existe la posibilidad de mejorar el hato de ganado criollo que posee la mayor parte de los productores del área, introduciendo razas con aptitud lechera, a fin de aumentar la producción de leche durante la época seca, cuando

la demanda y el precio son mayores. Esta fase conviene realizarla después de haber consolidado el sistema mejorado.

Control de la monta

En el sistema tradicional la monta ocurre naturalmente, sin ningún tipo de control y los becerros que nacen durante la época seca sufren las consecuencias de la falta de alimento y eventualmente, mueren (La Hoz, 1985b).

Sin embargo, si se cuenta con una alternativa de producción que permita solucionar el déficit de alimento, considerando la mayor demanda y el alto valor de la leche durante la época seca, lo ideal sería tener el mayor número de nacimientos en ese momento. Para ello, es necesario establecer un sistema de monta controlada, lo que resulta difícil pues hay que vencer la barrera del sistema tradicional.

VALIDACION DE LA ALTERNATIVA MEJORADA

El objetivo de la fase de validación es probar el funcionamiento del sistema mejorado propuesto bajo las condiciones ecológicas, socioeconómicas y técnicas del productor. Esta actividad puede efectuarse en diferentes formas; la utilizada en Palo Pintado implica comparar fincas con el sistema tradicional y fincas con el sistema mejorado durante el mismo periodo. En las fincas seleccionadas para la prueba de la alternativa se contó con la supervisión y manejo de los investigadores; las fincas testigo fueron manejadas exclusivamente por el productor.

Puesta en práctica de la alternativa

Para validar la alternativa técnica propuesta, se seleccionaron al azar tres fincas representativas del resto de la población, o sea, con un área no mayor de 10 ha y un total de 50 animales o menos.

Las actividades se iniciaron en mayo de 1984, antes del comienzo de la siembra, con la distribución de los materiales necesarios para la aplicación de la tecnología recomendada para el maíz y el maicillo, como el fungicida Ridomil para el tratamiento de la semilla y el fertilizante 20-20-0 para aplicar al momento de la germinación (Rodríguez, R. 1978, 1980a, 1980b). Se instruyó a los productores para que utilizaran una distancia de siembra sobre el suelo menor que la acostumbrada y se les proporcionó urea para aplicar a la siembra del maicillo y al aporque. La descripción detallada de la tecnología propuesta para el sistema de producción agrícola y los resultados del ejercicio de validación se presentan en otro documento (CATIE, 1984a).

Después de la siembra del maíz y del maicillo se sembraron la caña de azúcar y la leucaena; se proporcionó a los productores la semilla necesaria y ellos se ocuparon de la preparación del terreno y de la siembra.

Durante el periodo de establecimiento de ambos cultivos, hubo necesidad de apoyar a los campesinos con mano de obra para el combate de las malezas, especialmente en la leucaena.

Al final de la época lluviosa se iniciaron las actividades pecuarias de construcción de encierros o apartos, construcción de comederos y salineras, vacunación, desparasitación y palpación de los animales. En estas actividades el productor contribuyó con su trabajo y con el aporte de algunos materiales, como postes.

Los animales se encerraron al comienzo de la época seca, a medida que fueron terminando con el pasto disponible en las fincas. En este momento se hizo una primera estimación del peso (mediante cinta), con el fin de compararlo con el peso del final de la época seca y determinar su variación.

Como la caña y la leucaena se habían sembrado en los meses de julio y agosto, su desarrollo al momento en que se necesitó el forraje por primera vez (en diciembre) era muy escaso, por lo que se debió recurrir a otras fincas para completar el volumen requerido.

Cuando hubo disponibilidad de rastrojo de maíz y maicillo se le proporcionó a los animales en el comedero, pero ellos no aceptaron esta forma de consumo y se negaron a comer; el productor, a su vez, encontró el sistema poco efectivo. Se resolvió entonces volver al sistema tradicional de consumo directo en el campo, pero con horario fijo: entre las 7 a.m. y la 1 p.m. El pastoreo se restringió a este periodo con el fin de que el ganado saliera al campo después del ordeño y regresara al mediodía para beber agua; así se evitó, además, el pisoteo excesivo del rastrojo y los daños ocasionados por los animales al echarse. Al volver al encierro, se ofrecía al ganado una mezcla de leucaena y caña de azúcar, además de sales minerales ad libitum.

Cuando el rastrojo se terminó, los animales se mantuvieron confinados todo el tiempo, y fueron alimentados solamente con caña y leucaena, como al comienzo de la época seca (diciembre).

Este es un periodo crítico para la mayor parte de los productores; la preparación del terreno se inicia con la quema de los residuos de rastrojos a mediados de abril, a fin de que las tierras estén listas para la siembra al comienzo de las lluvias, en mayo, pero muchas veces las lluvias se atrasan hasta fin de mes y no hay pasto disponible en los potreros hasta un mes después, lo que convierte también a junio en un mes crítico.

EVALUACION BIOLÓGICA

Para la evaluación biológica se ponderaron componentes tales como preparación del suelo, siembra, prácticas de cultivo y cosecha, manejo de animales, alimentación del hato durante la época seca, control sanitario, inventario mensual del ganado y producción diaria de leche. La información se registró en el juego de formularios incluido en el Anexo 1, a fin de analizarla de acuerdo con la programación diseñada (Anexo 2).

El análisis biológico permite conocer la producción y productividad de las fincas en estudio; en este caso se analizaron, para la actividad agrícola, la producción de los cultivos más importantes de los sistemas agrícolas probados, y para la actividad pecuaria, la producción de leche/vaca/día y la producción de leche/vaca/mes.

EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica se hizo con base en los registros de información sobre algunos componentes de la alternativa propuesta, como costo de las actividades realizadas, ingresos obtenidos por concepto de venta de productos de la finca, u otros ingresos, como mano de obra familiar.

La información para el análisis económico se obtuvo mediante visitas periódicas en la etapa de diagnóstico dinámico. El propósito de este análisis es establecer un marco comparativo de variables económicas, que permitan cuantificar el impacto de la tecnología propuesta con respecto a las fincas que hacen uso de los métodos de producción tradicionales.

El objetivo básico del análisis es, entonces, determinar el cambio en el beneficio que obtienen los productores en cuyas fincas se ha implantado la alternativa mejorada; este cambio es consecuencia de una mayor productividad de los subsistemas agrícolas y pecuarios; para cuantificarlo se compara el beneficio por hectárea y por unidad animal del promedio de fincas que utilizan la tecnología tradicional (n=8) y el de las fincas con la tecnología propuesta (n=3).

La relación entre la diferencia de beneficio para ambas tecnologías, se denomina "Índice de beneficio familiar". Una vez determinado el índice de beneficio, mediante relaciones de ingreso y costo, se calculan los índices comparativos de rentabilidad financiera y económica para ambos tipos de tecnología, a fin de evaluar el impacto de la tecnología propuesta (Figura 5).

En la Figura 6 se presenta un esquema del flujo de la información recopilada.

Análisis
Flujo efectivo

Análisis
Financiero

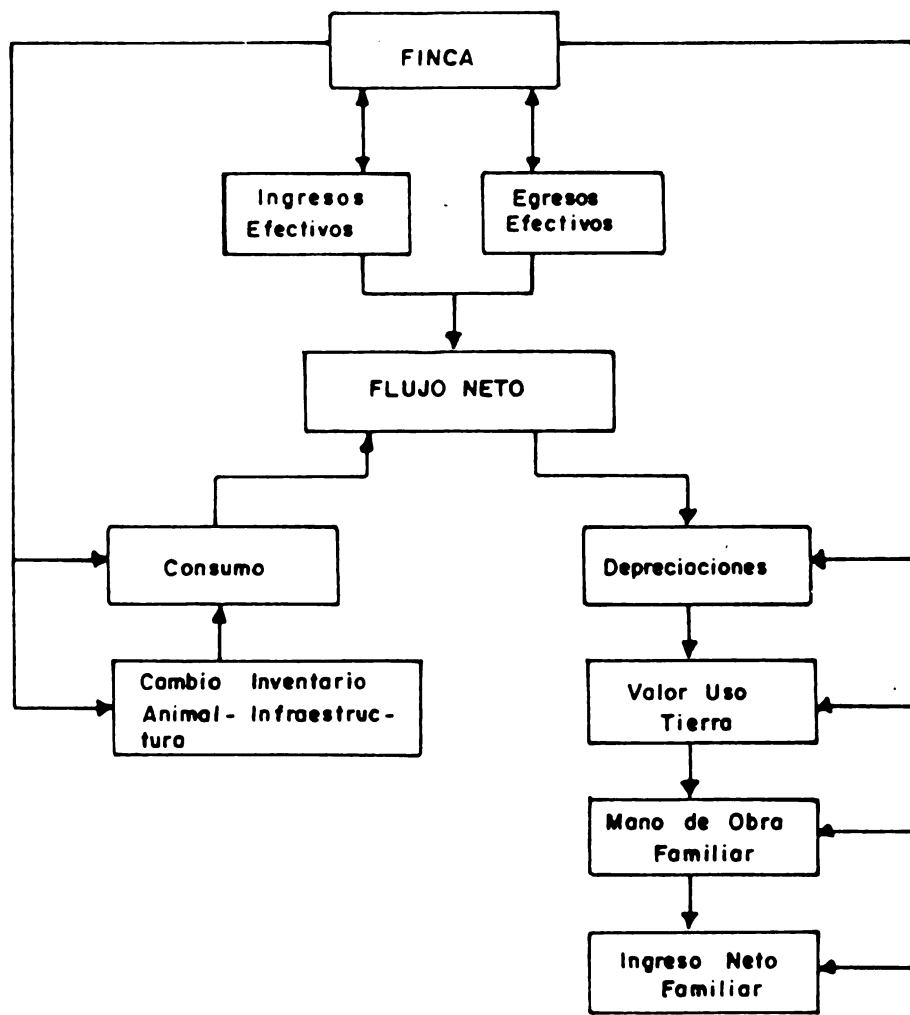


Figura 5. Desarrollo del análisis económico.

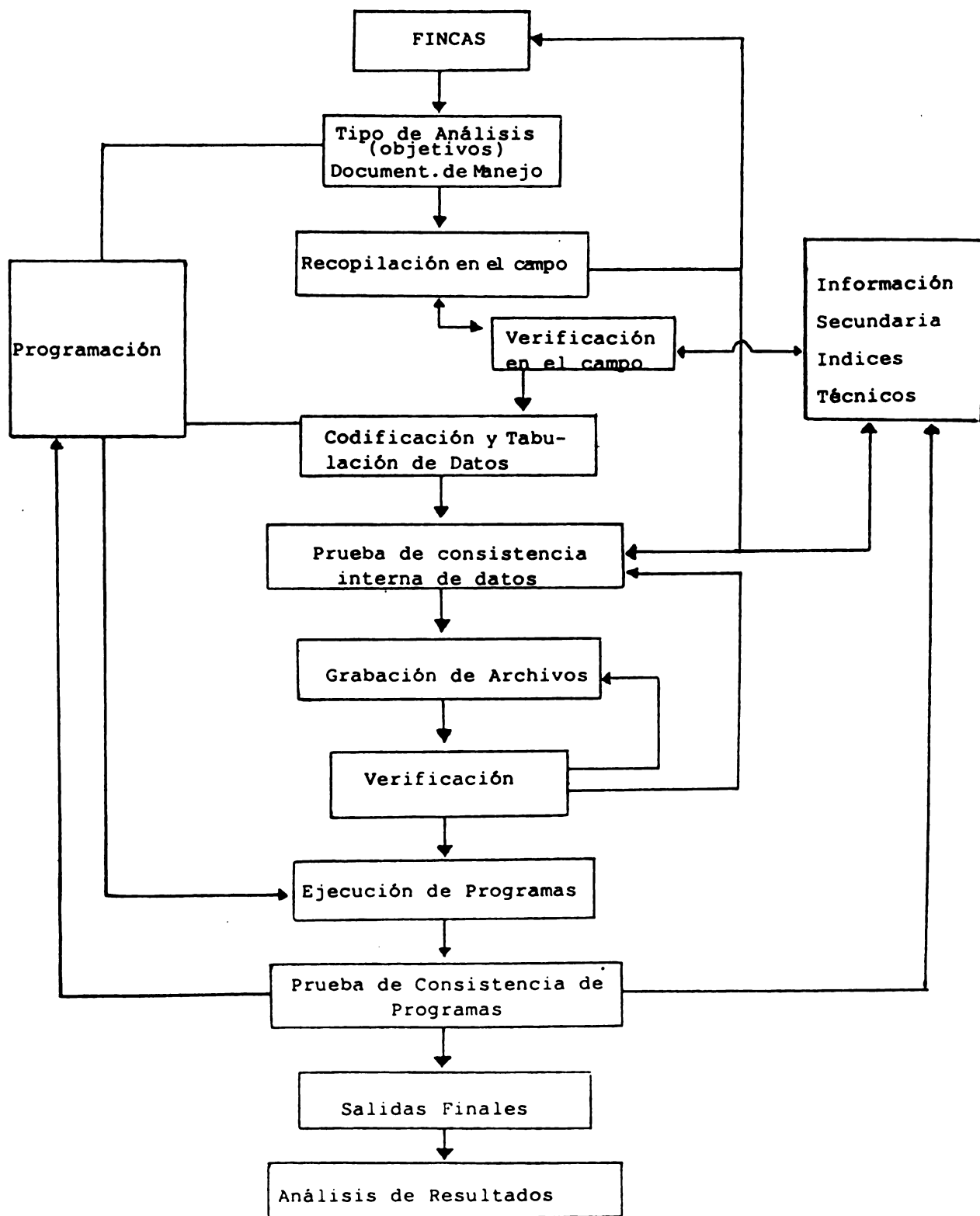


Figura 6. Diagrama de flujo de información.

TRANSFERENCIA

Aunque esta fase no está incluida en el proyecto, pues se considera que es responsabilidad de las instituciones nacionales de extensión, en Palo Pintado se realizaron, en forma indirecta, algunas actividades de transferencia.

Debido a que para los técnicos la investigación y la extensión están muy relacionadas, y al interés y participación de los agricultores en el proyecto, se decidió realizar dos días de campo en las fincas en que se estaba probando la alternativa tecnológica propuesta. Estas fincas se convertirán en "fincas modelo", donde la SRN tendrá oportunidad de exhibir un sistema integrado, en cuya realización han participado el CATIE y la Secretaría de Recursos Naturales.

COMENTARIOS FINALES

- * En el Valle de Comayagua, la mayor parte de los agricultores y ganaderos vive en el pueblo y no en las fincas. Palo Pintado no es una excepción, y esta característica de su población, cuyas familias tienen un alto grado de parentesco, propicia el intercambio de experiencias, entre ellas, las generadas por el proyecto. Este intercambio ha amplificado la divulgación de las actividades realizadas en las fincas, y de los logros y fracasos obtenidos. Dados los resultados observados hasta el momento, hay un convencimiento general y una total aceptación de la alternativa propuesta, que sin duda, va a ser adoptada por otros productores, que harán algunos ajustes, de acuerdo a sus circunstancias.

- * La experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto evidenció la necesidad de contar con el apoyo de un científico social, que ayude a conocer las metas y aspiraciones de los productores, así como la verdadera actitud de los colaboradores (si en realidad desean colaborar, obtener algún progreso o sólo quieren subsistir). Por esta necesidad se ha evaluado en el esquema de metodología de Investigación en Sistemas Mixtos de Producción (Figura 1) la fase de caracterización donde se considera este aspecto.

- * El objetivo planteado al inicio del proyecto (generar una tecnología adaptada a las condiciones agro-socio-económicas de los pequeños productores para solucionar el problema de la alimentación del ganado durante la época seca), se cumplió satisfactoriamente.
Los animales no perdieron peso y mantuvieron el ritmo de producción de leche a igual o mayor nivel que durante la época lluviosa, algo que antes no se había observado en Palo Pintado. Este hecho convenció a los productores que se habían mantenido a la expectativa, temiendo otro fracaso; ahora todos están interesados y dispuestos a colaborar.

LITERATURA CONSULTADA

- CENTRO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1982. CARIBBEAN AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE, WIN ROCK INTERNATIONAL. Memorias de un seminario. Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 65 p.
- . 1983. Caracterización climática del Valle de Comayagua y La Esperanza. Tegucigalpa, Honduras, CATIE, 38 p.
- . 1984a. Alternativa de manejo para el sistema maíz-maicillo, Comayagua, Honduras, descripción y evaluación en fincas pequeñas. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 110 p.
- . 1984b. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas. Comayagua, Honduras. CATIE, Departamento de Producción Vegetal, Turrialba, Costa Rica, 181 p.
- . 1985. Validación/transferencia de una alternativa de manejo para el sistema maíz-maicillo. Comayagua, Honduras, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1 p.
- HONDURAS. 1982. CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA. PROGRAMA DE CATASTRO NACIONAL. Estudio de suelos a semi-detalle del Valle de Comayagua, Tegucigalpa, Honduras, 183 p.
- HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES/BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. s.f. Proyecto piloto de maíz y frijol PROMOF. Resultados de comprobación de tecnología en campo de los agricultores ciclo agrícola, 1977-1979. Danli, El Paraiso. Honduras. 87 p.
- HONDURAS. 1984. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES, DIRECCION GENERAL DE GANADERIA. Diagnóstico de la ganadería en Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
- . 1985a. Metodología para la generación de alternativas mejoradas en Sistemas de Producción Animal en Comayagua, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- . 1985b. Metodología para la generación de alternativas mejoradas en Sistemas de Producción Animal en Comayagua, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 56 p.
- LA HOZ, E. 1985c. Modelo conceptual de la alternativa mejorada en sistemas de producción animal en Comayagua. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

- LA HOZ, E. Y ALVARADO, M. 1980. Caracterización primaria de la situación ganadera en el Valle de Comayagua, Honduras. Comayagua. 37 p.
- MATEO, N., DIAZ, A. y NOLASCO, R. El sistema maíz+maicillo en Honduras. In Reunión Anual del PCCMCA. 27A. Santo Domingo, 1981. vi p. irr.
- MENESES, R. 1985a. Alternativa técnica propuesta para el sistema de producción mixto maíz+maicillo-ganado bovino en Comayagua, Honduras. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 57 p.
- . 1985b. Investigación en componentes del sistema de producción mixto (maíz+maicillo-ganado bovino) en Comayagua, Honduras. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p.
- NAVARRO, L. 1979. Generación, evaluación, validación y difusión de tecnologías agrícolas mejoradas y apropiadas para pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 38 p.
- RODRIGUEZ, R. 1978. Estudios preliminares sobre cenicilla del maíz en Honduras en 1978-79. In Memoria XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras. 7 p.
- . 1980 a. Estudio sobre la cenicilla del maíz en Honduras. In Memoria XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala. a s.p.
- . 1980b. Maize yield losses caused by southern corn rust. Crop Science Vol. 20. Nov-dic. pp.812-814.
- SOLANO, R.A.,. 1983. Utilización del Caulote (Guazuma ulminifolia) como forraje. Memoria Anual de Labores. ICTA-CATIE. Guatemala.
- . 1984. Metodología de la investigación en sistemas de producción animal utilizada por ICTA-CATIE en Guatemala. Memoria Anual de Labores.