

Proyecto cooperativo

- SRN
- CATIE

**Descripción y evaluación del sistema de cultivos
(*maíz + pipián*)-(maíz + pipián): una alternativa
para el sistema (*maíz + ayote*) *maíz + ayote*)
practicado por los agricultores de Yojoa,
Honduras**

Secretaría de Recursos Naturales de Honduras

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
Programa de Cultivos Anuales

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CULTIVOS

(MAIZ+PIPIAN) -- (MAIZ+PIPIAN) : UNA ALTERNATIVA

PARA EL SISTEMA (MAIZ+AYOTE) - (MAIZ+AYOTE)

PRACTICADO POR LOS AGRICULTORES DE

YOJOA, HONDURAS

Turrialba, Costa Rica
1979

Presentación

La información que se ofrece en este documento constituye parte de los resultados obtenidos entre 1975 - 1979 por el Proyecto de Sistemas de Cultivos para Pequeños Agricultores, realizado en forma cooperativa por la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) del Gobierno de Honduras y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba, Costa Rica.

Los experimentos y estudios realizados para generar la información aquí resumida fueron coordinados por el Dr. Robert Hart, residente del CATIE en Honduras, de febrero de 1976 a junio, 1978. El trabajo del Agr. José N. Mayorga y el Ing. Aroldo Paz de la Oficina Regional No. 7 y el Programa de Investigación de SRN, merece reconocimiento especial. En julio 1978, el Dr. Rafael De Lucía tomó la posición de Coordinador del Proyecto en Honduras, y junto con los técnicos de la Unidad Central del Programa de Investigación y el Ing. Francisco Martínez, del Programa de Manejo y Conservación de Suelos (SRN), era responsable por los experimentos del Proyecto.

El análisis económico, comparando el sistema del agricultor con la alternativa que resultó de los tres años de trabajo, fue hecha por el Dr. Luis A. Navarro del CATIE. Otros técnicos del Programa de Cultivos Anuales del CATIE, también participaron en la planificación y ejecución del Proyecto en Honduras.

El contenido de este documento se presenta en dos secciones: una que resume la metodología y los resultados de un proceso de estudios y experimentos, incluyendo una alternativa para un sistema de cultivos

usado por los agricultores de Yojoa, Honduras, (sección amarilla); y otra sección complementaria, que describe los resultados con más detalle y las características más importantes de la región.

La redacción de este documento fue la responsabilidad del Dr. Robert Hart. Los anexos 1, 2, 3 y 6 fueron escritos por los Dres. Peter Duisberg y Rafael De Lucía; Lic. Nora Solano; Dres. Rafael De Lucía y Joseph Saunders; y Dr. Luis Navarro, respectivamente. El Ing. Humberto Jiménez, la señora Joan Hart y las secretarias del Programa de Cultivos Anuales (CATIE) merecen agradecimiento especial por sus valiosas contribuciones a la preparación de este documento.

Pedro Oñox
Jefe, Programa Cultivos Anuales

	<u>Pág.</u>
Presentación	ii
CONTENIDO	iv
GENERACION Y EVALUACION DE UNA ALTERNATIVA PARA EL SISTEMA (MAÍZ+AYOTE) - (MAÍZ+AYOTE) DE YOJOA, HONDURAS	
	1
METODOLOGIA	
	2
Estudios regionales	2
Estudios de una finca	3
Experimentación	3
Generación y evaluación de alternativas	4
RESULTADOS	
	4
Caracterización de la región	5
Un sistema de finca	6
El sistema (Maíz+Pipián) - (Maíz+Pipián): una alternativa para el sistema (Maíz+Ayote) - (Maíz + Ayote)	7
ANEXO 1. ASPECTOS GEOGRAFICOS	
	11
Aspectos Geográficos de la Región de Yojoa	
	13
Localización	13
Geología	13
Topografía	15
Clima	15
Hidrología	17
Suelos	17
Vegetación natural	21
Aplicación de los resultados de las fincas a áreas mayores	22
ANEXO 2. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS	
	24
Caracterización Socioeconómica del Municipio de Santa Cruz de Yojoa	
	25
Características del Área de estudio	
	26
Población	26
Tenencia de la tierra	26

	<u>Pág.</u>
Producción de principales cultivos de Santa Cruz de Yojoa reportada por los pequeños productores	29
Producción de granos básicos en Santa Cruz de Yojoa	29
Infraestructura	31
Sistemas de organización	31
Vías de comunicación	32
Crédito	33
Asistencia técnica	34
Referencias	34
ANEXO 3. ASPECTOS AGRONOMICOS	35
Aspectos Agronómicos de la Región de Yojoa	36
Preparación del terreno	40
Mulchazas	40
Fertilización	41
Plagas	42
Enfermedades	46
Cosecha	47
Referencias	47
ANEXO 4. UN CASO DE FINCA EN YOJOA, HONDURAS	48
Un Sistema de Finca en Yojoa, Honduras	49
Materiales y metodología	50
Resultados	55
Entradas y salidas a la finca	56
Flujos de materiales y energía dentro de la finca	68
Aplicación general de estudio	77
Aplicación directa del estudio	81
Conclusiones	84

	<u>Pág.</u>
ANEXO 5. EVIDENCIA EXPERIMENTAL	85
Evidencia Experimental para la Alternativa Propuesta (Maíz+Pipián) - (Maíz+Pipián)	86
Experimento No. 1 (Yojoa, Honduras)	87
Experimento No. 2 (Guaymas, Honduras)	91
Experimento No. 3 (Guaymas, Honduras)	93
Experimento No. 4 (Yojoa, Honduras)	95
 ANEXO 6 ANALISIS ECONOMICO	 99
Evaluación Económica de una Alternativa Técnica para Mejorar una Hectárea del Sistema (Maíz+Ayote) (Maíz+Ayote) practicado por el Agricultor de Yojoa, (Honduras, 1978)	 100
 ANEXO 7. BIBLIOGRAFIA	 112
Bibliografía	113

GENERACION Y EVALUACION DE UNA ALTERNATIVA PARA EL SISTEMA

(MAIZ+AYOTE)-(MAIZ+AYOTE) DE YOJOA, HONDURAS

El sistema de cultivos (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) es un arreglo cronológico y espacial de cultivos en el cual maíz y ayote (*Cucurbita* spp.) es sembrado intercalado dos veces en el año. Esta sucesión de cultivos es uno de los sistemas de cultivos más frecuentemente sembrados en Yojoa, Honduras, aunque la superficie total es muy baja. La alternativa para este sistema, descrito en este documento, es el resultado de una serie de actividades realizadas por técnicos de la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) del Gobierno de Honduras y por técnicos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

El sistema de cultivos (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián) aquí propuesto como una alternativa al sistema del agricultor, es un arreglo cronológico y espacial en el cual el maíz y pipián (un tipo de ayote tierno) se siembra al mismo tiempo, con el pipián sembrado en el mismo hueco con el maíz. Se siembra esta unidad en el mes de mayo o junio y otra vez en el mes de noviembre. El pipián es cosechado varias veces (hasta 5 cosechas) en los meses de octubre, y noviembre y en el mes de febrero. Este sistema pudiera ser una alternativa para el sistema (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote); el cambio principal requerido es sembrar pipián en vez de ayote.

Esta alternativa se basa en sólo tres años de estudio y sólo 4 experimentos, y por lo tanto, es solamente una primera aproximación. Sería irresponsable pretender que hay suficiente información para planificar una campaña grande para que los agricultores adopten esta alternativa; pero la cantidad de información sí es suficiente para empezar un proceso de validación. Con un año de observar la alternativa en fincas de agricultores sin intervención de los técnicos y estableciendo unos experimentos para re-

finar las recomendaciones, sería posible pensar en la posibilidad de transferir esta alternativa a un mayor número de agricultores en la región.

Este documento contiene un resumen de la metodología seguida para generar esta alternativa, los resultados generados al seguir la metodología incluyendo la alternativa misma, y una evaluación de la alternativa comparándola con el sistema del agricultor.

Metodología

La metodología seguida para generar la alternativa (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián) involucra actividades al nivel de la región, de la finca y de los cultivos. Las actividades realizadas forman un conjunto en el cual una actividad es complementaria a otra. Por ejemplo, los estudios a nivel de región ayudaron a definir el tipo de finca más importante de la región y el estudio a nivel de finca sirvió para guiar la investigación con los sistemas de cultivos.

Estudios Regionales

Las actividades a nivel de la región de Yojoa empezaron con una encuesta preliminar en febrero, 1976. Durante el período entre febrero 1976 y enero 1979 se realizaron encuestas para definir la situación nutricional, los sistemas de fincas más importantes de la región, el almacenamiento y manejo de maíz, y la preparación de la tierra. También se realizaron un estudio antropológico intensivo en el cual un antropólogo vivió en la aldea de Yojoa por una semana, y estudios preliminares de los problemas de mercado. Finalmente, en noviembre de 1978, se realizaron estudios geográficos

y socio-económicos de la zona alrededor de la región donde se había trabajado para determinar los límites de la región donde los resultados de los otros estudios pudieran ser aplicables.

Estudios de una Finca:

La información de la encuesta preliminar hecha en febrero de 1976 sirvió como base para definir una finca típica de la región alrededor de la aldea de Yojoa. Primero se hizo una lista de agricultores de la región que tenían aproximadamente la superficie total encontrada más frecuentemente en la encuesta, y que sembraban maíz y arroz (los cultivos de mayor importancia de la región). Subjetivamente, con la ayuda del agente de extensión que trabajaba en la región, se escogieron 4 posibles cooperadores. Se entrevistó a los agricultores para determinar quien estaría dispuesto a cooperar en un estudio de su finca y se escogió uno de ellos para realizar este estudio con una duración de un año. Se preparó un formulario con preguntas sobre los gastos e ingresos, consumo y actividades principales en la finca y se entrevistó al agricultor cada semana por espacio de 52 semanas.

Experimentación

En Yojoa, en fincas de agricultores se realizaron experimentos con tres sistemas de cultivos: (1) maíz-maíz, (2) arroz-frijol y (3) (maíz+ayote)-(maíz+ayote). El primer año los experimentos fueron de tipo exploratorio con muy poca modificación de la tecnología de los agricultores. El segundo año, se usaron los resultados de los experimentos en Yojoa y

los resultados de unos experimentos complementarios realizados en el campo experimental de Guaymas, para diseñar experimentos en que se evaluaron posibles modificaciones de los sistemas de los agricultores. El tercer año se escogieron las modificaciones con mayor potencial y se concluyeron experimentos con el objetivo de determinar recomendaciones de fertilizantes.

Generación y Evaluación de Alternativas

Los estudios regionales, el estudio de una finca, y los experimentos sirvieron para elaborar alternativas para los sistemas de cultivos predominantes de Yojoa. Usando el enfoque de sistemas se prepararon resúmenes (modelos) de las entradas y salidas y el desempeño de los sistemas de los agricultores y de las alternativas para estos sistemas. Se analizaron las alternativas comparándolas con el sistema del agricultor, poniendo énfasis en criterios económicos.

Resultados

Los principales resultados de los estudios de la región y de una finca y de los experimentos conducidos son las alternativas para los sistemas de cultivos de los agricultores de Yojoa, pero la información generada en el proceso de producir estos resultados también tienen utilidad.

Lo que sigue es un resumen de la información generada en estos estudios y una breve descripción y evaluación de la alternativa (maíz+pipián)-(maíz+pipián).

Caracterización de la Región

La zona estudiada se encuentra en el margen sur del Valle Sula en el Municipio de Sta. Cruz de Yojoa del departamento de Cortés. La región está a aproximadamente 100 metros sobre el nivel del mar. Al norte el Valle Sula descende en altitud en forma suave, pero al sur, este y oeste, el aumento en altitud es brusco.

El clima de la región está caracterizado por una temperatura media anual de 24°C y aproximadamente 1500 mm/año de precipitación. La distribución de lluvia es bimodal con meses más lluviosos en junio y setiembre.

Los suelos de la región son de la Serie Urupas, tienen alto contenido de fósforo, y a excepción de nitrógeno y posiblemente azufre, tiene cantidades adecuadas de todos los nutrimentos.

Aunque la información generada en la caracterización de la región es limitada, es posible definir la extensión del área de posible aplicación de las alternativas generadas en una forma preliminar. Esta área incluye la zona alrededor de Yojoa, San Francisco de Yojoa y Río Lindo.

La situación socio-económica de la región está muy ligada a aspectos agronómicos. En la región hay fincas grandes que producen caña de azúcar, asentamientos (grupos formados como resultado de una reforma agraria) y agricultores que trabajan individualmente en fincas pequeñas. No hay un colegio en la región y muchos niños no asisten a las escuelas que existen. Las casas de los agricultores pequeños (con fincas de 5 ha o menos) son de tipo rústico (adobe, o caña brava) con techos de tejas. Generalmente no tienen servicios de agua potable ni electricidad.

Los principales cultivos de la región son maíz y arroz. El terreno se prepara con buyes, o en algunos casos, se alquila maquinaria para arar.

Aproximadamente 50% de los agricultores usan fertilizante. Productos químicos para control de insectos, enfermedades y malezas no tienen mucho uso. Algunos agricultores compran semilla mejorada de maíz y arroz, pero no lo hacen todos los años. El rendimiento de maíz está casi siempre entre uno y dos toneladas métricas por hectárea (TM/ha) y de arroz casi nunca más de una TM/ha.

Estos aspectos geográficos, socio-económicos y agronómicos de la región se discuten con más detalle en los Anexos 1, 2 y 3 respectivamente.

Un Sistema de Finca

El estudio de una finca por un año completo sirvió para conceptualizar y describir la finca como un sistema. Dentro de la finca se identificaron unos subsistemas. Un tipo de subsistema es la unidad que contiene un sistema de cultivos y componentes físicos y bióticos que afectan su desempeño. Esta unidad (definida como un agroecosistema) es la unidad que el agricultor maneja para producir los cultivos o animales en la finca. Además de aclarar algunos conceptos relacionados con sistemas de fincas, el estudio generó información sobre el manejo de los sistemas de cultivos maíz-maíz y arroz-frijol y sirvió como guía para generar alternativas a estos sistemas. El estudio también destacó la realidad económica de los agricultores de Yojoa y sus problemas de mercadeo. Esto impulsó investigación con ayote y pipián (un ayote tierno) como posibles cultivos para aumentar el ingreso de estos agricultores.

Los resultados del estudio de una finca y un modelo que describe la finca como un sistema se discuten con más detalle en Anexo 4.

El Sistema (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián); una Alternativa para el Sistema (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote).

El Cuadro 0.1 es un resumen del sistema de producción (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) tradicionalmente usado por los agricultores de Yojoa. En el Cuadro se resumen las actividades que realiza el agricultor para manejar el sistema de cultivos. Estas actividades incluyen preparar la tierra, sembrar, limpiar, aporcar, doblar el maíz y cosechar. La distribución en el tiempo, la mano de obra requerida y los insumos usados se resumen en el Cuadro 0.1. El cuadro también incluye los cambios dinámicos, de factores ambientales y un rango de producción esperado del sistema.

El Cuadro 0.2 es un resumen del sistema de (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián) que es una alternativa para el sistema (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote). El cuadro es igual al cuadro que describe el sistema del agricultor (0.1), pero con las modificaciones necesarias para generar y manejar el sistema propuesto como alternativa. El cuadro tiene referencias a experimentos conducidos en las fincas de agricultores y en el campo experimental de Guaymas. Estos experimentos, que forman la evidencia experimental para la alternativa, están descritos en Anexo 5.

El Cuadro 0.3 es una comparación entre el sistema (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) y el sistema (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián). En el cuadro se puede observar directamente los cambios requeridos para adoptar el nuevo sistema.

El primer cambio requerido ocurre en la época de la siembra. La alternativa requiere un cambio de variedad de maíz (usar Hondureño Planta Baja en vez de Sintético Tuxpeño) y sembrar pipián en vez de ayote. Una variedad local de Sta. Bárbara dio un rendimiento aceptable.

El segundo cambio requerido es la aplicación de fertilizante. Esto

Cuadro 0.2 Alternativa para un sistema de (maíz + ayote) (maíz + ayote) del agricultor de Yocón, Honduras.

Rotación (maíz + pipián) - (maíz + pipián)

Semana absoluta	Mes	Plan de actividades	Hombre (o buey) días/ha	Semilla, Cajs. cant./ha	Insumos (ha)		Medio ambiente		Prod. cant. (ha)	Comentarios y referencias (No. de experimento correspondiente a No. en Anexo "Evidencia Experimental")
					Productos químicos nombre	Cant.	PPT mm/mes	°C		
1-4	Enero						65	25.9		
5-8	Feb.						63	26.3		
9-12	Marzo						25	27.5		
13-14	Abril						41	28.0		
15		Chapla	12	h.d.						Igual al agricultor
16										
17-20	Mayo						133	27.5		
21		Arar (contrato de maquinaria)		(\$35/ha)						
22-23	Jun.	Surcar y sembrar maíz y pipián	2.1 h.d. 4.2 h.d. 4.6 h.d.		Maíz: 11.4 Kg. H. planta Laja Pipián: Sta. Barbara, 1.5 Kg.		194	26.3		Arreglo espacial basado en Exp. Nos. 2 y 3. Variedad de maíz Exp. No. 2
24										
25	Jul.	Limpiar, aplicar fertilizante y aporcar con azadón	9	h.d.		Fertilizante Urea	130 Kg	203	26.9	Nivel de fertilizante basado en Exp. No. 4.
26-27										
28		Cosecha de pipián	4	h.d.					4000 u.	Producción de pipián basada en Experimento No. 4.
29	Ago.	Cosecha de pipián	1.5	h.d.			151	26.3	500 u.	
30										
31		Cosecha de pipián	1.5	h.d.					500 u.	
32-33										
34-35	Set.	Dobla de maíz	1.4	h.d.			202	25.8		Igual al agricultor
36-37										
38-39	Oct.						157	25.8		
40		Tapiscar maíz	10	h.d.						Igual al agricultor
41-42		Destuzar y desgranar	8	h.d.					2.0 - 2.5 TM	Producción de maíz basada en Experimento No. 4
43-45	Nov.						152	25.2		
46-47		Chapla Arar c/bueyes	10 5 2.5	h.d. h.d. h.d.						Menos mano de obra que en la semana 15 porque hay menos malezas.
48		Surcar Sembrar maíz y pipián	2.1 2.4 4.6	h.d. h.d. h.d.	Maíz: 11.4 Kg Siel. Tump. Pipián: Sta. Barbara 1.5 Kg.					Como semanas 21-22
49	Dic.						91	25.2		
50		Limpiar, aporcar fertilizante y aporcar con azadón	9	h.d.		Fertilizante Urea	130 Kg			Nivel de fertilización basado en el Exp. No. 4
51-52										
1	Enero						65	25.9		
2		Cosecha de pipián	4	h.d.					1200 u.	Cantidad estimada en base a relaciones entre cosechas de ayote en oct. y nov. Exp. No. 1. Esa relación se multiplicó por el rendimiento de pipián en el Experimento No. 4
3		Cosecha de pipián	1.5	h.d.					625 u.	
4-5		Cosecha de pipián	1.5	h.d.					625 u.	
6-8	Feb.						67	26.3		
9		Dobla de maíz	1.4	h.d.						Igual al agricultor
10-11	Marzo						25	27.5		
12		Tapiscar maíz	10	h.d.						
13-14		Destuzar y desgranar	8	h.d.					1.0 - 1.5 TM	Estimado como se estimó producción de pipián

Cuadro 0.3 Comparación de las actividades actuales del agricultor con las actividades de la alternativa propuesta.

(MAÍZ+AYOTE) - (MAÍZ+AYOTE)		(MAÍZ+PIPIÁN) - (MAÍZ+PIPIÁN)	
Semana	Actividades del agricultor	Semana	Actividades de la alternativa propuesta
15	Chapía de malezas con machete a nivel del suelo.	15	Igual al agricultor (No evaluado)
17-20	Arar con máquina contratada o con bueyes contratados o propios	17-20	Igual al agricultor (No evaluado)
21-22	Surcar con bueyes y sembrar maíz y ayote. Un hombre abre un surco con los bueyes y otro deja caer la semilla de maíz y de ayote y las tapa con el pie. El maíz se siembra a 120 cm entre surcos y 60 cm entre plantas con 3 semillas por golpe. El ayote se siembra en cuadro aproximadamente a 240 x 240 cm con 3 semillas por golpe. Generalmente el maíz es de variedad Sintético Turpeno o, a veces, una variedad local. El ayote es variedad local.	21-22	Surcar con bueyes de la misma manera que el agricultor, tapar el fertilizante y, colocar la semilla. El maíz y el pipián se siembran a las mismas distancias y de la misma manera que lo hace el agricultor. Variedad de maíz: Bordureño planta baja. Variedad de pipián: Criollo Sta. Bárbara
24	Limpia y aporcar con azadón	24	Limpia y aplicar 130 kg/ha de urea, aplicando el fertilizante en bandas, tapando con azadón y aporcando al mismo tiempo.
		28	Cosecha de pipián, escogiendo solamente los de tamaño suficientemente grande para vender.
		29	Cosecha de pipián
		31	Cosecha de pipián
34	Dobla del maíz. La mata de maíz se dobla debajo de la mazorca.	34	Igual al agricultor (No evaluado)
41	Tapiscar maíz. Se arranca las mazorcas y se llevan a la casa para destuzar y desgranar	41	Igual al agricultor (No evaluado)
42	Cosecha de ayote		
43	Cosecha de ayote		
45	Cosecha de ayote		
46	Chapía de malezas con machete	46	Igual al agricultor
47-48	Arar con bueyes. Surcar y sembrar maíz y ayote de la misma manera y con las mismas distancias de siembra y variedades que en las semanas 21-22	47-48	Arar con bueyes, surcar, sembrar maíz y pipián de la misma manera y con las mismas distancias de siembra y variedades que en las semanas 21-22
50-51	Limpia y aporcar con azadón	50-51	Limpia y aplicar 130 kg/ha de urea. Aporcar y tapar fertilizante de la misma manera que en la semana 24
		2	Cosecha de pipián
		3	Cosecha de pipián
		5	Cosecha de pipián
6	Cosecha de ayote		
8	Cosecha de ayote		
9	Doble del maíz	9	Igual al agricultor (No evaluado)
10	Cosecha de ayote		
12-13	Cosecha de ayote, tapiscar, destuzar y desgranar maíz	12-13	Igual al agricultor (No evaluado)

se aplica aproximadamente 25 días después de la siembra al limpiar y aporcar el maíz. Al sembrar ayote o pipián con maíz el aporque tiene que ser hecho con azadón en vez de con un arado halado por bueyes.

El tercer cambio requerido ocurre en la época de la cosecha. La época para cosechar ayote ocurre un poco antes y un poco después de la dobla del maíz. Pipián requiere menos tiempo para desarrollarse y las cosechas vienen antes de la dobla del maíz. También el tamaño del fruto es muy crítica para pipián (pipianes pequeños y tiernos tienen mucho mejor mercado que frutos más grandes).

El manejo de maíz y pipián sembrados en noviembre es similar a la siembra de junio y los mismos cambios de variedades, fertilizantes y cosecha son necesarios en el segundo período.

La comparación económica entre el sistema del agricultor y la alternativa indica el potencial del sistema (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián). Usando el número más alto del rango de producción indicado en los Cuadros 0.1 y 0.2, el cambio del sistema tradicional a la alternativa resultaría en un posible incremento en ingreso bruto de 126%, en ingreso neto de 334% y un ingreso familiar de 135%. Este incremento en ingreso requeriría un incremento en costos de aproximadamente 23%. Quizás el incremento en costos podría ser reducido considerablemente disminuyendo la cantidad de fertilizante aplicado.

Un aspecto no considerado en este análisis es la posibilidad de usar el pipián no aceptable en el mercado como alimentación animal. Una ventaja muy importante de esta alternativa es que el pipián no reduce la producción de maíz. En años cuando el precio del pipián baja demasiado, el agricultor todavía puede cosechar y vender maíz.

La evaluación económica del sistema del agricultor y de la alternativa se discute en detalle en el Anexo 6.

ANEXO 1

ASPECTOS GEOGRAFICOS

ASPECTOS GEOGRAFICOS DE LA REGION DE YOJOA*

Localización

El área donde están las fincas estudiadas, está localizada muy cerca de la Aldea Yojoa al extremo sur del Valle de Sula en el Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Departamento de Cortés, a 15°06' de latitud norte y 87°56' de longitud este (Fig. 1.1)

Geología

Durante el período Cretácico, la región fue cubierta por depósitos que formaron rocas sedimentarias, cuya presencia es clara en las elevaciones localizadas al oeste del Lago de Yojoa. Más tarde, movimientos orogénicos dieron lugar a montañas y depresiones, origen muy probable del Lago Yojoa, del Valle de Sula y de algunas montañas importantes. Durante la Era Terciaria una intensa actividad ígnea dió lugar a montañas volcánicas; sin embargo, las colinas pequeñas del Valle de Sula fueron originadas por erupciones volcánicas que ocurrieron más tarde dentro de la Era Cuaternaria. En los cortes de los caminos próximos a las fincas estudiadas, se aprecian antiguas deposiciones de lava y materiales piroclásticos.

* Traducción del inglés y resumen del informe interno del Dr. Peter C. Duisberg, Consultor del CATIE, preparado por el Dr. Rafael De Lucía, CATIE, Turrialba, Costa Rica.



Fig 1.1 Sector noroccidental de Honduras

Fuente: HONDURAS. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Mapa general. República de Honduras. Tegucigalpa, 1963. 1 hoja a colores, Esc. 1:1.000.000.

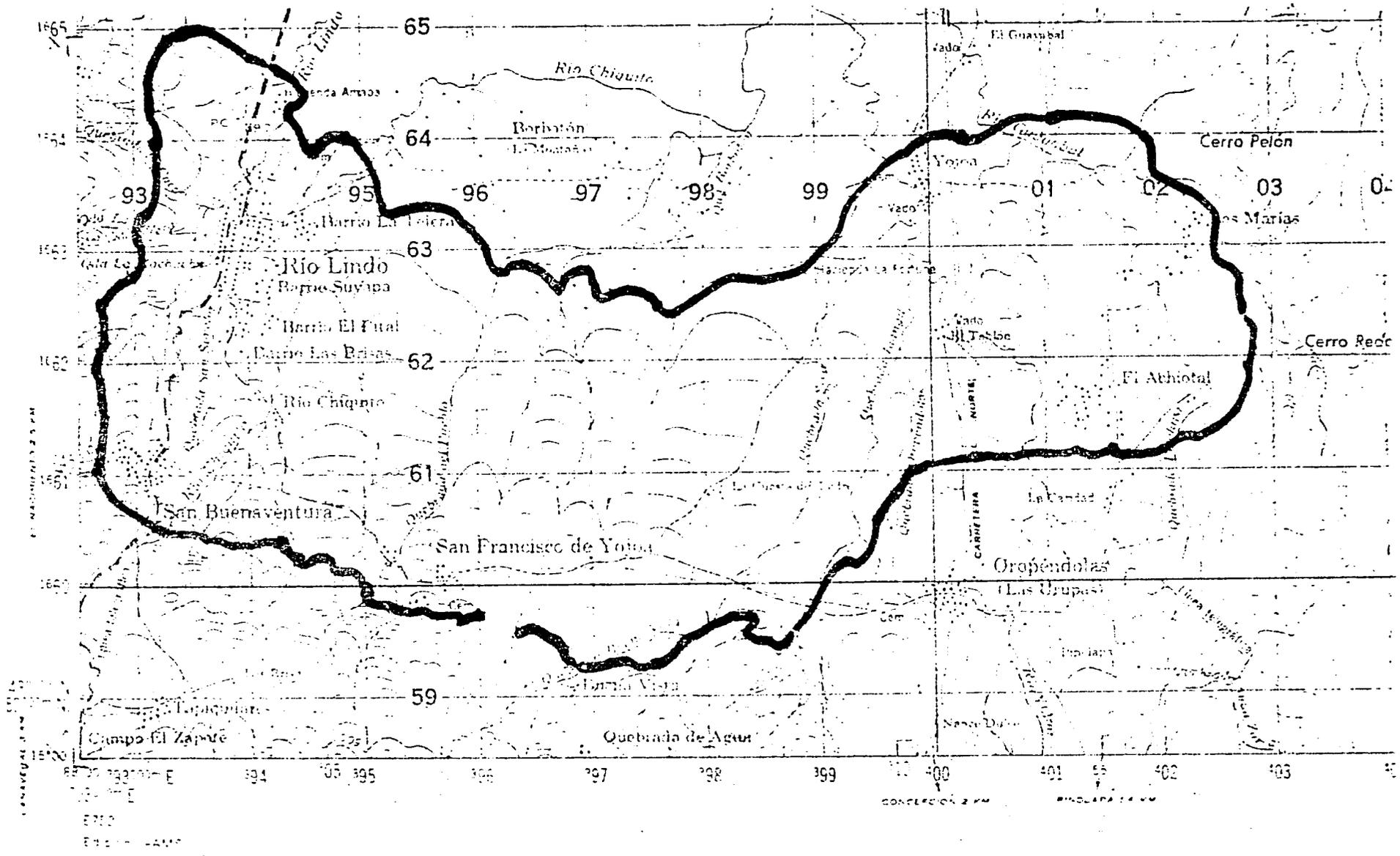
Topografía

El área de estudio está situada a 80 m.s.n.m. y se halla flanqueada al este y oeste por colinas y montañas que alcanzan más de 1000 m.s.n.m. (Fig. 1.2). En la continuación del Valle de Sula hacia el norte, la altitud desciende en forma suave, estimándose en aproximadamente 0.6 - 1.0 m/km hasta el mar Caribe, a unos 100 km de distancia; hacia el sur el aumento en altitud es más brusco, variando de 30 hasta 100 m/km hasta el norte del Lago de Yojoa.

Clima

En un mapa ecológico de Honduras hecho por Holdridge (3) en 1962, la región de Yojoa se ubica en la formación bh-ST (Bosque húmedo Subtropical), la cual abarca el 35.4% del país y está caracterizada por una temperatura media anual cercana a los 24°C, entre 1000 y 2000 mm/año de precipitación y una relación de evapotranspiración potencial entre 0.5 y 1. Lamentablemente el mapa no da transiciones y la escala es muy pequeña (1:1,000,000). Joseph Tosi está cartografiando a escala más detallada (1:50,000) a nivel de transiciones, lo que permitirá una definición más precisa al respecto.

Desafortunadamente no existe una estación meteorológica cercana a la región estudiada por lo que deberá extrapolarse. Otra dificultad es que el área parece corresponder a una estrecha faja de transición entre otras dos formaciones, el Bosque muy húmedo Montano Bajo (2000-4000 mm/año) y el Bosque Seco Tropical (1000-2000 mm/año). Esta última abarca la mayoría del Valle de Sula.



**MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARTOGRAFÍA**

Fig 1.2 Mapa topográfico reducido que indica el área de posible aplicación de la alternativa propuesta.

Elaborado dentro del programa cooperativo de la Dirección General de Cartografía de Honduras con el Centro Geográfico Interamericano (AGS) y el Army Map Service, United States, Reston, Virginia. La proyección cartográfica fue efectuada en 1953 por el Army Map Service (AGS) Corps of Engineers, U.S. Army, Washington, D.C. Control horizontal y vertical establecido por la Dirección General de Cartografía de Honduras e IAGS en 1951-53. Comprobación de campo del mapa en 1954.

La estación meteorológica localizada en Puente Pimienta está a unos 25 km al norte de los sitios experimentales. Aunque situada en el Bosque Seco Tropical, esta estación se puede considerar como la más confiable de extrapolar; los datos de lluvia muestran bastante similitud en registros hechos en una finca de Yojoa en 1977 (Cuadro 1.1).

Hidrología

Las fincas están muy cerca del Río Yojoa, un afluente del Río Ulúa, el cual atraviesa todo el Valle de Sula. El sistema de drenaje del Río Ulúa se muestra en la Fig. 1.3. Este sistema es muy importante pues las inundaciones afectan frecuentemente el valle, dando lugar en las depresiones del terreno a la formación de suelos aluviales de variadas características texturales y de fertilidad.

Suelos

Simmons (4) ha identificado series de suelos desde el Lago de Yojoa hasta el mar a través del Valle de Sula, distinguiéndose la Serie Urupas donde estaban localizados los trabajos. En el Cuadro 1.2 se muestran análisis hechos en suelos de dos de las fincas. La finca de Lauro Gutiérrez es superior a la de Manuel Bonilla en cationes totales intercambiables, calcio, magnesio y fósforo, pero ciertamente ambas tienen cantidades adecuadas de todos los nutrimentos analizados, excepto de azufre. Los suelos tienen alto contenido de fósforo.

Cuadro 1.1 Datos meteorológicos de la Estación Puente Pimienta, y de la finca de Sebastián Andino en Yojoa, Departamento Cortés, Honduras.

Estación Puente Pimienta, Cortés, Honduras. Lat. 15°16', Long. 87°58', Elev. 60, datos de 5 años (Hargreaves) (2).

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temperatura	25.9	26.3	27.5	28.0	27.5	26.3	26.9	26.3	25.9	25.8	25.2	25.2	26.4
Humedad	79.	75.	69.	69.	68.	75.	78.	78.	78.	76.	81.	78.	75.
Prec. máxima	113.	107.	53.	42.	407.	350.	264.	225.	283.	257.	248.	166.	1784.
Prec. mínima	31.	4.	9.	0.	22.	111.	140.	81.	136.	88.	103.	37.	1027.
MAI	.32	.17	.07	.00	.24	.77	.87	.64	1.07	.77	.90	.48	.67
Precipitación mm/mes	65.	63.	25.	11.	133.	194.	203.	151.	202.	157.	152.	91.	1446.

Finca Sebastián Andino, Yojoa, Honduras. Lat. 15°06' N, Long. 87°56' E, Elev. aprox. 100 m., datos de 1 año.

Precipitación mm/mes	40.	130.	10.	6.	50.	220.	110.	200.	230.	140.	105.	110.
-------------------------	-----	------	-----	----	-----	------	------	------	------	------	------	------

Cuadro 1.2 Resultados de análisis de muestras de suelo, Yojoa, Honduras*.

Hori- zonte	Pro- fun- didad	Color húmedo	pH H ₂ O	meg/100 ml de suelo**				Σ	% Sat. Acidez	μ/ml de suelo***							Relaciones	
				Ca	Mg	K	Acidez			P	Fe	Mn	Zn	Cu	S	B	Ca/Mg	Mg/k
# 1 Agricultor Lauro Gutiérrez																		
PERFIL N° 1																		
A1	0-25	10 R 2/1	6.1	13.6	3.2	0.90	0.1	17.8	0.56	45 A	103	2.0	7.0	4.8	6.8 B	4.2	3.6	
A3	25-40	10 R 3/3	6.0	11.8	2.2	0.31	0.1	14.4	0.69	55 A	104	3.1	3.5	4.2	6.3 B	5.4	7.1	
B2	45-65	25 R 3/2	6.0	9.8	1.8	0.16	0.1	11.9	0.84	45 A	88	2.5	2.6	3.4	7.8 B	5.4	11.2	
B3	65-90	10 R 3/4	5.9	10.4	2.5	0.16	0.1	13.2	0.76	40 A	77	3.3	2.2	2.6	7.8 B	4.2	15.6	
Nota: Raíces hasta 100 cm.																		
# 2 Agricultor Manuel Bonilla																		
PERFIL N° 2																		
A1	0-20	10 R 2.5/1	6.6	7.8	1.9	0.90	0.05	10.6	0.47	30 A	80	19.0	5.1	4.4	8.8 B	4.1	2.1	
A3	20-35	10 R 2.5/2	6.1	6.3	1.5	9.33	0.05	8.2	0.61	14	70	5.4	2.3	4.6	10.9 B	4.2	4.5	
B2	35-70	10 R 3/3	6.0	6.2	1.9	0.19	0.1	8.3	1.20	30 A	55	3.5	2.5	3.6	13.0	3.3	10.0	
B3	70-100	10 R 3/6	5.9	6.3	1.9	0.27	0.1	8.6	1.16	30 A	55	2.4	2.5	2.5	8.8 B	3.3	7.0	

Interpretación: A = Alto
 B = Bajo
 Sin letra = Cantidad adecuada.

* Muestras enviadas por el Dr. Peter C. Duisberg el 1/nov/78
 Análisis e interpretación por el Ing. Roberto Díaz-Romeu.

** Miliequivalentes por 100 mililitros.

*** Microgramos por mililitro.

Los trabajos experimentales están localizados a, aproximadamente, un kilómetro de distancia entre ellos. Estos terrenos son planos y se hallan rodeados por áreas onduladas y las cimas de algunas colinas presentan pequeñas formaciones rocosas. Los cortes de los caminos cercanos permiten apreciar una gran cantidad de pequeñas piedras de varios tipos volcánicos dispersas en el perfil. Las características de las calicatas hechas en dos de los sitios fueron muy similares y los resultados de laboratorio fueron también tan similares que no hay duda de que pertenecen a la misma serie, (Cuadro 1.2). De acuerdo a todo esto y en vista de la descripción que hace Simmons (4) parece cierto que todas las fincas están localizadas en la denominada Serie Urupas. Las pequeñas piedras en descomposición que se encontraron en los perfiles son una fuente de nutrimentos al medio y podría ser, en parte, responsable de las variaciones halladas en los resultados químicos. La presencia de rocas en la cima de las colinas es indicativa de erosión; el hecho de encontrar restos de artesanía indígena a 40 cm de profundidad en zonas de deposición, como las de los sitios experimentales, corroboran aquel fenómeno.

La descripción de la Serie Urupas establece que sus suelos pueden abarcar desde la Clase III a la VII de Capacidad Agrológica. Este rango tan amplio se explica por la gran variación en pendientes dentro de la serie. Los suelos de las fincas estudiados son planos y parecen pertenecer a la Clase III.

Vegetación Natural

La vegetación original, incluidas las especies forestales, ha sido tumbada y/o quemada por el hombre por motivos agrícolas. Así, especies madereras como la caoba (*Swietenia macrophylla*), el roble (*Quercus skinneri*), el encino (*Quercus atcoides*) y el cedro (*Cedrela odorata*) casi han desaparecido totalmente. En el estudio del Lago de Yojoa hecho por Betancourt (1)

se listan 160 especies como nativas. Probablemente, sólo en la montaña de Santa Bárbara y el Cerro Azul el bosque permanece poco explotado.

Obviamente deben ponerse en práctica medidas conservacionistas a la mayor brevedad.

Aplicación de los Resultados de las Fincas a Areas Mayores

Pese a que existen claras limitaciones en cuanto al material disponible para el estudio, pueden hacerse algunas consideraciones en cuanto a la extensión en la aplicación de los resultados experimentales. El área de las fincas cercanas a la Aldea Yojoa parece ser una zona de transición, especialmente en lo que se refiere a precipitación y obviamente, se requiere más información para su caracterización. Se puede suponer que las condiciones climáticas del área estudiada son similares a las de aquellas zonas con aproximadamente la misma altitud dentro de la región.

Con respecto a los suelos, la serie Urupas, a la que parecen pertenecer los perfiles, es bastante extensa; así, puede postularse que los resultados son aplicables, por lo menos, a aquellas partes de la serie donde la topografía no sea demasiado abrupta; es decir, al menos a las clases III y IV de Capacidad Agrológica, ya que, por encima de éstas, la erosión puede resultar limitante.

La Figura 1.2 muestra el área más probable de aplicación de los resultados; esta estimación es en realidad muy conservadora por limitarse al alcance de la Serie (80 a 300 m.s.n.m. y pendientes razonables). Se eligió un rango de altitud amplio porque se piensa que esa variación no tiene efectos importantes en los parámetros climáticos.

Referencias

1. BETANCOURT R., y DULIN, P., eds. Lago de Yojoa; plan de uso múltiple (Segunda fase). Tegucigalpa, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal/DIGERENARE/CATIE/FAO/PNUD, 1978. 196 p.
2. HARGREAVES, G. H. and HANCOCK, J. K. Length of record and reliability of precipitation means and probabilities. Logan, Utah State University, 1977. 8 p.
3. HOLDRIDGE, L. R. Mapa ecológico de Honduras. Tegucigalpa, OEA, 1962. Esc. 1:500.000.
4. SIMMONS, C. S. Informe al Gobierno de Honduras sobre los suelos de Honduras. Roma, FAO, 1969. 89 p.

ANEXO 2

ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS

CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA DEL MUNICIPIO DE
SANTA CRUZ DE YOJOA*

El propósito de esta caracterización socioeconómica es delimitar el área de posible aceptación de alternativas técnicas generadas de las investigaciones que realiza el CATIE en diferentes regiones centroamericanas, en las que predominan las empresas agropecuarias de pequeños productores.

En Honduras, según convenio entre su gobierno y el CATIE, se efectuaron investigaciones en el área de Santa Cruz de Yojoa, concretamente en la aldea Yojoa.

Honduras está organizada administrativamente en Departamentos, Municipios, Aldeas y Caseríos. El área de estudio se localiza en el municipio de Santa Cruz, Departamento Cortés, al noroeste del país.

El Programa de Investigación en Sistemas de Cultivos para Pequeños Agricultores fomenta la interacción de los técnicos con los pequeños productores en sus fincas, con el propósito de que se trate de entender cuáles son los principales problemas que tienen los pequeños agricultores en el proceso productivo y cómo los resuelven; se trata de responder preguntas tales, como cuáles y por qué utilizan ciertas técnicas agrícolas, cómo viven y cuáles son sus expectativas.

Esta interacción genera un conocimiento del agricultor en el medio en que se desenvuelve y da oportunidad de producir alternativas técnicas que se ajusten en lo posible al modo de vida y al ambiente de amplios

* Preparado por la Lic. Nora Solano y Dr. Luis A. Navarro, CATIE, Turrialba.

sectores de pequeños agricultores.

Se piensa que las opciones técnicas producidas según las condiciones del agricultor, pueden resultar atractivas y posibles de transferir con éxito.

Características del Area de Estudio

Población

La población del Municipio de Santa Cruz de Yojoa, según el Censo Nacional de Población de 1974 (2), fue de 21.660 habitantes, de los cuales un 7% vivía en la cabecera del Municipio y un 93% distribuidos en 114 aldeas y caseríos. Las familias de los pequeños agricultores del área de estudio son muy numerosas, en 1976 se registró un promedio de 4.9 hijos por familia.

Tenencia de la Tierra

Los pobladores del área de estudio informan que antes de la década de los sesenta, el Municipio de Santa Cruz estaba organizado en fincas pequeñas dedicadas a cultivo de granos básicos, fincas medianas y grandes con explotación de ganadería extensiva, y fincas grandes dedicadas a plantaciones cañeras.

Los terrenos eran de propiedad individual, especialmente los de ganadería y los dedicados a la caña; y otros eran propiedad nacional o ejidal. Actualmente predominan los pequeños productores de granos básicos y unos pocos grandes productores de caña de azúcar. Esta variación

en la estructura agrícola ha sido provocada por fenómenos sociales tendientes a modificar las estructuras tradicionales de tenencia de la tierra en Honduras. La redistribución de la tierra que se busca con estas variaciones ha sido impulsada por políticas nacionales (Instituto Nacional Agrario) y por la presión del campesino sin tierra que necesita de ella para la seguridad y el sustento de su familia.

En los últimos años el Municipio de Santa Cruz de Yojoa ha estado sometido a procesos orientados a cambiar la estructura de la propiedad de la tierra. En la década de los sesenta las explotaciones ganaderas grandes y medianas empezaron a ser invadidas por grupos de campesinos sin tierra; en ellas introdujeron especialmente la explotación de granos básicos en parcelas individuales. En la presente década este municipio ha sido afectado por la Reforma Agraria. El Estado de Honduras promueve la propiedad colectiva de la tierra y en el área de estudio se han organizado varios asentamientos de campesinos según las normas de la política estatal al respecto.

Estos fenómenos sociales que tienden a redistribuir la tierra en forma individual o colectiva han traído como consecuencia confusión respecto a la tenencia de la tierra por varias razones:

- Los pobladores no saben con certeza si poseen tierras propias o si son nacionales o ejidales.
- Los agricultores tienen derecho al uso de la tierra pero no tienen título de propiedad.

Se puede apreciar que los pobladores del Municipio de Santa Cruz de Yojoa viven una etapa de transición en cuanto a la estructura agrícola. La incertidumbre que causa esta etapa de transición que no les permite

preveer el futuro próximo, afecta las decisiones que deben tomar en sus actividades sociales especialmente la agrícola.

De acuerdo a los datos de la encuesta efectuada por CATIE (1), las fincas de los pequeños agricultores tienen una extensión promedio de 10.47 ha.

Los pequeños agricultores reportan como cultivos más importantes por superficie cultivada maíz, caña, arroz, ayote, plátano. No reportan frijol, que es un cultivo que se observa frecuentemente en el municipio cultivado para autoconsumo solamente.

Según datos del Censo Nacional de Población de 1974 (2), el Municipio de Santa Cruz tiene un 43% de su población económicamente activa (PEA). Al agrupar la PEA del área de estudio por categorías de ocupación se observa que el 85% se dedica al sector primario; 5% al sector secundario; 9% al sector terciario y 1% no bien especificado.

El porcentaje de la PEA dedicada al sector primario y la existencia de unas pocas empresas grandes de plantaciones cañeras indican la importancia del sector de pequeños productores en el área de estudio.

La importancia del sector de pequeños agricultores y las expectativas a mediano plazo en cuanto al mejoramiento de la estructura agraria del municipio, incentivan la labor del Programa de Investigación en Sistemas de Cultivo para Pequeños Agricultores para la generación de alternativas técnicas que permitan, a ese amplio sector, incrementar la productividad de sus cultivos ya sea para producir individualmente o en forma colectiva en un asentamiento.

Producción de principales Cultivos de Santa Cruz de Yojoa reportada por los Pequeños Productores

El Departamento de Cortés, según datos del Censo Nacional Agropecuario (3), participó en la producción del país con el 31% de la producción de caña de azúcar; 29% de plátano, 11% de arroz, 9% de ayote, 7% de maíz y 6% de frijol. El mismo Censo indica que Santa Cruz de Yojoa aportó a la producción agrícola del Departamento de Cortés el 23% de la producción de arroz, 13% de frijol, 12% de maíz y menos del 3% de ayote, caña de azúcar y plátano.

Al tomar en consideración que los granos básicos se producen en las fincas de pequeños agricultores que viven en condiciones económicas precarias, y con servicios sociales restringidos, el Gobierno de Honduras y el CATIE acordaron efectuar investigaciones agrícolas en la zona con el fin de generar opciones técnicas viables para ser adoptadas por los pequeños agricultores y que redunden en el mejoramiento socioeconómico de sus familias. De ser aceptadas las alternativas por los agricultores y obtener mejoramiento en la producción, queda por resolver un problema grave que es la construcción de la infraestructura mínima requerida para transportar los productos a los centros de mercado, como se observará posteriormente.

Producción de Granos Básicos en Santa Cruz de Yojoa

En el Municipio de Santa Cruz se observan varios sistemas de cultivo en que intervienen granos básicos; se presentan opciones técnicas para tres de ellas, a saber: a) maíz en primera y en segunda, b) maíz+ayote

en primera y en postrera, c) arroz en primera y frijol en segunda.

En el sistema a) se ha observado que algunos agricultores siembran frijol corriente entre las dos cosechas; este cultivo coincide con la canícula y tiene un alto riesgo para los agricultores. La opción que se propone para este sistema es introducir frijol de costa, que resiste las condiciones climáticas de la zona. Esta especie no es usual entre los pobladores de Santa Cruz pero ha tenido gran acogida. Se piensa que la recepción a este cultivo favorece, porque el cultivo de frijol es para autoconsumo; al no tener la presión del mercado les permite aceptar esta opción.

Otro sistema frecuente en la zona es maíz intercalado con ayote en primera y segunda. La alternativa propuesta contempla el cambio del ayote por pipián. Esta sustitución se propone porque el ayote tiene problemas de mercado. El pipián se cosecha tierno y tiene buen mercado en San Pedro Sula; además, el pipián sazón puede utilizarse para alimentación animal en la finca. Se piensa que es posible que el cambio introducido tenga aceptación pues se trata de sustituir una cucurbitacea por otra.

Para el sistema arroz en primera, frijol en segunda se presenta una alternativa que consiste en introducir maíz en la primera y frijol de costa en la segunda.

Esta opción se propone para los agricultores que siembran arroz en terrenos secos y altos; en estas condiciones su producción de arroz es muy riesgosa pero si se adiciona maíz, tal como se ha observado en regiones vecinas, el agricultor puede disponer de la cosecha de maíz en caso de que no tenga éxito con el arroz. Por otro lado, si el sistema se

plantó en terrenos bajos el riesgo del maíz aumenta y disminuye el del arroz.

Del análisis del sistema de finca realizado en el área, en junio y julio de 1977 (4) se extractan los siguientes aspectos importantes:

- Los cultivos anuales ocupan el 50% de la superficie de las fincas encuestadas, generan el 55% de los ingresos de la finca, 8% de egresos, absorben el 76% de la mano de obra utilizada en la finca.
- Los cultivos perennes ocupan el 10% del área de las fincas, producen el 14% del ingreso, 1% de egresos y utilizan 9% de la mano de obra que ocupa la finca.
- La explotación ganadera abarca el 38% de la superficie de las fincas encuestadas, produce el 17% de los ingresos, 5% de egresos; y 5% de mano de obra utilizada en la finca.

De los datos anteriores se desprende la gran importancia que tienen los cultivos anuales ya sea por área utilizada, utilidad por cosechas y uso de mano de obra familiar. Esta situación estimula la labor del Programa de Investigación en Sistemas de Agricultura para Pequeños Productores, que encuentra un campo propicio para buscar posibles orientaciones que brinden al sector de pequeños productores la oportunidad de mejorar sus condiciones sociales y económicas.

Infraestructura

Sistemas de Organización

Los municipios están integrados por aldeas y caseríos. Cada municipio tiene una aldea principal que es sede de centros comerciales para

artículos de consumo, ganado y granos, a su vez el punto de enlace con la ciudad más importante de la región a que pertenezcan.

Las cabeceras de los municipios cuentan con establecimientos comerciales grandes y pequeñas tiendas fijas y móviles.

En los establecimientos grandes existen condiciones de mercado de precio fijo y en las tiendas móviles es usual el regateo y la fluctuación en los precios de los artículos. Además en estas comunidades hay representantes de las autoridades civiles y militares. El resto de las aldeas tienen sus organizaciones civiles que son enlace entre caseríos y aldeas con la cabecera del municipio.

Vías de Comunicación

La carretera del norte que comunica Tegucigalpa con Puerto Cortés es la vía más importante del país por el volumen de carga transportada y porque facilita el comercio interno y externo, atraviesa el municipio por el lado oeste.

Hay un camino bueno que une la cabecera del Municipio de Santa Cruz con la carretera del Norte.

Existen caminos de penetración en regular estado y transitables para vehículo de doble tracción que comunican el centro de Santa Cruz de Yojoa con el Municipio de La Libertad hacia el este y hacia el norte con el Municipio de Santa Rita. El resto del área de estudio está atravesada por senderos.

La comercialización de los productos es difícil pues la mayoría de las vías de comunicación son insuficientes y en mal estado durante algunos meses del año.

Los comerciantes y transportistas compran los granos en las fincas o en lugares estratégicos cuando las explotaciones no cuentan con facilidades de acceso. Otra modalidad es sacar los productos a los centros de mercado utilizando transporte animal, especialmente bueyes y caballos.

El Banco Nacional de Fomento (BNF), por medio de estaciones oficiales ubicadas en San Pedro Sula compra, almacena y vende el grano al mercado nacional e internacional (si hay excedentes). Los agricultores informan que la compra del BNF está limitada algunas veces por su capacidad de almacenamiento de grano. Para los pequeños agricultores a veces no resulta atractivo vender al BNF porque deben trasladar su cosecha a San Pedro y esperar muchas horas o incluso uno o dos días para lograr efectuar la venta. Además pagar el transporte del grano es casi imposible, dadas las condiciones económicas en que se desenvuelven.

Crédito

El crédito a los pequeños productores es suplido en parte por el Banco Nacional de Fomento. Esta institución otorga el crédito en dinero y en especie; ellos recomendaron qué insumos se deben utilizar en la producción y los suplén. El resto del crédito se entrega en dinero para los otros gastos de operación.

Muchos pequeños agricultores en el área no tienen facilidades para utilizar ese servicio porque no poseen garantías reales con qué responder por el préstamo (problema de la titulación de tierras, pocos semovientes).

Otra limitación para usar el crédito del BNF es que su política crediticia está orientada para apoyar a los asentamientos campesinos en mayor grado que a las pequeñas explotaciones agrícolas individuales.

Asistencia Técnica

Existe una agencia de Extensión en la aldea Yojoa que debe servir a todo el municipio. Al igual que el crédito, sus servicios son prioritarios para los asentamientos campesinos. En la agencia se suministra semilla mejorada, se prestan bombas de fumigar de espalda y se dan recomendaciones técnicas básicamente.

Referencias

1. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Informe de la encuesta preliminar en Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Turrialba, CATIE, 1976. 23 p.
2. HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Area aproximada de los municipios, número de habitantes y número de viviendas de la República de Honduras. sl, se, 1976. 13 p.
3. _____. Censo Nacional Agropecuario 1974, Tegucigalpa. Tomo VI, ME 1977. 266 p.
4. NAVARRO, L. 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. 16 p.

ANEXO 3

ASPECTOS AGRONOMICOS

ASPECTOS AGRONOMICOS DE LA REGION DE YOJOA*

La región de Yojoa es netamente agrícola. Entre las fincas de la región se pueden distinguir varios tipos, entre ellas, una división muy obvia es la de fincas grandes, que se dedican principalmente a la producción de caña de azúcar, y fincas pequeñas (menos de 10 ha), que producen cultivos anuales como maíz, arroz y frijol.

En una encuesta realizada en Yojoa en 1976 (1), los cultivos anuales más importantes de la región, usando el número de agricultores que siembran el cultivo como índice de importancia, fueron:

- | | |
|----------|----------|
| 1. Maíz | 3. Yuca |
| 2. Arroz | 4. Ayote |

La experiencia con los agricultores de Yojoa indicó que el frijol también es importante; casi todos los agricultores siembran una parcela pequeña, pero como la siembra es solamente para consumo familiar y no para la venta, el frijol no fue mencionado como cultivo de importancia en la encuesta preliminar. La Figura 3.1 es un resumen más detallado de los sistemas de cultivos más importantes de la región y el Cuadro 3.1 muestra las variedades de cultivos sembrados.

El agricultor pequeño de Yojoa siembra típicamente granos básicos en rotaciones de monocultivos. Con la producción de la finca satisface sus necesidades de granos básicos y vende lo que no come. Hay muy poca producción de cultivos destinados exclusivamente para la venta. Las fincas también incluyen animales menores, como gallinas y cerdos.

* Preparado por los Drs. Rafael De Lucía, Joseph L. Saunders y Robert D. Hart, del CATIE, Turrialba, Costa Rica, y por el Agr. Mery Mayorga, Secretaría de Recursos Naturales, San Pedro de Sula, Honduras.

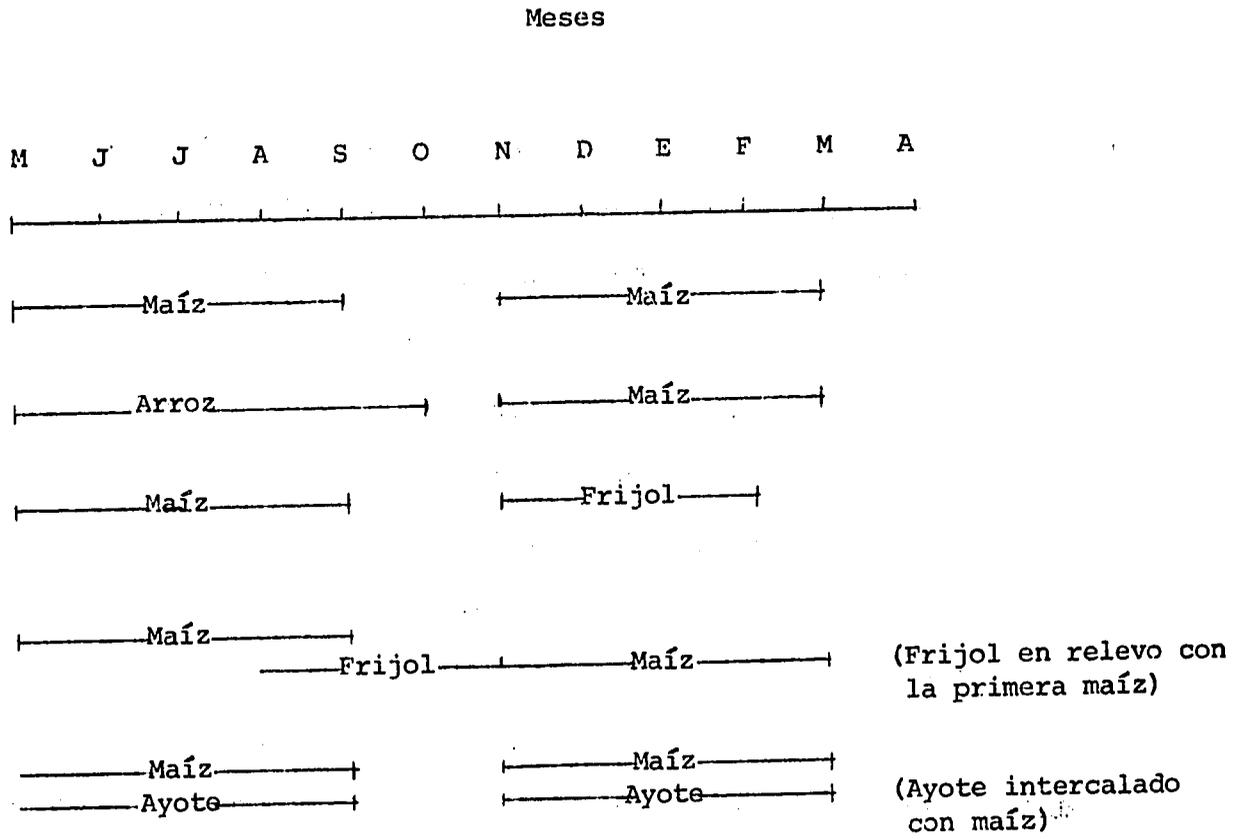


Fig. 3.1 Sistemas de cultivos mas importantes sembrados por los agricultores de Yojoa, ordenados en el tiempo y en el espacio.

Cuadro 3.1 Variedades reportadas por cultivo en una encuesta en Yojoa en 1976.

CULTIVO	VARIEDADES			
<u>Maíz</u>	Número de agricultores que lo tienen: 30			
Variedad	Criollo	Tuxpeño	HB-101	Tuza morada
No. agric.	19	7	1	1
<u>Arroz</u>	Número de agricultores que lo tienen: 11			
Variedad	Cica 4	Lira	Criollo	Nilo 3
No. agric.	7	1	1	2
<u>Yuca</u>	Número de agricultores que lo tienen: 5			
Variedad	Criolla			
No. agric.	5			
<u>Ayote</u>	Número de agricultores que lo tienen: 2			
Variedad	Criollo	Polo		
No. agric.	1	1		
<u>Naranja</u>	Número de agricultores que lo tienen: 5			
Variedad	Criolla	Victoria	Piña	
No. agric.	3	1	1	
<u>Plátano</u>	Número de agricultores que lo tienen: 3			
Variedad	Criollo	No sabe		
No. agric.	2	1		
<u>Café</u>	Número de agricultores que lo tienen: 4			
Variedad	Caturra	Criollo	Arábigo	
No. agric.	1	2	1	
<u>Aguacate</u>	Número de agricultores que lo tienen: 3			
Variedad	Wilson	Criollo		
No. agric.	1	2		
<u>Caña</u>	Número de agricultores que lo tienen: 3			
Variedad	Criolla			
No. agric.	3			
<u>Malanga</u>	Número de agricultores que lo tienen: 2			
Variedad	Criolla			
No. agric.	2			

Cuadro 3.1 Variedades reportadas por cultivo... (Cont.)

CULTIVO	VARIEDADES
<u>Guineo</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Criollo
No. agric.	1
<u>Banano</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Mínimo
No. agric.	1
<u>Frijol</u>	Número de agricultores que lo tienen: 2
Variedad	Criollo
No. agric.	2
<u>Tomate</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Pera
No. agric.	1
<u>Mango</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Criollo
No. agric.	1
<u>Cítricos</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Criollo
No. agric.	1
<u>Papaya</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Criollo
No. agric.	1
<u>Guanábana</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Criollo
No. agric.	1
<u>Coco</u>	Número de agricultores que lo tienen: 1
Variedad	Criollo
No. agric.	1
<u>Cultivos y variedades introducidos entre 1976 y 1978</u>	
Frijol de costa	V-54; CENTA-105
Pipián	Sta. Bárbara.

Preparación del Terreno

Antes de la preparación del terreno, cuando ésta se hace con bueyes o se siembra con espeque, los agricultores cortan a machete contra el suelo los residuos del cultivo anterior (chapia), los amontonan y los queman. En caso de usar tractor, no realizan estas operaciones ya que con el tractor entierran los residuos. La gran mayoría de los productores preparan el terreno con bueyes y arado de madera, e incluso frecuentemente prestan este servicio a otros agricultores que no poseen los animales, ganando dinero de esta manera. Muy poco usan tractor en la preparación del suelo y su uso se ve limitado por problemas de acceso y/o excesiva humedad. El uso de espeque está limitado a las laderas, a terrenos planos con excesiva humedad en la época de sembrar, y a la siembra de frijol de postrera entre filas de maíz.

Malezas

En terrenos con fuerte invasión de malezas las especies predominantes son *Digitaria* spp., *Eleusine indica* y *Melampodium divaricatum*. El zacate *Cynodon dactylon* ha sido observado en cantidades importantes cuando no recibe sombra de los cultivos sembrados, en particular maíz o maíz + ayote.

En períodos "normales", por ejemplo en postrera en 1977, el control de malezas por cultivos de maíz solo o maíz + ayote ha sido excelente. En cambio, en épocas lluviosas (primera, 1978) en cultivos de maíz +

pipián las malezas han invadido en forma considerable pues, luego de una primera limpia temprana, no ha sido posible cortar las malezas debido a la presencia de las guías del ayote.

Además, en 1977 en postrera, en cultivos de ayote solo se registró, ante una deficiente cobertura del terreno, un fuerte ataque de malas hierbas.

Fertilización

Muy comúnmente el agricultor usa en el cultivo de maíz un quintal/manzana de urea (46% N) a los 25 días, lo que representa 29.8 kg/ha de nitrógeno. Algunos productores, dependiendo de la disponibilidad de dinero, fertilizan también con dos quintales/manzana de 12-24-12, lo que representa en total, con la aplicación posterior de urea, de 45.7 kg/ha N, 31.4 kg/ha P_2O_5 y 15.7 kg/ha K_2O . La primera fertilización se hace a mano en el fondo del surco y se tapa con un poco de tierra antes de sembrar. La siembra se hace colocando 2-3 semillas por golpe a un paso corto de distancia (aproximadamente 50 cm) tapando las semillas con el pie con bastante tierra y comprimiendo el suelo al seguir avanzando. La fertilización a los 25 días de la siembra se hace comúnmente empleando ambas manos, arrojando la urea sobre las líneas de maíz a derecha e izquierda. También se usa tomar un poco de urea en la mano que se deposita en cada golpe sembrado.

Por lo tanto, en vista de que fundamentalmente usan urea, los agricultores reconocen que el nitrógeno es el elemento faltante en el suelo. Es necesario también indicar que usan 12-24-12 y urea por razones de disponibilidad en el comercio en lugar de otras fórmulas o fuentes de N.

Plagas

Los insectos más comunes que puedan alcanzar niveles suficientemente altos para calificarlos de factor limitante en la producción han sido:

Maíz - *Phyllophaga* spp., gallina ciega; *Agrotis* spp., cortadores; *Spodoptera frugiperda*, cogollero; *Mocis latipes*, gusano medidor; *Diatraea lineolata*, barrenador del tallo; varias especies de *Diabrotica* y otras de la familia Chrysomelidae, tortuguillas; *Blissus leucopterus*, chinche de los cereales.

Arroz - los mismos mencionados para maíz más *Sogatodes orizicola*, sogata.

Frijol - *Empoasca* spp., saltahojas o chicharritas; *Apion godmani*, picudo de la vaina, Mollusca, babosas; *Diabrotica* y otros crisomélidos, tortuguillas.

Ayote - *Diaphania nitidalis*, gusano del pepino.

Obviamente hay muchas otras plagas que bajo ciertas condiciones pueden ocasionar daños de importancia económica en los cultivos, pero durante los tres años de estudio del Proyecto en la zona las mencionadas han sido las más obvias.

La "gallina ciega" *Phyllophaga* spp. es una plaga destructora de maíz, arroz, y otros cultivos de importancia. Las hembras desovan poco después de las primeras lluvias, lo cual coincide con la siembra de primera. Los daños se presentan en el campo debido a la caída de las plantas por disminución de su anclaje, causado por los daños a las raíces.

Además de la caída, la producción baja por causa de desnutrición de las plantas. Si una finca o área ha estado infestada anteriormente, o si los especialistas locales predicen poblaciones elevadas, debe aplicarse

2 g de phoxim (Volaton) granulado al 2.5% o 2 g de Aldrín en polvo al 2.5% en cada postura antes de tapar la semilla a la siembra. Algunos otros productos químicos apropiados (siempre que sea posible obtenerlos legalmente y su costo no sea muy alto) son chlorpyrifos (Lorsban), carbofuran (Furadan) y pirimiphos-ethyl (Primicid).

Si no se controla la *Phyllophaga* durante la primera siembra y si la población es alta, es imposible establecer el cultivo de postrera sin darle tratamiento a las posturas durante esta segunda siembra. Aunque no se espere que el cultivo se infeste en forma significativa, es conveniente observar el cultivo para detectar síntomas de daños (marchitez, decoloración, facilidad para arrancar la planta) entre 10 y 15 días después de la siembra. Si aparece una población inesperada, deben aplicarse 50 ml de phoxim al 0.1% en agua a la base de cada planta y resembrar las fallas.

Varias especies de tortuguillas, Chrysomelidae, de los géneros *Diabrotica*, *Ceratoma* y otras, ocasionan pérdidas en la producción de maíz, arroz y frijol. Los adultos son importantes durante el primer mes después de la siembra de maíz y frijol. Si la población es tan alta que cortan las hojas jóvenes del maíz o que en frijol ocurra una defoliación de 25% en la etapa inicial de crecimiento, pueden controlarse los crisomélidos mediante aplicaciones de productos como carbaryl (Sevin), diptorex, o phoxim (Volaton). Las larvas de algunos crisomélidos son parásitos de la raíz de maíz, arroz y otras gramíneas y puede que hagan daños considerables. Las medidas de control mencionadas para *Phyllophaga* generalmente ofrecen un control parcial de las larvas.

Agrotis spp. y *Spodoptera frugiperda*, actuando como cortadores, son plagas que pueden causar daños severos a las plántulas pequeñas de maíz, arroz y otros cultivos. Como estas plagas, en muchos casos, son esporádicas, usualmente no se justifica la aplicación de insecticidas como acción preventiva. Aproximadamente 20 días después de que ocurra la germinación debe inspeccionarse el cultivo cada dos o tres días para tratar de detectar plantas cortadas tiradas en el suelo. Si los daños alcanzan 5 a 10%, debe rociarse la base de las plantas con productos como: phoxim en dosis de 3 lt. de Volaton 500/ha o chlorpyrifos en dosis de 1.5 lt. de Lorsban 4 E/ha. Si se preve una elevada población, puede practicarse un tratamiento preventivo igual al sugerido para *Phyllophaga*.

El cogollero, *Spodoptera frugiperda*, se encuentra entre los insectos más comunes que atacan las hojas pero, aunque el daño que causa da un aspecto desagradable a la planta, usualmente no reduce la producción, a menos que las plantas estén creciendo en malas condiciones. Si el nivel de infestación es muy elevado, pueden controlarse las larvas aplicando 1 ó 2 g/ha de phoxim 2.5% granulado, o 1.25 lt. de Lorsban AE/ha.

El barrenador del tallo, *Diatraea lineolata*, es otra plaga común en la zona. Como el efecto del ataque sobre el rendimiento es poco, o por lo menos poco entendido, y como no se conocen métodos económicos de control, no estamos en posición de sugerir ningún método de control químico.

Las larvas del gusano medidor, *Mocis latipes*, atacan el maíz, arroz y otras gramíneas y son sumamente voraces. Comen el follaje, a menudo totalmente, dejando sólo la nervadura media de las hojas. Cuando escasean los alimentos, casi siempre pastos, comienzan a caminar con rapidez y pueden invadir y destruir campos de maíz o arroz en poco tiempo, lo cual obliga a tomar acción de control inmediata. Las medidas de control para el cogollero sirven para esta plaga.

El chinche de los cereales, *Blissus leucopterus*, se alimenta picando y chupando la base de los tallos y las raíces de arroz y otras gramíneas. También lesiona las semillas en germinación. El daño se manifiesta por la marchitez, amarillamiento y por último secamiento de las plantas. El control químico es bastante difícil siendo la manera más adecuada el uso de variedades resistentes. En casos de emergencia se puede rociar la base de las plantas con productos como dimethoate, carbaryl (Sevin), diazinon o parathion.

La "sogata", *Sogatodes oryzicola*, normalmente inicia el daño alrededor de 30 días antes de la floración del arroz y luego aumenta con rapidez. Inicialmente se secan las hojas y el tallo, y luego estas partes se cubren con fumagina. Aunque el control con insecticidas no ha sido muy satisfactorio, si no lo hace se pueden perder siembras enteras. Muchas de las variedades nuevas demuestran alguna resistencia a esta plaga y se deben usar estas variedades en lugares donde el peligro de infestación por la sogata es alto. Con insecticidas como Metasystox-R, Bux, Dibrom o Dimicron deben hacerse aplicaciones solamente cuando hay poblaciones relativamente altas de adultos y ninfas. A menudo requieren dos o más aplicaciones espaciadas 12-15 días una de otra.

Las chicharritas, *Empoasca* spp., provocan amarillamiento y achaparramiento y así debilitan o hasta matan las plantas de frijol. A menudo la causa del daño no es reconocida por los agricultores hasta que el daño severo es evidente. Se puede controlar rociando con productos como Metasystox-R, Sevin, malathion, dimethoate o diazinon.

El picudo de la vaina, *Apion godmani*, ataca las vainas del frijol recién formadas. La hembra oviposita dentro de las vainas y las larvas se desarrollan adentro destruyendo los granos. El daño, que puede llegar

a destruir totalmente la cosecha, se hace visible hasta el momento de la cosecha, por lo que las aplicaciones preventivas son de singular importancia. El control se realiza con dos aplicaciones, el primero 12 días después de la iniciación de la floración y el segundo una semana después, con Sevin, Lannate, Azodrin o parathion.

Las babosas, a pesar de ser esporádicas, pueden ser devastadoras y se cuentan entre las plagas más temidas del frijol. El mayor daño lo sufren las plantas jóvenes (primeros 20 días) y se reconoce por las plantas cortadas, las hojas comidas parcialmente y por las huellas brillantes de moco en el suelo. Algunos métodos preventivos para controlar las babosas son: efectuar una buena preparación del suelo y eliminar los residuos de plantas del campo, incluyendo las orillas. Las babosas pueden ser controladas colocando cebos de metaldehido (\pm 10 g) a distancias de uno o dos metros en el área infestada. Unos agricultores cazan y matan las babosas de noche, ya sea aplastándolas o matándolas con un palito puntiagudo.

El barrenador del pepino, *Diaphania nitidalis*, aparece primero en las hojas, flores y botones del ayote y más tarde agujerean las frutas. Se combate aplicando productos como Sevin, malathion, Lannate o diazinon tan pronto como aparezcan los barrenadores en las hojas y flores.

Enfermedades

Algunas de las principales enfermedades del maíz, aunque se considera que carecen de importancia económica por su baja incidencia, son *Helminthosporium turcicum* y *Diplodia macrospora*. Además, aún usando nitrógeno, no se han detectado ataques importantes de *Pyricularia oryzae* en arroz.

Cosecha

El maíz de primera se dobla a mediados de setiembre y usualmente se cosecha a principios de octubre. Algunos productores cosechan maíz a la semana de la dobla y lo terminan de secar sobre el pavimento de la carretera con lo que obtienen maíz bastante más temprano que la generalidad y, por ende, lo pueden comercializar a precios más altos. Esta práctica aparece adecuada también para no demorar la siembra de frijol en postrera entre las líneas del maíz, lo cual también puede ser manejado variando la época de siembra y/o empleando variedades de maíz de ciclo más corto. Los agricultores aducen que el frijol debe sembrarse después de cosechar el maíz para evitar daños a las plantas pequeñas en la cosecha. En Nicaragua se ha probado sembrar el frijol contra la línea del maíz permitiendo así no sólo un uso mejor de la fertilidad residual del abono aplicado en primera, sino también espacio suficiente para poder transitar libremente dentro del cultivo sin dañar el frijol cuando se cosecha el maíz. Esto también es aplicable al caso de frijoles de más de una cosecha, como el frijol de costa.

Referencias

1. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Primer informe de la encuesta preliminar a pequeños agricultores, efectuada en las áreas de Yojoa (Depto. Cortés) y Guaymas (Depto. Yoro), Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1976. 22 + 7 p.

ANEXO 4

UN SISTEMA DE FINCA EN YOJOA, HONDURAS

UN SISTEMA DE FINCA EN YOJOA, HONDURAS*

Para obtener la información requerida para mejorar un sistema de cultivos usado por un agricultor, o diseñar nuevos sistemas de cultivos que él pueda usar, es necesario describir y entender el ambiente donde funciona el sistema de cultivos. El ambiente para un sistema de cultivos incluye, no solamente factores físicos como precipitación y fertilidad de los suelos, o factores bióticos como malezas y plagas. El ambiente también incluye factores socio-económicos. Una manera de integrar estos factores físicos, bióticos y socio-económicos que afectan el manejo y desempeño de un sistema es tomar un enfoque de sistemas, no solamente para estudiar el sistema de cultivos, sino también para estudiar el ambiente en el cual el sistema de cultivos funciona.

Un sistema de cultivos (definido como un arreglo espacial y cronológico de poblaciones de cultivos) interactúa con factores del suelo, malezas, insectos y enfermedades. Estas poblaciones de plantas (cultivos y malezas) y animales, y los factores físicos forman una unidad que puede denominarse agroecosistema. En terminología de sistemas, un sistema de cultivos es un subsistema de un agroecosistema. El agricultor maneja un agroecosistema, pero su interés principal es el buen desempeño del sistema (subsistema) de cultivos. Por otro lado, el agricultor casi siempre maneja más de un agroecosistema dentro de su finca. La relación entre un agroecosistema y la finca en donde funciona también es de tipo subsistema a sistema. La finca integra todos los factores del ambiente del sistema de cultivos.

* Preparado por el Dr. Robert D. Hart, CATIE, Turrialba.

El sistema de cultivos funciona como un subsistema de la finca en una manera análoga al funcionamiento de un carburador dentro de un motor. Si un investigador quisiera diseñar un carburador mejor, es probable que no solamente al carburador sino también el motor para así estar seguro de que su nueva pieza funcione dentro del motor y que el motor funcione mejor con la nueva pieza. La misma lógica se aplica a investigación con sistemas de cultivos; para estar seguro de que el nuevo sistema puede ser usado, hay que estudiar la finca en la cual el sistema de cultivos funcione como un subsistema.

Bajo estos conceptos se diseñó un estudio de una finca en Yojoa, Honduras, con dos objetivos principales:

1. Desarrollar una metodología para estudiar sistemas de fincas aplicables a cualquier finca de un agricultor pequeño.
2. Describir y aprender como funciona un sistema de finca típico de Yojoa, Honduras para poder guiar y evaluar investigación hecha con los sistemas de cultivos predominantes de Yojoa.

Materiales y Metodología

Antes de empezar el estudio se siguieron los siguientes pasos:

1. Selección de la región de estudio.
2. Una encuesta preliminar en la región.
3. Identificación del tipo de agricultor y finca con la cual se esperaba trabajar.
4. Identificación de los sistemas de cultivos predominantes de la región.

5. Identificación de algunos agricultores y fincas representativas.
6. Entrevistas con agricultores identificados como posibles cooperadores.
7. Selección de un agricultor que estuviera dispuesto a realizar un estudio de su finca.

La selección del agricultor para este estudio fue hecha de manera subjetiva. Con un agente de extensión de la región (Agr. Nelson Andino) se discutieron los resultados de la encuesta preliminar y se pidieron sugerencias de posibles cooperadores. Después de entrevistar a cuatro agricultores identificados como más representativos, se decidió conducir el estudio con el Sr. Aureliano Alvarado Javier. No se pagó al Sr. Alvarado con dinero o productos agrícolas por su ayuda durante el estudio para así no afectar su manejo de la finca.

En 1976 cuando se empezó el estudio, el Sr. Alvarado tenía 46 años de edad y tenía siete hijos que vivían en la casa. Al momento de empezar el estudio se murió la esposa del Sr. Alvarado, quedando él llevando la casa con una hija de 14 años. En vez de abandonar el estudio por razones de falta de representatividad, ya que la familia no tenía madre, se decidió seguir el estudio por dos razones: 1) el agricultor quiso seguir; 2) el Sr. Alvarado empezó a hacer todas las compras de la casa que normalmente hacía su esposa y se decidió que había una ventaja en poder hablar con una sola persona sobre todo lo relacionado con la finca, incluyendo la cocina.

El estudio se hizo por medio de entrevistas semanales. Cada lunes por la tarde, o martes si no era posible hacerlo el lunes, se hizo una serie de preguntas llenando un formulario con las respuestas del Sr.

Alvarado. El formulario usado se diseñó en base de un modelo cualitativo de una finca (Figura 4.1). La finca se conceptuó como un sistema con subsistemas, con flujos de dinero, materiales, energía e información que entra y sale de la finca y entre los subsistemas de la finca. Se conceptuó como subsistemas de la finca: 1) un sistema socio-económico que incluye la casa y todo lo relacionado con flujos de tipo económico que entran y salen de la finca, y 2) los agroecosistemas de la finca.

En base al modelo cualitativo preliminar se diseñó un formulario con las siguientes divisiones:

I. Flujo de dinero, materiales y energía asociado con dinero.

A. Salidas de dinero (gastos)

1. En los cultivos, incluyendo materiales y jornaleros (identificando cual cultivo).
2. En los animales, incluyendo compra, comestible, etc., (identificando cual animal).
3. En comida y otras cosas para la casa, incluyendo ropa, licores, etc. (se hizo un listado de cosas que el mismo agricultor había mencionado bajo esta categoría, para ayudarle a recordar lo que había comprado).
4. En otras cosas (pagar deudas, regalos, viajes, etc.).

B. Entradas de dinero (ventas)

1. De los cultivos.
2. De los animales: productos (huevos, leche, etc.), o energía (alquilar los bueyes).
3. Trabajo fuera de la finca de cualquier miembro de la familia.
4. De otra fuente (regalo, deuda, etc.).

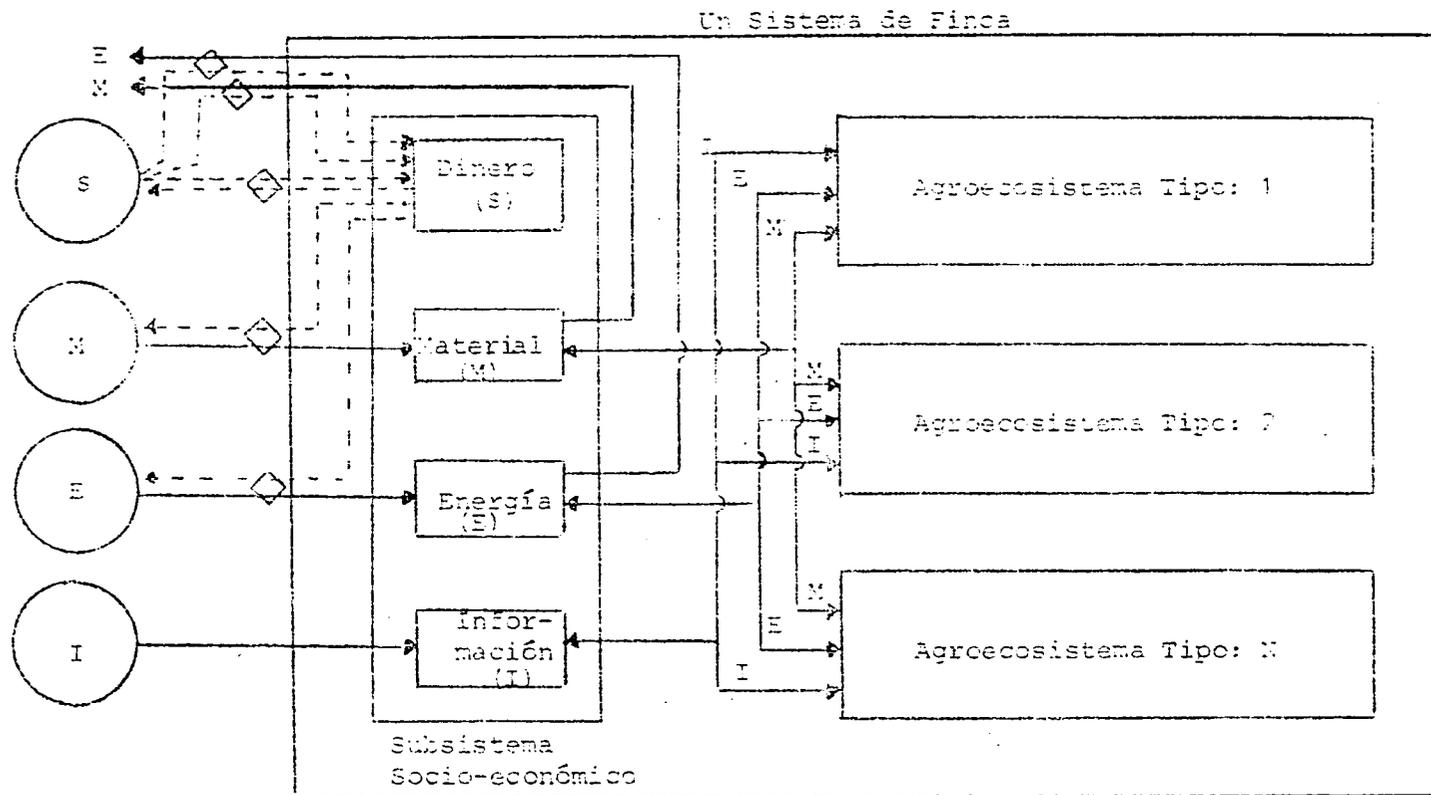


Figura 4.1. Flujo de dinero, materiales, energía e información por medio de un sistema de finca.

- C. Cantidad de dinero ahorrado (esta pregunta requiere cierta confianza entre el entrevistador y el agricultor; y tal vez sea necesario esperar unas semanas antes de hacerla.).

II. Flujos de materiales o energía no asociados con dinero.

A. Comestible de consumo humano

- 1. Producto (cuál)
- 2. Comida consumida (cuanto)
- 3. Comida almacenada en la casa de productos importantes que no se compran semanalmente (se esperó unas semanas para identificar estos productos; ejemplos pueden ser: maíz, frijol, arroz, etc.).

B. Comestible de consumo de animales.

- 1. Animales (Cuáles)
- 2. Número de cada tipo de animal si éste varía (ejemplo, gallinas).
- 3. Producto consumido.
- 4. Cantidad consumida.

C. Trabajo de miembros de familia en la finca

- 1. Especifique con cuál cultivo o animal.
- 2. Número de hombre x días de trabajo.

Empezando el 31 de mayo, 1976 y terminando el 22 de mayo, 1977, se entrevistó al Sr. Alvarado semanalmente por un año completo de 52 semanas.

Después de terminar el año de entrevistas se realizaron las siguientes actividades:

- 1. Análisis preliminar para definir en una forma general la estrategia de manejo de la finca usada por el Sr. Alvarado.

2. Encuesta dirigida a otros agricultores de Yojoa para determinar si la estrategia del Sr. Alvarado es típica de Yojoa.
3. Análisis más detallado para describir la finca como un sistema.
4. Experimentos en la finca del Sr. Alvarado.

Resultados

La finca del Sr. Alvarado, como la mayoría de las fincas de su tipo, es un sistema dinámico; la cantidad y calidad de entradas y salidas al sistema y el desempeño de los subsistemas de la finca cambian de semana a semana. Los resultados del estudio de la finca del Sr. Alvarado se presentan en una serie de cuadros que resumen los flujos semanales de materiales, energía y dinero. Los cuadros también incluyen la suma total anual de cada flujo para formar un resumen más estático de cómo funciona la finca y sus subsistemas.

Los cuadros que resumen los flujos principales están seguidos por un modelo semi-cuantitativo. El detalle y cuantitividad del modelo, al compararlo con el modelo cualitativo usado para diseñar el formulario para las entrevistas semanales (Figura 4.1) es una medida de la cantidad de información general por este estudio.

Un resultado de este estudio fue la descripción del manejo dado a los agroecosistemas que incluyen sistemas de cultivos de maíz-maíz (maíz sembrado dos veces en el año) y arroz-frijol (arroz sembrado en junio y frijol en noviembre).

Los resultados se presentan aquí en dos partes: entradas y salidas de la finca, y flujo de materiales y energía dentro de la finca.

Entradas y salidas de la finca

El Cuadro 4.1 es un resumen del dinero que entra y sale semanalmente de la finca. Como medida de la calidad de esta información se calculó el dinero que debería quedar ahorrado en la casa al terminar el estudio, sumando entradas y restando salidas, y se comparó el resultado de este cálculo con la cantidad de dinero que el agricultor decía que tenía en la casa. Había 300 lempiras (\$150.00) de diferencia entre estas dos estimaciones. El ingreso bruto de la finca (entradas) y los gastos de la finca (salidas) para el año fueron aproximadamente 3000 lempiras (\$1.500). La relación entre la cantidad de dinero manejado en la finca (\$1.500) y la diferencia entre estas dos estimaciones del mismo parámetro (\$150) es 10%. Esto puede ser un indicador del nivel de confianza que se puede aplicar a la información generada por este estudio.

Los cuadros 4.2a - 4.2e son resúmenes de los gastos (salidas de dinero) asociados con diferentes subsistemas de la finca. Sólo 26% de los gastos de la finca están asociados con los cultivos. Se gastó 43% del total en la casa. Al pagar un préstamo al Banco, el agricultor en un solo instante pagó 16% del ingreso bruto de la finca. Es interesante observar que había muy pocos gastos asociados con los animales (bueyes y gallinas) aunque los sistemas de producción animal produjeron alto ingreso debido principalmente al dinero ganado alquilando sus bueyes para arar o jalar maíz con una carreta. Durante el año, el agricultor compró una carreta (\$125), y pudo en un solo año pagar el costo de la misma.

Los gastos de comestible están principalmente asociados con la compra de frijoles, arroz, carne, queso, azúcar, café, leche y manteca. Aunque la finca produce mucho más arroz de lo necesario para auto-consumo, no hay equipo para procesar arroz en Yojoa. Por lo tanto, los agricultores

CUADRO 4.1. Flujo de dinero; entrada, salida y almacenamiento de dinero
en Tempuras (1 Temp. = 3.05 pesos C.S.)

Semana	Entrada	Almacenado		Salida	Semana	Entrada	Almacenado		Salida
		* (Est.)	** (Cal.)				* (Est.)	** (Cal.)	
1	42.00	0	0	71.30	27	200.00	150	311.36	119.00
2	1.20	0	- 1.60	1.80	28	0	50	298.80	12.65
3	6.00	2	- 2.30	7.70	29	0	100	273.41	25.40
4	21.00	0	10.00	8.70	30	164.00	50	294.51	142.90
5	173.00	0	42.40	140.60	31	0	20	229.99	64.52
6	6.00	0	41.99	6.41	32	25.00	25	235.74	19.25
7	7.50	0	- 1.81	51.30	33	0	25	203.14	32.60
8	100.00	100	69.04	29.15	34	102.00		270.49	74.65
9	120.00	5	64.14	124.90	35	0	10	258.19	12.30
10	0	5	3.44	60.70	36	4.00	15	246.94	15.25
11	18.00	0	13.14	8.30	37	0	15	230.99	15.95
12	19.30	10	1.34	31.10	38	0		217.24	13.75
13	30.00	5	22.44	8.90	39	0		202.49	14.75
14	52.40	60	46.34	28.50	40	0	10	146.49	56.00
15	2.50	30	29.04	-9.30	41	0		133.99	12.50
16	0	10	16.34	12.70	42	508.00	400	621.94	20.05
17	11.30	25	12.84	14.80	43	0	400	596.34	25.00
18	552.00	250	259.64	305.10	44	0	100	552.69	34.25
19	276.00	900	473.89	51.75	45	8.00	10	491.99	68.70
20	0	500	345.94	108.05	46	20.00	100	354.31	57.65
21	184.00	401	476.14	73.30	47	358.00	300	735.99	56.35
22	76.00	500	501.94	50.20	48	8.00	400	727.44	36.55
23	280.00	900	732.39	39.75	49	8.00	300	669.99	45.75
24	294.00	450	700.87	725.97	50	8.00	250	658.34	119.35
25	24.00	250	256.07	68.15	51	8.00	200	476.04	90.30
26	25.00	200	230.52	51.15	52	8.00	175	468.64	15.40

* Est = Estimación del agricultor de la cantidad de dinero que maneja en su casa.

** Cal = Calculado sumando entradas semanales y restando salidas semanales, empezando con semana N°1.

CUADRO 4.2a. Resumen de las salidas (gastos) de dinero por subsistema de la finca en Lempias (1 temp. = \$0.50)

Semana	Cultivos	Anillos- Lea	Cama	Otros	Total	Semana	Cultivos	Anillos- Lea	Cama	Otros	Total
1		.70	66.60	4.90	71.30	27	53.00	.05	38.00	30.00	119.05
2			1.80		1.80	28		.05	12.60		12.65
3			7.70		7.70	29	10.00	.05	15.35		15.40
4			8.70		8.70	30	100.00	.05	17.85	25.00	142.90
5	123.20		7.40	10.00	140.60	31	4.50	.05	59.97		64.52
6			6.41		6.41	32		.05	19.20		19.25
7	44.00		7.30		51.30	33		.05	32.55		32.60
8	14.00		15.15		29.15	34		.05	34.60		34.65
9	54.00		70.90		124.90	35		.05	12.25		12.30
10	13.00		52.70		65.70	36		.05	15.20		15.25
11			8.30		8.30	37		.05	15.90		15.95
12	18.00		13.10		31.10	38		.05	13.70		13.75
13			8.90		8.90	39		.05	14.70		14.75
14			25.50	3.00	28.50	40		.05	25.95	30.00	56.00
15			19.80		19.80	41		.05	12.45		12.50
16		.15	12.55		12.70	42		.05	10.00	10.00	20.05
17			14.80		14.80	43		.05	24.95		25.00
18	39.00		16.20	250.00	305.20	44		.05	44.20		44.25
19	48.00	.05	13.70		61.75	45	12.00	.05	56.65		68.70
20		.05	103.00		103.05	46		.05	57.60		57.65
21		.05	73.65		73.70	47	18.00	.05	13.30	25.00	56.35
22	36.00	.05	14.15		50.20	48	20.00	.05	16.50		36.55
23	36.00	.05	13.50		49.55	49	32.00	.05	33.70		65.75
24	122.00	.05	72.10	531.40	725.55	50		.05	19.10	100.00	119.35
25		.05	63.10		63.15	51	74.00	.05	16.25		90.30
26		.05	51.10		51.15	52		.05	15.35		15.40

Total 1073.70 21.05 1216.10 1313.42 1410.25

- 1 - Agricultor compró una vaca
- 2 - Agricultor pagó deuda al banco

CUADRO 4.2b. Salidas de dinero asociado con los gastos con los cultivos (1 Lemp. = \$0.50)

<u>Semana</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Entrada de</u> <u>Energ. o Mat.^A</u>	<u>Salida</u> <u>Lempiras</u>	<u>Semana</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Entrada de</u> <u>Energ. o Mat.^A</u>	<u>Salida</u> <u>Lempiras</u>
1							
2							
3				27	Maíz	350 lbs. urea	51.00
4				28			
5	Arroz	1 gal. herbicida	21.20	29	Maíz	Contrato aporque de 1.4 ha.	10.00
	Maíz	300 lbs. urea	66.00	30		Cercos	68.00
	Maíz	12 H.D. limpiando	36.00		Maíz	Contrato aporque de 1.75 ha.	32.00
6				31	Frijol	1.5 lbs. insecticida	4.50
7	Arroz	200 lbs. urea	44.00	32			
8	Arroz	4 H.D.		33			
		Cosechando	12.00	34			
		Halando a casa	2.00	35			
9	Arroz	18 H.D. limpiando	54.00	36			
10	Arroz	5 H.D. limpiando	18.00	37			
11				38			
12	Arroz	6 H.D. limpiando	18.00	39			
13				40			
14				41			
15				42			
16				43			
17				44			
18	Arroz	13 H.D. cosechando	39.00	45	Maíz	4 H.D. cosechando	12.00
19	Arroz	16 H.D. cosechando	48.00	46			
20				47		Contrato por chapia de .7 ha.	18.00
21				48		Contrato por chapia de 1 ha.	20.00
22	Maíz	6 H.D. cosechando	18.00	49		Contrato por chapia de 1.4 ha.	32.00
		6 H.D. desgranando	18.00	50			
23	Maíz	12 H.D. cosechando	36.00	51		400 lbs. urea	74.00
24	Maíz	2 H.D. desgranando y contrato chapia	6.00	52			
	Maíz		116.00				
25							
26							
			Total				873.70

^A Entrada de energía o materiales

CUADRO 4.2c. Salidas de dinero asociado con los gastos con animales
(1 lemp. = \$0.50).

Semana	Animal	Entrada		Salida			
		Energ. o Mat.*	Lempiras	Energ. o Mat.*	Lempiras		
1	Bueyes	7 lbs. sal	.70	27	Bueyes	.5 lb. sal	.05
2				28	Bueyes	.5 lb. sal	.05
3				29	Bueyes	.5 lb. sal	.05
4				30	Bueyes	.5 lb. sal	.05
5				31	Bueyes	.5 lb. sal	.05
6				32	Bueyes	.5 lb. sal	.05
7				33	Bueyes	.5 lb. sal	.05
8				34	Bueyes	.5 lb. sal	.05
9				35	Bueyes	.5 lb. sal	.05
10				36	Bueyes	.5 lb. sal	.05
11				37	Bueyes	.5 lb. sal	.05
12				38	Bueyes	.5 lb. sal	.05
13				39	Bueyes	.5 lb. sal	.05
14				40	Bueyes	.5 lb. sal	.05
15				41	Bueyes	.5 lb. sal	.05
16	Bueyes	1.5 lb. sal	.15	42	Bueyes	.5 lb. sal	.05
17				43	Bueyes	.5 lb. sal	.05
18				44	Bueyes	.5 lb. sal	.05
19	Bueyes	.5 lb. sal	.05	45	Bueyes	.5 lb. sal	.05
20	Bueyes	.5 lb. sal	.05	46	Bueyes	.5 lb. sal	.05
21	Bueyes	.5 lb. sal	.05	47	Bueyes	.5 lb. sal	.05
22	Bueyes	.5 lb. sal	.05	48	Bueyes	.5 lb. sal	.05
23	Bueyes	.5 lb. sal	.05	49	Bueyes	.5 lb. sal	.05
24	Bueyes	.5 lb. sal	.05	50	Bueyes	.5 lb. sal	.05
25	Bueyes	.5 lb. sal	.05	51	Bueyes	.5 lb. sal	.05
26	Bueyes	.5 lb. sal	.05	52	Bueyes	.5 lb. sal	.05
				Total		25.5 lbs. sal	2.55

* Entrada de energía o materiales

CUADRO 4.2d. Salidas de dinero asociado con los gastos de la casa

(1 Temp. = \$0.50).

Semana	Frutas		Alfalfa		Carne		Grano		Leche		Alfalfa	
	lbs.	L.	lbs.	L.	lbs.	L.	lbs.	L.	bot.	L.	lbs.	L.
1					2	2.00	2	2.40	3	.60	5	1.50
2											3	.90
3	6	2.10					2	2.40			4	1.20
4	6	2.10			2	2.00			2	.40	4	1.80
5	6	2.10					1	1.20			4	1.20
6	7	2.31							3	.60	3	.90
7	6	2.10							3	.60	3	.90
8	5	1.75					1	1.20			3	.90
9	6	2.10	2	1.00			2	2.40	3	.60	4	1.20
10	6	2.10	6	3.00					4	.80	3	.90
11	4	1.40	3	1.50					3	.60	3	.90
12	6	2.10	4	2.00			1	1.20	4	.80	3	.90
13	6	2.10	3	1.50					4	.80	3	.90
14	6	2.10	6	3.00			2	2.40	4	.80	4	1.20
15	12	3.60	6	3.00	4	4.00			4	.80	3	.90
16	4	1.20	3	1.50	3	3.00			3	.60	3	.90
17	6	1.50	3	1.50	4	4.00	2	2.40	3	.60	3	.90
18	6	1.50	6	2.70	3	3.00	2	2.40	4	.80	3	.90
19	3	.90	4	2.00	2	2.00	2	2.40	3	.60	3	.90
20	3	.90	3	1.50	2	2.00	1	1.20	2	.40	2	.60
21	4	1.40	4	1.90	2	2.00	1	1.20	3	.60	4	1.20
22	3	1.05	4	1.80	4	4.00			3	.60	4	1.20
23	2	.60	4	1.60	2	2.00	2	2.40	2	.60	3	.90
24	6	2.10	3	1.50	3	3.00	2	2.40	2	.40	3	.80
25	6	2.10	6	2.40	6	6.00			2	.40	4	1.20
26	6	2.10	6	3.60	3	3.00			2	.40	4	1.00
27	6	2.10	3	1.50	4	4.00	1	1.20	2	.40	4	1.20
28	4	1.40	3	1.50	2	2.00			2	.40	4	1.20
29	3	1.05	4	2.00	4	4.00			2	.40	3	.90
30	3	1.05	3	1.50	3	3.00	2	2.40	2	.40	4	1.00
31	4	1.60	3	1.50	4	4.00	2	2.40	2	.40	3	.90
32	6	2.10	4	2.00	2	2.00	1	1.20	2	.40	4	1.20
33	3	1.20	3	1.50	3	3.00	1	1.20	2	.40	3	.75
34	3	1.05	3	1.50	4	4.00	1	1.20	3	.60	3	.75
35	3	1.05	3	1.50	3	3.00	2	2.40	2	.40	2	.60
36	3	1.05	4	2.00	3	3.00	2	2.40	2	.40	3	.75
37	4	1.40	3	1.35	3	3.00	2	2.40	2	.40	3	.75
38	3	1.05	3	1.50			2	2.40	2	.40	3	.75
39	3	1.05	3	1.50	3	3.00	1	1.20	2	.40	3	.75
40	3	1.05	3	1.50	2	2.00	1	1.20	2	.40	2	.50
41	3	1.05	3	1.50	2	2.00	1	1.20	2	.40	3	.75
42			2	1.00			1	1.20	2	.40	2	.50
43			3	1.50	4	4.20	2	2.40	2	.40	3	.75
44			3	1.50	3	3.60	1	1.30	2	.40	3	.75
45			3	1.50	3	3.00	1	1.40	2	.40	4	1.00
46			2	1.00			2	2.40			2	.50
47			4	2.00	2	2.40	1	1.30	1	.20	3	.75
48			3	1.50	5	5.00	2	2.40	1	.20	3	.75
49			3	1.50	3	3.00	1	1.30	1	.20	3	.75
50			3	1.50	2	2.60	2	2.60	1	.20	3	.75
51			2	1.00	3	3.60	2	2.40	1	.20	3	.75
52			3	1.50	3	3.60	2	2.40	1	.25	3	.75
Total	185	62.56	155	76.25	112	115.00	59	71.50	111	22.45	167	47.45
X	3.6	1.20	3.0	1.47	2.2	2.21	1.1	1.38	2.1	.43	3.2	.91

Cm. No.	Materia		Café		Café		Materia		Café	
	Lbs.	l.	Lbs.	l.	Lbs.	l.	Lbs.	l.	Lbs.	l.
1	2	2.40			10	3.80				
2										
3	2	1.10								
4	1	1.20	1	1.20						
5	1	1.20	.5	.80						
6	1	1.20	.5	.80						
7	1	1.20	1	1.00						
8			.25	.40						
9	1	1.20	1	1.50						
10	1	1.20	1	1.20						
11	1	1.20	1	1.00						
12	1	1.20	1	1.50						
13	1	1.20	1	1.50						
14	1	1.20	1	1.60						
15	1.5	1.80	1	1.00					.5	.40
16	1	1.20	1	1.30	6	.45				
17	1	1.20	1	1.70						
18	1	1.20	1	1.00						
19	1	1.20	1	1.70	2	.20				
20	1	1.20	1	1.60	2	.20				
21	1	1.20	1	1.00	2	.20			1.00	
22	1	1.20	1	1.60	2	.20			1.00	
23	1	1.20	1	1.30	2	.20			1.00	
24	2	2.40	1	1.00	2	.20	2	2.40	3.00	
25	1	1.20	1	1.30	3	.30	2	2.40	1.00	
26	1	1.20	1	1.00	3	.30			1.50	
27	1	1.20	1	1.60	1	.16	1	1.20	2.00	
28	1	1.20	1	1.50	2	.20			.50	
29	1	1.20	.5	.80	2	.20	1	1.20	1.00	
30	2	2.00	1	1.00	2	.20			.50	
31	1	1.20	1	1.00	2	.20			2.00	
32	1	1.00	1	1.70	2	.20	1	1.20	1.00	
33	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.20	1.00	
34	1	1.20	1	1.60	2	.20	1	1.20	.50	
35	1	1.20	1	1.00	2	.20			.50	
36	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.20		
37	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.20	1.00	
38	1	1.20	1	1.60	1	.20	1	1.20	.50	
39	1	1.20	1	1.60	2	.20	1	1.20	.50	
40	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.20	1.00	
41	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.20		
42	1	1.20	1	1.20	2	.20	1	1.20	1.00	
43	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.20	.50	
44	1	1.20	1	1.60	2	.20	1	1.30	.50	
45	1	1.20	1	1.50	2	.20	1	1.40	.75	
46	1	1.20	1	1.20	2	.20				
47	1	1.20	1	1.00	2	.20	1	1.30		
48	1	1.20	1	1.00	2	.20	2	2.40	1.00	
49	2	2.40	1	1.30	2	.20	1	1.30	1.00	
50	2	2.40	1	1.30	2	.20	1	1.30	.50	
51	1	1.20	1	1.30	2	.20	1	1.30	1.00	
52	1	1.20	1	1.30	2	.20	1	1.30	1.00	
Total	50.5	63.00	30.6	41.50	22	6.21	36	31.90	27.75	.5 .40
X	1.1	1.27	.9	1.13	1.8	.18	.5	.61	.53	.01 .01

Cuadro No. 23 - Continuación

Semana	Hueso sopa		pimentado		Papas		Cebolla	Repollo		Tomates	
	lbs.	L.	lbs.	L.	lbs.	L.	L.	lbs.	L.	L.	L.
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15					2	.60	1.00	3	.90		
16							.20	2	.80		
17							.10				
18								3	1.20		
19							.10	2	.80		
20											
21							.20	2	.60		
22							.20	2	.40		
23							.10	2	.40		
24	2	1.00			2	.60	.20	2	.60		
25							.20	2	.40		
26							.20	2	.40		
27							.20	1	.40	3	.75
28							.20				
29							.20	3	.60	2	.60
30							.40			2	.40
31							.20				
32								2	.40		
33							.10				
34								2	.40		
35							.20				
36							.20				
37							.20				
38							.20	2	.50	2	.80
39							.20	1	.20	2	.80
40							.20	2	.40	2	.60
41							.20	1	.25		
42							.20	2	.40	2	.60
43							.20			2	.60
44							.20	1	.25	1	.30
45								1	.25	2	.80
46			2	6.00			.20			2	.60
47							.20	3	.75	2	.60
48							.20	3	.90		
49							1.00	3	.90	2	.60
50								2	.60	2	.70
51							.20	1	.30	1	.30
52								1	.35	1	.30
Total	2	1.00	2	6.00	4	1.20	7.60	53	14.35	30	9.35
X	.04	.02	.04	.12	.08	.03	.15	1.0	.28	.6	.18

CUADRO 4.2d. (Cont....)

Cantidad	Kerosene		Cajas		Cajas		Cajas		Total		
	bot.	L	bot.	L	cajas	L	cajas	L			
1	3	.90									
2	3	.90									
3	3	.90									
4											
5	3	.90									
6	2	.60									
7	3	.90									
8	3	.90			10.00						
9	2	.90									
10	3	.90	1	.30							
11	3	.90	1	.30							
12	2	.60	1	.30							
13	2	.60	1	.30							
14	3	.90	1	.30			11.25				
15	3	.90	1	.30							
16	2	.60	1	.30							
17	2	.60	1	.30							
18	2	.60	1	.30							
19	2	.60	1	.30							
20	2	.60	1	.30	30.00						
21	2	.60	1	.30							
22	2	.60	1	.30							
23	2	.60	1	.30							
24	2	.60	1	.30							
25	2	.60	1	.30					12.00		
26	2	.60	1	.30		3	.90				
27	3	.90	1	.30		2	.60				
28	2	.60	1	.30		2	.60				
29	3	.90	1	.30							
30	2	.60	1	.30							
31	3	.90	1	.30	2.50			3	2.27		
32	3	.90	1	.30		1	.40				
33	3	.90	1	.30							
34	3	.90	1	.30							
35	2	.90	1	.30							
36	3	.90	1	.30							
37	3	.90	1	.30							
38	3	.90	1	.30							
39	2	.60	1	.30							
40	2	.60	1	.30							
41	2	.60	1	.30							
42	3	.90	1	.30							
43	3	.90	1	.30							
44	3	.90	1	.20							
45	3	.90	1	.25							
46	2	.60	1	.30							
47	2	.60	1	.20							
48	3	.90	1	.30				2	1.80		
49	2	.60	1	.30							
50			1	.30							
51			1	.30							
52	2	.60	1	.30							
Total	123	17.20	43	12.65	42.50	8	2.50	11.25	5	4.07	12.00
X	2.4	.72	.8	.24	3.2	.15	.05	.1	.08		

Semana	Papa		Hojas		Canales		Bolsas	
	L	unid.	L	unid.	L	unid.	L	unid.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12	2 racimo	2.50						
13								
14		2	1.00					
15								
16								
17								
18								
19								
20	1 racimo	1.50						
21					.25			
22								
23								
24								
25					1.00			
26								
27	.5 racimo	.50						
28					1.00			
29								
30						2.50		
31								
32					1.00			
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49							5	.85
50								
51								
52								
Total	4.50	2	1.00		3.25	2.50	5	.85
X	.09	.04	.02		.06	.05	.1	.02

Cuadro 4.2d. (Cont...)

Semana	Zona 100%		Zona 50%		Zona 25%	
	Parces	L		L	yardas	L
1	2	36.00		19.00		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	1	20.00		40.00		
10				32.00		
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20				66.00		
21				48.00	1.5	11.50
22						
23						
24	1	16.00		33.00		
25				36.00		
26	1	14.00				19.00
27				19.00		
28						
29						
30						
31	1	18.00			2	20.00
32						
33	1	18.00				
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40	1	12.00				
41						
42						
43	1	9.00				
44	2	20.00		10.00		
45	1	12.00		30.00		
46	3	34.00		9.00		
47						
48						
49				16.00		
50						
51				2.00		
52						
Total	15	209.00		360.00		50.50
X	.29	4.07		0.92		.97

CUADRO 4.2e. Salidas de dinero asociadas con gastos en actividades no asociadas con los cultivos, animales o la casa (1 Lemp. = \$0.50).

<u>Semana</u>	<u>Descripción</u>	<u>Lempiras</u>	<u>Semana</u>	<u>Descripción</u>	<u>Lempiras</u>
1	Trámites crédito	4.00	27	Viaje	30.00
2			28		
3			29		
4			30	Viaje	25.00
5	Viaje	10.00	31		
6			32		
7			33		
8			34		
9			35		
10			36		
11			37		
12			38		
13			39		
14	Viaje	3.00	40	medicina y viaje	30.00
15			41		
16			42	Deuda	10.00
17			43		
18	Compra carreta	250.00	44		
19			45		
20			46		
21			47	Deuda	25.00
22			48		
23			49		
24	Pago deuda	500.00	50	Arreglo casa	100.00
	interés	25.00	51		
		6.00	52		
25	Viaje				
26					
Total					1018.42

venden arroz en granza a los comerciantes y lo compran en oro en la pulpería. La finca también produce frijoles, pero no en cantidad suficiente para alimentar a la familia. La compra de ropa llega a 25% de los gastos de la casa.

Los Cuadros 4.3a - 4.3c son resúmenes de los ingresos (entradas) de la finca. Los cultivos produjeron 90% de los ingresos de la finca y la venta de energía humana (familia trabajada) y energía animal (bueyes alquilados, etc.) produjo 10%. Del ingreso de los cultivos, 66% está asociado con la venta de maíz, y 34% con la venta de arroz. El ingreso por razón de venta de energía se dividió en 26% de energía humana y 74% de energía de bueyes en asociación con energía humana para manejar los bueyes.

Flujos de Materiales y Energia dentro de las Finca

El Cuadro 4.4 es un resumen de los flujos de materiales de consumo humano. Hay una relación obvia entre alimentación comprada y consumo de productos. No se almacena ningún producto (excepto maíz y frijol) más de una semana. Como indicación del tipo de alimentación de la familia se puede notar que esta familia, de 8 personas, consume un promedio semanal de 47 lbs. (21 kg) de maíz, 3.6 lbs. (1.7 kg) de frijoles, y sólo 2 lbs (0.9 kg) de carne; esto resulta en 375, 30 y 16 gm/día/individuo de maíz, frijol y carne, respectivamente.

El Cuadro 4.5 es un resumen de los flujos asociados con alimentación animal. Las gallinas consumieron en total 97.5 lbs (44 kg) de maíz y 27.5 lbs. (12.5 kg) de arroz en el año. Los bueyes, además de pastos, consumieron 82 lbs. (37 kg) de sal por año.

Cuadro 4.3a. Resumen de las entradas (Ingresos) de dinero a la finca.

Semana	Venta de cultivos o productos animales	Venta de energía humana o animal	Entradas (Lempiras)	Semana	Venta de cultivos o productos animales	Venta de energía humana o animal	Entradas (Lempiras)
1	36.00	6.00	42.00	27	200.00		200.00
2	1.20		1.20	28			0.00
3	6.00		6.00	29			0.00
4	6.00	15.00	21.00	30	132.00	32.00	164.00
5	158.00*	15.00	173.00	31			0.00
6	6.00		6.00	32	25.00		25.00
7	7.50		7.50	33			0.00
8	100.00		100.00	34	84.00	18.00	102.00
9	120.00		120.00	35			0.00
10			0.00	36		4.00	4.00
11		18.00	18.00	37			0.00
12	1.30	18.00	19.30	38			0.00
13		30.00	30.00	39			0.00
14	12.40	40.00	52.40	40			0.00
15	2.50		2.50	41			0.00
16			0.00	42			0.00
17	11.30		11.30	43			0.00
18	552.00		552.00	44	508.00		508.00
19	276.00		276.00	45	8.00		8.00
20			0.00	46	8.00	12.00	20.00
21	160.00	24.00	184.00	47	358.00		358.00
22	60.00	16.00	76.00	48	8.00		8.00
23	216.00	64.00	280.00	49	8.00		8.00
24	334.00	24.00	358.00	50	8.00		8.00
25		24.00	24.00	51	8.00		8.00
26		25.00	25.00	52	8.00		8.00
TOTAL					3.329.20	385.00	3.814.20

* Préstamo de 150 Lempiras del Banco

Cuadro 4.3b. Entradas de dinero (ingreso) y salidas (ventas) de materiales a razón de venta de maíz, arroz y huevos.

Semana	Producto	Salidas de la Finca	Entradas (Lempiras)*	Semana	Producto	Salidas de la finca	Entradas (Lempiras)
1	maíz	400 lbs.	36.00	27	maíz	3000 lbs.	200.00
2	huevos	1 dz.	1.30	28			
3	maíz	75 lbs.	6.00	29			
4	arroz	25 lbs.	6.00	30	maíz	1200 lbs.	132.00
5	arroz	50 lbs.	3.00	31			
6	maíz	75 lbs.	6.00	32	maíz	200 lbs.	25.00
7	maíz	75 lbs.	7.50	33			
8	arroz	800 lbs.	100.00	34	maíz	600 lbs.	84.00
9	arroz	1000 lbs.	120.00	35			
10				36			
11				37			
12	huevos	1 dz.	1.30	38			
13				39			
14	maíz	100 lbs.	10.00	40			
"	huevos	2 dz.	2.40	41			
15	huevos	2 dz.	2.50	42			
16				43			
17	maíz	100 lbs.	10.00	44	maíz	2050 lbs.	508.00
"	huevos	1 dz.	1.30	45	maíz	50 lbs.	8.00
18	arroz	4800 lbs.	552.00	46	maíz	50 lbs.	8.00
19	arroz	2400 lbs.	276.00	47	maíz	1450 lbs.	358.00
20				48	maíz	50 lbs.	8.00
21	maíz	1600 lbs.	160.00	49	maíz	50 lbs.	8.00
22	maíz	600 lbs.	60.00	50	maíz	50 lbs.	8.00
23	maíz	2400 lbs.	216.00	51	maíz	50 lbs.	8.00
24	maíz	3000 lbs.	270.00	52	maíz	50 lbs.	8.00
"	arroz	400 lbs.	64.00				
25							
26							
				TOTAL			
					maíz	16,275 lbs.	2,144.50
					arroz	9,475 lbs.	1,136.00
					huevos	7 dz.	8.70
							3,279.20
							Lempiras

* 1 Lempira = .50 U.S. Dollar

Cuadro 4.6. Entrada de dinero (Ingreso) y salidas (ventas) de materiales a razón de venta de energía humana y energía animal.

Semana	Actividad	Salidas de la Finca	Entradas (Lempiras) *	Semana	Actividad	Salidas de la Finca	Entradas (Lempiras) *
1	trabajo de campo	2 H.D.	6.00	27			
2				28			
3				29			
4	alquilar 2 bueyes	6 B.D.	15.00	30	halando maíz con bueyes	3 H.D. 6 B.D.	32.00
5	alquilar 2 bueyes	6 B.D.	15.00	31			
6				32			
7				33			
8				34	trabajo de campo	6 H.D.	18.00
9				35			
10				36	halando con carreta y bueyes	1.5 H.D. 1 B.D.	4.00
11	trabajo de campo	6 H.D.	18.00	37			
12	trabajo de campo	6 H.D.	18.00	38			
13	arando con bueyes	3 H.D. 6 B.D.	20.00	39			
14	labor de campo	12 H.D.	40.00	40			
15				41			
16				42			
17				43			
18				44			
19				45			
20				46	halando con carreta y bueyes	1.5 H.D. 3 B.D.	12.00
21	halando con carreta y bueyes	3 H.D. 6 B.D.	24.00	47			
22	" " " "	2 H.D.		48			
23	" " " "	4 B.D.	16.00	49			
24	" " " "	6 H.D.		50			
25	" " " "	12 B.D.	64.00	51			
26	" " " "	3 H.D.		52			
	" " " "	6 B.D.	24.00				
	" " " "	3 H.D.					
	" " " "	6 B.D.	24.00				
	" " " "	1 H.D.					
	" " " "	2 B.D.	12.00				
	arando con bueyes	1 H.D. 2 B.D.	13.00				
				TOTAL	hombre/día	59	177 L.
					bueyes/día	66	165 L.
					días/carreta	21	43 L.
					Ingreso		385.00 Lempiras

* 1 Lempira = 2.50 U.S. dollars

Cuadro 4.4. Resumen de los flujos de materiales de consumo humano.

Semana	lb. de maíz	lb. de arroz	lb. de frijol	lb. de azúcar	lb. de queso	lb. de carne	Do. de huevos	Bot. de leche	lb. de sal	lb. de café
1	62.5	6	5	4	2	2	0	0	2	1
2	50	6	3	3	0	0	0	0	2	1
3	50	6	6	4	2	0	1	0	2	.5
4	50	4	6	4	0	2	1	2	2	1
5	50	6	6	4	1	0	1	2	.5	.5
6	75	4	6	3	0	0	1	3	1	.5
7	75	2	6	3	0	0	.5	3	1	1
8	75	6	5	3	1	0	0	0	2	.5
9	75	4	6	3	0	0	0	3	2	1
10	50	6	6	3	0	0	1	4	2	1
11	50	3	4	3	0	0	0	3	1.5	1
12	50	6	3	3	1	0	0	4	1.5	1
13	37.5	3	6	3	0	0	1	4	1	1
14	50	6	6	6	2	0	0	4	1	1
15	37.5	3	4	3	0	4	0	4	1.5	1
16	37.5	3	4	3	0	3	0	3	1.5	1
17	37.5	3	4	3	2	4	0	3	1.5	1
18	50	6	4	3	2	3	.5	4	1	1
19	37.5	4	3	3	2	2	2	3	1.5	1
20	50	4	3	2	2	2	1	2	1	1
21	50	4	3	3	1	2	.5	3	2	1
22	50	3	4	4	0	4	0	3	2	1
23	50	4	3	2	2	2	0	2	1.5	1
24	62.5	6	4	3	2	4	0	2	2	1
25	50	6	6	4	0	6	0	2	2	1
26	50	3	6	4	1	3	0	2	2	1
27	37.5	3	6	3	1	4	0	2	2	1
28	50	3	4	3	0	2	0	2	2	1
29	37.5	3	3	2	0	4	0	2	2	1
30	37.5	3	3	2	2	3	0	2	2	1
31	37.5	3	4	2	2	3	0	2	2	1
32	37.5	4	3	2	2	2	0	2	2	1
33	37.5	3	3	2	2	3	0	2	2	1
34	50	3	3	3	2	4	0	2	2	1
35	37.5	2	3	2	2	3	0	2	2	1
36	37.5	4	3	2	2	3	0	2	2	1
37	50	3	4	3	2	3	0	2	2	1
38	37.5	3	3	3	2	0	1	2	2	1
39	37.5	3	3	3	2	3	1	2	2	1
40	50	3	3	2	1	2	1	2	2	1
41	50	3	3	2	1	2	1	2	2	1
42	37.5	2	4	2	1	0	1.5	2	2	1
43	37.5	4	4	2	2	4	.5	2	2	1
44	50	3	6	3	2	3	.5	2	2	1
45	37.5	2	4	1	1	3	.5	2	2	1
46	37.5	2	3	2	2	0	0	0	2	1
47	37.5	3	3	2	1	2	.5	1	2	1
48	37.5	3	3	3	2	1	.5	1	2	1
49	37.5	3	2	3	2	3	.5	1	2	1
50	50	3	3	1	2	2	.5	1	2	1
51	37.5	2	3	2	1	2	.5	1	2	1
52	37.5	2	3	3	1	3	.5	2	2	1
TOTAL	2425	190	211	146	63	107	20.5	105	99	50

Cuadro 4.5. Número de animales y cantidad de comestible consumido.

Semana	GALLINAS		Consumo de		Dos buyes
	No. pequeños	Grandes	lb. Maíz	lb. Arroz	Consumo de lb. Sal
1	0	13	0.5	6	2
2	0	13	2	2	0.5
3	15	13	3	2	1
4	13	13	3	2	1
5	13	13	2	2	0.5
6	13	13	0.5	3	0.5
7	13	13	0	6	0.5
8	13	13	0	4	1
9	13	13	5	0.5	1
10	13	13	6	0	1
11	13	13	4	0	1
12	13	13	4	0	1
13	13	13	4	0	2
14	13	13	2	0	1
15	13	13	3	0	2
16	13	13	2	0	1
17	13	13	3	0	1
18	13	13	4	0	2
19	12	12	3	0	1
20	12	12	4	0	1
21	4	4	3	0	1
22	4	4	0.5	0	1
23	0	4	0.5	0	1
24	0	4	0.5	0	2
25	0	4	1	0	2
26	0	4	1	0	2
27	0	4	2	0	2
28	0	3	1.5	0	2
29	0	3	1.5	0	2
30	0	3	1.5	0	2
31	0	5	2	0	2
32	0	4	1	0	2
33	0	4	1	0	2
34	0	4	1	0	2
35	0	4	1	0	2
36	0	4	1.5	0	2
37	0	4	1.5	0	1
38	0	4	2	0	2
39	0	4	2	0	2
40	0	4	2	0	2
41	0	4	2	0	2
42	0	4	2	0	2
43	0	4	0.5	0	2
44	0	4	1.5	0	2
45	0	4	1.5	0	2
46	0	4	0.5	0	2
47	0	4	1	0	2
48	0	4	1	0	2
49	0	4	1	0	2
50	0	4	1	0	2
51	0	4	1.5	0	2
52	0	4	1	0	2
\bar{x}	4.6	7.4	Total 97.5	27.5	82

El desempeño de la finca está muy relacionado con los flujos de maíz, arroz y frijoles. Las entradas, las salidas, y el almacenamiento de estos productos están resumidos en los Cuadros 4.6 y 4.7. El Cuadro 4.6 es un resumen de flujos semanales de maíz con dos estimaciones de la cantidad de maíz en la bodega cada semana. Una estimación fue calculada sumando las entradas a la bodega (cosechas de maíz) y restando las salidas (ventas, consumo y semilla). La otra estimación es lo que contestó el agricultor cuando se le pidió semanalmente que estimara la cantidad de maíz en su bodega. Es interesante observar que el agricultor vendió maíz 22 semanas del año. En general, el maíz en la bodega fue manejado como una cuenta en un banco. Cuando había gastos grandes en la finca (limpia de arroz, por ejemplo) o, aun, gastos pequeños (compra de azúcar, café, etc.), el agricultor vendió maíz para cubrir los gastos de la semana. También vendió aproximadamente 50% del maíz producido inmediatamente después de las cosechas. El precio del maíz durante una época cuando el agricultor tenía una cantidad grande de maíz en la bodega, cambió de 9 a 8 lempiras por quintal, pero este cambio en el precio no parecía tener mucho efecto sobre la decisión de vender o no vender maíz.

La estrategia del Sr. Alvarado de almacenar 50% de su maíz y usar el maíz para consumo de la familia, como semilla y para venderlo cuando tenía gastos en la finca fue comparada con las estrategias de manejo de maíz de otros agricultores en Yojoa. Usando una muestra de 15 agricultores, escogidos de una región de aproximadamente 60 personas, se efectuó una pequeña encuesta con preguntas sobre el manejo de maíz. De los 15 agricultores, 9 tenían exactamente la misma estrategia del Sr. Alvarado. Los otros 6 también almacenaban su maíz y usaban el maíz

Cuadro 4.6. Entradas, salidas y almacenamiento de maíz (lbs.)

Semana	Entrada		Salida	Semana	Entrada		Salida
	*(Est)	** (Cal)			*(Est)	** (Cal)	
1	1200	1253.5	675	27	2500	2774	2039.5
2		1301.5	52	28	2400	2722.5	51.5
3	1200	1173.5	128	29	2000	2683.5	39
4		1120.5	53	30	1200	1444.5	1239
5	1000	1068.5	52	31	1100	1417.5	27
6		906	162.5	32	1000	1179	238.5
7		756	150	33	800	1140.5	38.5
8		681	75	34	600	489.5	651
9		606	75	35	600	451	38.5
10	300	551	55	36	600	412	39
11		496	54	37	600	360.5	51.5
12	200	440	56	38	600	321	39.5
13	200	393.5	41.5	39	200	281.5	39.5
14	200	244.5	154	40	100	229.5	52
15	20	75	40.5	41	100	177.5	52
16	100	100	39.5	42	100	138	39.5
17	125	143	141.5	43	100	100	38
18	40	200	54	44	6000	3998.5	2101.5
19	100	200	41.5	45	2000	3909.5	89
20	50	133.5	54	46	2000	3809	100.5
21	3600	2000	1653	47	5000	7320.5	1488.5
22	600	2000	651.5	48	2000	7232	88.5
23	8400	8000	2450.5	49	2000	7143.5	88.5
24	6000	4915.5	3063	50	2000	7042.5	101
25	6000	4864.5	51	51	4000	6953.5	89
26	6000	4813.5	51	52	4000	6865	28.5

* Estimación del agricultor

** Calculado restando entradas y restando salidas a la cantidad almacenada la semana previa, empezando con la semana N° 43 cuando la cantidad estimada estaba al punto más bajo del año.

Cuadro 4.7. Entradas, salidas y almacenamiento de arroz y frijoles (lbs.)

Semana	ARROZ			FRIJOL		
	Entrada	Almacenado	Salida	Entrada	Almacenado	Salidas
1	0	460	12	0	0	0
2	0	267	133	0	6	0
3	0	259	6	0	0	0
4	25	253	11	6	0	6
5	50	261	93	6	0	6
6	0	254	7	7	0	7
7	0	246	5	6	0	6
8	1800	1236	810	5	0	5
9	2	234	1004	6	0	6
10	6	234	6	6	0	6
11	3	234	3	4	0	4
12	9	232	6	6	0	6
13	3	232	3	6	0	6
14	6	232	6	6	0	6
15	6	235	3	12	0	12
16	3	235	3	4	0	4
17	3	235	3	6	0	6
18	4806	235	4806	6	0	6
19	2404	235	2404	3	0	3
20	3	234	3	3	0	3
21	4	234	4	4	0	4
22	4	235	3	3	0	3
23	4	235	4	2	0	2
24	403	232	406	6	0	6
25	6	232	6	6	0	6
26	6	235	3	6	0	6
27	3	235	3	6	0	6
28	3	235	3	4	0	4
29	4	236	3	3	0	3
30	3	236	3	3	6	3
31	3	236	3	4	0	4
32	4	236	4	6	0	6
33	3	235	4	3	0	3
34	3	235	3	3	0	3
35	3	235	3	3	0	3
36	4	237	2	3	0	3
37	3	236	4	4	0	4
38	3	236	3	3	0	3
39	3	236	3	3	0	3
40	3	236	3	3	0	3
41	3	236	3	3	0	3
42	2	236	2	100	96	4
43	3	235	4	0	92	4
44	3	235	3	0	86	6
45	3	236	2	0	82	4
46	2	236	2	0	79	3
47	4	237	3	0	76	3
48	3	237	3	0	73	3
49	3	237	3	0	71	3
50	3	237	3	0	68	3
51	2	237	2	0	65	3
52	3	238	2	0	62	3
Total	9610		9820	285		240

para semilla, comer y vender, pero vendían cantidades mayores a las necesidades de una semana y al tomar la decisión pensaban en el precio de maíz en el mercado.

El Cuadro 4.7 es un resumen de los flujos de arroz y frijol. Casi todo el arroz fue vendido un poco después de la cosecha y sólo se almacenaron 200 lbs. para semilla del próximo año. Sólo 35% de los frijoles consumidos fueron producidos en la finca; no se vendieron frijones ni fueron almacenados para semilla. La semilla para sembrar frijoles fue comprada en la pulpería (semana 15) y no se diferenció entre frijoles para consumo y semilla.

El Cuadro 4.8 es un resumen de los flujos de entradas, salidas, y flujos dentro de la finca de energía humana. Ciento noventa y cinco hombre x día de jornaleros fueron contratados para trabajar en la finca. Esto es 32% de los 613 hombre x día de mano de obra usada para el manejo de la finca en un año. La familia (Sr. Aureliano y dos hijos mayores) fue la fuente de 68% de la energía humana usada en la finca. También la familia vendió 49 hombre x día de energía en trabajo fuera de la finca.

Aplicación General del Estudio

Con los datos de este estudio se construyó el modelo de la finca resumida en Figura 4.2. Los símbolos de H. T. Odum están definidos en la leyenda del gráfico. Aunque el modelo tiene utilidad como un resumen de los resultados de este estudio, tal vez tiene aún más utilidad como modelo general de cualquier finca. Cuando había

Cuadro 4.8. Entradas, salidas y flujos de energía humana dentro de la finca (hombre x días)

Semana	Entrada de jornaleros	Salida de miembros de la familia	Trabajo de familia y jornaleros dentro de la finca
1			12
2			16
3			20
4			12
5	12		30
6			6
7			16
8	4		8
9	18		25
10	6		24
11		6	0
12	6	6	12
13			0
14		19	0
15			0
16			5
17			4
18	13		21
19	16		14
20	17		17
21			16
22	12		24
23	12		26
24	19		47
25		3	12
26		1	6
27			0
28			6
29	3		26
30	10	3	10
31			1
32			6
33			4
34		6	0
35			20
36		1	14
37			14
38			14
39			14
40			2
41			3
42			22
43			1
44			12
45	4		6
46			0
47	6		8
48	7		13
49	10		15
50			12
51			5
52			12
Total	195	40	613

Ver Fig. 4.2. Un sistema de finca en Yojoa, Honduras, en el bolsillo de la cubierta posterior.

suficiente información para poder cuantificar un flujo de materiales, energía o dinero, esta información se colocó cerca de este flujo en el modelo. Si no se indica una unidad con el número, la unidad del flujo está dada en kg/año. Otras unidades (como litros de leche, etc.) están especificadas en el modelo y también están en unidades/año. Las líneas y flechas sin números indican falta de información.

Los flujos que entran y salen de los agroecosistemas están en unidades/año, sin incluir un factor de superficie. La superficie de los agroecosistemas está incluida en la figura.

La finca en su totalidad, como se puede observar en la Figura 4.2, es un sistema con cierta complejidad. El modelo representa una simplificación de la realidad, pero aún así no es fácil entender el conjunto de procesos involucrados en el proceso de producción agrícola de una finca. Se puede observar en el modelo que hay interacción de diferentes tipos entre los diferentes subsistemas de la finca. Estos tipos de interacción pueden estar clasificados así:

1. Interacción directa: una salida de un sistema es una entrada a otro sistema. La relación entre el agroecosistema con el sistema de cultivos de maíz-maíz y el sistema de bueyes es un ejemplo. Del sistema de bueyes sale energía animal y entra directamente al agroecosistema para arar y aporcar.
2. Interacción encadenada: una salida de un sistema es una entrada a otro sistema, pero el flujo pasa por un sistema intermedio antes de llegar al sistema final. La relación entre el agroecosistema con maíz y el sistema de gallinas es un ejemplo. Del agroecosistema sale maíz y entra al subsistema socio-económico (la casa), y después sale de la casa y entra al sistema de gallinas.

3. Interacción competitiva: la salida de un sistema entra a dos o más sistemas. La relación entre dos agroecosistemas y el subsistema socio-económico es un ejemplo. Los sistemas compiten para la mano de obra que sale de la casa.

Aplicación Directa del Estudio

El estudio del sistema de finca en Yojoa también tenía objetivos de corto plazo. Los Cuadros 4.9 y 4.10 son resúmenes del desempeño de dos agroecosistemas de la finca, que también son sistemas importantes en la región de Yojoa.

La descripción del sistema de cultivos de maíz-maíz (Cuadro 4.9) sirvió como base para una serie de experimentos para producir una alternativa de maíz/frijol de costa-maíz (maíz en relevo con frijol de costa, seguido por maíz). La decisión de sembrar frijol de costa (*Vigna unguiculata*) vino directamente de observar la gran cantidad de frijoles comprados y el bajo rendimiento del frijol común.

La descripción del sistema de cultivos de arroz-frijol (rotación de monocultivos) (Cuadro 4.10) sirvió como base para producir una alternativa de maíz y arroz intercalados, seguido por frijol de costa. La decisión de probar maíz y arroz intercalados vino de la observación de muchos agricultores en Yojoa en el sentido de que el problema principal con arroz es el alto riesgo asociado con la sequía. En lugares cerca de Yojoa intercalan maíz y arroz, y se decidió tratar de disminuir el riesgo sembrando esta combinación de cultivos. Al perder el arroz, todavía se saca el maíz. El frijol de costa se probó a base de las mismas

Cuadro 4.9 El sistema de producción de maíz-maíz del agricultor en Yocsa, Bonerías.

Semana Inicio- fin	Mes	Plan de actividades	nombre (o, buey) días/ha	Semilla, cups cant./ha	Insumos (ha)		Medio ambiente		Prod. cant. T/ha	Comentarios y referencias
					Productos químicos nombre	Cant.	litros m ³ /mes	kg		
1-4	Ene.						69	25.9		
5-8	Feb.						63	26.3		
9-12	Marzo						29	27.5		
13-16	Abril						11	28.0		
15		Chapla	12 h.d.							Usual, no evaluado
16										
17-20	Mayo						133	27.5		
21	Jun.	Araar (contrato de maquinaria)					194	26.3		Aunque araar con bueyes
22-23		Sacar con bueyes	2.3 h.d. 4.2 h.d.							Usual, no evaluado
		Sembrar maíz	4.6 h.d.	Maíz: Sintético Tuxpeno 11.4 kg						Variedad evaluada
24										
25-26	Jul.	Limpia abonar	6.4 h.d. 1.4 h.d.		Fertilizante Urea	51 kg	303	26.9		Usual, no evaluada 45% usan fertilizante cada tiempo solo urea
		Aporcar con bueyes	1.4 h.d. 2.0 h.d.							
27-28										
29-33	Agosto						151	26.3		
34	Sept.	Doblar maíz	1.4 h.d.				202	25.8		Usual, no evaluado
35-37										
38-40	Oct.						187	25.0		
41-42		Tapicar y destuzar	8 h.d.							Usual, no evaluado
43-44	Nov.	Desgranar	6 h.d.				182	25.2	1.0 2.5	Mano de obra depende de la producción. Calcula do para 2.5 T.H.
45-46		Chapla	10 h.d.							Usual, no evaluado
47		Araar con bueyes	1.5 h.d. 5.0 h.d.							Usual, no evaluado
48		Sacar con bueyes sembrar	2.3 h.d. 4.2 h.d. 4.6 h.d.	Maíz: sintético Tuxpeno 11.4 kg						Usual, no evaluado
49	Dic.						91	25.2		
50		abonar	1.4 h.d.		Fertilizante Urea	57 kg				Fertilizante con nunca usado en la segunda siembra de maíz
		Aporcar con bueyes	1.4 h.d. 2.0 h.d.							
51		Limpia	5 h.d.							Usual, no evaluado
52										
1-5	Enero						75	25.0		
6-8	Feb.						63	26.3		
9		Doblar maíz	1.4 h.d.							Usual, no evaluado
10-13	Marzo						75	27.1		
12-13		Tapicar (conectar)	6.4 h.d.							
14		destuzar y destuzar	5.7 h.d.							4-1 h Usual, no evaluado

Cuadro 4.10 El sistema de producción de arroz-frijol del agricultor en Yopoa, Honduras

Semana abaco- luta	mes	Plan de actividades	Hombre (o Buey) día/ha	Semilla, Tipo, cant/ha	Insumos (ha)		Medio ambiente		Prod. Cant. TM/ha	Comentarios y sugerencias
					Productos químicos, Nombre	Cant.	PT	eq. man/hora		
1- 4	Enero						65	25.9		
5- 8	Feb.						63	26.3		
9-12	Mar.						25	27.5		
13-14	Abril						11	28.0		
15-16		Chapía para arroz	12	h.d.						Usual, no evaluado
17-20	Mayo						133	27.5		
21	Jun.	Arar (contrato de maquinaria) Surcar c/bueyes	(535/ha) 5,7 h.d. 2,9 h.d.				194	26.3		Algunos agricul- tores usan bueyes Usual, no evalua- do
22		Sembrar arroz	6 h.d.	Arroz: CICA 4 57.4 Kg.						Sólo 30% usa fer- tilizante con arroz
23-24										
25	Jul.	Limpia con herbicida	3	h.d.		Herbicida 5,7 lt. 0-46 (2,4-D (2,4,5-T)	203	26.9		60% de los agricul- tores usan herbici- da. Usual, no eva- luado.
26										
27-28		Limpia c/pando	12	h.d.						Usual, no evaluado
29-30	Agosto						151	26.3		
31		Limpia c/pando	8	h.d.						Usual, no evaluado
32-33										
34-37	Set.						202	25.8		
38-39	Oct.	Cosechar arroz (trillado)	18	h.d.			157	25.8	0,5 - 1,0 TM	Producción muy baja
41-42										
43	Nov.						152	25.2		
44		Chapeo para frijol	9	h.d.						Usual, no evaluado
45-48										
49	Dic.	Arar con bueyes, surcar y sembrar frijol	5,7 h.d. 2,9 h.d. 6 h.d.		Frijol: criollo 39 Kg		91	25.2		Usual, no evaluado
50-51										
52		Aplicar insectic.	2	h.d.		Insectic. 2,0 Kg Dipterex				
1- 2	Enero						65	25.9		
3		Limpia c/pando	9	h.d.						Usual, no evaluado
4- 5										
6- 8	Feb.						61	26.7		
9		Arriancar (cosechar)	8	h.d.						
10		Aperrear	6	h.d.					0,0 - 0,5 TM	Falta de obra requerida para aperrear depen- de de la pro- ducción.

observaciones hechas para la alternativa de maíz/frijol de costa-maíz.

En la región de Yojoa también se efectuó una serie de experimentos con maíz intercalado con pipián (un tipo de ayote tierno). Estos experimentos fueron programados después de observar que casi todos los cultivos producidos en Yojoa son de tipo granos básicos con un precio bajo en el mercado. Como muchos agricultores siembran unas pocas matas de ayote (*Cucurbita* spp) intercalado con su maíz, se decidió aprovechar esta experiencia con ayote y evaluar la posibilidad de sembrar maíz y pipián, dado que el pipián tiene buen precio en el mercado de San Pedro Sula a 60 km de Yojoa.

Conclusiones

1. La metodología usada aquí para estudiar sistemas de fincas pudiera servir, con modificaciones pequeñas, para el estudio de cualquier finca. Para aumentar la confianza en los resultados sería mejor conducir al estudio con, por lo menos, 10 agricultores del mismo tipo. En una hora por semana (sin incluir tiempo de viaje) es posible estudiar una finca y, en un año, describir la finca con un modelo semi-cuántitativo.
2. Los resultados del estudio fueron de mucha utilidad para guiar la investigación en la región. Hay observaciones obvias del estudio, como la gran cantidad de mano de obra usada para limpiar el arroz, que no se consideró en la selección de posibles alternativas para mejorar el sistema de producir arroz (por ejemplo, usar herbicida) que merecen consideración en la futura investigación de Yojoa.

ANEXO 5

EVIDENCIA EXPERIMENTAL

EVIDENCIA EXPERIMENTAL PARA LA ALTERNATIVA PROPUESTA

(MAIZ+PIPIAN) - (MAIZ+PIPIAN) *

El sistema de cultivos maíz y pipián intercalados, sembrado dos veces al año, es una alternativa al sistema maíz y ayote sembrado tradicionalmente por los agricultores de Yojoa, Honduras. La propuesta está basada en una serie de experimentos realizados en las fincas de agricultores en Yojoa y en el campo experimental de Guaymas entre junio 1976 y setiembre 1978. Los experimentos conducidos fueron:

1. Maíz y ayote en sucesión y rotación, en monocultivos e intercalados; junio 1976, marzo, 1977.
2. Arreglo espacial de maíz y pipián; junio - setiembre, 1977.
3. Distancias de siembra de pipián en monocultivo; junio - setiembre, 1977.
4. Niveles de fertilizante con el sistema maíz y pipián intercalado; junio - setiembre, 1978.

Estos experimentos representan un proceso de experimentación. En el primer año se evaluaron diferentes sistemas de maíz y ayote usados por los agricultores. Al ver el potencial agronómico de sembrar maíz y ayote, pero reconociendo las limitaciones del mercado de ayote, el segundo año se evaluó la posibilidad de reemplazar al ayote con pipián, que tiene posibilidades comerciales. El tercer año unos experimentos fueron realizados para determinar una recomendación de fertilizante para maíz y

* Experimentos en Yojoa realizados por el Dr. Robert Hart (CATIE) con la asistencia del Agr. José N. Mayorga (SRN), Dr. Rafael De Lucía (CATIE) e Ing. Francisco Martínez (SRN). Experimentos en Guaymas conducidos por el Ing. Aroldo Paz (SRN) con la asistencia del Dr. Robert Hart (CATIE).

pipián intercalado.

Los experimentos dan evidencia experimental para proponer:

1. Variedades de maíz y pipián
2. Arreglos espaciales y cronológicos de los cultivos
3. Niveles de fertilizante apropiados para el sistema

La alternativa propuesta se basa no solamente en los experimentos realizados. También se tuvo en cuenta información subjetiva, como las observaciones de los agricultores y técnicos que visitaron los ensayos, e información de otras fuentes.

A continuación se presenta una descripción de los experimentos, incluyendo un breve resumen de los objetivos, tratamientos, distancias de siembra, variedades, nivel de insumos usados, diseño experimental, agricultores que participaron y conclusiones. Los símbolos (-) y (+) representan las rotaciones de cultivos y cultivos intercalados, respectivamente.

Experimento No. 1 (Yojoa, Honduras)

Título: Maíz y ayote en sucesión y rotación, en monocultivos e intercalados, junio, 1976 - marzo, 1977.

Objetivo: Comparar y evaluar combinaciones cronológicas de maíz y ayote usados por los agricultores de Yojoa.

Tratamientos:

1. Maíz - Maíz: sucesión de monocultivos
2. Maíz - Ayote: rotación de monocultivos

3. Maíz - (Maíz+Ayote): rotación de maíz en monocultivo y maíz y ayote intercalado.
4. Ayote - Maíz
5. Ayote - Ayote
6. Ayote - (Maíz+Ayote)
7. (Maíz+Ayote) - Maíz
8. (Maíz+Ayote) - Ayote
9. (Maíz+Ayote) - (Maíz+Ayote)

Distancias de siembra

1. Maíz en monocultivo: 100 x 50 cm
2. Ayote en monocultivo: 200 x 200 cm
3. Maíz + Ayote: ambos cultivos a las mismas distancias y poblaciones que se sembraron en monocultivo con las semillas de maíz y ayote depositados en el mismo hueco.

Variedades

1. Maíz: Sintético Tuxpeño
2. Ayote: Variedad Local

Fertilizante: No se aplicó

Diseño: Bloques al azar con parcelas divididas. Se sembró maíz, ayote, o maíz + ayote en junio en parcelas grandes. Los mismos cultivos fueron sembrados en noviembre en subparcelas arregladas al azar dentro de cada parcela grande, sembrados en junio.

Resultados: (Ver cuadro 5.1)

Cuadro 5.1. Rendimiento de maíz y ayote en sucesiones, rotaciones, en monocultivos e intercalados. (Yojoa, Honduras)

Tratamientos	Rendimiento de Maíz (kg/ha) y ayote unidades/ha										
	-----cosechas de Maíz (1-2)---									Total	
	-----cosechas de ayote (1-7)-----							(2)	Ayote	Maíz	
	1	2	3	(1)	4	5	6	7	(2)		
1. M-M ^{1/}				1033					384	0	1417
2. M-A				1033	3000	937	500	1437		5864	1033
3. M-MA				1033	187	437	62	187	448	873	1481
4. A-M	875	312	104						565	1291	565
5. A-A	875	312	104		2625	812	437	1312		6477	0
6. A-MA	875	312	104		62	375	0	625	438	2353	438
7. MA-M	479	270	333	784					516	1082	1300
8. MA-A	479	270	333	784	2937	1250	312	1687		7268	784
9. MA-MA	479	270	333	784	187	125	62	500	308	1956	1092

1/ M = Maíz, A = Ayote, MA = Maíz + Ayote

Análisis Estadístico

1. Maíz

a) No hay diferencia significativa entre tipo de sistema (en monocultivo o intercalado), fecha de siembra (junio o noviembre) o interacción entre tipo de sistema y fecha de siembra.

- b) No hay diferencia significativa entre rendimiento total de maíz en sistemas con dos cosechas de maíz (Tratamientos 1, 3, 7 y 9).
- c) En el segundo maíz (sembrado en noviembre) no hay efecto significativo de cultivo (s) sembrado antes (efecto residual).

2. Ayote

- a) En las cosechas 4 y 7 hay una diferencia significativa (5%) entre ayote solo e intercalado. En las otras cosechas no hay efecto significativo.
- b) En el ayote total de las primeras 3 cosechas no hay diferencias significativas entre ayote en monocultivo e intercalado. En el ayote total, de cosechas 4-7, si hay diferencia significativa (5%).
- c) De los sistemas con 7 cosechas de ayote (5, 6, 8, y 9) el total de ayote no es significativamente diferente entre sistemas 5 y 8 y entre sistemas 6 y 9, pero si hay diferencias significativas (5%) entre (5 y 8) y (6 y 9).

Conclusiones

El sistema de cultivo más común en Yojoa es la sucesión maíz - maíz. Es posible sembrar ayote con cualquier siembra de maíz y no reducir significativamente el rendimiento de maíz. Si un agricultor quiere maximizar producción de ayote, sembrando la sucesión ayote-ayote, puede intercalar maíz en la primera siembra sin reducir rendimiento de ayote. Como casi siempre maíz es el cultivo preferido y no hay un buen mercado para ayote, el sistema (Maíz+Ayote) - (Maíz+Ayote) parece ser el más recomendable.

Experimento No. 2 (Guaymas, Honduras)

Título: Arreglo espacial de maíz y pipián, junio - setiembre, 1977

Objetivo: Evaluar dos arreglos espaciales de maíz y pipián intercalados.

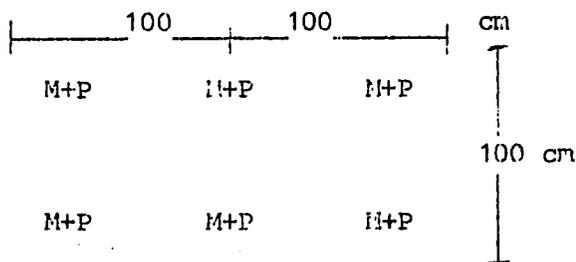
Tratamientos

1. Maíz en monocultivo
2. Pipián en monocultivo
3. Maíz + Pipián; arreglo espacial 1
4. Maíz + Pipián; arreglo espacial 2

Distancias de siembra

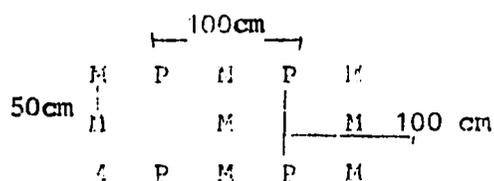
1. Maíz en monocultivo: 75 x 50 cm (2 semillas/golpe)
2. Pipián en monocultivo: 100 x 100cm
3. Maíz + pipián: M = Maíz, P = Pipián; arreglo espacial 1

Maíz y pipián en el mismo hueco



4. Maíz + Pipián, arreglo espacial 2

Maíz y Pipián en diferentes surcos:



Variedades

Maíz: Hondureña Planta Baja

Pipián: Criollo

Diseño: Bloques al azar, cuatro repeticiones

Resultados

(Ver Cuadro 5.2)

Cuadro 5.2. Rendimiento de maíz y pipián sembrados en monocultivos e intercalados en dos arreglos espaciales (Guaymas, Honduras).

Trata- miento	Maíz kg/ha	Pipián (Unidades/ha)								TOTAL
		Cosecha (fechas)								
		28 Jul	2 Ag	5 Ag	9 Ag	15 Ag	19 Ag	23 Ag	29 Ag	
1. Maíz en mono.	2800									
2. Pipián en monoc.		625	3875	6000	6125	6250	5625	5625	5500	39,625
3. Maíz + Pipián arre- glo 1	1715	250	3350	3625	2875	4500	3375	1375	1125	20,625
4. Maíz + Pipián Arre- glo 2	3499	125	750	1875	875	1125	1125	375	125	6,375

Análisis Estadístico

1. Maíz: Hay una diferencia significativa (5%) entre todos los tratamientos.

2. Pipián: Hay una diferencia significativa (5%) entre tratamientos para todas las cosechas, excepto el 28 de julio. Hay diferencias significativas (5%) entre todos los tratamientos para el total de pipián.

Conclusiones

Es posible producir una cosecha alta de pipián en un sistema de maíz y pipián intercalados. Sembrar pipián en el mismo hueco que el maíz (arreglo 1) parece ser preferible a sembrar los cultivos en surcos, pero el arreglo 2 también tenía una población de maíz dos veces más alto que el arreglo 1. Como el efecto de sembrar en surcos o en el mismo hueco está confundido con el efecto de población de maíz, no es posible saber porque el rendimiento del pipián en el arreglo 2 fue menos que en el arreglo 1.

Experimento No 3 (Guaymas, Honduras)

Título: Distancias de siembra de pipián, en monocultivo, junio - setiembre, 1977.

Objetivo. Evaluar distancias de siembra de pipián en monocultivo.

Tratamientos (distancias):

1. Pipián sembrado a 100 x 100 cm
2. Pipián sembrado a 120 x 120 cm
3. Pipián sembrado a 180 x 180 cm

Variedad:

Criollo local

Diseño: Bloques al azar, cuatro repeticiones

Resultados: (Ver cuadro 5.3)

Cuadro 5.3 Rendimiento de pipián (unidades/ha) sembrado a diferentes distancias de siembra. (Guzymas, Honduras).

Fecha de Cosechas	Distancias de siembra		
	100 x 100 cm	120 x 120 cm	180 x 180 cm
28 julio	625	125	0
2 agosto	3875	2875	2125
5 agosto	6000	6500	3750
9 agosto	6125	7000	6500
15 agosto	6250	11875	7875
19 agosto	5625	4375	3375
23 agosto	5625	6875	3750
27 agosto	5500	1875	3000
TOTAL	39,625	41,500	30,375

Análisis Estadístico

Hay diferencias significativas (5%) entre distancias de siembra en las cosechas del 28 de julio (entre 100 x 100 cm y 180 x 180 cm) y el 29 de agosto (entre 100 x 100 cm y 120 x 120 cm). No hay diferencia

significativa entre distancias de siembras para las otras cosechas y producción total de pipián.

Conclusiones

Distancia de siembra no parece afectar mucho el rendimiento total del pipián, pero hay una clara tendencia de empezar a producir más temprano, cuando el pipián está sembrado a distancias de siembras más pequeñas. Al llegar a la fecha de la tercera cosecha, el pipián sembrado a 100 x 100 cm ya produjo un total casi dos veces al total producido con la distancia de siembra de 180 x 180 cm.

Experimento No 4 (Yojoa, Honduras)

Título: Niveles de fertilizante con el sistema maíz y pipián intercalado junio - setiembre 1978.

Objetivo: Evaluar la relación entre nivel de N, P, K y rendimiento de maíz y pipián, y usar esta información para recomendar este arreglo espacial de maíz y pipián con un nivel de fertilizante adecuado para las condiciones de fertilidad de suelo y nivel económico de los agricultores de Yojoa.

Tratamientos: Niveles de fertilizante.

No.	Código	-----Kg/ha-----		
		*N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	022	0	60	20
2	122	50	60	20
3	222	100	60	20
4	322	150	60	20
5	422	200	60	20
6	202	100	0	20
7	212	100	30	20
8	232	100	90	20
9	242	100	120	20
10	000	0	0	0

* El nitrógeno se aplica 50% a la siembra y 50% 25 días después de la siembra.

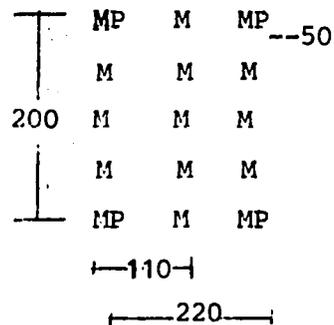
Arreglo Espacial

Maíz: 110 x 50 cm; 2 semillas/golpe

Pipián: 220 x 200 cm; 35 semillas/golpe

Los dos cultivos en el mismo hueco

M = Maíz, P = Pipián



Arreglo cronológico

El maíz y pipián sembrado al mismo tiempo. El pipián cosechado

3 veces antes de la cosecha de maíz.

Variedades:

1. Maíz: Sintético Tuxpeño
2. Pipián: Criollo Sta. Bárbara

Agricultor: Ramón Nieto Pineda

Diseño: Bloques al azar

Resultados: (Ver cuadro 5.4)

Cuadro 5.4. Efecto de diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y pipián en un sistema de cultivos intercalados. (Yojoa, Honduras)

No	Tratamientos kg/ha de			Maíz kg/ha	Pipián (unidades/ha)			TOTAL
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		C O S E C H A S			
					1	2	3	
1	0	60	20	2729	3763	781	312	4856
2	50	60	20	2579	3726	937	1016	5979
3	100	60	20	3143	2347	234	78	2659
4	150	60	20	2708	3946	468	859	5273
5	200	60	20	2698	4396	234	860	5490
6	100	0	20	2604	4131	625	469	6006
7	100	30	20	2900	4378	859	1016	6253
8	100	90	20	3129	3298	390	156	3844
9	100	120	20	2966	3915	547	547	5009
10	0	0	0	3097	2684	390	547	3621
			\bar{x}	2856	3679	547	586	4812

Análisis Estadístico

No hay diferencias significativas entre el rendimiento de maíz o pipián.

Conclusiones

No hay una respuesta obvia a los diferentes niveles de nutrientes.

ANEXO 6

ANALISIS ECONOMICO

EVALUACION ECONOMICA DE UNA ALTERNATIVA TECNICA PARA MEJORAR UNA
HECTAREA DEL SISTEMA (MAIZ+AYOTE) - (MAIZ+AYOTE) PRACTICADO POR
EL AGRICULTOR DE YOJOA (HONDURAS 1978)*

Con objeto del análisis económico se han elaborado los cuadros 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4 además de las figuras 6.1, 6.2 y 6.3 que se incluyen en esta sección. Estos elementos gráficos son la base para la discusión que sigue.

Los precios utilizados con objeto de la evaluación económica, tanto para insumos como para los productos que se incluyen, se actualizaron de acuerdo a los existentes en el área durante diciembre de 1978. Estos precios se presentan en el Cuadro 6.5.

Los datos básicos sobre el sistema del agricultor, como índices de producción y uso de insumos ocupados en el análisis, fueron obtenidos de observaciones directas en el área durante la investigación. La metodología para obtener esta información combinó: entrevistas de agricultores, estudios de casos, experimentos y medidas directas en el campo. Los datos de la alternativa provienen de experimentos hechos en fincas de los agricultores y en interacción con éstos.

El resumen del análisis económico presentado en el Cuadro 6.4 permite observar que la alternativa técnica ofrece un aumento, respecto a lo mejor del agricultor, de + 334% en ingreso neto/ha. En el peor caso esperado para la alternativa, el ingreso neto aumentaría aún en 152% respecto a lo mejor del agricultor. El ingreso neto considerado aquí resulta después de deducir la compensación a todos los factores de producción incluyendo

* Preparado por el Dr. Luis A. Navarro, CATIE, Turrialba

tierra, intereses y administración (Cuadro 6.3).

El ingreso familiar aumentaría, según la evaluación entre un 62% hasta un 135% respecto al mejor del agricultor. Esto es en términos absolutos, un aumento de CA\$273 a CA\$503 por hectárea.

En cuanto a los costos, la alternativa requiere de un aumento de 23% en la inversión total necesaria. El componente mayor de este aumento lo constituyen el aumento en insumos que en valor sube de CA\$76.3 para el sistema básico a CA\$139.6 por hectárea para la alternativa. Esto es un aumento de + 83% en los costos de insumos. El uso total de mano de obra disminuye en un 1%.

Considerando la eficiencia en el uso de la inversión adicional necesaria, se observa que en el peor de los casos se espera un retorno de CA\$4.3 por cada CA\$1 adicional invertido. Esto puede llegar hasta CA\$8.2 por cada CA\$1 adicional, lo que significaría un interés de 720% sobre la inversión adicional.

La eficiencia económica total (Ingreso Total/Costo Total), basada en la alternativa experimental, puede subir de 1.5 a 2.0 en el peor de los casos (+ 33%) hasta 2.8 en el promedio (+ 87%). La eficiencia en el uso de dinero para insumos puede mejorarse hasta en un 24%. En el caso pesimista para la alternativa, la eficiencia de ésta en el uso de dinero para insumos disminuye en 9% respecto al mejor del agricultor. En cambio, la eficiencia en el uso de mano de obra (retorno por jornal) aumenta aún en el peor de los casos en un 69%; este aumento puede llegar a un 129%. Esto último estaría reflejando la alta complementariedad de la inversión en insumos sobre la productividad de la mano de obra en la alternativa.

En cuanto a los perfiles de flujo tanto de mano de obra como de dinero para insumo (Figuras 6.1 y 6.2) los requisitos de la alternativa son muy

similares en forma al sistema del agricultor.

El uso de la mano de obra está muy bien distribuída durante el ciclo, y la aplicación de insumos marca claramente las dos épocas de siembra que se incluyen. Más aún los dos sistemas tienden a ser complementarios en el uso de mano de obra especialmente para cosecha del ayote y el pipián. Esto sugiere que en la finca pueden manejarse los dos sistemas con facilidad y ventajas (Figura 6.1) en el uso de la mano de obra.

En cuanto a las diferencias de dinero para insumo la gran diferencia se debe al uso de fertilizante en la alternativa, lo que es necesario dadas las condiciones de presión sobre la tierra y baja fertilidad del suelo en el área.

La Figura 6.3 permite observar la diferencia total en cuanto al flujo de dinero necesario para pago de mano de obra, servicios e insumos combinados. Para propósitos de decisión del agricultor el perfil de flujo de la Figura 6.2 puede ser más importante especialmente cuando toda la mano de obra utilizada es familiar. El ancho de las barras en las Figuras 6.1, 6.2 y 6.3, encierra el período dentro del cual los requisitos expresados por su altura se pueden distribuir. Esto expresa la flexibilidad de manejo para esas operaciones.

Según la evaluación, el sistema alternativo presenta buenas posibilidades de adaptación al ambiente y estructura de las fincas en el área. El tipo de producto que complementa al cultivo de subsistencia del maíz ofrece, para ambos sistemas, un atractivo comercial. La alternativa muestra un mejor comportamiento económico y ofrece una muy buena retribución a la inversión adicional necesaria. Esto la puede hacer atractiva no sólo para los agricultores sino que también para las instituciones de apoyo a la agricultura. Como en todo sistema que incluya hortalizas las

consideraciones de mercado tendrán gran importancia. El pipián es bastante apetecido en el área y ofrece buen precio. Sin embargo, si se considera expandir este sistema en alguna superficie importante, el mercado puede hacerse limitante.

Cuadro 6.1 Operaciones y flujos de mano de obra y dinero de operación e ingresos en el sistema (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) del agricultor y la alternativa (Maíz+Pipian)-(Maíz+Pipian), (Yojoa, Honduras 1978).

Operación	Uso de mano de obra en Hombre/día*				Flujo de dinero para mano de obra		Insumos e Implementos				Costo de Insumos		Flujo de dinero total		Flujo de entrada de dinero	
	Semana	Agric.		Alternat.		Agric. CAS**	Alternat. CAS	Descrip.	Cantidad		Agric. CAS	Altern. CAS	Agric. CAS	Altern. CAS	Agric. CAS	Altern. CAS
		1	2	1	2				Agric.	Alternat.						
Chapla	-8-(-7)	12	-8-(-7)	12	18	18	Imple.	-	-	-	-	-	-	12	18	
Arar	-2-(-1)	Contr.	-2-(-1)	Contr.	-	-	Maqui.	-	-	35	35	35	35			
Sucar	0	2.1	0	2.1	3.15	3.15	Bueyes	4.2 h.d	4.2 h.d	5.25	5.25	9.4	9.4			
Siembr	0	4.6	0	4.6	6.9	6.9	Semilla	11.4 kg Tuxp.	11.4 kg HFB	2.5	3.00	19.4	19.9			
								1.5 kg Ayote	1.5 kg Pip.	10.0	10.00					
Limpia, aporca y apl. fertil.	2-3	8	2-3	9	12.0	13.5	Urea	-	130 kg	-	31.2	12.0	44.7			
Cosecha pipián	-	-	5-6	4	-	6.0	(Prod.)	-	(4000 unid.)	-	-	-	6.0	-	(100)	
Cosecha pipián	-	-	6-7	1.5	-	2.25	(Prod.)	-	(500 unid.)	-	-	-	2.25	-	(12.5)	
Cosecha pipián	-	-	8-9	1.5	-	2.25	(Prod.)	-	(500 unid.)	-	-	-	2.25	-	(12.5)	
Doble maíz	12-13	1.4	12-13	1.4	2.1	2.1	Imple.	-	-	-	-	2.1	2.1			
Tapisca maíz	18-19	10	18-19	10	15.0	15.0	Imple.	-	-	-	-	15.0	15.0			
Cosecha ayote	19-20	4	-	-	6.0	-	(Prod.)	(479 unid.)	-	-	-	6.0	-	(24)	-	
Desgr. maíz	19-20	6	19-20	6	9.0	12.0	(Prod.)	(.8-1.0 TM)	(2.0-2.5 TM)	-	-	9.0	12.0	(144-180)	(360-450)	
Cosecha ayote	20-21	3	-	-	4.5	-	(Prod.)	(270 unid.)	-	-	-	4.5	-	(13.5)	-	
Cosecha ayote	22-23	3	-	-	4.5	-	(Prod.)	(233 unid.)	-	-	-	4.5	-	(12)	-	
Chapla	24	10	24	10	15.0	15.0	Imple.	-	-	-	-	15.0	15.0			
Arar	24	2.5	24	2.5	3.75	3.75	Bueyes	5.0 h.d	5.0 h.d	6.25	6.25	10.0	10.0			
Sucar	25-26	2.1	25-26	2.1	3.15	3.15	Bueyes	4.2 h.d	4.2 h.d	5.25	5.25	9.4	9.4			
Sembrar	25-26	4.6	25-26	4.6	6.9	6.9	Semilla	11.4 kg Tuxp.	11.4 kg Tuxp.	2.0	2.50	19.9	19.4			
								1.5 kg ayote	1.5 kg pip.	10.0	10.00					
Limpia, aporca y apl. fertil.	27-28	8	27-28	9	12.0	13.5	Urea	-	130 kg	-	31.2	12.0	44.7			
Cosecha Pipián	-	-	31-32	4	-	6.0	(Prod.)	-	(3200 unid.)	-	-	-	6.0	-	(80)	
Cosecha Pipián	-	-	32-33	1.5	-	2.25	(Prod.)	-	(625 unid.)	-	-	-	2.25	-	(15.6)	
Cosecha Pipián	-	-	34	1.5	-	2.25	(Prod.)	-	(625 unid.)	-	-	-	2.25	-	(15.6)	
Cosecha ayote	35-36	2	-	-	3.0	-	(Prod.)	(187 unid.)	-	-	-	3.0	-	(9.4)	-	
Cosecha ayote	37-38	2	-	-	3.0	-	(Prod.)	(125 unid.)	-	-	-	3.0	-	(6.3)	-	
Doble maíz	38-39	1.4	38-39	1.4	2.1	2.1	Imple.	-	-	-	-	2.1	2.1			
Cosecha ayote	39-40	1	-	-	1.5	-	(Prod.)	(62 unid.)	-	-	-	1.5	-	(3.1)	-	
Cosecha ayote	41-42	4	-	-	6	-	(Prod.)	(500 unid.)	-	-	-	6	-	(25)	-	
Tapisca maíz	41-42	10	41-42	10	15	15	Imple.	-	-	-	-	15	15			
Dest. y desgr. de maíz	43	8	43	8	12	12	(Prod.)	(.2-.8 TM)	(1.0-1.5 TM)	-	-	12	12	(66-176)	(220-330)	
		109.7	108.5		164.55	163.05				76.25	139.65	240.8	302.7			

* Hombre/día = 6 horas de trabajo de un hombre).

** CAS1.00 = US\$1.00 (1 peso centroamericano = 1 dólar de EUA). Precios de diciembre de 1978 en Yojoa.

(303, A-442, 2/1976, 2-1/1978)

CUADRO 6.2. Comparación de algunos índices de costo entre el sistema de cultivo (Maíz/Ayote) - (Maíz/Ayote) del agricultor y la alternativa (Maíz/Pipián) - (Maíz/Pipián) (Yojos, Honduras 1978)

Rubro	Sistema del Agricultor	Alternativa Técnica	Incremento %
Mano de obra total (jornales/ha) [*]	109.7	108.5	- 1%
Dinero de operación para insumos (CA\$/ha) ^{**}	76.3	139.6	+183%
Costo de operación total incluyendo la valoración de la mano de obra (CA\$/ha)	240.8	302.7	+26%
Interés, depreciación y administración, 12% de los costos de operación (CA\$/ha)	28.9	36.3	+25%
Renta de la Tierra (costo de oport) (CA\$/ha)	30.0	30.0	0
Costos totales (CA\$/ha)	299.7	369.0	+23%

* Jornales de 6 horas, precios de diciembre 1978.

** CA\$1.00 = US\$1.00 (1 peso centroamericano = 1 dólar de EUA).

Cuadro 6.1. Análisis económico comparativo entre el sistema de cultivo
(Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) del agricultor y la alternativa
(Maíz+Pipian)-(Maíz+Pipian). (Yojoa, Honduras 1978)

Rubro	Sistema del Agricultor	Alternativa Técnica	Incremento respecto al mejor del agri- cultor
Rendimiento maíz dos cosechas (kg/ha) ¹	1100-1800	3000-4000	67-122 %
Rendimiento ayote dos cosechas (unidades/ha)	1299-1856	---	+ todo
Rendimiento pipian dos cosechas (unidades/ha)	---	6615-9450	+ todo
Ingreso bruto (CAS/ha) ^{**}	275- 449	745-1016	66-126%
Ingreso neto (CAS/ha)	-25- 149	376- 647	152-334%
Ingreso Familiar (CAS/ha) ^{***}	199- 373	605- 876	62-135%

* Los datos de variación en rendimiento para el agricultor fueron obtenidos de muestreo con los agricultores. Los datos para la alternativa incluyen catosexperimentales promedios (extremo alto del rango) y los mínimos obtenidos. Cuando no había mucha variación entre esos valores el extremo bajo del rango corresponde al 70% del valor alto presentado.

** CAS1.00 = US\$1.00 (1 peso centroamericano = 1 dólar de los EUA)

*** Ingreso familiar es el ingreso bruto menos los costos de operación en insumos que el agricultor debe pagar. Es lo que queda para compensar la familia (o comunidad) y los recursos propios empleados.

Cuadro 1.4. Comparación de algunos índices económicos para una hectárea entre el sistema de cultivo (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) del agricultor y la alternativa (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián) (Yoloa, Honduras 1978)

Rubro	Sistema del Agricultor	Alternativa recomendada	Incremento respecto al mejor del agricultor
<u>Costos</u>			
<u>Mano de obra</u>			
Jornales/ha *	109.7	108.5	- 1%
Evaluación (C\$5/ha)	104.6	103.0	- 1%
<u>Insumos</u>			
Materiales (C\$5/ha)	76.3	139.6	+83%
<u>Otros Costos</u>			
Intereses, depreciación y administración (C\$5/ha)	28.9	36.3	+26%
Costo oportunidad de la Tierra (C\$5/ha)	30.0	30.0	0
Total (C\$5/ha)	58.9	66.3	+13%
<u>Costos totales (C\$5/ha)</u>	299.7	369.0	+23%
<u>Ingresos</u>			
<u>Ingreso Bruto (C\$5/ha)**</u>			
Extremo alto del rango	449	1016	+126%
Extremo bajo del rango	275	745	+60%
<u>Ingreso Neto (C\$5/ha)</u>			
Extremo alto del rango	149	647	+334%
Extremo bajo del rango	-25	376	+152%
<u>Ingreso Familiar (C\$5/ha)***</u>			
Extremo alto del rango	373	876	+135%
Extremo bajo del rango	199	605	+62%
<u>Índices de Eficiencia</u>			
<u>Relación Ingreso Total/costo total</u>			
Extremo alto del rango	1.5	2.8	+87%
Extremo bajo del rango	.9	2.0	+32%
<u>Recargo Total/jornal (C\$5/jornal)</u>			
Extremo alto del rango	3.09	9.9	+129%
Extremo bajo del rango	2.54	6.9	+169%
<u>Retorno sobre la inversión adicional</u>			
Extremo alto del rango	--	4.2	
Extremo bajo del rango	--	4.3	

* Jornales de 6 horas, precios de diciembre 1978.

** C\$51.00 = US\$1.00 (el peso centroamericano = 1 dólar de los EUA)

*** Ingreso familiar es el ingreso bruto menos los costos de operación en insumos que el agricultor debe pagar. Es lo que queda para compensar la familia (o comunidad) y los recursos propios empleados.

Cuadro 6.5 Precios para insumos y productos en Yojoa, durante diciembre de 1978 (Honduras, 1978).

Semillas

Maíz Criollo	
Maíz IPPB	CA\$ [*] .25/kg
Ayote	CA\$ 6/ha
Pipián	CA\$ 6/ha

Insumos, materiales y servicios

Urea	CA\$.24/kg
Mano de obra	CA\$ 1.5/jornal de 6 horas
Trabajo de un huey	CA\$ 1.25/jornal de 6 horas
Trabajo de maquinaria (contrato)	CA\$ 35/ha

Producto, precio de venta

Maíz	CA\$.18 (primera), CA\$.22 (segunda)
Ayote	CA\$.05/unidad
Pipián	CA\$.025/unidad

* CA\$1.00 = US\$1.00 (1 peso centroamericano = 1 dólar de EUA).

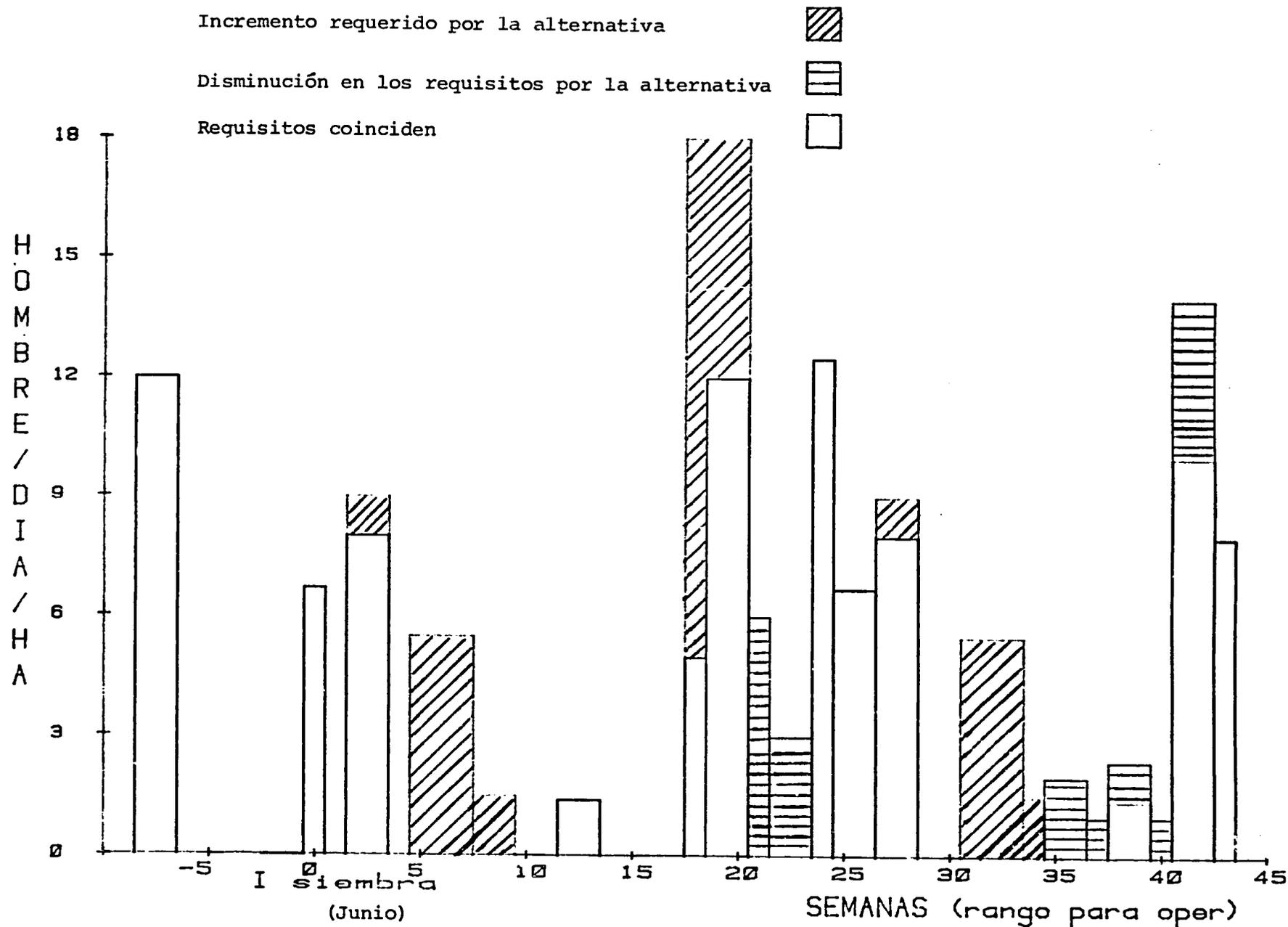


Figura 6.1. Perfil de mano de obra en el sistema de cultivo (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) y su alternativa (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián). Yojoa, Honduras 1978.

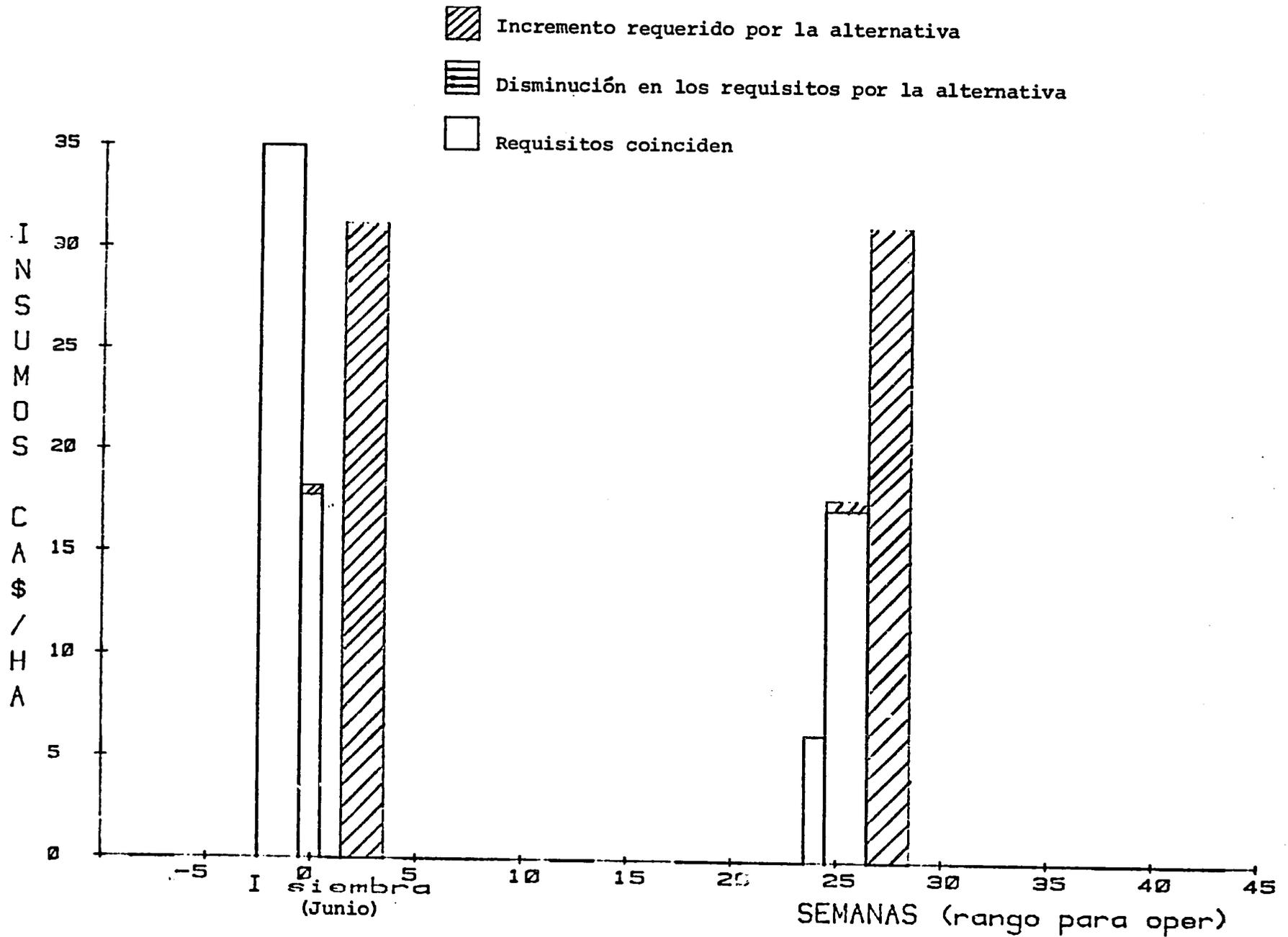


Figura 6.2. Flujo de dinero para compra de insumos en el sistema de cultivo (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) y su alternativa (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián). Yojoa, Honduras 1978.

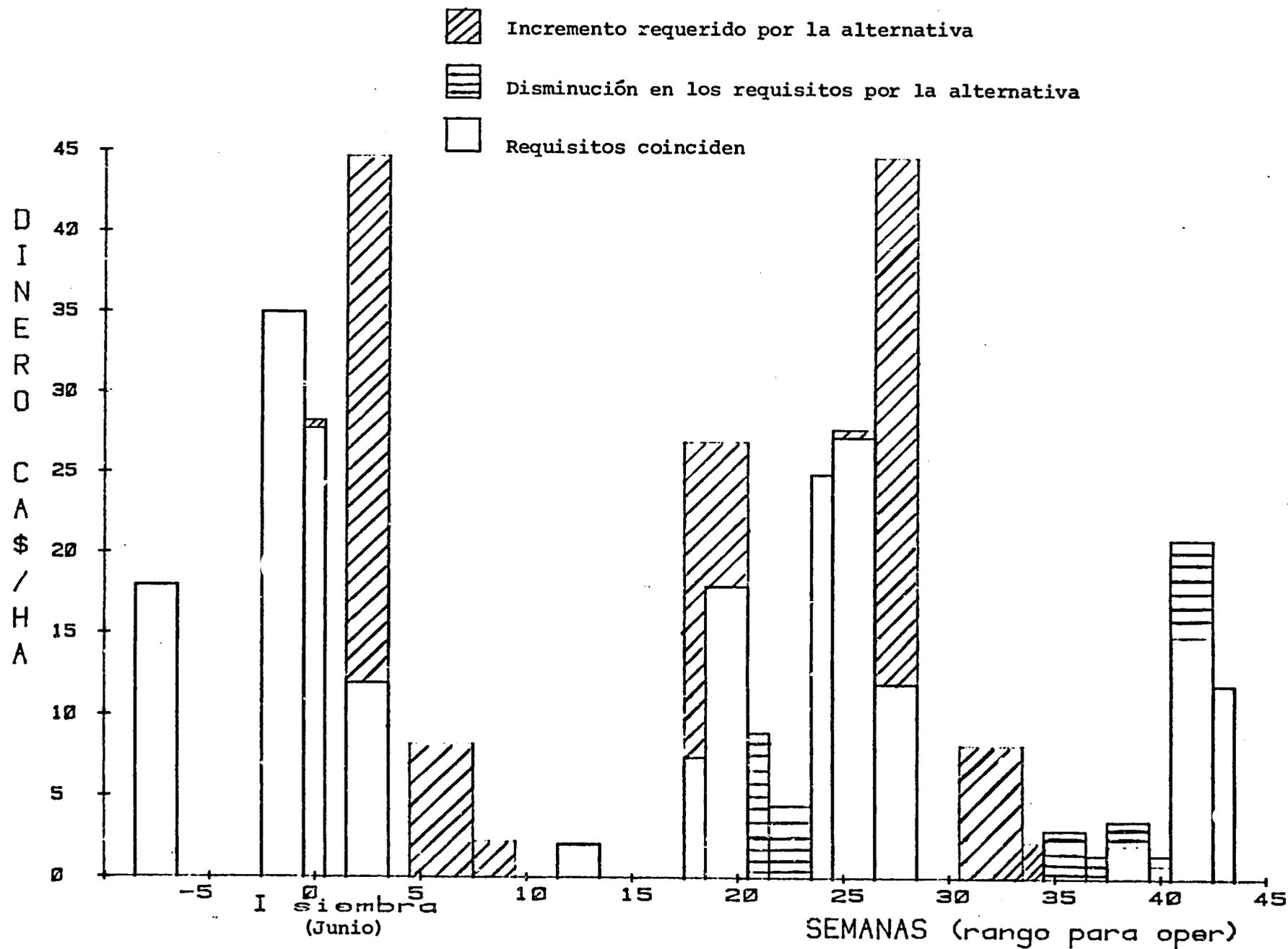


Figura 6.3. Flujo de dinero para operaciones en el sistema de cultivo (Maíz+Ayote)-(Maíz+Ayote) y su alternativa (Maíz+Pipián)-(Maíz+Pipián). Yojoa, Honduras 1978.

ANEXO 7

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL. Evaluación comparativa entre países de organizaciones de pequeños agricultores: Ecuador-Honduras. S.I., S.E., 1976. 66 p.
- BEPANCOUET, J. A. y DILLIN, P., eds. Plan de uso múltiple Lago de Yojoa (Segunda fase); proyecto interinstitucional. Tegucigalpa, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, 1978. 196 p.
- CACERES, M.S. Regionalización agrícola de Honduras. Tegucigalpa, SIECA/ILCA, 1970. 145 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Informe de la encuesta preliminar en Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1976. 23 p.
- _____. Primer informe de la encuesta preliminar a pequeños agricultores, efectuada en las áreas de Yojoa (Depto. Cortés) y Guaymas (Depto. Yoro), Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1976. 22 + 7 p.
- _____. Las primeras 24 semanas de un estudio de caso en Yojoa-Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1977. 40 p.
- GOMEZ, G. Reforma agraria y desarrollo económico: el caso de Honduras. S.I., Programa de Capacitación Campesina para la Reforma Agraria, S.F. 77 p.
- GRANAPOS, R. y LANZA, F. Guía para investigadores de Honduras. Quito, S.E., 1977. 46 p. (Incluye mapas y bibliografía).
- GRUPO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA. Honduras. Washington, D.C., 1977. 100 p.
- GRUPO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Honduras: Proyecto de sistemas para la reducción de pérdidas después de la cosecha; granos básicos: maíz y frijol. Washington, D.C., 99 p.
- HARGREAVES, G. H. Monthly precipitation probabilities for moisture availability for Honduras. Logan, Utah State University, 1976. 94 p.
- _____. and HANCOCK, J. K. Length of record and reliability of precipitation means and probabilities. Logan, Utah State University, 1977. 8 p.
- HOLDRIDGE, L. R. Mapa ecológico de Honduras. S.I., OEA, 1962. Esc. 1:500,000.

HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Anuario estadístico 1976. Tegucigalpa, 1976. 215 p.

_____. Area aproximada de los municipios, número de habitantes y número de viviendas de la República de Honduras. s.l., 1976. 13 p.

_____. Censo nacional agropecuario 1974; Tomo VI. Tegucigalpa, 1977. 266 p.

_____. Censo nacional de población 1974; Tomo 1, resumen por departamento y municipio. Tegucigalpa, 1976. 256 p.

_____. Población y vivienda por departamento y municipio, 1974. Tegucigalpa, 1976. 43 p.

_____. Tercer censo nacional agropecuario, cifras preliminares. Tegucigalpa, 1975. 31 p.

HONDURAS. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. Compendio agropecuario. Tegucigalpa, 1977. 159 p.

OCHOA, W. Honduras en mapas. Tegucigalpa, s.e. 1977. 116 p.

ODUM, H. T. Environment, power, and society. New York, Wiley, 1971. 331 p.

ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL. Anuario hidrológico del Istmo Centroamericano. Resumen 1972-1973. Managua, PRUD, 1975. 414 p.

SIMMONS, C. S. Informe al Gobierno de Honduras sobre los suelos de Honduras. Roma, FAO, 1969. 89 p.

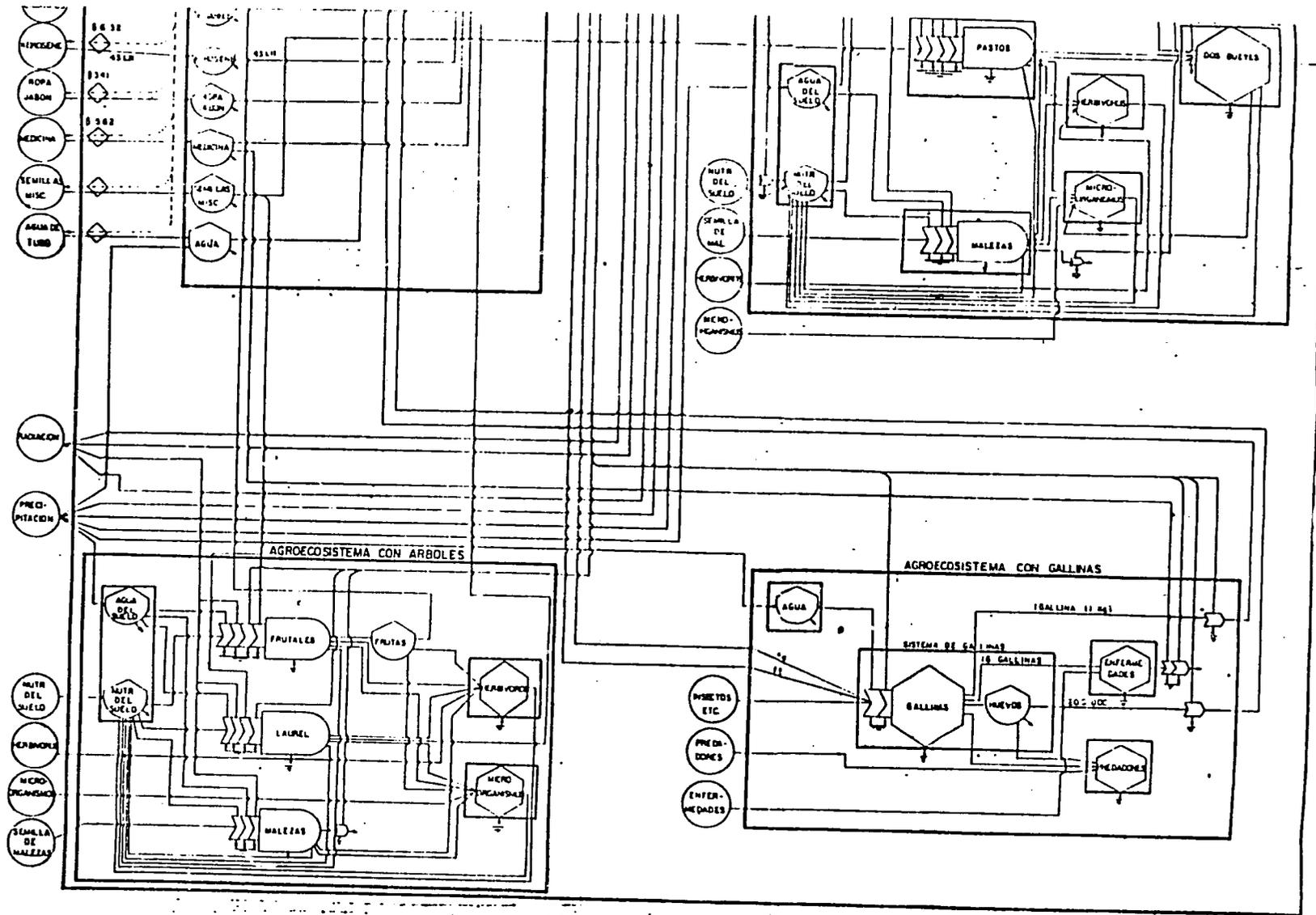


Fig. 4.2 UN SISTEMA DE FINCA EN YOJOA, HONDURAS (R.Hart, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979)
 Tomado de: El Libro El Entorno, primer y segundo tomos, John Wiley, NY, 1971

