

**DIAGNOSTICO INTEGRAL PARA EL ANALISIS  
Y EVALUACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS**

- PRIMERA PARTE: Desarrollo Metodológico**
- SEGUNDA PARTE: Resumen de Resultados del Caso  
Coto Brus**

**DOCUMENTO DE TRABAJO**

**CATIE  
CÉNTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
SUBDIRECCION DE CAPACITACION Y COOPERACION TECNICA  
UNIDAD DE CAPACITACION  
Turrialba, Costa Rica  
Marzo de 1980**



PARTICIPARON EN ESTE TRABAJO:

- Robert D. Hart y Alberto Moreno (Coordinadores)
  
- Roberto Serpa
- Roberto Rodríguez
- Osvaldo Rockenbach
- Tito Jiménez
- Nicolás Guillén
- Hugo Martínez
- Horacio Juárez
- Hugo Castellanos
- Luis A. Castañeda
  
- Murito Ternes
- Arturo Villavicencio
- Alfonso Martínez
- Walter Canessa
- Mercedes Marcano
- Danilo Gómez
- Reynaldo Treminio
- Gerardo Jiménez
- Julio Medal
- Cesar Rodríguez M.

SE AGRADECE LA COLABORACION:

- Del encargado del Proyecto Lechero de Coto Brus (MAG-CATIE) Ing. Victor H. Fonseca y de su personal, Agrónomos Roberto Rojas V., Rodrigo Vega J. y Oscar Pérez B.
- Del Agente de extensión del MAG en Coto Brus Ing. José M. Cornellis.
- Del Centro Agrícola Cantonal de Coto Brus.
- De todos los vecinos y productores del Cantón que aportaron sus conocimientos y experiencias.

## CONTENIDO

### PRIMERA PARTE

#### DIAGNOSTICO INTEGRAL PARA EL ANALISIS Y EVALUACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS

	Página
1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES .....	1
2. MATERIALES Y METODOS .....	3
2.1 ETAPA I: Planeamiento y programación .....	3
2.1.1 Definición del problema .....	3
2.1.2 Organización del grupo asesor y sus funciones .....	5
2.1.3 Preparación de las condiciones regionales para el trabajo .....	5
2.1.4 Recuperación y análisis de la información secundaria .....	6
2.1.5 Organización operativa del grupo asesor .....	6
2.2 ETAPA II: Acción Regional .....	7
2.2.1 Reunión Plenaria con representantes de los tres sectores .....	7
2.2.2 División de la plenaria en grupos de discusión .....	7
2.2.3 Elaboración del primer modelo regional .....	8

	Página
2.2.4 Organización del grupo en base al primer modelo ....	8
2.2.5 Recolección de informaciones a nivel de campo .....	8
2.2.6 Elaboración del primer modelo del sistema de fincas .....	9
2.2.7 Complementación de informaciones faltantes.....	9
2.2.8 Elaboración del modelo final .....	10
2.3 Etapa III: Validación del modelo .....	10
2.3.1 Fundamentaciones generales .....	10
2.3.2 Comparación de datos .....	11
2.3.3 Verificación de datos .....	11
2.3.4 Evaluación de datos por entrevistas .....	11
2.3.5 Evaluación por consistencia interna .....	11
3. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	12

## SEGUNDA PARTE

### RESUMEN DE RESULTADOS DEL CASO COTO BRUS

1. INTRODUCCION .....	13
2. ANALISIS DEL SISTEMA REGIONAL .....	13

	Página
2.1 Sistema primario .....	13
2.2 Sistema secundario .....	14
2.3 Sistema terciario .....	14
2.4 Análisis integral .....	14
3. SISTEMA DE FINCA: Una finca típica de Coto Brus .....	16
4. ANALISIS DE UN AGROECOSISTEMA CON CAFE .....	19
4.1 Aspectos generales .....	19
4.2 Reestructura y función del agroecosistema .....	20
4.3 Plan de manejo .....	20
4.3.1 Malezas .....	20
4.3.2 Poda del cafeto .....	21
4.3.3 Poda de la sombra .....	21
4.3.4 Fertilización del suelo .....	21
4.3.5 Aplicación de fertilizantes foliares, insecticidas y fungicidas .....	21
4.3.6 Resiembra .....	22
4.3.7 Cosecha .....	22
4.4 CONCLUSIONES .....	22

LISTA DE DIAGRAMAS

<u>Número</u>	Página
1. Resumen de las etapas .....	4
2. La Región: Coto Brus, Costa Rica .....	13
3. Una finca típica de Coto Brus .....	16
4. Agroecosistema con café .....	19
5. Plan de manejo del agroecosistema con café .....	20

## DIAGNOSTICO INTEGRAL PARA EL ANALISIS Y EVALUACION DE SISTEMAS AGROPECUARIOS

### 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

En los últimos años, la investigación agropecuaria en muchos países ha cambiado su enfoque reduccionista, en donde se estudia cultivos, producción animal, suelos, entomología, etc., en forma aislada a un enfoque integralista.

Este enfoque parte del estudio de sistemas agropecuarios que los agricultores están usando actualmente, esta nueva estrategia requiere de un tipo de diagnóstico diferente a la forma tradicional.

La metodología que aquí se presenta corresponde a una primera aproximación del desarrollo definitivo de una forma de analizar regiones agropecuarias en base a conceptos jerárquicos, integrales y sistemáticos.

La metodología se basa en un marco en donde la región es conceptualizada como una jerarquía de región, finca, agroecosistema, cultivos y animales. El interés está centrado en analizar todas sus interrelaciones y relacionarlas en términos de programación y ejecución de programas de investigación y desarrollo.

Al estudiar estos niveles jerárquicos, resalta su complejidad y dificultad para detectar los problemas o factores limitantes y luego soluciones integrales.

Con frecuencia se analizan regiones, fincas, agroecosistemas y cultivos, en forma compartimentalizada, identificando limitantes de cada componente del sistema. Son distintas personas analizando distintos factores de una misma realidad, para luego fusionarlas mediante métodos estadísticos.

Lo que se presenta, deben realizarlos grupos interdisciplinarios analizando en forma inversa a la mencionada: se respeta el orden de jerarquía, 1º Región, 2º Finca, 3º Agroecosistema y 4º Cultivo y Animal y se generan modelos diagramados de cada una de estas realidades. Con esta base se proponen

estrategias de acción para cada jerarquía y según el problema concreto que tengamos que solucionar.

Los aspectos relevantes de este método lo constituyen:

- a. La conceptualización integral de los factores limitantes en base a la jerarquía de sistemas.
- b. El ahorro y racionalización de recursos humanos y económicos para su realización.
- c. La rapidez de su programación, ejecución e interpretación.
- d. La integración y operación de grupos interdisciplinarios asociados a una tarea concreta.
- e. Las posibilidades de utilizar la información para distintos fines:
  - Diagnóstico inicial y final de programas de asistencia técnica.
  - Diagnóstico inicial y final de programas de investigación agropecuaria, forestal y ambiental.
  - Análisis de progreso de programas en marcha.
  - Evaluaciones de realidades.

En síntesis, esta es una forma integral para analizar problemas integrales y emitir programas integrales. Mal podríamos analizar una realidad por métodos tradicionales para luego desarrollar programas basados en teorías de sistemas.

El objetivo general es el de desarrollar "una metodología para planificar, programar y ejecutar diagnósticos y análisis de situaciones agropecuarias y forestales, basadas en la interpretación de las jerarquías y de los componentes de los sistemas.

## 2. MATERIALES Y METODOS (Ver Diagrama 1; un resumen de las Etapas)

### 2.1 ETAPA I: Planeamiento y programación

Una característica de esta metodología es el hecho que el mismo grupo técnico realiza la programación, la ejecución y la evaluación del trabajo. (Etapas I, II y III). Esto requiere continuos cambios en la organización de los grupos operativos, a fin de cumplir cada tarea parcial.

#### 2.1.1 Definición del problema

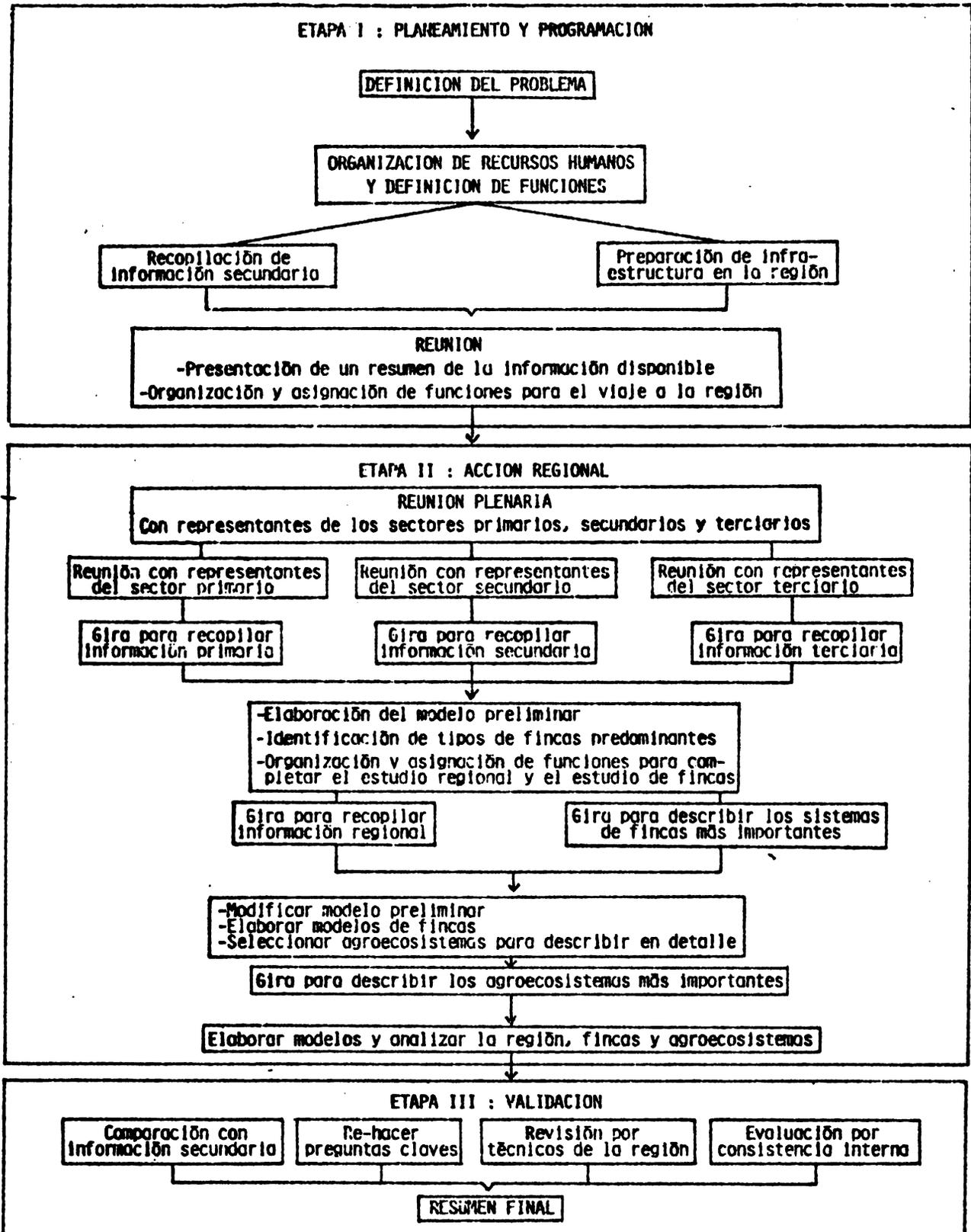
Para el análisis y evaluación de sistemas agropecuarios debe conocerse exactamente que se tiene de partida y que se pretende obtener en el tiempo. Con estas metas definidas se desarrolla la estrategia que permita su realización.

Siempre existen antecedentes que originan la necesidad de hacer un análisis; las motivaciones pueden ser varias:

- a. Necesidad de conocer una región dentro del marco o país o de región.
- b. El estudio de un grupo de fincas.
- c. El estudio de los agroecosistemas de las fincas (subsistemas de cultivos, ganadería o forestales).
- d. El estudio de las características de los agroecosistemas de las fincas (subsistema ganado, especies de cultivos, enfermedades, suelos, etc.).

Definiendo el objeto de nuestro interés ponemos énfasis en los objetivos específicos para tratar por ejemplo, el diagnóstico de la potencialidad de una región, el contexto regional para el desarrollo de un programa de investigación o el progreso experimentado por un programa de investigación o cooperación técnica.

DIAGRAMA 1  
RESUMEN DE LAS ETAPAS



Es importante delimitar el área física donde se realizará el diagnóstico. Esta cobertura estará delimitada por el objetivo del estudio y será variable según el grado de resolución que se pretenda.

### 2.1.2 Organización del grupo asesor y sus funciones

Definido el problema, la cobertura del estudio y los objetivos generales y específicos, se procede a la selección del equipo interdisciplinario. En este, el rol de cada componente está acordado por los objetivos y planteamientos del problema. La composición y número de participantes lo determinará el tipo de problema, aunque pueden sugerirse algunas dimensiones y características:

Grupo de trabajo básico o responsable: de 12 a 22 integrantes (según la intensidad del trabajo) distribuidos así:

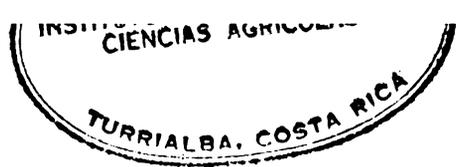
- 2 Coordinadores técnico-administrativos.
- 10 a 20 técnicos con diferentes especialidades incluyendo un sociólogo y un economista si es posible.

En esta primera etapa que estamos describiendo, se organizan grupos operativos de 3 a 4 miembros para la recuperación y procesamiento de informaciones secundarios acerca de cada nivel jerárquico (región, finca y agroecosistema). Cada grupo operativo designa un representante que trabajará con los coordinadores, en funciones directivas y de centralización de materiales.

### 2.1.3 Preparación de las condiciones regionales para el trabajo

Al mismo tiempo que se reúne la información secundaria, se debe proceder a motivar y organizar a los sectores productivos de la región donde se va a actuar.

Representantes del grupo asesor deben viajar a la región para entrevistar a representantes de las fuerzas vivas, como lo son



directivos de instituciones públicas y privadas, autoridades regionales, profesionales y productores. Debe comprometerse a estas personas a colaborar en las reuniones plenarias de grupo y trabajos de los grupos operativos regionales. Debe preverse la infraestructura necesaria para la visita y trabajo del grupo asesor durante su estadfa.

#### 2.1.4 Recuperación y análisis de la información secundaria

Una vez recopilada la información secundaria, debe seleccionarse y organizarla para luego analizarse y discutirla para ser resumida y presentada en una reunión plenaria del grupo asesor ampliada con la participación de invitados relevantes.

Con los aportes que resultaran, se establece una situación teórica de la región y sus componentes.

#### 2.1.5 Organización operativa del grupo asesor

Aquí se cambia de estructura organizativa para adecuar los grupos operativos a las entrevistas grupales y búsqueda de información.

Según la definición del problema y los objetivos fijados el grupo asesor puede accionar bajo dos formas:

- a. En grupos que analicen sectorialmente los problemas (servicios regionales, fincas de cultivos, de ganadería, de forestales, etc.).
- b. Con grupos que analicen el sector primario (fincas, agroecosistemas, subsistemas, etc.); grupos que analicen el sector secundario (Unidades de procesamiento de productos agrícolas como beneficios, ingenios, plantas bananeras, aserraderos, planta de acopio de leche y otras agroindustrias y el grupo que analice el sector terciario que recabará información sobre unidades de servicios como créditos, información, transporte, mercadeo, educación agrícola, etc.

## 2.2 ETAPA II: Acción regional

Esta etapa comprende las actividades desarrolladas en la zona o región objeto de estudio. Los miembros del equipo llegan al lugar e inician la ejecución del siguiente programa:

### 2.2.1 Reunión plenaria con representantes de los tres sectores

La finalidad de esta reunión es la de interrelacionarse con los grupos locales (técnicos, directivos y agricultores). El objetivo principal es que el grupo asesor conozca los aspectos generales de la región en estudio.

Se elige una mesa coordinadora presidida por los coordinadores del grupo asesor y por representantes de los sectores participantes. Los coordinadores actúan como moderadores de manera que dirijan el diálogo hacia la consecución de los objetivos señalados.

Debe generarse una comunicación de confianza y registrarse toda la reunión (secretarialmente o con grabación).

La distribución de las personas del grupo asesor debe ser estratégica (ejemplo: los secretarios ubicarse en la parte posterior y los demás miembros entremezclados con la plenaria).

### 2.2.2 División de la plenaria en grupos de discusión

Posterior a la reunión plenaria, los grupos deben recabar detalles de los informantes calificados. El agrupamiento puede hacerse por los sectores representantes (agrícolas, industriales y servicios regionales). Los representantes del sector agrícola puede dividirse en subgrupos, los miembros deben llevar un listado mental de las informaciones básicas necesarias para elaborar el primer modelo regional. De no haberse obtenido respuesta del listado, se debe hacer la pregunta en forma directa.

### 2.2.3 Elaboración del primer modelo regional

La información recopilada en la plenaria y en los grupos de trabajo, debe analizarse para diagramar el primer modelo. Deben identificarse los componentes del sistema regional (industrias, comercio, servicios, tipos de finca, etc.). Dentro de cada componente deben identificarse los subsistemas, las entradas, las salidas y los flujos de materiales, dinero, energía e informaciones. Se debe estratificar los componentes para señalar los más representativos.

### 2.2.4 Organización del grupo en base al modelo preliminar

Según las pautas definidas por el primer modelo, se realiza una división del grupo para el estudio detallado de los componentes identificados y para complementar los datos a nivel regional necesarios para la cuantificación del modelo final.

Puede adecuarse el esquema organizativo presentado en el punto 2.1.2 de la página 6, agregándose a cada grupo operativo un representante regional (técnico o líder relevante).

### 2.2.5 Recolección de informaciones a nivel de campo

El grupo dividido en base a los componentes en estudio, va al campo con el modelo preliminar en mano para detallarlo y ajustarlo por medio de las informaciones primarias obtenidas por contacto directo con las fuentes.

Con referencia a los sistemas de fincas se identificarán los componentes (subsistemas socioeconómicos, agroecosistemas con cultivos y animales y los subsistemas de estos agroecosistemas y los flujos dentro de la finca vista como sistema. Estos flujos son: materiales, dinero, energía e información. También se pondrá atención a las interacciones dentro del sistema finca (interacción entre los componentes señalados).

Deben establecerse las entradas y salidas, tanto a nivel de componentes en la finca como a nivel de fincas.

Deben quedar establecidos los planes de manejo de las fincas y las tecnologías aplicadas al describir el sistema de finca.

Es importante señalar que en ningún momento se realizan encuestas formales (o escritos) en presencia de los entrevistados. Se lleva sf, programada una serie de preguntas que responden a la denominación de "cuestionarios cortos de información".

Se trata de eliminar las encuestas formales por dos motivos:

- a. Se genera una relación "cuestionador-cuestionado" que no favorece una buena comunicación.
- b. La información que recibe el encuestador está altamente sesgada y no responde a la realidad.

Estos "cuestionarios cortos de información" se llenan posteriormente a la entrevista.

#### 2.2.6 Elaboración del modelo preliminar del sistema finca

Si se ha cumplido a cabalidad con el punto anterior, se poseen datos necesarios para elaborar el modelo de las fincas representativas de la región. Al diagramar a la finca como sistema, integrar sus componentes y establecer los flujos e interacciones, resaltarán las informaciones faltantes para el modelo final.

#### 2.2.7 Complementación de informaciones faltantes

Con seguridad esto implica una nueva visita a la región por uno o más miembros del grupo de trabajo para la comprobación y verificación de datos (servicios regionales, análisis, indagaciones indirectas, etc.).

### 2.2.8 Elaboración del modelo final

Los resultados finales dan una visión general de la región como sistema (modelo regional) y con más detalle una visión del sistema de finca representativo en la región.

El modelo regional se lo divide según los sectores primario (I), secundario (II) y terciario (III) con los límites, flujos e interacciones entre los tres. Contempla también las entradas y salidas a nivel de región, de ser posible deben identificarse la interacción de las salidas y entradas de la región con otras regiones.

Del modelo regional puede derivarse el sistema de finca con más detalle para estudiar más a fondo la finca vista como sistema integral.

## 2.3 ETAPA III: Validación del modelo

### 2.3.1 Fundamentaciones generales

La validación es una de las etapas más importantes de la metodología. La validación no es simplemente una evaluación de la calidad de la información colectada, sino un paso obligatorio e integral de la metodología de un diagnóstico.

La validación es la comparación de un modelo con la realidad, para determinar si el modelo y la realidad son suficientemente similares para el uso que se espera dar al modelo.

El propósito del estudio, determina la resolución y calidad del modelo que se aceptará como válido. Los modelos elaborados en la segunda etapa de la metodología pueden ser validados en varias formas:

### 2.3.2 Compacción de datos

Deben confrontarse los datos obtenidos por medio del diagnóstico con los datos obtenidos por medio de otros estudios. La similitud entre estos datos, es una prueba de la validez del modelo. El problema radica en como hacer cuando los datos son muy diferentes ¿Cuál dato es más confiable? Algunas veces es este un aspecto difícil de decidir.

### 2.3.3 Verificación de datos

Reconfirmación de datos recopilados en la región. Si se obtiene un dato similar cuando se hace la misma pregunta, se nos demuestra la validez del modelo. Si en cambio se obtiene una información muy diferente, debe dudarse de la calidad del modelo.

### 2.3.4 Evaluación de datos por entrevistas

Es una comprobación mediante entrevistas a vecinos y técnicos de la región. Una buena forma de validar el modelo es presentarlo a personas que conocen la zona. A cambio de evaluar la calidad de datos específicos, se evalúan los resultados del diagnóstico como una unidad. Las preguntas son de tipo: "tienen sentido mis conclusiones?...", hay algo importante que no tuvimos en cuenta?...

### 2.3.5 Evaluación por consistencia interna

Tal vez la mejor forma de validar los modelos es comparar los datos obtenidos para ver si son lógicos, por ejemplo: si al visitar diferentes fincas típicas, se obtiene una estimación promedio de la producción por hectárea de un cultivo de la región y si se sabe la superficie del cultivo sembrado, se puede multiplicar rendimiento/ha por la superficie y estimar la producción de la región. En los estudios de procesos secundarios

y terciarios (bancos, comerciantes, etc.), se pueden obtener otras estimaciones de la producción de la región. La comparación de estimaciones del mismo dato, es una forma de validar el modelo elaborado en base al diagnóstico.

### 3. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los pasos principales de la metodología aquí descrita, están resumidos en el Diagrama 1. El tiempo disponible para hacer un diagnóstico y el tiempo entre la realización de un estudio y la disponibilidad de un informe que puede servir como base de decisión, a veces es una consideración muy importante. El tiempo requerido para realizar los pasos del Diagrama 1, obviamente dependerá de los recursos humanos disponibles, el tamaño y complejidad de la región y los objetivos del estudio.

Como guía general, si el objetivo es obtener una descripción general y la región es de aproximadamente 1.000 Km<sup>2</sup>, es factible realizar un diagnóstico con la metodología aquí descrita, en tres semanas. La etapa de planeamiento requiere una semana, la acción regional de 3 a 4 días, la elaboración de diagramas (modelos) de la región, las fincas y los agroecosistemas más importantes otros 3 a 4 días, y la validación de 2 a 3 días. El resumen final requiere poco trabajo extra porque los diagramas de sistemas con las modificaciones después de la validación ya están elaborados.

El uso de diagramas como herramientas de análisis y decisión, es un aspecto importante en esta metodología. El siguiente resumen de resultados obtenidos al aplicar esta metodología en la región de Coto Brus, Costa Rica, ilustra el tipo de resultados que pueden obtenerse.

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL CASO COTO BRUS

### 1. INTRODUCCION

A los fines de aplicar la metodología descrita, se seleccionó una región, objeto de estudio. Por razones de relevancia se eligió al Cantón de Coto Brus, cito en la provincia de Puntarenas, en Costa Rica. Este Cantón se encuentra al Sur del país y limita con la República de Panamá. Tiene aproximadamente una extensión de  $1.000\text{km}^2$  y una población de 25.000 habitantes.

Su actividad principal es el cultivo del café y le siguen en importancia la ganadería y cultivos anuales como maíz y frijol.

A continuación se presenta una síntesis de los resultados obtenidos con el estudio de un caso a los fines de ejemplificar el uso y funcionalidad de la metodología.

### 2. ANALISIS DEL SISTEMA REGIONAL

Una Región geográfica es un conjunto de componentes físicos, bióticos y socio-económicos con límites definidos en base a criterios ecológicos, estos componentes interactúan para formar un sistema. No todos los componentes y procesos a nivel de una región necesariamente están asociados con la agricultura. Para poder describir los fenómenos agrícolas que funcionan a este nivel, es necesario enfocar una región en su totalidad como un sistema.

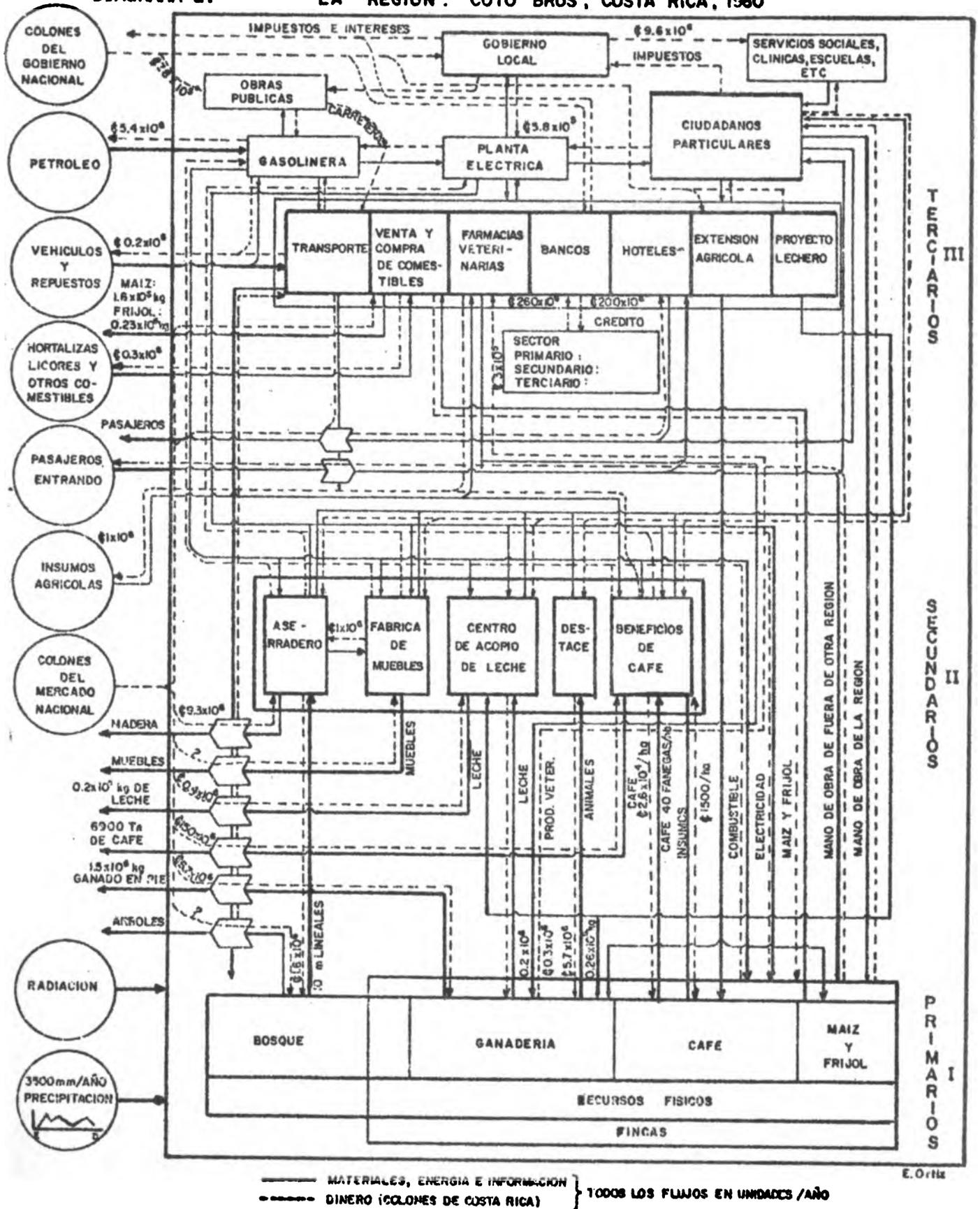
En cualquier sistemas (cultivos, agroecosistema, finca, etc.), se identifica estructura, función e interrelaciones a varios niveles hasta llegar a tener una visión completa de la región. El conocimiento de todas las regiones, puede definir un análisis nacional.

Considerada la región de Coto Brus como nuestro sistema objeto, procedimos a realizar un estudio cualitativo y cuantitativo diferenciando los sistemas correspondientes a los sectores primarios, secundarios y terciarios:

#### 2.1 Sistema primario

Las fincas de una serie son los componentes del sistema primario. Por lo que se caracterizan como generadoras de materias primas.

DIAGRAMA 2. LA REGION: COTO BRUS, COSTA RICA, 1980



En las fincas de Coto Brus las actividades principales son la del café, ganadería, maíz-frijol y el cien por ciento cuentan con el bosque como un recurso financiero potencial.

## 2.2 Sistema secundario

Comprende las unidades donde se transforman las materias primas. Las principales son los beneficios de café, aserraderos, destace, etc.

## 2.3 Sistema terciario

Es el sistema de servicios, que no produce directamente, pero afecta en forma directa los flujos que entran y salen de los sistemas primarios y secundarios. Así tenemos los Bancos, transportes, extensión agrícola, proyecto lechero, etc.

## 2.4 Análisis integral

En el Diagrama 2 se presenta un resumen del sistema regional de Coto Brus en forma de un diagrama de flujos. El sistema tiene entradas (indicados con círculos) de dinero, materiales, energía e información. El dinero entra al vender café (¢150.000.000/año), ganado en pie (¢6.700.000/año) madera(¢9.300.000/año) y otros productos y también por la intervención del gobierno nacional en forma de servicios, sueldos de empleados públicos y créditos. La precisión de este tipo de diagnóstico no es suficiente para hacer un análisis económico detallado, pero si se suman las entradas de dinero a la zona, esta es alrededor de ¢400.000.000. Esto es aproximadamente ¢16.000 por habitante.

De los procesos primarios, en términos de importancia económica, el café es más importante que otras producciones. El bosque y los procesos secundarios del aserradero y fábricas de muebles aunque es muy importante, no parece estar asociado con ningún plan de resiembra o servicio de asistencia técnica; funciona como una mina, extrayendo recursos sin aprovechar, de lo que pudiera ser un recurso renovable. En términos de superficie, la ganadería es importante, la exportación de ganado en pie es más importante que la producción de leche, aunque un proyecto lechero da asistencia

técnica a un centro de acopio y a productores de leche. Se notará en el diagrama que la producción de maíz y frijol es el único proceso primario que no está asociado con un proceso secundario. La región es autosuficiente en estos productos, y la cantidad de frijol comercializada fuera del cantón (aproximadamente 230.000 Kg/año) tiene alguna importancia en el mercado nacional.

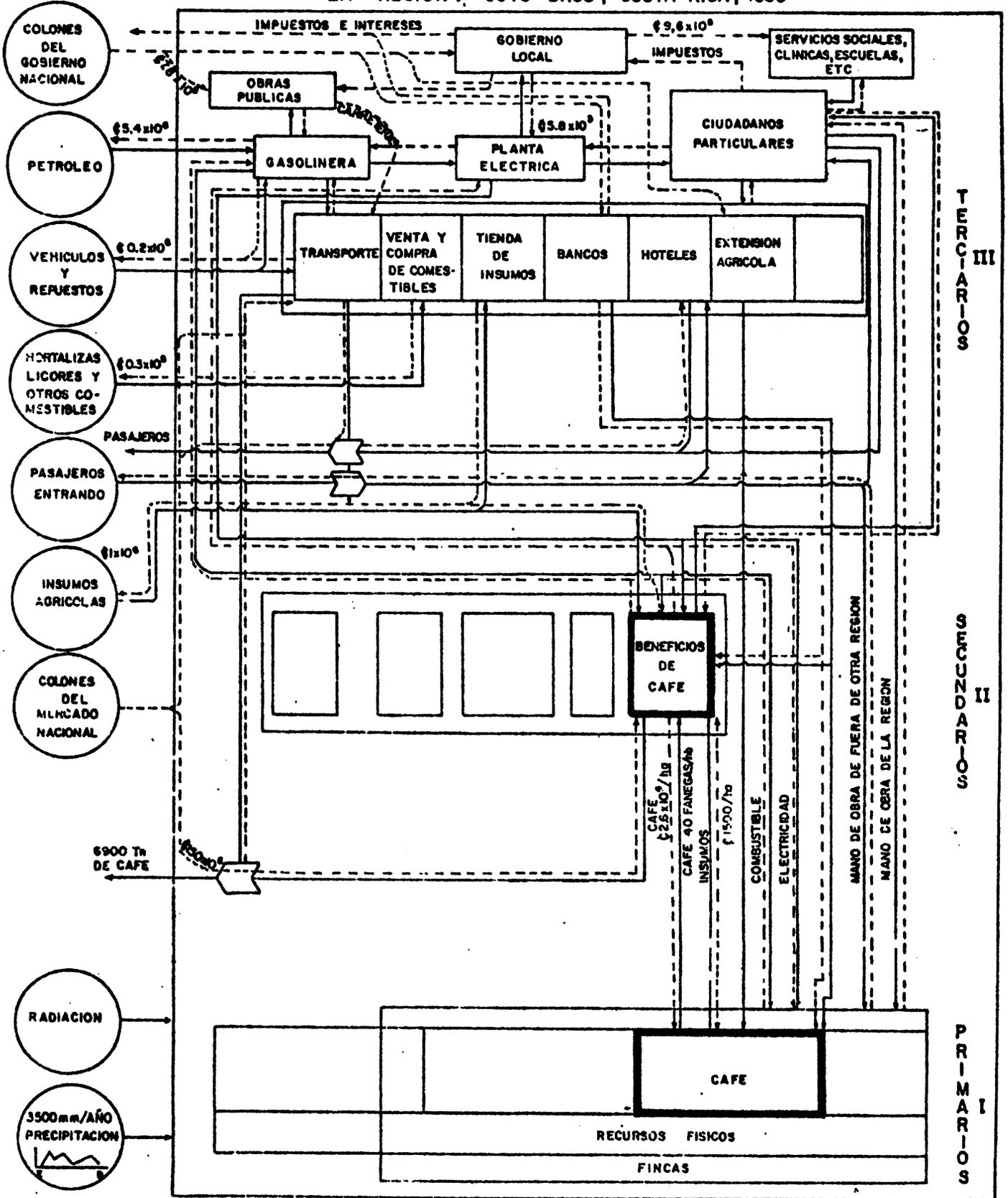
En el análisis de una región, lo que la región compra de afuera es tan importante como lo que produce. La cantidad de gasolina que entra a la región (un valor de \$5.400.000/año) es muy alta. Si se sigue este flujo en el diagrama se nota la interacción del servicio de transporte con muchos de los procesos regionales. Todos los flujos entre los procesos primarios y secundarios, y las entradas y salidas de la región dependen de este servicio. Es obvia la importancia de buenas carreteras y adecuado mantenimiento. No hay duda alguna que los comentarios de los habitantes de la región en cuanto a que el problema principal en Coto Brus son las carreteras tiene mucho sentido.

El sistema regional de Coto Brus funciona en base a dos fuentes de energía: petróleo como mencionamos arriba, y la radiación solar. La radiación es convertida a productos útiles por los procesos agrícolas. El siguiente diagnóstico de las fincas de la región entra en más detalle en los aspectos relevantes de este sector.

El Diagrama de la Región no solamente sirve como un resumen del complejo sistema Regional, puede servir también como herramienta de análisis de un sector específico. Por ejemplo los aspectos asociados con la producción de café están resumidos en el Diagrama 2. Empezando con las fincas (proceso primario) se puede seguir el flujo hacia el beneficio (proceso secundario), y del beneficio a los ciudadanos de la Región y al mercado nacional. El productor de café recibe los beneficios de la extensión agrícola y crédito por medio del beneficio. Los insumos (fertilizantes, insecticidas, etc.) también llegan al productor por este canal. Cualquier proyecto de desarrollo regional que se basara en la producción de café debería canalizarse por medio de los beneficios de la Región.

DIAGRAMA 2.

LA REGION: COTO BRUS, COSTA RICA, 1980



——— MATERIALES, ENERGIA E INFORMACION } TODOS LOS FLUJOS EN UNIDADES /AÑO  
 - - - - - DINERO (COLONES DE COSTA RICA)

### 3. SISTEMA DE FINCA: Una finca típica de Coto Brus

En la Región de Coto Brus encontramos varios tipos de fincas, pero la más representativa o típica es la que tiene como componentes el subsistema socio-económico y los agroecosistemas ganado de leche y pasto, café (con plátano; pejibaye, cítricos, ingas, etc.) maíz, frijol tapado, gallinas, cerdos y bosques (Ver Diagramación N° 3 ). Esta situación tiende a persistir caso no se evidencian en cambios cuanto a infraestructura en las vías de comunicación, caminos, comercio, etc. Los agricultores están imposibilitados de sembrar solanáceas por una situación de cuarentena impuesta por el Gobierno de Costa Rica. Según los agricultores las solanáceas constituyen una alternativa promisoría para la región. Muchos agricultores han tenido éxitos con los cultivos del tomate, chiles y papas.

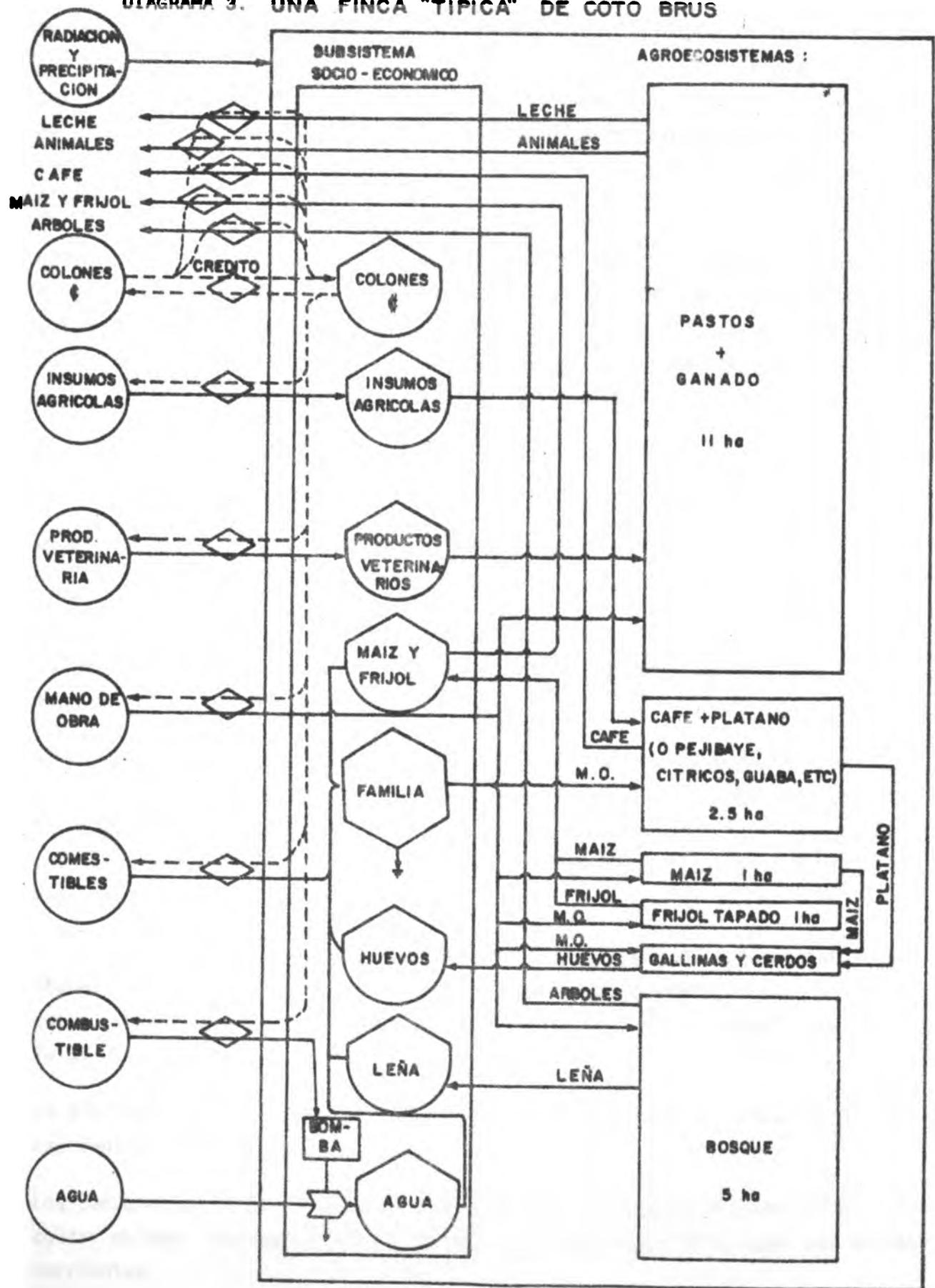
La finca presenta para su funcionamiento, entradas de radiación y precipitación, dinero, insumos agrícolas, productos veterinarios, mano de obra, comestibles, combustible y agua. La radiación abundante en la región permite mantener cultivos en el campo durante todo el año. La precipitación es abundante no evidenciándose un período prolongado de sequía.

Las ventas están representadas por la leche, animales, café, maíz y frijol (excedentes) y árboles. Algunos productos como el plátano, pejibaye y otras frutas no son comercializadas, pero se adaptan bien a la Región.

El agroecosistema con ganado de leche es el componente que ocupa el área más grande dentro de la finca, sin embargo, no siempre es el que proporciona los mayores ingresos. El agricultor vende la leche y los animales de descarte. Además de la venta de leche, una pequeña porción de ésta es consumida por la familia. Los agricultores que están mejorando sus pastos e introduciendo técnicas de manejo adecuadas a la explotación ganadera, incrementan grandemente su producción de leche. La región tiene amplias posibilidades de aumentar la producción de leche cuando los problemas de comercialización sean resueltos a nivel regional.

El café es sembrado bajo sombra y está normalmente asociado con árboles frutales que no se encuentran en esparcimiento regulares. Estos árboles no representan producción comercial pero los productos son utilizados en la finca, para

DIAGRAMA 3. UNA FINCA "TÍPICA" DE COTO BRUS



la familia, cerdos y gallinas. Como promedio cada finca tiene sembrado 2.5 ha. dependiendo de la cantidad de mano de obra familiar (en la época de cosecha la mano de obra es escasa y cara) cualquier modificación en el arreglo de los componentes tiene que tener en cuenta esta restricción que es limitante dentro de las fincas. El agricultor está en equilibrio con la mano de obra disponible.

Las necesidades de maíz de la finca son suplidas por el agroecosistemas maíz, en principio el mismo es cultivado como cultivo de subsistencia vendiéndose solamente pequeños excedentes para el comercio local o para otros agricultores que lo necesitan. El cultivo de maíz absorbe gran cantidad de mano de obra y muchas veces el producto cosechado no es compensador.

El frijol para las necesidades de la familia, es obtenido como cultivo de frijol tapado.

En años de clima favorable hay excedente de frijol que son vendidos a través del comercio local para otras regiones.

Las gallinas y cerdos están presentes en muchas fincas aportando para la familia carne y huevos y consumiendo productos como plátanos, bananos, guayabos, etc.

El bosque está presente en todas las fincas y tiene como principal objetivo el suministro de leña para la familia y madera para reparos y construcciones. Normalmente el bosque aporta poco ingreso a la finca puesto que no hay un comercio de madera organizado. Pocos árboles tienen valor comercial en la actualidad.

El agua consumida en la finca proviene de nacientes naturales que existen en abundancia en la región. Normalmente el agua es conducida por tubos hasta las casas, cuando no es posible hacerlo por gravedad utilizando bombas para elevarla al nivel deseado.

La administración de la finca está en las manos del dueño que toma sus decisiones dentro del sistema.

Los componentes de la finca están arreglados de tal manera de permitir al agricultor obtener ingresos diarios, con la leche, que le permite pagar sus gastos corrientes.

Gran parte de los alimentos son producidos en la finca lo que le da una casi total independencia en cuanto a la subsistencia.

El café representa su ingreso anual que le permite mejorar su finca y vivienda.

Unos pocos utilizan los ingresos provenientes del café para adquirir nuevas áreas. Los rendimientos de los cultivos anuales son bajos y desde el punto de vista económico son poco rentables.

La superficie destinada a bosques representa un área potencial adecuada para su explotación comercial. El uso racional con árboles maderables de rápido crecimiento, podría aportar una venta adicional a largo plazo. La utilización racional de plátano, banano y frutas, representa otra fuente alternativa de ingreso para los agricultores. Todavía cualquier modificación debe tener en cuenta factores limitantes como mano de obra e infraestructura.

La caña de azúcar fue mencionada por los agricultores como una alternativa para sus fincas pero debido a la falta de una industria, hasta el momento no se siembra caña. Creemos que el estado actual de los caminos, la topografía de los terrenos y el precio de la mano de obra, imposibilitan la explotación del cultivo.

#### 4. ANALISIS DE UN AGROECOSISTEMA CON CAFE

##### 4.1 Aspectos generales

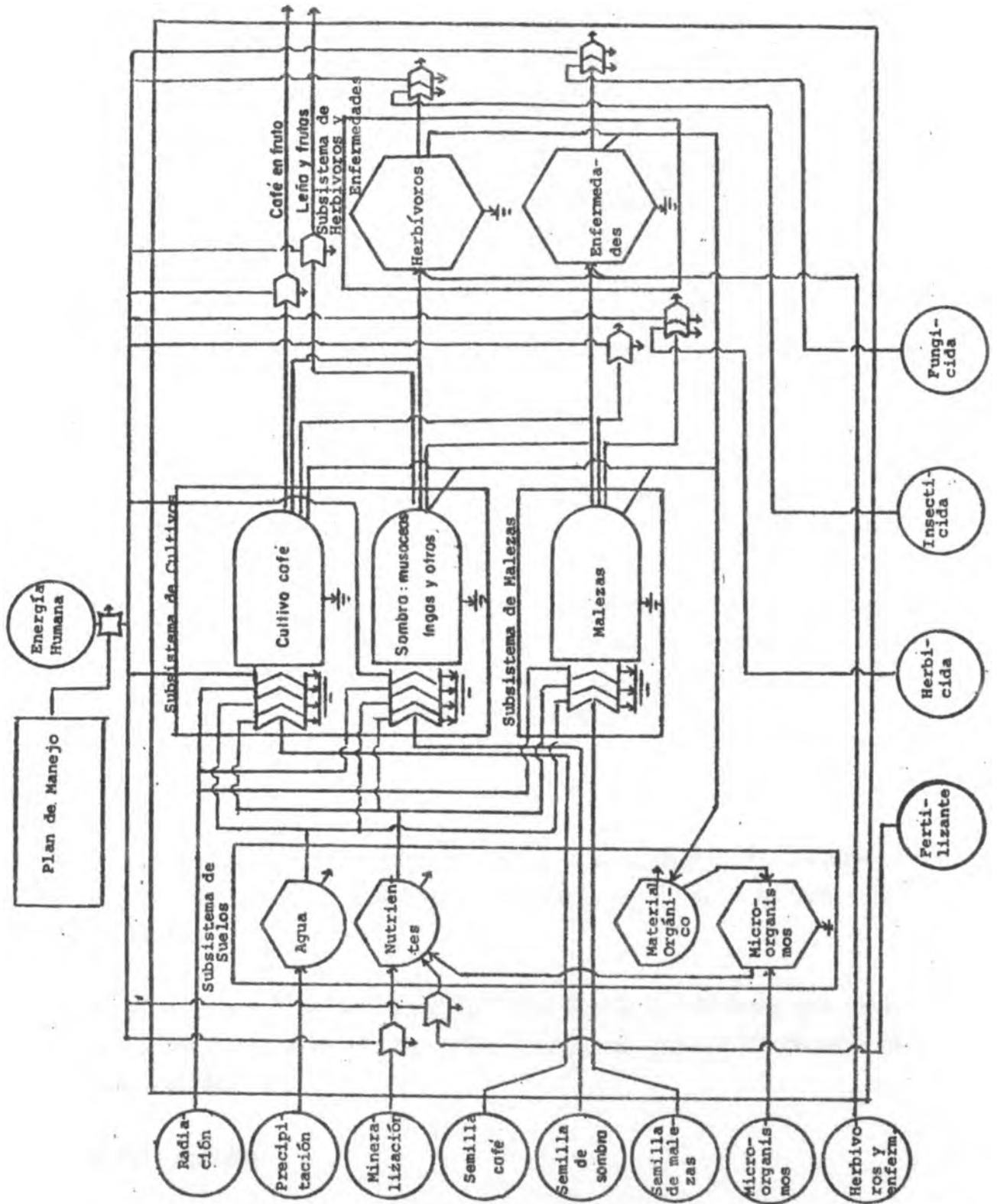
La metodología de diagnóstico utilizado en este estudio, evidenció que el agroecosistema más importante es el de café, el cual produce las mayores entradas de dinero a la finca y el mayor consumo de insumos y mano de obra familiar, constituyéndose así en la actividad base del desarrollo regional.

Una visión rápida al desarrollo del cultivo en la zona permitió calcular que durante los últimos seis años los rendimientos se han mejorado en un 80 a 100%, con un rendimiento promedio en 1979 de 40 fanegas/ha, considerado dentro de los más altos a nivel nacional. Durante esos años de rápido desarrollo el factor estimulante ha sido el precio, que por su alza ha conllevado a un mayor uso de insumos y un manejo más intenso. Este manejo intensivo se refleja en el área sembrada por finca que se ha reducido paulativamente ocupando solo un 12% del total de la finca y con un promedio de menos de 3 has. por finca.

La indagación sobre los factores limitantes para el mayor desarrollo del cultivo, se inició desde la reunión plenaria con agricultores, continuó con entrevistas en la finca y se concluyó que el estado de los caminos y carreteras y la disponibilidad de mano de obra son factores que limitan la producción. Bajo estas condiciones, el agricultor ha determinado el área de siembra y el manejo de la plantación requerido para que la planta produzca lo que el puede cosechar y entregar al beneficio.

Por otro lado, algún grado de organización de los agricultores en cooperativas o negociando con beneficios privados les permite entregar la cosecha y comprar los insumos en los centros de población o distritos. Si a esto se suma las condiciones socioeconómicas como la procedencia de agricultores de áreas cafetaleras, el uso de la mano de obra familiar y las condiciones ambientales físicas y

DIAGRAMA 4. AGROECOSISTEMA CON CAFE



bióticas, se comprende en parte el éxito de este cultivo.

#### 4.2 Reestructura y función del agroecosistema

En el diagrama 4 se presenta un modelo aproximado del agroecosistema con café. Este agroecosistema tiene subsistemas de suelo, árboles de sombra, malezas, plagas y enfermedades. Los componentes de estos subsistemas son de dos tipos: a) bióticos (árboles de café (c.v. caturra, typica), ingas musáceas y frutales como sombra, malezas, insectos y microorganismos. b) componentes ambientales como agua, nutrientes y material orgánico, que interactúan con la comunidad biótica y que por lo tanto funcionan como un sistema.

El agricultor por medio de su plan de manejo decide la entrada al sistema de los insumos agrícolas, semillas de cultivos (café y árboles de sombra) y energía. La precipitación, radiación, hervívoros, etc. son entradas que el agricultor regula por medio de los flujos, ya dentro del agroecosistema y con el fin último de aumentar la salida (cosecha de café). El agricultor parece poner poca atención a la salud de plátano u otros árboles de sombra.

#### 4.3 Plan de manejo

El nivel de precisión requerido en este caso, permitió la consideración de los aspectos generales de manejo y no se entra en detalles aislados.

En el diagrama 5 se presentan las principales actividades que el agricultor realiza en el año agrícola para una plantación de café ya establecida.

##### 4.3.1 Malezas

En la mayoría de los casos el agricultor realiza dos prácticas de control de malezas: una aplicación de herbicidas en los meses de junio o julio según la cantidad de malezas y la otra una limpia con pular en los meses de enero a marzo. Algunos



realizan las dos prácticas de control químico y otros solo usan el control mecánico.

#### 4.3.2 Poda del cafeto

Esta práctica se realiza después que ha pasado la cosecha. Consiste en eliminar las plantas y/o semillas, bandolas o material u ejecutivo ya improductivo. Se ayuda con pequeñas herramientas como serrucho y cuchillo. Después de la poda ocurre el rebotamiento y se hace una deshija para seleccionar los mejores rebrotes.

#### 4.3.3 Poda de la sombra

Esta poda consiste en hacer dos arreglos anuales a los árboles de sombra. El primer arreglo se hace en enero y febrero eliminando casi el total del área foliar de la sombra y el segundo en julio o agosto haciendo una poda parcial de menor rigor. El mantenimiento adecuado de la sombra permite al agricultor equilibrar la competencia por luz y agua con el café, producir una floración y maduración más uniforme. En algunos casos la producción de plátano o inga es aprovechado para consumo animal.

#### 4.3.4 Fertilización al suelo

Las aplicaciones de fertilizantes, dependen de la intensidad de manejo. Generalmente se hace una 6-2 y una segunda aplicación en junio o julio. A veces se hace una tercera con solo nitrógeno en diciembre.

#### 4.3.5 Aplicación de fertilizantes foliares, insecticidas y fungicidas

Estas aplicaciones se realizan según las necesidades del cafeto.

Síntomas de deficiencia nutricionales llevaron a algunos agricultores a la aplicación de elementos menores en forma foliar. Los ataques de minadores a las hojas ha requerido la aplicación de insecticidas frecuentemente. Si son constantes las aplicaciones de fungicidas para el control de ojo de gallo (Mycena citricolor) y Chasparria (cercos poru cofficolum)

#### 4.3.6 Resiembra

Es una de las prácticas que poseen gran incidencia sobre el rendimiento, cuando la densidad y distancias de siembra no son las óptimas. El aumento en la tecnología de producción ha requerido una disminución de las distancias de siembra y muchos agricultores han iniciado la siembra de nuevas plantas entre las hileras de plantas viejas, sustituyendo además las plantas muertas o enfermas. Esta labor la ha localizado el agricultor al inicio de la estación lluviosa.

#### 4.3.7 Cosecha

Es la actividad más sobresaliente y se inicia en agosto durando hasta diciembre con un pico entre setiembre y noviembre. Es aquí donde juega un papel muy importante la mano de obra. Finalmente el agricultor termina su ciclo con la entrega de la fruta madura al beneficio según va ocurriendo la cosecha.

### 4.4 CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales y topográficas de la zona solo permiten el cultivo de plantas perennes.

La alta rentabilidad del café ha favorecido la extensión de su cultivo en la región y la aplicación de un nivel mínimo de tecnología con lo cual se obtienen rendimientos satisfactorios.

La seguridad de venta de la cosecha y la forma de recibirla dan estabilidad al agricultor para mantener su apego al monocultivo.

La construcción de mejores vías de acceso permitirían al agricultor entregar una cosecha de mejor calidad por menos deterioro en el transporte.

El uso de variedades de maduración más tardía, podría ser un aspecto a investigar, así como también los métodos de renovación de cafetales viejos.

La búsqueda de alternativas al monocultivo del café, es un aspecto relevante de la investigación que deberá hacerse en la zona. Esto pudiera empezar con el aprovechamiento de los cultivos usados como sombra.