

PN-AAP-309

ISA 33453

CATIE  
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
Programa de Cultivos Anuales

SISTEMAS INTEGRADOS DE CULTIVOS

ALIMENTICIOS COMO MEDIO PARA

PROVEER UNA DIETA ADECUADA

Carlos F. Burgos

Trabajaado preparado para su presentación en la conferencia sobre la Interacción entre Agricultura, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición. Ciudad de Guatemala, 6 al 10 de noviembre, 1978.

Turrialba, Costa Rica  
1978

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN .....	ii
INTRODUCCION .....	1
INVESTIGACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION EN CULTIVOS ANUALES	3
Metodología Usada por el Equipo de Investigación de Sistemas de Cultivo del CATIE .....	4
DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE .....	5
DISEÑO DE ALTERNATIVAS .....	5
PRUEBA DE ALTERNATIVAS .....	6
EVALUACION DE ALTERNATIVAS .....	6
SISTEMAS DE AGRICULTURA EN LOS TROPICOS Y SU RELACION CON LA NUTRICION HUMANA .....	7
Producción de Proteína ..	8
Producción de Energía ..	9
ASPECTOS NUTRICIONALES DE LOS CULTIVOS DE LOS SISTEMAS PREDOMINANTES EN EL ISTMO .....	10
ALGUNOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL CATIE EN EL PROYECTO DE SISTEMAS DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES .....	12
Variables de Producción .....	15
ESTRATEGIAS PARA LOGRAR QUE LOS SISTEMAS DE CULTIVO CONTRIBUYAN PARA PROVEER UNA DIETA ADECUADA .....	17
BIBLIOGRAFIA .....	20
(3 figuras) .....	25
(10 cuadros) .....	28

11

SISTEMAS INTEGRADOS DE CULTIVOS ALIMENTICIOS COMO  
MEDIO PARA PROVEER UNA DIETA ADECUADA.\*

Carlos F. Burgos\*\*

RESUMEN

La investigación de sistemas de cultivos es un enfoque utilizado para producir tecnología que pueda ser usada por el pequeño agricultor. Este productor opera agro-ecosistemas complejos que requieren de una visión global para utilizar mejor los recursos limitados existentes a nivel de finca pequeña.

Los agro-ecosistemas presentes en el Istmo Centroamericano son producto de la evolución de sistemas desarrollados por antiguos pobladores y la influencia de los sistemas usados durante la época de la colonia y en el presente.

Los sistemas de cultivo del pequeño agricultor son policulturales. Sin embargo, la mayor parte de la tecnología que llega al agricultor es sobre monocultivos.

La metodología que está emergiendo para producir tecnología adecuada de producción de cosechas, podría ser aplicada con éxito para lograr mejores cosechas en términos de rendimiento y calidad de alimentos.

La metodología comprende cuatro pasos importantes: diagnóstico, diseño, prueba y evaluación de alternativas. En todas ellas es esencial un esfuerzo interdisciplinario y la participación activa del agricultor.

---

\* Trabajo preparado para su presentación en la Conferencia sobre la Interacción entre Agricultura, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición. Ciudad de Guatemala, Guatemala, noviembre 1978.

\*\* Ph.D. Especialista en Manejo de Suelos, CATIE.

Trabajos experimentales con sistemas policulturales han demostrado las ventajas de estos sistemas en la producción de materia seca, proteína y energía. Queda aún por comprender, la relación que pudiera existir entre los distintos agro-ecosistemas de la finca y entre la finca como sistema y la dieta.

La combinación racional de los agro-ecosistemas que componen la finca podría ayudar para proveer una mejor dieta al agricultor y la sociedad a que él pertenece.

Las estrategias de intensificación y diversificación de los agro-ecosistemas existentes y usados, en el presente, por el agricultor podrían dar resultados buenos para mejorar la dieta.

Mucha información puede derivarse del diagnóstico debido a que los sistemas de finca desarrollados por los agricultores pequeños, han evolucionado para adaptarse al medio ambiente biológico y socio-económico que los rodea. Los cambios que se desee introducir en estos agro-ecosistemas dependerán de variables entre las cuales los investigadores, con ayuda del agricultor, deberían identificar las más importantes. Estas son definidas como variables determinantes de los sistemas.

En este documento se presentan datos obtenidos en la fase de diagnóstico del Proyecto de Sistemas CATIE. También, se dan cifras de producción para algunos de los mejores sistemas estudiados en el campo experimental del CATIE en Turrialba.

Es necesario que los especialistas en tecnología de alimentos y los investigadores de sistemas de cultivo trabajen conjuntamente para contestar las preguntas que se formulan en este trabajo y relacionadas con la metodología, que se estima, podría aplicarse para estudiar los sistemas de finca y su producción de alimentos para proveer una dieta adecuada.

IV

## INTRODUCCION

Se define como un sistema una unidad de componentes que interactúan. Un ecosistema está compuesto de una comunidad biológica con poblaciones de organismos que interactúan, y su ambiente físico. Un agro-ecosistema se caracteriza por componerse de una población de organismos de valor agronómico, como mínimo.

Una finca hipotética puede representarse como un sistema compuesto de tres agro-ecosistemas, Fig. 1 (30). Los agro-ecosistemas representados usando los símbolos propuestos por Odum son mostrados en la Fig. 2 (30). Un agro-ecosistema puede representarse mediante un diagrama, Fig. 3, más detallado el cual, puede servir como guía para analizarlo (30). El análisis de un agro-ecosistema requiere del trabajo de un grupo multidisciplinario (37).

Un sistema de cultivo es la distribución en el terreno y en el tiempo de uno o más cultivos y el manejo que el agricultor le da en una superficie dada durante un período específico.

En el desarrollo de la agricultura tropical y sub-tropical algunos autores (44) reconocen los siguientes sistemas: rebaños nómadas, ranchos de ganado, agricultura nómada, agricultura sedentaria, agricultura intensiva de subsistencia basada en arroz, agricultura intensiva de subsistencia sin arroz y agricultura comercial de plantación. Estos siete tipos de agricultura cubren gran parte de la tierra apta para la agricultura y la ganadería del mundo y mantienen a casi el 70% de la población mundial. Estos sistemas nos permiten distinguir tres estados principales de desarrollo: los sistemas nómadas, los sistemas conservacionistas y los sistemas intensivos. Los sistemas conservacionistas incluyen a las agriculturas mixtas practicadas por culturas como los Mayas.

En relación al tiempo los estados de desarrollo agrícola suceden uno después de otro aunque las tres clases pueden operar simultáneamente. El desarrollo de los sistemas de agricultura está muy ligado al régimen de lluvias y a la fertilidad de los suelos. Popenoe (42) afirma que el agricultor pre-industrial debe desarrollar una agricultura en equilibrio con la naturaleza para producir exitosamente por mucho tiempo. El mismo autor propone que la agricultura pre-industrial, la cual no involucra ganado, puede dividirse en: agricultura de huerto casero, agricultura nómada, agricultura de riego y agricultura de terrazas. Todas, necesitan de manipulaciones del medio ambiente tales como: roza, quema, control de humedad, modificaciones de la topografía y enriquecimiento del suelo. Harwood (31) indica que el desarrollo de las fincas sigue una serie de estados de desarrollo que no siempre suceden en forma continua y bosqueja seis sistemas basados en cultivos, pero reconoce que las fincas pequeñas incluyen también animales y árboles en combinaciones diversas. La clasificación se basa en la productividad de la mano de obra, número de empresas en la finca, inversión de capital por unidad de mano de obra y habilidades que cada estado de desarrollo requiere. Los estados así obtenidos son: caza y recolección, agricultura mixta de subsistencia, agricultura de consumo inicial, agricultura comercial temprana, comercial semi-mecanizada y mecanizada. Dentro de cada estado de desarrollo es posible obtener un desarrollo considerable. El paso de un estado a otro es posible cuando las condiciones son apropiadas para que la evolución de la agricultura proceda de acuerdo a las variables que influyen en su desarrollo.

El objeto de investigación del CATIE son los pequeños agricultores debido a que son ellos quienes producen gran parte de los alimentos que se consumen en la región. El pequeño agricultor de la América Tropical maneja más de un cultivo en el año en la forma de secuencias de cultivos, cultivos en relevo e intercalados. La diversidad y número de especies intercaladas por los agricultores pequeños tiende a aumentar a medida que se avanza de las tierras bajas hacia las tierras altas (40).

En este documento concentraremos la presentación y discusión de evidencias en los sistemas de cultivo del pequeño agricultor como medio para proveer una dieta adecuada a la familia del agricultor y a la comunidad a la cual él pertenece.

#### INVESTIGACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION EN CULTIVOS ANUALES

El enfoque de sistemas en la investigación agrícola considera el todo y no se concentra en una parte de ese todo. Lo anterior permite la obtención de información que es más útil y aceptable para el hombre que la utilizará.

La Academia Nacional de Ciencias indica (37) que un problema importante que dificulta el uso de la nueva tecnología por el agricultor de países en desarrollo es que la información que, a veces, reciben les llega en partes, sin ninguna conexión. Así, los agricultores tienen dificultades para acoplarlas en sus sistemas de finca y sociales.

Tal como se ha indicado antes, la investigación en sistemas requiere de un trabajo multidisciplinario y se acepta que tiene como objetivo

buscar el aumento de beneficios derivados de la producción a partir de los recursos disponibles (33). El propósito de la investigación de sistemas de cultivo, es aumentar la utilidad de una calidad y cantidad dada de recursos físicos mediante el aumento de la eficiencia de su utilización en la producción de cultivos. Los recursos físicos considerados importantes para la producción de cultivos son: agua, suelo y radiación solar. La eficiencia con que estos recursos son usados es medida por la cantidad de cultivo producido por unidad de recursos por unidad de tiempo. La investigación en sistemas de finca emplea la información de los varios sistemas consumo-producción de la finca y del ambiente de la finca para aumentar la eficiencia con la cual el agricultor utiliza los recursos de la finca.

El proyecto actual del CATIE está dirigido hacia los cultivos anuales manejados por agricultores de recursos económicos limitados del Istmo. Está orientado primordialmente hacia el estudio de arreglos espaciales y cronológicos de cultivo, pero no ignora los otros aspectos de investigación agronómica.

Los ensayos de campo son hechos en los terrenos del agricultor con quien se intercambia información y experiencia.

#### Metodología Usada por el Equipo de Investigación de Sistemas de Cultivo del CATIE

La metodología incluye varios pasos interrelacionados los cuales pueden ser o no ser efectuados en una secuencia determinada para cada área de trabajo. Los pasos son: Descripción del ambiente (Diagnóstico), Diseño de alternativas, Prueba de alternativas y Evaluación de alternativas.

## DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE

Esta descripción se hace a varios niveles con el propósito de ubicar la situación del pequeño agricultor con respecto al país, región del país, sistema de finca y sistemas de cultivo.

Al nivel de sistemas de cultivo, la descripción ha sido analizada para tratar de responder a las preguntas formuladas al agricultor de: ¿qué hace?, cómo lo hace?. y por qué lo hace? Los sistemas que el agricultor e investigador consideran de mayor potencial son escogidos para su estudio en fases posteriores. En la práctica la descripción y diseño de alternativas puede hacerse simultáneamente usando la intuición.

## DISEÑO DE ALTERNATIVAS

En este nivel es conveniente considerar los criterios que el agricultor usa para tomar decisiones. En algunas circunstancias el criterio de toma de decisiones podría ser: mejor aprovechamiento del factor más limitante para la intensificación del cultivo y la estabilidad biológica. Desde el punto de vista nutricional humano el criterio bien podría ser los beneficios nutricionales que aporta el sistema. Harwood y Price (32) han indicado la estabilidad de producción y seguridad de cosecha como un buen argumento para la diversidad de cultivos en un sistema pero no creen que es un argumento válido para las mezclas de cultivos. Además, los mismos autores sostienen la tesis que el desarrollo del huerto casero diversificado es el paso que sigue para mejorar el bienestar del agricultor una vez, las necesidades del alimento principal han sido satisfechas.

### PRUEBA DE ALTERNATIVAS

Las alternativas de sistemas de cultivo son probadas en terrenos del agricultor con el propósito de poder comprobar las suposiciones hechas durante el diseño de alternativas. Las suposiciones comúnmente hechas son que: el sistema es biológicamente adecuado, los requerimientos económicos son factibles, el manejo sugerido es el óptimo y el sistema satisface los criterios económicos de desempeño. Bien podría incluirse otra suposición relacionada a la dieta para la familia del agricultor.

### EVALUACION DE ALTERNATIVAS

La evaluación es un proceso continuo en el cual participan el agricultor y el investigador, esto se debe a que durante la prueba del sistema, el manejo adoptado para la alternativa bajo prueba es constantemente evaluado en términos de conveniencia práctica y económica. Los criterios de evaluación deben establecerse en la fase de diseño y de acuerdo a los propósitos de la investigación deberán ser ampliados o reducidos. En el caso de una dieta adecuada, el componente clave en los sistemas de fincas es el huerto casero. La gente de bajos ingresos que tienen que comprar todo lo necesario para llenar sus necesidades en la dieta o que produce solamente su alimento principal tendrán una dieta menos adecuada que aquéllos con acceso a un sistema de cultivo altamente diversificado y estable (32). Este aspecto de los sistemas de finca a recibido poca atención cuando se realizan esfuerzos por mejorar la condición del agricultor de bajos ingresos.

SISTEMAS DE AGRICULTURA EN LOS TROPICOS Y  
SU RELACION CON LA NUTRICION HUMANA

La mayoría de los agricultores que laboran fincas pequeñas son policulturales y en sus terrenos es posible identificar además de cultivos secuenciales, intercalados y en relevo sistemas mezclados los cuales muestran algunas de las características de ecosistemas diversificados. Dickinson (9) sostiene la tesis que sistemas de cultivo exitosos pueden ser logrados mediante la simulación de flujo de energía y características estructurales de ecosistemas tropicales diversificados. Un sistema exitoso tiene las siguientes características (17): mantiene una producción moderada sostenida y es resistente a fluctuaciones radicales en rendimiento y valor, contribuye sustancialmente a satisfacer los requerimientos nutricionales y preferencias culturales del agricultor y su mercado; y requiere, relativamente, el uso intensivo de mano de obra. Este tipo de sistema agrícola existe en formas nativas tales como los huertos caseros de los agricultores que habitan economías no dependientes de combustible fósil.

Dickinson (17) presenta en forma de diagrama, con los símbolos de Odum, los flujos de energía y características de un sistema agrícola exitoso. El mismo grado de diversidad y la complejidad de manejo de tales sistemas ha sido descrito por Anderson (3) quien describe un huerto casero pequeño de la villa Santa Lucía en Guatemala, localizada entre Antigua y Ciudad de Guatemala. Ambos autores (17 y 3) enfatizan la característica de estabilidad de tales sistemas. Varios investigadores (1 y 29) además de estabilidad han señalado que la diversidad de los sistemas policulturales mejora el valor nutritivo del producto de la finca.

Los sistemas de policultivo que han recibido mayor atención de los investigadores son aquellos centrados en arroz (5 y 34) y maíz (45). Bradfield (5) indica, que para seleccionar los cultivos que deben incluirse en los sistemas basados con arroz hay que tener en cuenta los criterios siguientes: los cultivos deberían suplir todos los elementos nutricionales deficientes en el arroz; deben ser distintos al arroz, botánicamente; deberán presentar, en conjunto, un rango amplio de periodo vegetativo (40 a 120 días); deben poseer cierta tolerancia a periodos cortos de exceso de lluvia o sequía y ser cultivos que han sido utilizados en los trópicos. La estrategia ha constituido en la intensificación de los sistemas. Se ha podido demostrar que con 2 hectáreas una familia de seis personas puede obtener todo el arroz que necesita (1.5 a 2 TM por año) y un excedente de 3 ó 4 cultivos que suplirían la proteína, vitaminas y minerales para balancear la dieta. El efecto de los multicultivos sobre el estado nutricional de familias rurales fue estudiado en las Filipinas por Gómez (24) quien encontró que el estado nutricional del multicultor era mejor que el de la familia no multicultora y que los requerimientos de calorías parecen ser los primeros en ser satisfechos. El ingreso de la familia multicultora era también más alto afectando el estado nutricional, favorablemente.

#### Producción de Proteína

La evaluación del efecto de policultivos en el rendimiento de los cultivos se dificulta debido a que eso involucra la comparación de rendimientos de más de un cultivo. Una manera de comparar policultivos y monocultivos es reducir ambos a un parámetro común, algunos de éstos

han sido: producción de biomasa, producción de proteína y producción de energía. Las ventajas y desventajas del uso de los anteriores y otros parámetros han sido revisadas por Kass (36). En esta revisión, Kass concluyó que la policultura de una leguminosa con una no-leguminosa, generalmente produce menos proteína total que una leguminosa sembrada como monocultivo. Sin embargo, policultivos de leguminosas y no-leguminosas siempre produjeron más proteína total que la monocultura de no-leguminosas. La revisión también indica que se requeriría más de una hectárea de monocultivo de leguminosas o no-leguminosas para producir la misma cantidad de energía y proteína que podría producir una hectárea de policultura de estos cultivos.

#### Producción de Energía

Kass (36) encontró que pocos investigadores han dado las calorías equivalentes de la producción de policultivos y monocultivos. En general y exceptuando el sistema bicultural, yuca con camote, los policultivos aparentan ser más eficientes en la producción de calorías que la secuencia de monocultivos del mismo cultivo.

Es necesario tener mayor cantidad de datos en una amplia variedad de condiciones antes que se pueda llegar a conclusiones más generales.

En el experimento central del CATIE (14 y 2) los sistemas que produjeron más energía se caracterizaron por tener yuca y camote en su composición. El sistema que mayor energía produjo fue el compuesto por yuca asociada con frijol seguido de maíz (F + Y + Me) que se cosechó en elote con una producción equivalente a 36,525 megacalorías por hectárea por año. Este sistema recibió la aplicación de fertilizante. El sistema

consistente de yuca en monocultura (Y) con fertilizante, arrojó una producción equivalente a 33,502 megacalorías por hectárea por año. El porcentaje de energía aportado por la proteína fue de 5.7% para el sistema F + Y + Me y 2.6% para el sistema yuca sola.

Así como la producción del cultivo es expresada en términos equivalentes de dinero, proteína y energía sería posible expresar la producción de un sistema en términos de nutrimentos para la dieta humana. Los sistemas podrían clasificarse de acuerdo a su contribución a una dieta adecuada. La porción que un sistema o sistemas no pudiere satisfacer, debería provenir de otro sistema de la finca o ser comprada con el dinero que pueda obtenerse al vender el exceso de producción del sistema predominante en la finca.

#### ASPECTOS NUTRICIONALES DE LOS CULTIVOS DE LOS SISTEMAS PREDOMINANTES EN EL ISTMO

En otros trabajos presentados en esta reunión se expondrá con mayor profundidad, detalle y conocimiento de la materia, las deficiencias nutricionales más frecuentes y de mayor trascendencia que se observan en el Istmo.

Científicos del INCAP han expuesto en otras reuniones (43) la situación nutricional de los pobladores de nuestros países y han señalado concretamente la importancia del maíz (12; 9), frijol (8, 25, 35) y arroz (28) en la dieta de la población de esta región. Los datos técnicos en detalle de la mayoría de tales investigaciones han sido publicados en revistas especializadas de la disciplina de nutrición y resúmenes de estos trabajos han sido presentados en numerosas reuniones del Programa

Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMDA).

La composición química de los principales cultivos del Istmo ha sido determinada (12, 25, 35, 28). Esto ha permitido a los químicos y nutricionistas buscar la manera de suplir las carencias nutricionales que los alimentos derivados de estos cultivos presentan. En el caso del maíz con el gene opaco-2 los estudios han sido numerosos y con mucho éxito desde el punto de vista químico y nutricional (12, 11, 39, 6, 27) aunque, en la práctica, los beneficios derivados del cultivo de este tipo de maíz no se han podido obtener por razones asociadas con el manejo del cultivo. Además, mezclas de maíz y frijoles ofrecen beneficios nutricionales no obtenibles con monocultivos de maíz común o maíz opaco fertilizados con dosis altas de abonos químicos y orgánicos (36).

Los estudios nutricionales con frijol se han dirigido a estudiar las posibilidades de mejorar la proteína del frijol mediante selección de variedades (20, 19, 13).

Se ha estudiado otras maneras para mejorar la calidad proteínica del maíz (26), frijol (22, 23) y maíz, arroz y frijol (10). También se ha logrado mejorar el valor proteico del pan elaborado con harina de trigo añadiéndole harina de maíz y frijol de costa sin cáscara (16).

La mejoría del valor nutritivo como resultado de la fertilización del cultivo ha sido observado en el maíz. El contenido de proteína aumenta al incrementar la dosis de aplicación de nitrógeno. El efecto opuesto se obtiene cuando se aumenta la densidad de población. Condiciones ambientales también influyen en el contenido de proteína del maíz; éste aumenta apreciablemente en condiciones de sequía (41). Pruebas

de fertilización e inoculación efectuadas con una variedad de frijol negro no indicaron aumento en el contenido de proteína del grano. Sin embargo, el rendimiento del grano aumentó significativamente, el beneficio en este caso se derivaría de la cantidad mayor de proteína disponible para el consumo por la población (7).

Contrario a lo observado con cierta enfermedad fungosa del frijol, cuatro enfermedades virosas no disminuyeron el contenido de proteína de una variedad de frijol de Costa Rica (18).

Además de los factores mencionados en los párrafos anteriores, otros factores que afectan la evaluación proteínica del grano de algunas leguminosas han sido detectados (21).

Existe, aún más información sobre aspectos nutricionales de los cultivos. Esta sería útil, para que un equipo interdisciplinario pudiera trabajar en conjunto, en el diseño de sistemas de cultivos que integrados al sistema de finca, puedan proveer una dieta adecuada.

#### ALGUNOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL CATIE EN EL PROYECTO

##### DE SISTEMAS DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

Siguiendo la metodología expuesta en la segunda parte de este documento, el CATIE realizó una encuesta preliminar para obtener un mejor conocimiento de los sistemas en uso por el agricultor en ese momento. Los resultados de la encuesta están resumidos en un informe preparado por personal del CATIE (15). Posteriormente se realizó, en los lugares encuestados, una encuesta nutricional (4). El Cuadro 1 es una combinación de resultados de las dos encuestas para tratar de relacionar sistemas de cultivos existentes y algunos índices nutricionales. De la

información presentada en el Cuadro, se puede afirmar que el mejor grado de nutrición observado para la población de Guácimo Cuadro 2 (4), está influenciado en gran parte por el consumo diario de productos de origen animal Cuadro 3 (4). La encuesta nutricional demostró que de las seis fuentes de proteína animal identificadas en la encuesta, cinco son aportados totalmente por la finca en por lo menos un setenta y cinco por ciento de los casos. Las fuentes de proteína animal identificadas son: leche fresca, queso, cuajada, huevos, carne de res y carne de pollo. La fuente que no es aportada fundamentalmente por la finca es la carne de res.

Los recursos disponibles por los agricultores fueron determinados por un reconocimiento de los sistemas de fincas en las áreas bajo estudio por el equipo del CATIE (38). El Cuadro 4 (38) es un resumen de la información obtenida que muestra las dos áreas de Costa Rica con más recursos que las otras dos.

El Cuadro 5 (38) bosqueja la composición de la finca en cuatro áreas de Centro América y refleja que los cultivos anuales y la ganadería son los sistemas más importantes en las áreas encuestadas. En Costa Rica, los subsistemas de la zona de Guápiles en el Atlántico presentan un balance de distribución de subsistemas, mientras que la zona de San Isidro (Pacífico Sur) presenta la ganadería en proporción mayor en relación a la superficie total encuestada. La composición del ingreso, exceptuando a San Isidro, proviene en más del 50% de cultivos anuales. En San Isidro los cultivos perennes (café) provee el 63.6% del ingreso, a pesar de ocupar solamente el 15.1% de la superficie de la finca (38).

En el Cuadro 6 también es evidente que el ingreso se obtiene en su mayoría de la finca y poco proviene de otras fuentes.

Los egresos para producción y consumo están presentados en el Cuadro 7 (38). El rubro de gastos básicos de la familia requiere más del 50% de los gastos totales en tres de las cuatro áreas. En el caso de Costa Rica, el área localizada en la Zona Atlántica requiere menos porción de los gastos totales para el consumo que la zona del Pacífico Sur.

En el Cuadro 8 se muestran los 15 componentes alimenticios mencionados más frecuentemente como de ingestión diaria por los entrevistados (4). En las poblaciones de Costa Rica se observa que en los 5 primeros lugares de los componentes aparecen arroz y frijol con preferencia y porcentajes superiores al 90%. Las fuentes de proteína animal utilizadas con más frecuencia a diario son leche fresca y huevos que son componentes aportados por la finca. Las frutas tienen gran importancia, pues, los porcentajes de consumo diario sobrepasan el 50% de las familias. Entre las hortalizas la única que aparece mencionada varias veces como importante en la dieta diaria, en época de producción es el ayote. Esta hortaliza es importante en la Zona Atlántica de Costa Rica. La papa es mencionada como componente de la dieta diaria en dos áreas del Pacífico Sur de Costa Rica.

En el Cuadro 9 (4) se han incluido 10 cultivos, entre verduras, hortalizas y raíces, más usadas en la dieta de la población. La observación más sobresaliente es que el consumo de papa es importante aún en zonas donde no es producida y en las cuales podría sustituirse por yuca.

En las fincas de los pequeños agricultores existen varias clases de frutales cuyo consumo representa una de las formas para diversificar la dieta. Las frutas más utilizadas en las comunidades y la fracción aportada por la finca han sido resumidos en el Cuadro 10 (4). El aprovechamiento ocurre en tiempo de producción del producto, cuando la disponibilidad de las frutas alcanza el máximo.

En conclusión, la dieta del agricultor pequeño depende de los subsistemas de producción presentes en su finca en dos formas: una mediante la contribución directa del producto que es consumido y otra proporcionando el dinero efectivo por la venta del excedente producido.

#### Variables de Producción

El crecimiento vegetal y el rendimiento de un cultivo es la resultante de dos vectores multidimensionales que son el ambiente y el manejo, el ambiente impone ciertas restricciones sobre qué cultivos pueden ser los componentes de un sistema. Esta consideración indica que trabajando sólo con sistemas de cultivo las oportunidades de conseguir productos que provean una dieta adecuada es limitada. Sin embargo, si se toma en cuenta otros subsistemas las posibilidades de proveer una mejor dieta, aumentan.

El estudio de los sistemas mixtos, cultivos y animales, proporciona una buena herramienta para lograr que los sistemas de cultivo interrelacionados con los sistemas animales, puedan aprovecharse mejor. Los subsistemas animales deberían considerar tanto los bovinos como los animales pequeños.

Es necesario acumular más información de la relación que existe entre sistemas de cultivos, sistemas de finca y la dieta de la población

del área bajo estudio, sin embargo es factible encontrar algunas variables que por ser determinantes para los sistemas de cultivo y sistemas de finca influyen la dieta. Este es el caso de Guácimo y Platanares en Costa Rica. Las zonas son diferentes en cuanto a precipitación pluvial, Guácimo con una precipitación mayor de los 4000 mm y Platanares con 2900 mm. También, las dos zonas están ubicadas a diferentes elevaciones Guácimo a menos de 300 msnm y Platanares a 800 msnm. Los ambientes existentes permiten que en Guácimo la época de producción sea más prolongada que en Platanares, sin embargo, esta última área ofrece la ventaja de ser ecológicamente adecuada para un cultivo altamente remunerativo con lo que es el café.

Puede hipotizarse que áreas con poblaciones de agricultores que perciben mayores ingresos tienen mayor potencial de lograr una dieta adecuada. Los resultados limitados que se tienen, indican que áreas con época de producción prolongada pueden alcanzar ingresos similares a las que poseen cultivos muy remunerativos cuando existen medidas macroeconómicas e infraestructura que permita el procesamiento y mercadeo de cultivos básicos como el maíz. Cuando esto ocurre y hay diferencias nutricionales entre las poblaciones de estas áreas las causas de una mejor dieta posiblemente se deben a los otros sub-sistemas dentro de la finca.

El nivel nutricional en zonas agrícolas que dependen de la lluvia, parece relacionado a la precipitación, Yojoa y Matagalpa reciben 1000 y 1150 mm de lluvia, respectivamente, con la diferencia que la distribución de lluvia es mejor en Matagalpa (Samulalí). El Cuadro 2 (4) muestra que el porcentaje de niños con peso normal es mayor en Samulalí

que en Yojoa. Las consideraciones anteriores podrían ser útiles en un programa regional de investigación. Cuando la integración se busca a nivel de un área específica, otras variables merecen atención. Algunas podrían ser: tamaño de finca, escolaridad, tamaño de la familia, pendiente del terreno, textura de suelos y aspectos socio-culturales.

En la investigación de sistemas de cultivo es posible hacer investigación sobre gradientes de una o más variables determinantes de esta manera se espera conocer el desempeño de tal sistema en diferentes valores o puntos de esa gradiente. Si el sistema tiene igual desempeño para todos los valores de la variable, entonces se concluye que la variable escogida no es determinante.

En la mayoría de los casos el investigador posee, un conocimiento intuitivo de cuales variables podrían ser o son determinantes y esto facilita grandemente la experimentación o el estudio.

#### ESTRATEGIAS PARA LOGRAR QUE LOS SISTEMAS DE CULTIVO

##### CONTRIBUYAN PARA PROVEER UNA DIETA ADECUADA

La investigación en sistemas que actualmente se lleva a cabo en diversos lugares del Istmo tiene como propósito la intensificación de los sistemas de cultivo. El éxito de esta intensificación es medido en términos de algún índice económico apropiado que permite comparar sistemas compuestos por cultivos distintos.

La estrategia de diversificación de los sistemas aún no ha sido utilizada en la investigación de sistemas. Esta posibilidad debería recibir atención, pues, incorporaría variedad en la dieta y diversificación en los sistemas de cultivo y sistemas de finca. Esto implicaría

estabilidad en la producción y menor riesgo de pérdida por fracasos de sistemas poco diversificados.

Como un complemento a las estrategias o enfoques señalados antes se puede estudiar la práctica de cambiar o regular el uso de insumos que pudieran contribuir de alguna forma a mejorar la dieta.

Una última sugerencia es que la disciplina de tecnología de alimentos proporcione a los agrónomos la información que permita diseñar alternativas que tengan potencial para mejorar las dietas de la población ya sea, por contribución directa de nutrimentos a la persona o por medio de sistemas de producción animal adecuados al sistema de finca. Tal información debe incluir: requerimientos de un sistema de producción de alimentos en términos de proteína, energía, grasas, minerales y vitaminas, composición proximal de las partes utilizables del cultivo tanto por humanos como animales, épocas durante el año cuando los requerimientos nutricionales cambian debido a factores exógenos, información sobre aquellos nutrimentos por los cuales no hay que preocuparse debido a que son administrados por vías masivas ajenas al sistema de cultivo, alguna indicación sobre la relación que existe entre ambiente (lluvia, elevación, temperatura, tipo de suelos) y calidad del producto basado en los nutrimentos más importantes y una lista de posibles productos agrícolas que la industria esté dispuesta a aceptar para industrialización con miras al mercado de la región o mercado exterior.

En relación a subproductos de los cultivos sería de mucha ayuda conocer el tipo de subproductos que es factible de procesamiento para alimentación de animales y otros usos industriales, de esta manera es posible evaluar los sistemas que se diseñan en todo el potencial posible.

La integración de los especialistas en tecnología de alimentos con los investigadores de sistemas de cultivo debe hacerse desde la fase de descripción o diagnóstico y mantenerse a través de todo el proceso de investigación hasta terminar con la evaluación. Tal como en la investigación de sistemas el agricultor debe ser parte del equipo investigador y no espectador de los acontecimientos.

## BIBLIOGRAFIA

1. A.K. YEGNA Narayan Aiyer. Mixed cropping in India. *The Indian Journal of Agricultural Science* 19(4):439-543, 1949.
2. AGRICULTURAL PRODUCTION systems tested at CATIE, Turrialba; agronomic and economic aspects (Summary). *Activities at Turrialba (Costa Rica)* 4(3):3-5 1976. (También versión en español).
3. ANDERSON, E. *Plants, man and life*. California, University of California Press, Second Printing 1969. 136-150 p.
4. ANDRADE MARTINEZ, E. Encuesta nutricional en comunidades de pequeños agricultores de Costa Rica, Nicaragua y Honduras (Informe preliminar). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 25+6 p.
5. BRADFIELD, R. Maximizing food production through multiple cropping systems centered on rice. *In; Rice, Science and Man. Papers presented at the 10th. anniversary celebration of IRRI 1972.* 143 p.
6. BRESSANI, R., L.G. ELIAS y R.A. BRESSANI. Biodeterioro en la calidad proteínica del maíz común, opaco-2 y frijol. *In Reunión Anual del PCCMCA, 21a., San Salvador 1975. Memoria. San Salvador, 1975. V.2, p. 183.*
7. BRESSANI, R. Efecto de la fertilización sobre el contenido de proteína y valor nutritivo del frijol. *In Reunión Anual del PCCMCA; 13 a., San José, Costa Rica, 1967. San José, 1967. pp 42-44.*
8. BRESSANI, R. El valor nutritivo del frijol. *In Reunión Anual del PCCMCA, 12a., Managua, 1966. Managua, 1966. pp 50-51*
9. BRESSANI, R. Informe sobre estudios nutricionales. *In Reunión Centroamericana sobre mejoramiento del maíz, 3a., Antigua, Guatemala, 1956. Antigua, Proyecto Cooperativo Centroamericano 1956. pp 71-73.*
10. BRESSANI, R. Informes generales. Maíz, arroz y frijol; su valor nutritivo y formas de mejorarlo. *In Reunión Anual del PCCMCA, 11a, Panamá, 1965. Panamá, Ministerio de Agricultura, Comercio e Industria, 1965. pp 1-9.*
11. BRESSANI, R. La calidad proteínica del maíz con el gene Opaco-2. *In Reunión Anual del PCCMCA, 13a., San José, Costa Rica, 1967. San José, 1967. pp. 17-20.*

12. BRESSANI, R. The importance of maize for human nutrition in Latin America and other countries. In R. Bressani, E.J. Braham y M. Béhar (eds.). Nutritional Improvement of Maize. First International Conference on the Nutritional Improvement of Maize, Guatemala, INCAP. 1972. pp 5-29
13. \_\_\_\_\_. Variación en el contenido de nitrógeno, metionina, cistina y lisina de selecciones de frijol. In Reunión Anual del PCCMCA, 15a., San Salvador, 1969. San Salvador, 1969. pp 5-7.
14. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Sistemas de producción agrícola probados en el CATIE, Turrialba. Aspectos agronómicos y económicos. In Reunión Anual del PCCMCA, 22a. San José, Costa Rica, 1976. MAG-IICA-Fundación Rockefeller V3.
15. \_\_\_\_\_. Informe resumido de la encuesta preliminar en Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1976. 23 p.
16. DE LA FUENTE, G., M.R. MOLINA y R. BRESSANI. Factibilidad de sustitución de harina de panificación por harinas de maíz y fortificación con harina de frijol de costa. In Reunión Anual del PCCMCA, 21a., San Salvador, 1975. Memoria. San Salvador, 1975. V2, p. 177.
17. DICKINSON III, J.C. Alternatives to monoculture in the humid tropics of Latin America. The Professional Geographer 24(3): 217-221. 1972.
18. ECHANDI, Z.R. Efecto de algunas enfermedades virosas en el contenido de proteína de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). In Reunión Anual del PCCMCA, 17a., Panamá, 1971. Frijol, Panamá, IICA, 1971. 3 p.
19. \_\_\_\_\_ y R.L. BOLAÑOS. Variación en el contenido de proteína en un cultivar de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). In Reunión Anual del PCCMCA, 17a., Panamá, 1971. Frijol. Panamá, IICA, 1971. 4 p.
20. ELIAS, L.G. Posibilidades en el mejoramiento proteico del frijol y su contribución a elevar el nivel nutricional de la dieta centroamericana. In Reunión Anual del PCCMCA, 17a., Panamá, 1971. Frijol. Panamá, IICA, 1971. 20 p.
21. \_\_\_\_\_ y R. BRESSANI. Factores que afectan la evaluación proteica de leguminosas de grano. In Reunión Anual PCCMCA, 23a., Panamá, 1977. Resúmenes. Panamá IDIAP 1977. 1 p.

22. ELIAS, L.G. y R. BRESSANI. Factores nutricionales que afectan el consumo de leguminosas. In Reunión Anual del PCCMCA, 19a., San José, Costa Rica, 1973. Resúmenes. San José, 1973. pp 27-28.
23. \_\_\_\_\_ . Uso de leguminosas de grano en alimentación humana. In Reunión Anual del PCCMCA, 19a., San José, Costa Rica, 1973. Resúmenes. San José, 1973. pp 25-26
24. GOMEZ, A.A. y M.J. MASACUPAN. The effect of multiple cropping on the nutritional status of rural families. Paper presented in a seminar at the University of the Philippines, Los Baños, Philippines. 1976. 7+4 p.
25. GOMEZ BRENES, R. Importancia del frijol en la América Latina y variabilidad en su composición química. In Reunión Anual del PCCMCA, 16a., Antigua, Guatemala, 1970. Memoria. Antigua, 1970. 13 p.
26. \_\_\_\_\_ C.E. ACEVEDO GONZALEZ y R. BRESSANI. Mejoramiento de la calidad proteínica del maíz a través de infusiones de bisina y triptofano. In Reunión Anual del PCCMCA, 19a., San José, Costa Rica, 1973. Resúmenes. San José, 1973. pp 54-55.
27. GOMEZ BRENES, R.A., C.E. ACEVEDO GONZALEZ, M. VELASQUEZ y R. BRESSANI Método de campo para la identificación de granos de maíz con alto contenido de lisina. In Reunión Anual del PCCMCA, 21a., San Salvador, 1975. Memoria. San Salvador, 1975. V2, p. 161.
28. \_\_\_\_\_ . Valor proteínico del arroz. In Reunión Anual del PCCMCA, 17a., Panamá, 1971. Arroz, documento de discusión. Panamá, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1971. 22 p.
29. GREENLAND, D.J. Bringing the green revolution to the shifting cultivator. Science. 190:841-844. 1975.
30. HART, R. El ordenamiento y las relaciones de información agropecuarias en sistemas jerárquicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 20 p.
31. HARWOOD, R.R. y R. BORTON. More from less. A people oriented research and development method for small tropical farms (in press). New York, IADS, 1978. 168 p.
32. \_\_\_\_\_ y E.C. PRICE. Multiple cropping in tropical Asia. In R.I. Pappendick et al. (eds.), Multiple cropping. American Society of Agronomy Special Publication N° 27, Madison Wisconsin 1978. 378 pp.
33. \_\_\_\_\_ . Resource utilization to cropping systems improvement. In International workshop on farming systems. ICRISAT. 1974. India ICRISAT, 1974. pp 249-260.

34. HARWOOD, R.R. The application of science and technology to long-range solutions: multiple cropping potentials. In N.S. Scrimshaw and M. Behar (eds.). Nutrition and Agricultural Development. New York, Plenum Publishing Corporation. 1976. pp 423-439.
35. JARQUIN, R. La importancia del frijol como suplemento natural de dietas a base de cereales. In Reunión Anual del PCCMCA, 18a., Managua, 1972. Leguminosas de grano. Managua, IICA. Serie de informes de conferencias, cursos y reuniones N° 1. 1972. 12 p.
36. KASS, D.C.L. Polyculture cropping systems: Review and Analysis. Ithaca, New York, Cornell University, 1978. pp 69.
37. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, WASHINGTON. World food and nutrition study; the potential contributions of research. Washington D.C. 1977. 192 p.
38. NAVARRO, L.A. Reconocimiento de los sistemas de finca en las áreas de pequeños agricultores en Costa Rica, Nicaragua y Honduras (Informe Parcial). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. p. 16.
39. OLIVARES, M.J., R.A. GOMEZ BRENES, J.A. BRAHAN, L.G. ELIAS, R. BRESSANI Relación entre el valor proteínico y el contenido de lisina, triptofano y zorra en 15 variedades de maíz. In Reunión Anual del PCCMCA, 19a., San José, Costa Rica 1973. Resúmenes. San José, 1973. pp 56-57.
40. PINCHINAT, A.M., J. SORIA y R. BAZAN. Multiple Cropping in tropical America. In R.I. Pappendick et al (eds.), Multiple Cropping American Society of Agronomy Special Publication N° 27, Madison Wisconsin. 1976. 378 pp.
41. POEY, F.R. Mejoramiento del valor nutritivo de la proteína en el grano de maíz: algunas bases para el fitomejorador. In Reunión Anual del PCCMCA, 16a., Antigua Guatemala, 1970. Memoria. Antigua, 1970. 14 p.
42. POPENOE, H. The pre-industrial cultivator in the tropics. Paper prepared for the ninth technical meeting "The ecology of man in the tropical environment" of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, held in Nairobi, Kenya. 1963. 6.p.
43. TEJADA, C. Aspectos nutricionales de la población centroamericana In Reunión Anual del PCCMCA, 21a., San Salvador, 1975. Memoria. San Salvador, 1975. VI, pp 27-36.

44. TEMPANY, H. An introduction to tropical agriculture. London. Longmans, Green and Co. Ltd. 1958. pp 39-53.
45. WESTPHAL, E. Agricultural systems in Ethiopia. Wageningen. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. 1975. pp 199-201.

CFB/idev  
28/9/78

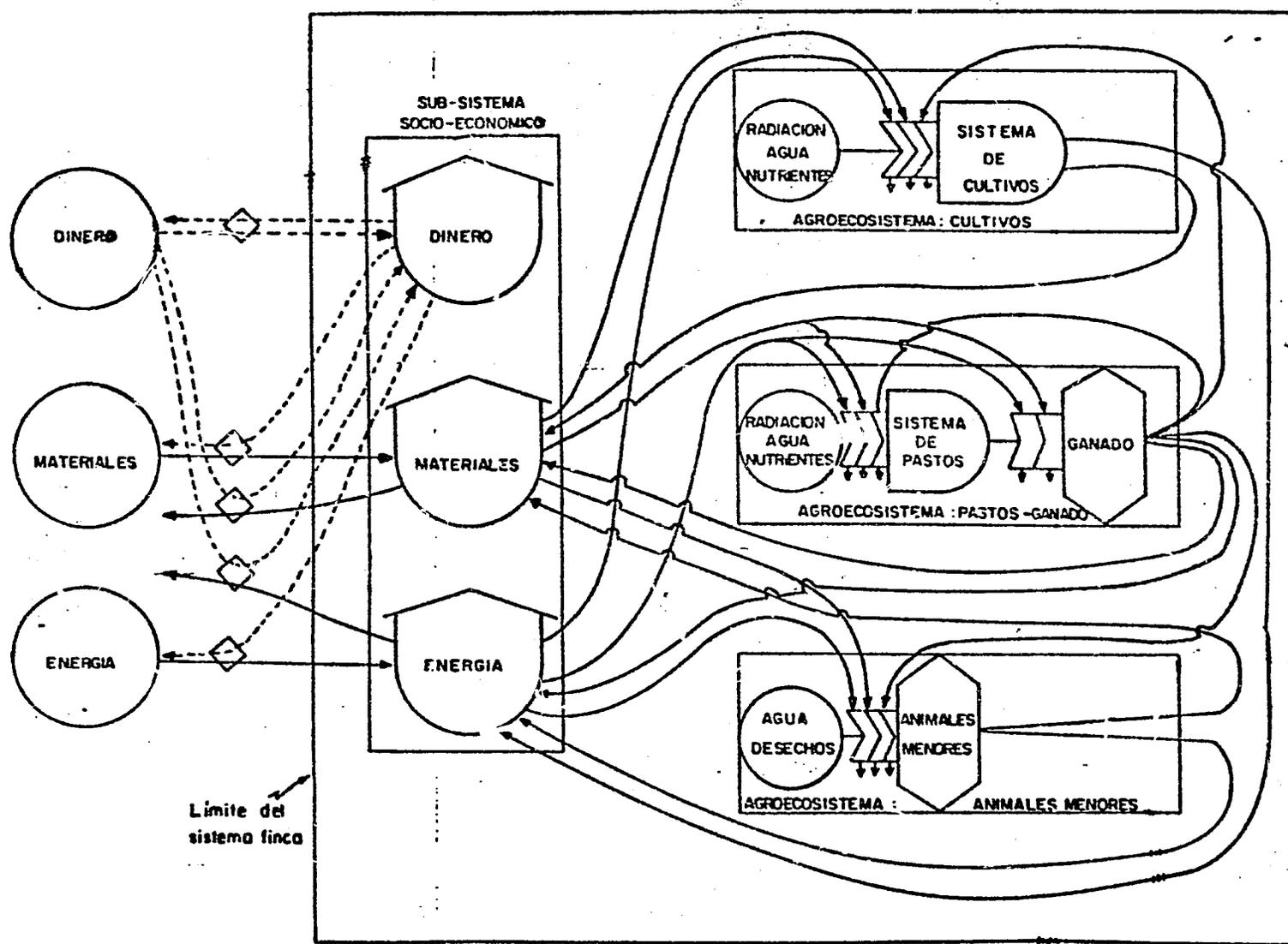


Fig. 1 Flujo de materiales, energía y dinero en una finca

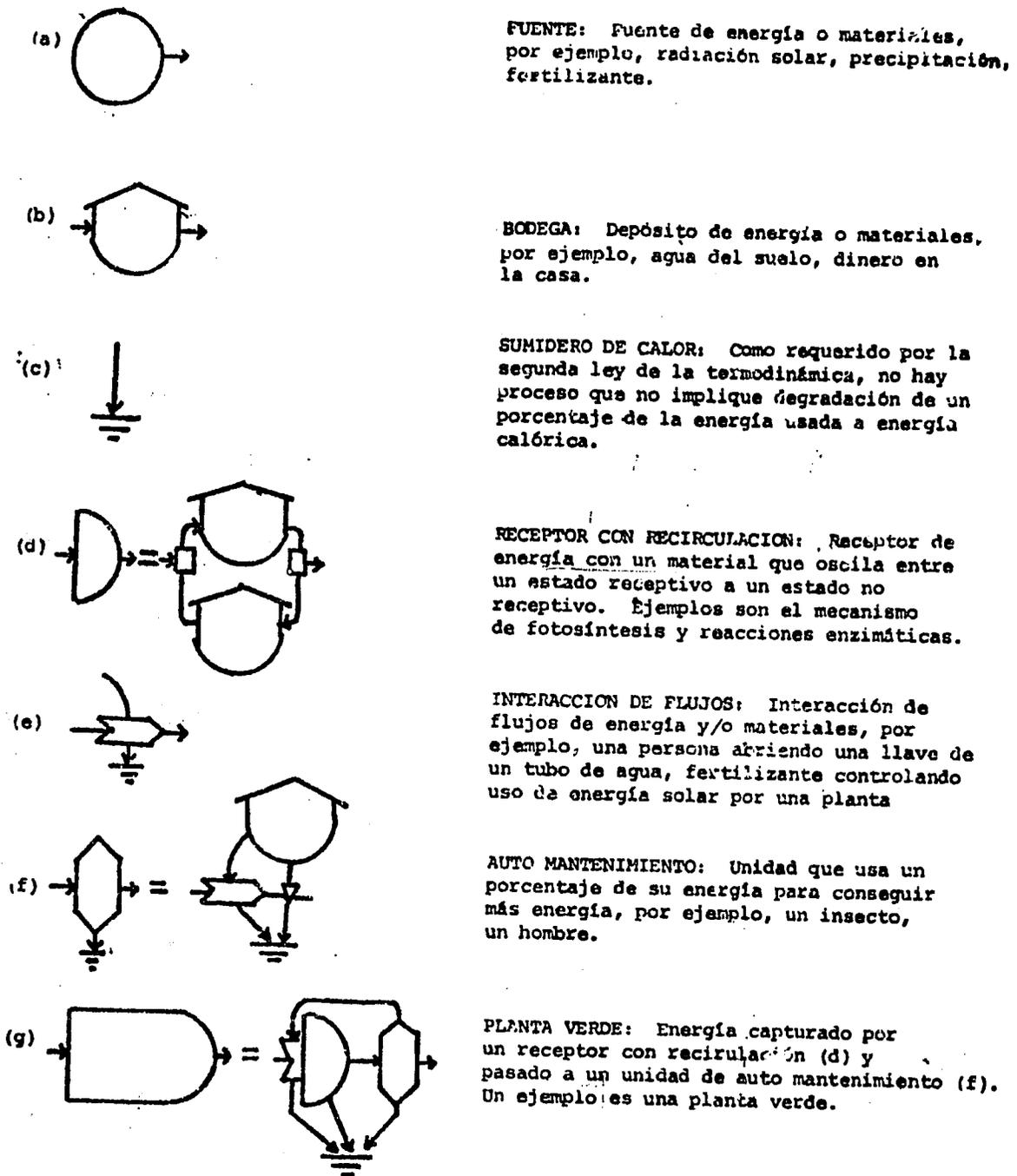


Figura 2 Símbolos de H. T. Odum. Environment, power, and socitey. New York, Wiley, 1971. pp. 38-39.

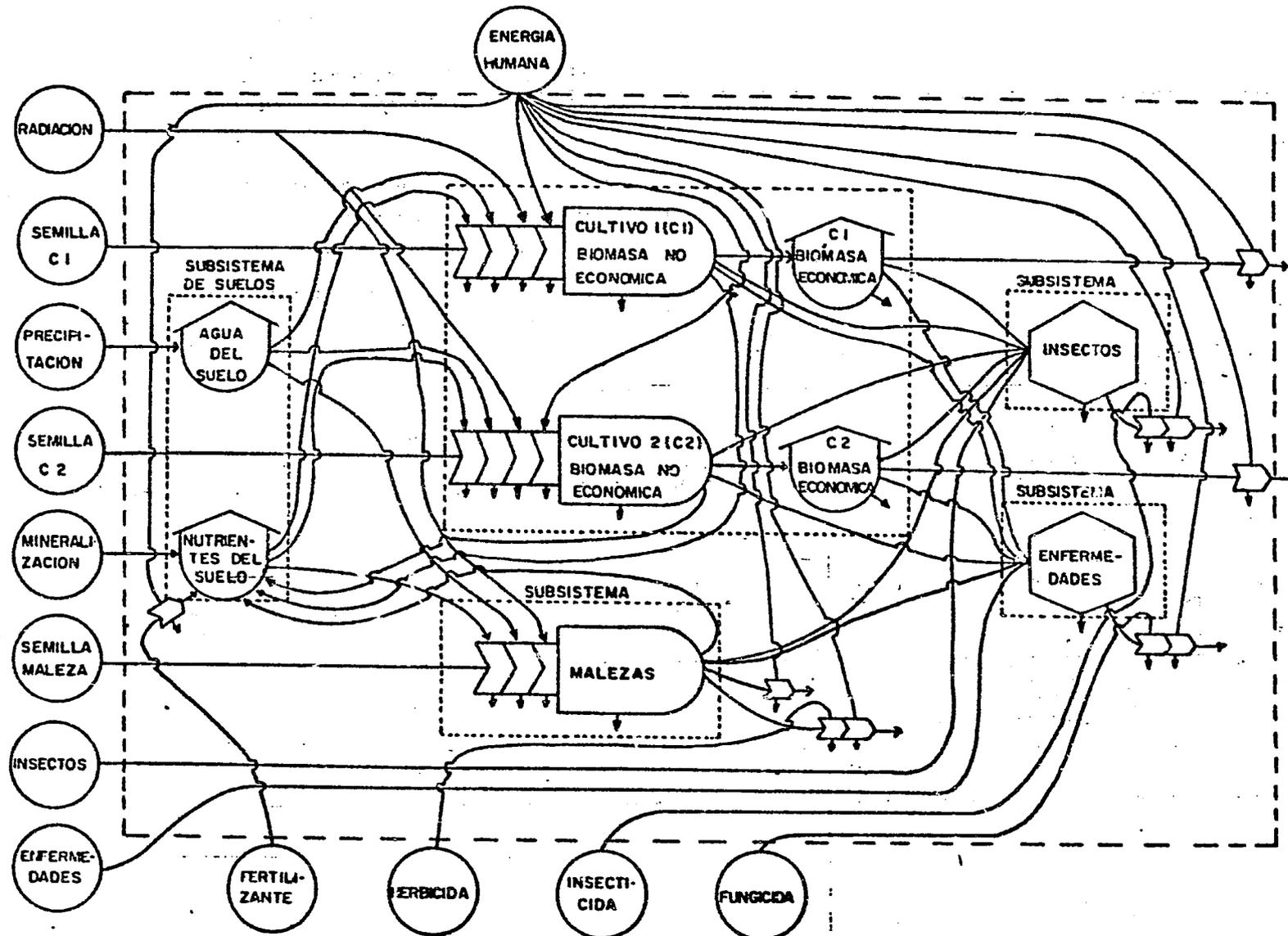


Fig. 3 Flujo de materiales y energía en un agro-ecosistema

Lugar	Sistemas por orden de importancia					Peso <sup>a/</sup> Normal %	2º Grado <sup>b/</sup> de desnutr. %	Nº Promedio <sup>c/</sup> comp. alimen.	Leche <sup>d/</sup> consumo diario (%)	Carne <sup>e/</sup> consumo diario (%)
	1	2	3	4	5					
Platanares	Caña sola	Pastos	Maíz frijol en asoc. y rotac.	Maíz solo	Frijol solo	49	12.7	39 (56-19)	60.5	4.7
Guácimo	Maíz solo	Yuca sola	Maíz y yuca	Frijol solo	Maíz yuca Chayote	59	3.3	41 (65-19)	81.5	20.8

a/ Referencia; curvas peso y las curvas de estatura de niños de 0 a 6 años adoptados por Ministerio de Salud Pública de Costa Rica que son iguales a las establecidas por INCAP.

b/ Segundo grado de desnutrición, porcentaje de niños

c/ - Número promedio y rango de componentes alimenticios

d/ Porcentaje de familias que consumen leche diario

e/ Porcentaje de familias que consumen carne de res diario

Cuadro 1. Los cinco sistemas más importantes identificados en dos zonas de Costa Rica y algunos resultados de la encuesta nutricional hecha por el CATIE en tres países de Centro América

COMUNIDAD	No. MUESTRA	SEXO		GRADO DE NUTRICION				
		M	F	Normal	Sobrepeso	Desnutrición - Grados		
	Niños-5 años					1 Gr.	2 Gr.	3 Gr.
<b>COSTA RICA</b>								
Pejibayé	48	54.0	46.0	52.0	10.5	27.0	8.3	2.1
Platanáres	55	49.1	50.9	49.1	9.1	29.2	12.7	--
Cariari	92	56.7	43.3	53.4	8.7	29.4	6.5	2.2
Guácimo	61	57.4	42.6	59.0	18.0	19.6	3.3	--
<b>NICARAGUA</b>								
Samalá	85	40.1	59.9	36.5	--	42.4	16.5	4.6
Sunsulí	15	60.0	40.0	33.3	--	40.0	13.3	13.3
<b>HONDURAS</b>								
Agua Sucia	43	46.6	53.4	30.2	--	46.6	20.9	2.3
Cuyamel	47	40.4	59.6	21.3	6.3	29.8	36.2	6.3
Yojoa	82	57.3	42.7	23.1	--	39.0	31.7	6.2

\* Para establecer el estado nutricional se tomaron como referencias las curvas de peso del lactante y del pre-escolar y las curvas de estatura de niños de 0 a 6 años adoptadas por el Ministerio de Salud Pública de Costa Rica que son iguales a las establecidas por el INCAP y que rigen en todos los países de América Central y Panamá.

Cuadro 2 Encuesta Antropométrica - Niños-5 años

Estado Nutricional\*

P R O D U C T O S												
COMUNIDADES	Leche Fresca		Queso		Cuajada		Huevos		Carne Res		Pollo	
<u>Costa Rica</u>	D	S 11-3	D	S (1-3)	D	S (1-3)	D	S (1-3)	D	S (1-3)	D	S
Pejibaye	69.6	4.4	6.5	28.2	2.2	2.2	50.0	15.2	10.8	69.4	--	17.4
Platanares	60.5	2.3	9.3	32.6	2.4	4.7	51.2	27.9	4.7	62.9	--	14.0
Cariari	68.5	7.0	3.0	28.3	1.5	4.5	25.3	50.6	5.9	80.5	--	21.0
Guácimo	81.5	1.9	3.8	37.8	3.8	3.8	44.4	11.1	20.8	66.1	--	20.4
<u>Nicaragua</u>												
Samulalí	13.1	17.4	1.7	11.8	16.9	40.5	27.5	36.2	5.1	79.4	--	17.8
Sunsulí	30.0	10.0	--	--	40.0	20.0	30.0	20.0	--	60.0	--	20.0
<u>Honduras</u>												
Agua Sucia	32.0	20.0	4.0	48.0	8.0	36.0	72.0	20.0	4.0	48.0	--	40.0
Cuyamel	42.3	19.2	3.8	23.1	23.1	26.9	57.7	15.4	--	61.6	--	27.0
Yojoa	41.7	29.2	20.4	57.1	20.4	48.9	45.8	20.8	2.0	85.7	--	22.9

Cuadro 3 Consumo diario y semanal de 6 fuentes de proteína animal

	Honduras Yojoa	Nicaragua Matagalpa	Costa Rica	
			Guápiles	San Isidro
<b>Tierra</b>				
Terreno manejado, ha	4.3	4.4	23.3	13.5
<b>Mano de Obra</b>				
Hombre/año promedio				
Familiar que ayudan	.8	1.0	1.0	.9
Hombre/año contratados	1.1	.4	1.5	1.9
<b>Animales</b>				
Número vacuno	5.3	2.4	16.2	7.8
Número cerdo	1.0	1.2	1.2	1.0
Número caballos	.4	.3	1.5	.8
Número aves	13.3	10.0	31.7	19.9
Otros	.2	.2	.2	.2

Cuadro 4 Recursos generales de las fincas encuestadas (Promedio de la encuesta).

21

	Honduras (Yojoa)	Nicaragua (Matagalpa)	Costa Rica (Guápiles) (San Isidro)	
Cultivos Anuales, Ha (%)	2.2 (50.0)	2.4 (48.5)	6.8 (30.9)	2.6 (18.9)
Cultivos Perennes, Ha (%)	.5 (10.2)	.6 (12.8)	.9 (4.1)	2.0 (15.1)
Tierra sin uso o forestal (Ha, %)	.1 ( 1.3)	.4 ( 7.8)	7.0 (32.0)	2.0 (14.9)
Tierra en potreros, Ha (%)	1.7 (37.8)	1.5 (29.6)	7.2 (33.0)	6.9 (50.6)
Tierra bajo construcciones (%)	.04 (.8)	.06 (1.2)	.009 (.04)	.07 (.5)
Area encuestada, Ha	183.9	205.5	834.1	623.6

Cuadro 5. . Composición promedio de la finca en Ha y porcentaje de la finca dedicado al componente.

	Honduras (Yojoa)	Nicaragua (Matagalpa)	Costa Rica Guápiles	San Isidro
Cultivos Anuales, CA\$ (%)	639 (55.0)	538 (45.4)	2831 (79.1)	681 (21.6)
Cultivos Perennes, CA\$ (%)	164 (14.0)	371 (31.4)	104 ( 2.9)	2006 (63.6)
Ganadería, CA\$ (%)	200 (17.3)	92 ( 7.8)	463 (12.9)	254 ( 8.0)
Trabajo fuera de la finca CA\$ (%)	114 ( 9.8)	169 (14.2)	68 ( 1.9)	40 ( 1.3)
Actividad forestal, CA\$ (%)	37 ( 3.2)	13 ( 1.01)	112 ( 3.2)	181 ( 5.7)
Ingreso de la finca	1040 (90.1)	1014 (85.7)	3512 (98.1)	3116 (98.7)
Ingreso total, CA\$	1154	1183	3579	3156

\* 1,00 CA\$ (peso centroamericano) = 1,00 US\$

Cuadro 6 Composición promedio del ingreso de la finca en pesos centroamericanos\*  
y porcentaje del ingreso total proporcionado por cada componente.

53

GASTOS	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	
	(Yojoa)	(Matagalpa)	Guápiles	San Isidro
en cultivos anuales, CA\$ (%)	52 (5.7)	98 (10.5)	601 (22.7)	158 (6.6)
en cultivos perennes CA\$ (%)	6 (.7)	16 (1.7)	38 (1.4)	258 (10.0)
en producción forestal CA\$ (%)	0 --	-- --	-- --	5 (.2)
en mantención potreros CA\$ (%)	10 (1.2)	11 (1.2)	136 (5.1)	48 (2.0)
en manejo de ganado CA\$ (%)	39 (4.2)	23 (2.5)	83 (3.1)	65 (2.7)
pago peones, CA\$ (%)	109 (12.0)	37 (4.0)	680 (25.7)	266 (11.2)
gastos básicos familia CA\$ (%)	660 (72.6)	738 (79)	1040 (39.3)	1418 (59.5)
gastos suntuarios, CA\$ (%)	33 (3.6)	10 (1.2)	68 (2.5)	164 (6.9)
TOTALES CA\$	886	933	2645	2382

Cuadro 7 Composición promedio del egreso de los agricultores, en pesos centroamericanos y porcentaje de estos egresos atribuibles al componente.

24

ORDEN	C O S T A R I C A						N I C A R A G U A						H O N D U R A S					
	Pejibaye		Platanares		Cariari		Guácimo		Samulalí		Sunsulí		Agua Sucia		Cuyamel		Yojoa	
	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%	Cod**	%
1	16	100	15	100	15	100	15	100	16	100	16	100	16	100	16	100	19	100
2	15	97.8	16	100	16	100	69	100	19	100	19	100	19	100	69	100	69	100
3	64	97.8	64	95.4	69	100	64	94.4	71	95.7	69	100	64	100	64	96.2	16	93.7
4	69	97.8	71	95.4	71	96.8	16	90.7	69	92.8	71	100	69	100	19	92.3	64	87.7
5	71	84.8	69	93.0	64	95.3	42	90.7	15	73.9	64	70.0	71	100	71	88.5	71	87.7
6	42	82.6	19	79.1	42	86.4	71	83.3	20	71.0	15	60.0	59	84.0	15	84.6	15	81.2
7	19	78.3	42	76.7	01	68.5	01	81.5	46*	69.6	38*	60.0	06	72.0	20*	73.1	20*	60.4
8	59	75.9	70	74.4	59	59.6	46*	79.6	47*	62.3	59	50.0	53*	42.0	55*	65.4	55*	60.4
9	01	69.6	59	72.1	44	55.1	55*	74.1	64	53.6	42	50.0	54*	48.0	59	61.6	59	59.2
10	47*	54.4	01	60.5	46*	53.6	56*	59.3	59	50.7	47*	50.0	46*	36.0	53*	61.6	48*	56.2
11	06	50.0	50*	55.8	19	52.5	06	44.4	38*	50.7	55*	40.0	01	32.0	06	57.7	47*	50.0
12	46*	50.0	06	51.2	55*	44.7	20*	42.0	55*	47.8	48*	40.0	44	32.0	01	42.3	06	45.8
13	50*	47.8	32	51.2	45	38.7	50	38.9	44	30.4	01	30.0	38*	24.0	33	42.3	01	41.7
14	32	43.4	44	41.9	50*	38.7	44	33.3*	50*	30.4	06	30.0	47*	24.0	46*	38.5	46*	37.5
15	55*	37.0	46*	39.5	38*	26.7	41	31.5	06	27.5	32	30.0	20	20.0	45	34.6	38*	27.1

\* Consumo diario sólo en tiempo de cosecha o temporada.

Cuadro 8 Quince componentes alimenticios más mencionados en las dietas diarias de las comentadas en estudio

** Cod.:	01 Leche Fresca	33 Yuca	47 Mango	59 Pan
	06 huevos	38 ayote	48 papaya	64 manteca vegetal
	15 arroz	41 chayote	50 guayaba	69 azúcar
	16 frijol	42 cebolla	53 sandía	70 agua dulce
	19 maíz	44 banano	54 melón	71 café
	20 elote	45 plátano	55 aguacate	
	32 papa	46 cítricos	56 pejibaye	

PRODUCTO	C O S T A R I C A						N I C A R A G U A						H O N D U R A S					
	Pejibaye		Platanares		Cariari		Guácimo		Samulalí		Sunsulí		A. Sucia		Cuyamel		Yojoa	
	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.	% D.	% S.
Repollo	6.5	28.3	11.6	30.2	8.9	42.0	9.3	37.0	1.5	37.7	--	20.0	4.0	32.0	3.9	34.6	10.4	50.0
Lechuga	2.2	15.2	2.3	7.0	1.5	3.0	3.7	16.7	--	--	--	--	--	4.0	--	--	--	--
Zanahoria	2.2	21.7	7.0	32.6	--	19.4	9.3	27.8	--	2.9	--	--	--	4.0	--	--	--	--
Remolacha	--	13.0	2.3	7.0	--	23.9	1.9	22.2	--	--	--	10.0	--	--	--	--	--	--
Tomate	21.7	23.9	7.0	32.6	5.9	68.7	22.2	40.7	10.1	39.1	20.0	50.0	12.0	44.0	7	42.3	12.5	43.8
Chile dulce*	32.6	10.9	23.3	14.0	19.4	13.4	37.1	18.6	5.0	5.0	--	--	20.0	32.0	23.1	19.2	6.1	14.3
Ayote*	13.0	39.1	20.9	20.9	26.9	37.2	11.1	16.7	50.7	8.7	60.0	10.0	24.0	20.0	3.9	--	27.0	43.8
Chayote*	26.1	37.0	37.2	11.6	16.4	40.2	31.5	31.5	24.6	18.8	20.0	--	4.0	12.0	23.1	19.2	2.1	29.2
Papa	43.4	36.9	51.2	14.0	7.5	70.0	26.3	60.5	8.5	54.0	30.0	40.0	8.0	44.0	7.7	19.2	6.1	55.0
Yuca	13.0	36.9	18.6	23.3	26.9	53.7	29.6	29.6	2.9	33.3	--	20.0	--	52.0	42.3	23.1	8.3	62.5

\* Productos que se comen fundamentalmente en temporada o cosecha.

\*\* El uso semanal incorpora un rango de 1 a 3 veces por semana.

Cuadro 9 10 VERDURAS, HORTALIZAS Y RAICES MAS USADAS EN LA DIETA DIARIA SEMANAL\*\*

26

	CITRICOS			MANGO			PAPAYA			GUAYABA			SANDIA			AGUACATE		
	Consumo		% F	Consumo		% F	Consumo		% F	Consumo		% F	Consumo		% F	Consumo		% F
	D %	S %		D %	S %		D %	S %	D	D %	S %		D %	S %		D %	S %	
Costa Rica																		
Pejibaye	50.0	2.2	56.6	54.4	2.2	67.4	30.4	32.6	50.9	47.8	15.2	56.6	8.7	10.9	26.1	37.0	8.7	54.4
Platanares	39.5	11.6	65.1	32.6	7.0	53.5	9.3	7.0	25.6	55.8	2.3	60.5	--	4.7	7.0	25.6	4.7	55.8
Cariari	53.6	14.9	65.7	4.8	7.5	10.5	22.3	14.9	25.8	38.7	8.9	43.3	3.0	13.4	6.0	44.7	7.5	58.2
Guácimo	79.6	1.9	77.8	20.4	3.7	31.5	14.8	11.1	29.6	38.9	--	31.5	3.7	5.6	3.7	74.1	7.4	83.3
<u>Nicaragua</u>																		
Samulalí	69.6	10.1	74.0	62.3	2.9	69.6	14.5	8.7	21.7	30.4	2.9	31.9	--	1.5	--	47.8	14.5	52.2
Susulí	30.0	30.0	50.0	50.0	20.0	40.0	40.0	10.0	50.0	30.0	--	30.0	--	--	--	40.0	10.0	30.0
<u>Honduras</u>																		
Agua Sucia	36.0	24.0	32.0	24.0	4.0	20.0	20.0	16.0	20.0	12.0	--	8.0	52.0	6.0	52.0	24.0	12.0	24.0
Cuyamel	38.5	7.7	42.4	15.4	15.4	19.3	11.5	11.5	23.1	19.2	--	7.8	61.5	3.9	30.8	65.4	3.9	38.5
Yojoa	37.5	35.4	27.1	50.0	26.8	16.7	56.2	10.4	29.2	12.5	2.1	4.2	25.0	20.8	10.5	60.4	25.0	18.8

\* Se excluye banano y plátano

\*\* Los datos corresponden a época de temporada o de cosecha (cuando está disponible con facilidad el producto).

Cuadro 10. Frutas\* más utilizadas en las comunidades en estudio y porcentaje aportado por la finca en forma total o parcial\*\*