

**ATLANTIC ZONE PROGRAMME**

3 - MAR 1990

RECIBIDO

Turrialba, Costa Rica

**Report No. 32**

**Conference Paper No. 2**

**"EL ENFOQUE DE SISTEMAS: ALGUNOS  
CONCEPTOS Y APLICACIONES EN LA ZONA  
ATLANTICA DE COSTA RICA**

Presentación en el "Taller de Area Piloto (Guácimo -  
Pococi)", 10-11 Diciembre 1990, en la Escuela de  
Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH),  
Pocora, cantón de Guácimo, Costa Rica.

✓  
**Henk Waaijenberg**

**Octubre 1992  
Turrialba**

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE  
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE**

**UNIVERSIDAD AGRICOLA  
DE WAGENINGEN - UAW**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y  
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG**



Location of the study area.

## PREFACE

### General description of the research programme on sustainable Landuse.

The research programme is based on the document "elaboration of the VF research programme in Costa Rica" prepared by the Working Group Costa Rica (WCR) in 1990. The document can be summarized as follows:

To develop a methodology to analyze ecologically sustainable and economically feasible land use, three hierarchical levels of analysis can be distinguished.

1. The Land Use System (LUS) analyses the relations between soil type and crops as well as technology and yield.
2. The Farm System (FS) analyses the decisions made at the farm household regarding the generation of income and on farm activities.
3. The Regional System (RS) analyses the agroecological and socio-economic boundary conditions and the incentives presented by development oriented activities.

Ecological aspects of the analysis comprise comparison of the effects of different crops and production techniques on the soil as ecological resource. For this comparison the chemical and physical qualities of the soil are examined as well as the pollution by agrochemicals. Evaluation of the groundwater condition is included in the ecological approach. Criteria for sustainability have a relative character. The question of what is in time a more sustainable land use will be answered on the three different levels for three major soil groups and nine important land use types.

#### Combinations of crops and soils

	Maiz	Yuca	Platano	Piña	Palmito	Pasto	Forestal I II III
Soil I	x	x	x		x	x	x
Soil II						x	x
Soil III	x			x	x	x	x

As landuse is realized in the socio-economic context of the farm or region, feasibility criteria at corresponding levels are to be taken in consideration. MGP models on farm scale and regional scale are developed to evaluate the different ecological criteria in economical terms or visa-versa.

Different scenarios will be tested in close cooperation with the counter parts.

El Programa Zona Atlántica (CATIE-UAW-MAG) es el resultado de un convenio de cooperación técnica entre el CATIE, la Universidad Agrícola Wageningen (UAW) Holanda y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica. El Programa, cuya ejecución se inició en abril de 1986, tiene, como objetivo a largo plazo la investigación multidisciplinaria dirigida a un uso racional de los recursos naturales, con énfasis en el productor pequeño de la Zona Atlántica de Costa Rica.

## **RESUMEN**

Esta presentación se refiere a la aplicación del enfoque de sistemas en el área piloto Guácimo-Pococí, situada en la Zona Atlántica de Costa Rica. En esta área ya se ha trabajado con el enfoque de sistemas y además hay cierta experiencia como área piloto, aunque no sea bajo ese nombre. Entre 1975 y 1984, el CATIE, en cooperación con el MAG y el IDA, implementó allí un programa de investigaciones a nivel de sistemas de finca y de cultivo, especialmente de maíz y de yuca (CATIE, 1984a, b, 1985, 1986). Los trabajos con sistemas silvopastoriles continúan hasta la fecha.

## **Contenido**

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Conceptos</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Realidad - modelo - instrumento</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Características de sistemas</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Referencias</b>	<b>9</b>

## **Lista de Figuras**

<b>Figura 1.</b>	<b>El enfoque atomístico: subdivisión del problema y estudio de los elementos por separado.</b>	<b>2</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>El enfoque de sistemas: atención a la totalidad y a las relaciones entre los elementos.</b>	<b>2</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Causas de la baja productividad del cacao híbrido y repercusiones sobre los productores.</b>	<b>4</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>Posibilidades de subdivisión de una planta en subsistemas.</b>	<b>6</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Algunos sistemas alrededor de la producción del banano</b>	<b>6</b>

## 1 Introducción

El enfoque de sistemas es un elemento clave del plan estratégico del CATIE (1988), que pretende aplicarlo en las áreas piloto que se están implementando en varios países de América Central. En estas áreas se trata de estimular un desarrollo agrario sostenible mediante la concertación entre las instituciones del sector y la población rural.

Esta presentación se refiere a la aplicación del enfoque de sistemas en el área piloto Guácimo-Pococí, situada en la Zona Atlántica de Costa Rica. En esta área ya se ha trabajado con el enfoque de sistemas y además hay cierta experiencia como área piloto, aunque no sea bajo ese nombre. Entre 1975 y 1984, el CATIE, en cooperación con el MAG y el IDA, implementó allí un programa de investigaciones a nivel de sistemas de finca y de cultivo, especialmente de maíz y de yuca (CATIE, 1984a,b, 1985, 1986). Los trabajos con sistemas silvopastoriles continúan hasta la fecha.

El Programa Zona Atlántica (CATIE/UAW/MAG) inició sus actividades en 1986. Entre los resultados del programa se destaca la elaboración de diagnósticos de la problemática agraria de toda la Zona Atlántica y de cuatro áreas específicas: los distritos Cahuita y Sixaola del cantón de Talamanca, el asentamiento Nequev, el distrito Río Jiménez del cantón de Guácimo y las Lomas de Cocorí (SLUYS et al., 1987; BOK et al., 1988; OÑORO, 1990; WAAIJENBERG, 1990; WIELEMAKER, 1990).

Próximamente se publicarán los mapas de paisajes y suelos de la Zona Atlántica Norte y estudios de cinco sistemas de producción: plátano, pejobaye, maíz, macadamia y ornamentales. Estos estudios abarcan varios aspectos: historia del sistema, importancia a nivel nacional y de finca, sistemas de finca, prácticas de manejo, insumos y costos, rendimientos y rentabilidad, infraestructura física e institucional, evaluación, referencias.

A continuación se presentan algunos conceptos básicos del enfoque de sistemas y se analiza su utilidad para la investigación agropecuaria en el marco de las áreas piloto. Las ventajas del uso de este enfoque ya han sido ampliamente destacadas (SHANER et al., 1982; HART, 1985), de modo que esta discusión se centra en las interrogantes y dificultades que surgen de su aplicación. Hasta donde sea posible, los argumentos se ilustrarán con ejemplos tomados de la Zona Atlántica de Costa Rica.

## 2 Conceptos

La investigación agropecuaria como ciencia formal nació en el siglo pasado y como muchas de las ciencias naturales ha tenido,

desde el principio, un enfoque atomístico. El fenómeno estudiado se subdivide en unidades cada vez más pequeñas, que se describen y analizan por separado; todos los elementos son considerados aisladamente.

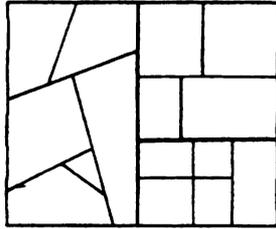


Figura 1. El enfoque atomístico: subdivisión del problema y estudio de los elementos por separado.

En la agricultura, este enfoque resultó en un esquema de investigación por disciplina con (por ejemplo) el agrónomo comparando prácticas de manejo, el entomólogo estudiando los insectos y el edafólogo analizando los suelos, todos en un cómodo aislamiento. A nivel de extensión, podía darse que un campesino recibiera visitas por separado de especialistas en cultivos, ganado y administración de fincas, cada uno de ellos con su propio mensaje, que a menudo no se avenía con los de sus colegas.

Desde hace unas décadas hay un creciente interés en el enfoque de sistemas que surgió, en parte, como reacción ante las deficiencias del enfoque atomístico y monodisciplinario. Este enfoque se caracteriza por considerar el fenómeno estudiado como una totalidad ("holistic approach") y por estudiar no sólo los elementos que lo componen, sino también las relaciones entre ellos.

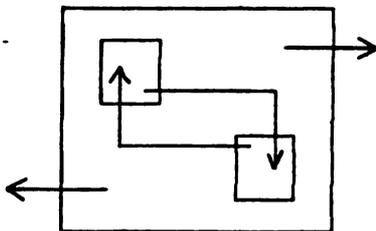


Figura 2. El enfoque de sistemas: atención a la totalidad y a las relaciones entre los elementos.

Un sistema se puede definir como un arreglo de componentes relacionados de tal manera que actúan como una unidad (HART, 1985).

Las palabras subrayadas enfatizan dos aspectos fundamentales de los sistemas: son entidades con estructura y función y tienen un carácter tanto estático como dinámico.

### 3 Realidad - modelo - instrumento

Hace un año un colega de la Universidad Agrícola de Wageningen visitó Costa Rica. Cuando alguna gente le preguntó acerca de su trabajo y él contestó "trabajo con sistemas", las caras demostraron que la gente no le había entendido bien y que tenía sus dudas acerca de qué significaría eso; fue como si hubiera dicho "trabajo con fantasmas".

Y es que, en realidad, los sistemas no existen; no son más que modelos teóricos de la realidad. Son la representación mental - y quizás después gráfica - de lo que observamos en la realidad cuando la "vemos" con el enfoque de sistemas. Este enfoque es como un par de anteojos o un filtro, que escoge lo que podemos ver y cómo lo vamos a interpretar. Como un par de gafas de sol - protección a medio día, molestia en la noche - puede tanto mejorar como empeorar la visión.

Un sistema es un modelo teórico, que puede resultar bueno o malo. Por ejemplo, puede ser que la Figura 3 sea un buen modelo de la problemática del cacao en la Zona Atlántica. Sin embargo, por más bueno que sea, no es la realidad, sino una simplificación. Al confundir la realidad con el modelo, se corre el riesgo de no ver otros aspectos de esa misma realidad. Por ejemplo, si para describir "Cien años de soledad" se dice que es un "libro, hecho de papel y tinta", este modelo es correcto, pero deja mucho que desear (o por decir).

A menudo, cuando la gente oye la palabra "modelo", casi automáticamente piensa en sistemas o en modelos para la simulación cuantitativa y dinámica de procesos naturales o industriales. Sin embargo, hay muchos otros modelos para "simular" la realidad, por ejemplo:

- \* Poemas: muchos escritores describieron la agricultura o la ganadería usando formas poéticas; un ejemplo es la antigua "Georgica" del romano VERGILIUS (29).
- \* Pinturas: los artistas pueden pintar modelos de la agricultura y de sus actores mucho más eficaces que las palabras. Un ejemplo de ello son las obras sobre "aardappeleters" (comedores de papas) de Van Gogh.
- \* Cuadros: por ejemplo, se puede hacer un modelo de esta reunión, que represente los porcentajes de agrónomos, zootecnistas y economistas, o la participación por institución.

- \* **Gráficos:** son muy útiles para visualizar las relaciones entre dos o más variables, especialmente para las personas que aprecian mejor los modelos visuales que los verbales o matemáticos.
- \* **Campesinos:** los modelos que tienen los campesinos de sus propias fincas a menudo son muy diferentes de los de la gente de afuera. Es muy común que mientras el extensionista se lamenta "este viejo rústico no entiende nada acerca de los beneficios que trae la innovación", el campesino piensa "este burocrata ni se da cuenta de que no sirve para nada en mi parcelita".

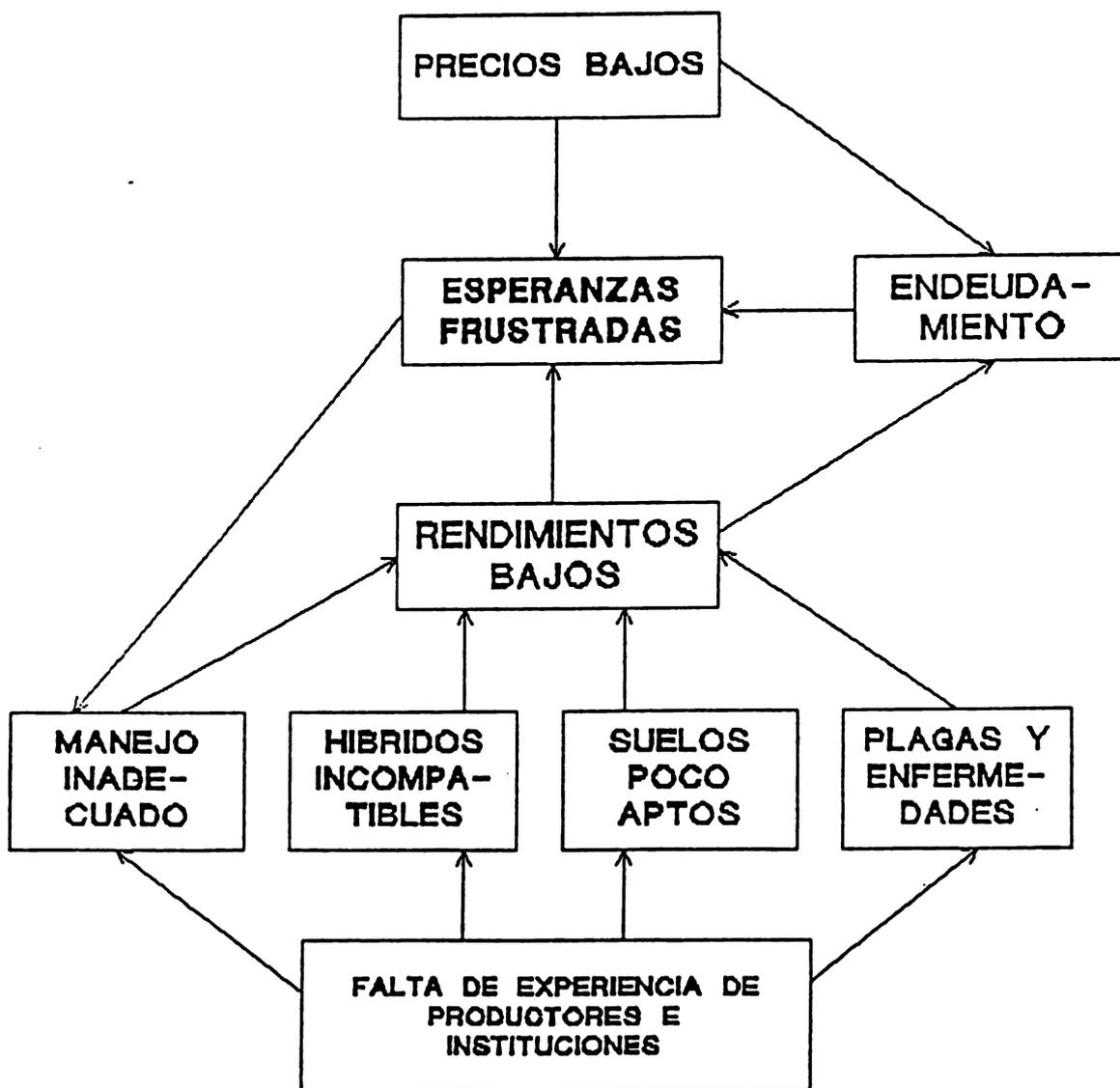


Figura 3. Causas de la baja productividad del cacao híbrido y repercusiones sobre los productores.

La utilidad de los diferentes modelos depende no sólo del carácter de la realidad (fenómeno) que se quiere analizar, sino también de los objetivos del usuario. Para cada caso se escoge el mejor modelo o instrumento. El enfoque de sistemas es una herramienta muy versátil para:

- \* entender la complejidad de la agricultura;
- \* trabajar en las fincas, con los agricultores;
- \* cuantificar relaciones, procesos y flujos;
- \* facilitar la cooperación multidisciplinaria.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que otros modelos pueden cumplir con los mismos objetivos y que, en muchos casos, el enfoque de sistemas es un instrumento demasiado engorroso. Hay la tendencia a verlo todo en términos de sistemas y a hacer diagnósticos y análisis interminables, dejando de lado u olvidando solucionar los problemas de los campesinos. Si para hacerlo se necesita el enfoque de sistemas, está bien, pero es mejor si se pueden emplear herramientas más sencillas. Las ventajas del enfoque quizás no consistan en la aplicación de una metodología formal, sino en estar dispuesto a ver las relaciones y consecuencias que puede llegar a tener un problema aparentemente pequeño. Sin embargo, no siempre es necesario estudiar la totalidad para resolver un problema pequeño: por ejemplo, si una vaca ha sido mordida por una serpiente, lo que urge no es un análisis del sistema de finca sino una jeringa con antídoto.

La cooperación multidisciplinaria se puede ver en términos similares. Por ser muy difícil y costosa, lo recomendable es usarla cuando la problemática y los objetivos lo requieran y evitarla cuando se pueda, para no caer en la trampa de considerarla como un objetivo en sí misma.

#### 4 Características de sistemas

A continuación se analizarán algunas características fundamentales de sistemas agrícolas cuya definición y manejo es de gran importancia para la aplicación exitosa del enfoque.

Sistemas tienen límites que los separan de sus ambientes y que en parte están determinados por la naturaleza de los mismos sistemas. Así como no todas las posibilidades de subdividir una planta tienen sentido (Figura 4), también puede ser insensato subdividir la asociación de maíz y frijol en dos sistemas separados.

Subsistema fotosintético

Subsistema de transporte

Subsistema de absorción

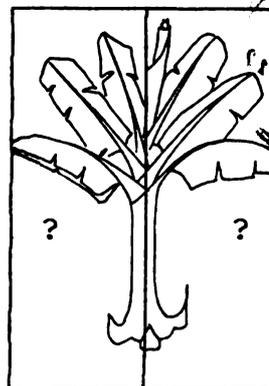
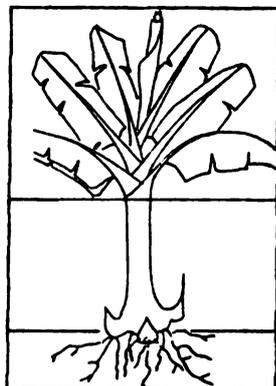


Figura 4. Posibilidades de subdivisión de una planta en subsistemas.

Por otro lado, los sistemas se definen según los objetivos del usuario. En el caso del agroecosistema bananero, se puede definir un sistema de "control de sigatoka negra" que consta del área foliar del cultivo, una avioneta y una pista de aterrizaje con las instalaciones necesarias para mezclar los agroquímicos (Figura 5A). Para estudios fisiológicos se puede delimitar un sistema que consta de una sola planta con el pedazo de tierra en que se encuentra (Figura 5B). Un análisis de la degradación ambiental requiere de un sistema que también incluya las áreas río abajo de las parcelas de banano (Figura 5C). En otros análisis se podría relacionar el cultivo del banano con los mercados europeos, donde está creciendo la fobia contra los residuos de agroquímicos en las frutas tropicales etc. Los ejemplos demuestran que los sistemas son, más que todo, construcciones mentales hechas de acuerdo con ciertos fines.

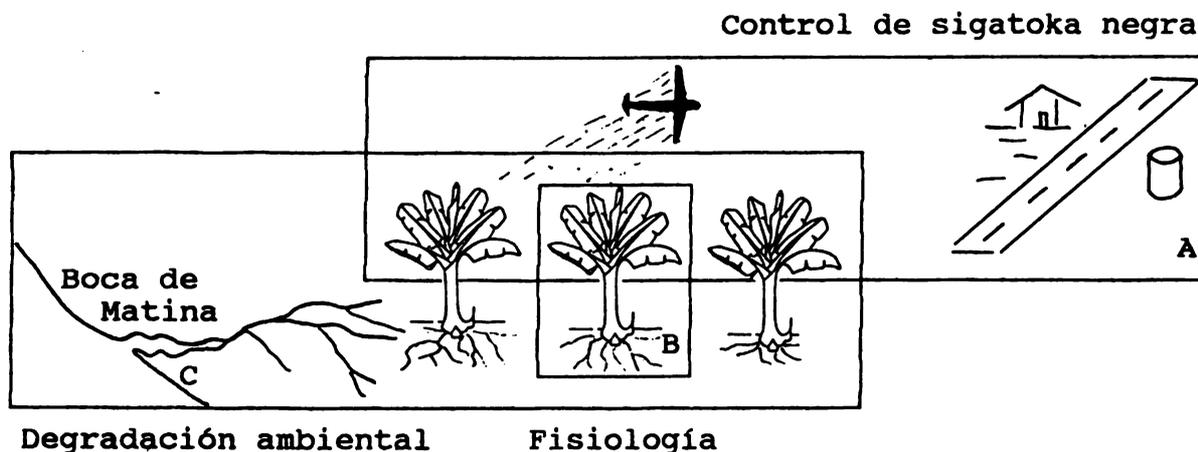


Figura 5. Algunos sistemas alrededor de la producción del banano.

Los límites de los sistemas deben ser lógicos y prácticos. Por ejemplo, con respecto al área piloto constituida por los cantones Pococí y Guácimo, podrían surgir algunas dudas. ¿Los límites de esas unidades administrativas coinciden con los que se escogerían con base en la problemática agraria a resolver? ¿Por qué se seleccionó un área donde ninguno de los cultivos prioritarios del CATIE - café, cacao y plátano - tiene importancia? ¿Por qué no trabajar en los cantones de Limón o Talamanca, donde se concentran muchos esfuerzos del MAG y del CATIE (exportación de plátano, agroforestería, conservación y desarrollo de recursos naturales) y cuyos índices de desarrollo rural son más bajos? Estas preguntas no son para sugerir que no se debería trabajar en Pococí y Guácimo, sino para indicar que la definición/selección de los límites de los sistemas es un proceso muy importante y debe hacerse con mucho cuidado.

Los sistemas constan de componentes, los que a su vez, también pueden ser sistemas; en este caso, se habla de subsistemas. El sistema de producción de banano se puede subdividir en la planta empacadora y la parcela. En la parcela se puede distinguir los subsistemas suelo, cultivo, malezas, plagas y enfermedades o las plantas, cada una de ellas formado por órganos, formados a su vez por células. La definición de subsistemas permite tanto refinar los modelos como simplificarlos, por considerar sus partes como "black boxes" (cajas negras) de las que se conocen las entradas y salidas, pero no lo que pasa dentro. Por ejemplo, en muchos experimentos agronómicos las plantas son una "caja negra": el investigador observa que "X" cantidad de un fertilizante resulta en "Y" unidades de rendimiento, sin perderse en los procesos fisiológicos que están detrás del fenómeno. En la planificación de la investigación, es crucial la decisión acerca de cuáles componentes considerar o no como "cajas negras".

Hay jerarquías (niveles) de sistemas; un ejemplo muy conocido es el orden: célula - planta - cultivo - agroecosistema - sistema de producción - finca - región - país - mundo (HART, 1985; FRES-CO, 1986). Este ordenamiento indica que cada sistema forma parte de otro más grande y de nivel más alto. Sin embargo, estas jerarquías no se deben seguir automáticamente. En el caso del maíz, una cadena más útil podría ser: parcela de maíz - finca maicera - productores de granos básicos reunidos en el sindicato UPANACIONAL. Para la supervivencia de una finca puede ser más importante su relación con otros sistemas similares fuera del área que sus vínculos con el sistema regional. Es difícil determinar la (relativa) importancia de las relaciones tanto verticales como horizontales de una aglomeración de sistemas.

Los sistemas se caracterizan también por las relaciones entre sus componentes y con el ambiente. Esas relaciones se expresan como flujos de materia, energía, dinero e información y pueden tener muchas formas. En el caso de la agricultura, se puede pensar en la compra de insumos, la comercialización de productos, la

polución del ambiente, los vínculos con la política gubernamental o la distribución de los ingresos entre los miembros de la familia.

Los sistemas agrícolas transforman los insumos en productos tanto para el uso dentro del sistema como para el consumo externo (venta). Parte de esta transformación se da por procesos naturales, regulados en menor o mayor grado por el productor; otra parte resulta de la aplicación de energía (humana, animal, mecánica) y capital (materiales, maquinaria) en procesos que pueden ser de artesanales a industriales.

Estos procesos tienen mecanismos de regulación, naturales o artificiales. En los sistemas agrícolas, el productor trata de optimizar sus objetivos en forma directa o por manipulación de los mecanismos naturales. Por lo general no se trata de un solo "productor", sino de varios actores, cada uno con sus opiniones, conocimientos, ambiciones, poderes e instrumentos. Para manejar bien los diferentes subsistemas de la finca se requiere de información tanto sobre los factores predecibles como sobre los aleatorios. O sea, que se necesitan conocimientos de tecnología, clima, suelo, cultivos, animales, plagas y enfermedades, política y comercialización. Para tener éxito, un productor debe prever una multitud de posibilidades y de riesgos. De nada le sirve a uno ser un buen agricultor, si la cosecha de yuca o ñame llega en una época inoportuna en cuanto a precios y/o demanda.

Un sistema se reconoce por su estructura, o sea, por el total de sus componentes y relaciones (relativamente) permanentes. Cuando las condiciones cambian rápidamente, como sucede en muchas "fronteras agrícolas", resulta difícil identificar, analizar y clasificar los sistemas de producción o de finca. En el norte de la Zona Atlántica hay muchos agricultores que ayer sembraban cacao, hoy día siembran raíces y tubérculos y mañana quizás siembran palmito, con rápidos cambios en la tecnología. Hay otros que hoy son ganaderos y mañana tienen una pulpería o trabajan en una bananera. Otros combinan la residencia en las ciudades del valle central con la especulación con la tierra y una actividad agropecuaria muy variable. La Zona Atlántica se caracteriza por rápidos cambios en las actividades y por la intangibilidad de las relaciones entre los diferentes sistemas. Faltan tanto estabilidad como claridad, dos factores esenciales para poder entender la estructura y el funcionamiento de los sistemas.

Los sistemas agrícolas son dinámicos; sus estructuras cambian constantemente. Para poder influir en el desarrollo agrario, es preciso evaluar esos cambios. Durante muchos años se hizo énfasis en la productividad y la rentabilidad de los sistemas. Actualmente se habla mucho de la sostenibilidad, pero hay muy pocos criterios operativos para medirla y urge definirlos. Por otro lado, una definición completa y operativa del concepto podría resultar

una utopía. En muchos casos, es más fácil y práctico preguntarse si un cambio determinado mejorará o no la sostenibilidad de una situación dada.

Una consecuencia importante de la dinámica de la realidad es que hay poco tiempo para estudiar un fenómeno y evaluar los cambios posibles. Mientras se están haciendo diagnósticos, construyendo sistemas (modelos) y calculando los efectos de ciertos cambios, la realidad ya se ha modificado por su propia dinámica. Por eso, la investigación agropecuaria no sólo debe orientarse hacia el desarrollo de nuevos sistemas, lo que requiere de mucho tiempo, sino también hacia la producción de pequeños "bloques" y "herramientas" entre los cuales los agricultores puedan escoger para construir su propia realidad. El diseño de nuevos sistemas completos y de paquetes tecnológicos sugiere un cierto paternalismo hacia los agricultores, supuestamente incapaces de determinar por sí mismos lo que quieren y lo que no les sirve.

## 5 Conclusiones

El enfoque de sistemas es un instrumento muy versátil para la investigación agropecuaria. Sin embargo, no debe aplicarse automáticamente, porque puede resultar muy engorroso y además existen otros modelos que también son útiles para analizar la compleja realidad agropecuaria. Para trabajar exitosamente con el enfoque de sistemas se requiere una cuidadosa definición de los sistemas a investigar, en cuanto a sus límites, componentes, relaciones, procesos, objetivos, estructura y dinámica.

## 6 Referencias

BOK, A.M., L. GUADAMUZ, P. ROSEBOOM, E. VELDKAMP & H. WAAIJENBERG, 1988. Análisis regional de la problemática agraria de los distritos Cahuita y Sixaola del cantón de Talamanca, Costa Rica. Working Documents No. 3. Atlantic Zone Programme (CATIE/UAW/MAG). Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

CATIE, 1984a. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivos en fincas pequeñas, Pococí-Guácimo, Costa Rica. Serie Técnica, Informe Técnico No. 36. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

CATIE, 1984b. Alternativa de manejo para el sistema maíz-maíz (Pococí-Guácimo, Costa Rica): Descripción y evaluación en fincas pequeñas. Serie Técnica, Informe Técnico No. 49. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

CATIE, 1985. Alternativa de manejo para el sistema maíz-maíz (Pococí-Guácimo, Costa Rica): Validación/transferencia en fincas

pequeñas. Serie Técnica, Informe Técnico No. 62. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

CATIE, 1986. Alternativa de manejo para el sistema maíz-yuca, Pococí-Guácimo, Costa Rica: Descripción y validación en fincas pequeñas. Serie Técnica, Informe Técnico No. 64. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

CATIE, 1988. Facing the challenge: A ten-year strategic plan for 1988 to 1997. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

FRESCO, L.O., 1986. Cassava in shifting cultivation: A systems approach to agricultural technology development in Africa. Royal Tropical Institute. Amsterdam, The Netherlands.

HART, R.D., 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

OÑORO, M.T. de (ed.), 1990. El asentamiento Neguev: Interacción de campesinos y estado en el aprovechamiento de los recursos naturales. Serie Técnica, Informe Técnico No. 162. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

RUTHENBERG, H., 1980. Farming systems in the tropics. Third edition. Clarendon Press. Oxford, United Kingdom.

SHANER, W.W., P.F. PHILIPP & W.R. SCHMEHL, 1982. Farming systems research and development: Guidelines for developing countries. Westview Press. Boulder (Colorado), USA.

SLUYS, F.R. van, H. WAAIJENBERG, W.G. WIELEMAKER & J.F. WIENK, 1987. Agriculture in the Atlantic Zone of Costa Rica: Summarizing report of an exploratory survey. Serie Técnica, Informe Técnico No. 123. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

VERGILIUS, P., 29. Georgica. Roma. (traducida en holandés por I.G.M. Gerhardt y publicado por Bert Bakker, La Haya, y Aethnaeum, Polak en Van Gennep, Amsterdam, Holanda)

WAAIJENBERG, H. (ed.), 1990. Río Jiménez, ejemplo de la problemática agraria de la Zona Atlántica de Costa Rica: Un análisis con enfoque histórico. Serie Técnica, Informe Técnico No. 160. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.

WIELEMAKER, W.G. (ed.), 1990. Colonización de las Lomas de Cocorí: Deforestación y utilización de los recursos de tierra en la Zona Atlántica de Costa Rica. Serie Técnica, Informe Técnico No. 157. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.