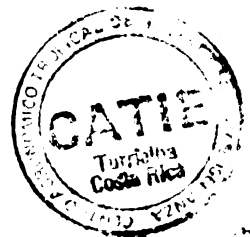


PROYECTO
SISTEMAS DE CULTIVO
PARA AGRICULTORES DE ESCASOS RECURSOS
EN NICARAGUA .
INFORME ANUAL 1979
CONVENIO INTA/CATIE/CIID



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Programa de Cultivos Anuales
Turrialba, Costa Rica, 1980

PRESENTACION

El Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción de Pequeños Agricultores, se desarrolla en la región del istmo centroamericano mediante una acción cooperativa entre las entidades de investigación agrícola de los países participantes y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

En Nicaragua, el Proyecto se lleva a cabo en colaboración con el Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA), entidad del Ministerio de generación y transferencia de tecnología agrícola a nivel nacional. El área geográfica de trabajo corresponde a la región Invernal Central, ubicada en la zona montañosa del centro norte del país donde es alta la concentración de pequeños agricultores y muy importante la producción de granos básicos. En esta región, que comprende las subregiones de Matagalpa, Estelí y Jinotega, el Proyecto se ha venido desarrollando en las dos primeras.

El presente informe corresponde a las actividades realizadas durante el período comprendido entre abril de 1979 y marzo de 1980, y constituye un avance de los logros alcanzados por el Proyecto en la subregión Estelí, con el apoyo financiero de CIID.

Debido a los acontecimientos políticos en Nicaragua, cuyo desenlace se produjo en julio de 1979, la marcha normal del Proyecto se vio afectada al extremo de suspender su actividad principalmente durante el primer semestre del año. Al resolverse la situación política, sin embargo, se hicieron esfuerzos para reanudar las actividades, lo cual

dio lugar al aprovechamiento del segundo período del ciclo agrícola en la región. De tal manera, el programa anual de actividades sólo se cubrió parcialmente.

Pedro Ofiuro, Jefe
Programa Cultivos Anuales

PERSONAL PARTICIPANTE

Proyecto INTA-CATIE-CIID

Ing. Orlando Moncada

Ing. Armando Vega M.

Agr. Carlos J. Castillo

Ing. Aníbal Palencia O. (Coordinador)

Programas Campesinos (PROCAMPO)

Agr. Carlos Padilla

Agr. Edgar Medina (Supervisor de AT)

Agr. Omar Ortíz

Agr. Luis A. Betanco

Agr. Harting Benavides (Supervisor de AT)

Agr. Víctor Cerrato

Agr. Wilfredo Rosales

Agr. Bernabé Balladares (Responsable de
CEDE prestó la participación de los
Técnicos)

Agr. Santos Barreda

Agr. José de la Cruz Cuevas (Supervisor de
Asistencia Técnica)

Agr. Justo Pastor Montesinos

Agr. Gugner Pallais

Zotec. Samuel Sandoval (Supervisor de
Asistencia Técnica)

Agr. Raymundo Hernández

Agr. Francisco Briceño

Agr. Pedro Pablo Benavides

Agr. Faustino Munguia

Agr. Rosa Félix Cerda

Agr. Gonzalo Castillo

Agr. Ignacio Juárez (Responsable de
CEDE, prestó colaboración de
los técnicos)

Contenido

	<u>Página</u>
PRESENTACION	ii
TECNICOS PARTICIPANTES	iv
ANTECEDENTES	1
ACTIVIDADES REALIZADAS	3
Actividades Programadas	3
Actividades No Programadas	5
Resultados del Proyecto 6-79	5
DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA ALTERNATIVA	
SORGO + FRIJOL EN FAJAS ALTERNAS	8
ANALISIS DE RESULTADOS	19
EVALUACION ECONOMICA	29
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	32
CONCLUSIONES	32
Proyecto 7-79: Introducción de nuevas especies y variedades..	34
BIBLIOGRAFIA	35

ANTECEDENTES

Las actividades que se desarrollan en la subregión Estelí, constituyen una ampliación geográfica de las que el Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción de Pequeños Agricultores lleva a cabo en la Región Interior Central de Nicaragua a través del convenio INTA-CATIE. En esta subregión, el Proyecto concretó dicha ampliación a partir de abril de 1978 con financiamiento del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá.

De acuerdo con los lineamientos del Proyecto, los objetivos perseguidos tienden al desarrollo y perfeccionamiento de alternativas tecnológicas capaces de mejorar los sistemas de producción actualmente usados por los agricultores de escasos recursos en la región objeto de estudio. Bajo estos lineamientos, la estrategia que se ha venido siguiendo contempla los siguientes pasos:

1. Caracterización del área geográfica de estudio para identificar y determinar la importancia relativa de los sistemas de cultivo prevalentes y las condiciones agroecológicas y socioeconómicas en que operan.
2. Evaluación agroecológica y socioeconómica de los componentes de los sistemas de producción agrícola más importante, para la identificación y corrección de aquellos que más limitan su productividad.
3. Diseño y prueba experimental de alternativas tecnológicas eficientes y de fácil adopción.
4. Prueba extensiva para la validación de las alternativas más promisorias.

En base a la estrategia señalada, durante el período 1978-79 se cubrió la etapa de caracterización y se dio inicio a la de evaluación de componentes. Los resultados obtenidos fueron presentados en el informe anual correspondiente.

En relación al diagnóstico del área geográfica de trabajo (caracterización), los resultados indicaron lo siguiente:

- a. Los sistemas de cultivo más importante son maíz en monocultivo, frijol en monocultivo, maíz-frijol en relevo y maíz-millón asociados.
- b. El nivel de productividad de estos cultivos está por debajo del promedio nacional.
- c. La causas de la baja productividad se relacionan, aparentemente, con la irregularidad y escasez de la precipitación pluvial, la inadecuada combinación de los recursos internos de la finca (baja disponibilidad de tierra y capital y alta disponibilidad de mano de obra familiar) y la pobreza de los recursos y servicios externos tales como vías de comunicación, transporte, crédito y sistemas de comercialización.

Con respecto a la evaluación de componentes, no se obtuvieron los resultados previstos debido a que los experimentos no pudieron concluirse por causas de fuerza mayor.

En vista de que los resultados obtenidos confirmaron la vigencia de los objetivos perseguidos por los proyectos experimentales no concluidos, el plan anual de trabajo para el período de 1979-80 incluyó los mismos experimentos. Adicionalmente, se consideró la ejecución exploratoria de la fase de validación contemplada en la estrategia del

Proyecto, aprovechando la experiencia lograda en la vecina subregión de Matagalpa, donde se diseñaron y probaron experimentalmente dos alternativas tecnológicas para el mejoramiento de los sistemas de cultivo maíz-frijol en relevo y frijol-frijol en monocultivo, los cuales, según la encuesta realizada (1) resultaron ser de los más importantes en la subregión de Estelí.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante el período que cubre el presente informe fueron consideradas tanto actividades programadas como no programadas.

Actividades Programadas

Las actividades programadas incluyeron los siguientes proyectos:

Proyecto 1-79: Evaluación de los sistemas maíz+frijol, millón+frijol y sorgo+frijol en dos arreglos espaciales de siembra

Objetivo: Evaluar, comparativamente, el arreglo espacial de siembra intercalado que el agricultor utiliza en la asociación del maíz y el millón con el frijol, y el arreglo espacial de fajas alternas, en función de su adecuación a las condiciones de baja pluviosidad en la zona.

Proyecto 2-79: Efecto de la asociación de frijol con maíz, millón y sorgo en fajas alternas, sobre la conservación de la humedad del suelo.

Objetivo: Determinar el efecto de la presencia de surcos dobles de maíz, millón y sorgo funcionando como cortinas rompevientos

y como barreras vivas, sobre la conservación de la humedad del suelo, medida en términos de la productividad del frijol sembrado a continuación en número variable de surcos.

Proyecto 3-79: Evaluación de cinco arreglos espaciales de siembra en el sistema frijol+millón asociados.

Objetivo: Detectar la posibilidad de mejorar la productividad del sistema utilizado por el agricultor, mediante un cambio en el arreglo espacial de siembra.

Proyecto 4-79: Evaluación del efecto sobre el secamiento natural del maíz en el sistema maíz+millón, de un cambio en el arreglo espacial de siembra y de cuatro intensidades de defoliación al millón en dos niveles de fertilización.

Objetivo: Acelerar el secamiento natural de la mazorca de maíz para bajar los niveles de la pudrición propiciada, aparentemente por el sombreamiento del millón.

Proyecto 5-79: Validación de la alternativa mejorada del sistema maíz-frijol en relevo bajo las condiciones de la subregión Estelí.

Objetivo: Evaluar el comportamiento de la alternativa mejorada del sistema maíz-frijol en relevo bajo el manejo exclusivo del agricultor y el agente de cambio en la subregión Estelí.

Proyecto 6-79: Validación del sistema sorgo+frijol en fajas alternas bajo las condiciones de la subregión Estelí.

Objetivo: Evaluar el comportamiento del sistema sorgo+frijol en fajas alternas como alternativo del sistema frijol-frijol en monocultivo, bajo el manejo exclusivo del agricultor y el agente de cambio en la subregión Estelí.

Actividades No Programadas

Las actividades no programadas incluyeron el siguiente proyecto:
Proyecto 7-79: Introducción de nuevas especies y variedades.

Objetivo: Evaluar la adaptabilidad de nuevas especies y variedades para detectar la posibilidad de cambios en los componentes de los sistemas de cultivo más importantes en la región.

De los proyectos ante señalados, únicamente se logró información del identificado con el número 6-79, debido a que hubo oportunidad de repetirlo en el período de postrera (setiembre-diciembre). El Proyecto 7-79, iniciado en diciembre de 1979, se encuentra en proceso de desarrollo; los proyectos cuya instalación se llevó a cabo en la siembra de primera (mayo), no fueron atendidos a causa del problema político ya indicado.

Resultados del Proyecto 6-79: Validación del Sistema Sorgo+Frijol en Fajas Alternas, bajo las condiciones de la Subregión Estelí

La alternativa de sorgo y frijol asociados en fajas alternas fue diseñada para mejorar la tecnología utilizada por los agricultores en el monocultivo del frijol. Las diferencias con este último se deben

a modificaciones hechas con la incorporación del componente sorgo, una mayor densidad de plantas por área sembrada en frijol, generalización del uso de fertilizante de fórmula completa a la siembra y de dos aplicaciones de urea al sorgo y un mayor uso de pesticidas para el control de plagas.

Para desarrollar el proceso de validación, se consideró que el procedimiento más adecuado era trabajar con la alternativa a nivel de parcelas semicomerciales, con agricultores ubicados en diferentes áreas de la subregión.

Se consiguieron para ello 18 agricultores con parcelas de entre 1/2 y 1mz. A cada agricultor se le llevó un registro cronológico de las actividades realizadas, del uso de mano de obra, insumos, plagas y enfermedades.

En el desarrollo de las actividades se involucró a agentes de cambio, especialmente de PROCAMPO*, a quienes desde el inicio se les informó acerca de la naturaleza y objetivo del Proyecto. Con esto, se logró que participaran activamente, colaborando en la toma de datos y en la demostración de resultados.

En el cuadro 1 se anota el nombre de los agricultores participantes, así como la localización y el área de los sitios donde se llevó a cabo la prueba.

* PROCAMPO - Programa Campesinos

Cuadro 1. AREA SEMBRADA, LOCALIDAD Y MUNICIPIO DE LOS AGRICULTORES QUE TRABAJARON EN LA VALIDACION DE LA TECNOLOGIA DE SORGO Y FRIJOL ASOCIADOS EN FAJAS ALTERNAS.

NUMERO	NOMBRE AGRICULTOR	MUNICIPIO	LOCALIDAD	AREA SEMBRADA DE HA.
1	Lorenzo Huete Z.	Condega	Santa Lucia	1.70
2	Jesús Martínez	Condega	El Culse	0.53
3	Juan Calderón S.	Condega	Sn. José de Pire	0.70
4	Eligio González	Condega	La Naranjita	0.70
5	Maximiliano Zamora	Pueblo Nuevo	San Antonio	0.70
6	Jesús Ma. Maradiaga	Pueblo Nuevo	El Limón	0.51
7	Luis Gustillo	Pueblo Nuevo	El Limón	0.51
8	Carlos Martínez	Pueblo Nuevo	El Rosario	0.70
9	Genaro Rodríguez	Pueblo Nuevo	El Matapalo	0.53
10	Francisco Umanzor Z.	Pueblo Nuevo	Los Caipules	0.53
11	Carlos Dellorín	Esteli	El Regadío	0.70
12	Zacarías Montenegro	Esteli	La Estanzuela	0.70
13	Renaldo Castillo	Esteli	La Estanzuela	0.70
14	Antonio Lazo	La Trinidad	Las Cámaras	0.35
15	Abel Morán	Esteli	Valle Sta. Cruz	0.35
16	Pedro Pablo Ruíz A.	Esteli	El Despoblado	0.70
17	Lucía Leiva Centeno	La Trinidad	La Concepción	0.70
18	José Lanuza	San Nicolás	San Nicolás	0.35

TOTAL

10.66

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA ALTERNATIVA SORGO MAS
FRIJOL EN FAJAS ALTERNAS.

Preparación del suelo

Comprende una chapoda, una barrida y quema de la maleza, y de uno a tres pases de arado para roturar el suelo. La chapoda consiste en el corte de la maleza con machete, y se realizó entre el 1 de agosto y el 22 de setiembre. La fecha promedio fue el 31 de agosto.

La barrida se hace con ganchos de palo. La maleza es amontonada y quemada. Cabe destacar que uno de los agricultores utilizó una especie de rastrillo de madera, tirado por bueyes. Esta operación se realizó de 1 a 21 días después de la chapoda, siendo el promedio de 5 días. A diferencia de la chapoda, que fue hecha por el 100% de los agricultores, la barrida la hizo el 83% de ellos.

La roturación del suelo se hizo con arado de palo tirado por bueyes; normalmente, este es un servicio que el agricultor contrata. El número de pases de arado depende del tipo de suelo y del manejo del mismo en el ciclo anterior (época de primera).

El primer pase de arado lo hicieron el 100% de los agricultores de 1 a 16 días después de la barrida, con un promedio de 5 días. El segundo pase, que se realiza cruzando los surcos hechos por el primero, fue hecho por el 66% de los agricultores de 1 a 6 días después del primer pase, con un promedio de 3 días. El tercer pase lo hicieron el 22% de los agricultores de 2 a 4 días después del segundo pase, con un promedio de 3 días.

La preparación del suelo se realizó, en promedio, con 12.6 jornales, 7.9 de la chapoda y 4.7 de la barrida y quema. No se incluye aquí

la mano de obra usada en el primero, segundo y tercer pases de arado porque como se dijo, este es un servicio contratado por el agricultor. El costo total promedio de la preparación del suelo resultó ser de C\$ 642.00 (Cuadros 3 y 7).

Siembra

La siembra consta de dos operaciones: el surcado y la aplicación de la semilla. Estas operaciones se realizan en forma simultánea y en conjunto con la primera fertilización y el control de insectos del suelo. Primero va un trabajador haciendo el surcado, en curvas de nivel, con arado de palo tirado por bueyes. Detrás, le siguen uno o dos más, aplicando indistintamente el fertilizante o el insecticida o una mezcla de ambos. Finalmente, el agricultor riega las semillas en dos surcos de sorgo por cada seis de frijol. La semilla y los insumos son cubiertos con el suelo que vierte el arado al abrir el surco siguiente. La distancia entre surcos fue de 40 cm y entre plantas de frijol de 10 cm; el sorgo se sembró a chorrillo. Las cantidades de semilla usadas fueron 48 kg/Ha de frijol y 4.6 kg/Ha de sorgo.

El promedio de jornales utilizados en la siembra, primera fertilización y control de insectos del suelo fue de 3.4/ha sin contar el surcado, ya que usualmente éste se contrata.

La siembra se realizó de dos a veintidos días después del tercer pase, (10 de setiembre al 1 de octubre) con un promedio de seis días.

Los materiales usados en la prueba fueron las variedades locales de frijol y el híbrido C-42Y de sorgo.

Control de malezas

Esta actividad la realizaron unos agricultores con macana y otros con machete, entre los 10 y 36 días después de la siembra, con un promedio de 23 días. La labor no fue realizada por dos agricultores que perdieron sus parcelas desde el inicio. Los que hicieron limpiar emplearon un promedio de 13.1 jornales/ha.

Fertilización

El régimen de fertilización incluyó tres aplicaciones: una, con fórmula completa, al momento de la siembra, y dos de urea al sorgo a los 25 y 45 días de la siembra.

Para la primera aplicación de la fórmula completa no se consiguió el fertilizante deseado 17-43-0 o fórmulas similares. Por ello se cambió de los 2 quintales previstos de dicho fertilizante a 3 quintales de 22-22-4, ya que fue la única forma de suplir la cantidad requerida de fósforo. Las cantidades de N y P₂O₅ que proveen los 2qq/Mz de fertilizante de fórmula 17-43-0, son de 22 y 56 kg/ha, respectivamente, con un costo de C\$ 383.24/ha. En cambio, los 3 quintales/Mz de 22-22-4 proveen 43 kg/ha tanto de N como de P₂O₅, con un costo de C\$ 512.90. Esta diferencia de 13 kg/ha de P₂O₅ pudo producir rendimientos menores que los que se pudieron haber obtenido si se hubiera usado el 17-43-0, que a la vez hubiera producido un ahorro de C\$ 129.66/ha.

La segunda y tercera aplicación es de fertilizante hechas al sorgo, proporcionaron un total de 15 kg de N/ha. Estas aplicaciones se realizaron en banda superficial a 15 cm de la planta, y aunque se tenía previsto realizarlas a los 25 y 45 días después de la siembra, hubo

variantes para algunos agricultores debido, principalmente, a que en esos días no se dieron condiciones adecuadas de humedad en el suelo. De esta manera, la segunda aplicación se hizo entre los 23 y 34 días después de la siembra, con un promedio de 28 días. La tercera fertilización se hizo, en promedio, 20 días después de la segunda. Dos agricultores no hicieron tercera aplicación porque se les retrasó mucho la segunda y aplicaron el total a los 35 días después de la siembra. La fertilización requirió 5.1 jornales/ha.

Control de plagas

Se consideraron las plagas del suelo y las del follaje. El control de las plagas del suelo se inició a la siembra. El producto utilizado fue volatón 2.5 G. En promedio se usaron 19 lb/mz (12.4 kg/ha) y fue aplicado por el 50% de los agricultores. La forma de aplicación fue al fondo del surco, antes de la semilla. Se aplicó sólo cuando el agricultor contaba con suficiente mano de obra, y mezclando con el fertilizante cuando la disponibilidad de mano de obra era menor.

Al control de insectos del suelo siguió el control de babosas (molusca), que afectan el cultivo del frijol y fue hecho por el 83.3% de los agricultores. Los productos usados fueron cebos elaborados con el mismo atrayente, pero con diferentes insecticidas.

El atrayente se elaboró con 9 kg de maíz cocido y molido, más 0.23 kg de azúcar o una tapa de dulce de caña raspada. Los insecticidas adicionados a esa cantidad de atrayente fueron, en cada caso:

a) 5 lb (2,3kg) de ORTHO - B; b) 4 onzas (113 g) de Lannate 95 P.S; ó c) 8 onzas (226 g) de Dipterex 95 P.S.

La aplicación de cebo se hizo de tres formas, a saber: a) a chorrillos sobre los surcos de frijol, b) en montoncitos distribuidos cada metro cuadrado, y c) al voleo, entre los surcos de frijol.

Este control se empezó a realizar desde el día siguiente a la siembra, aunque en promedio se hizo al sexto día. Un agricultor tuvo que controlar casi hasta la cosecha del frijol, 78 días después de la siembra.

El control de plagas del follaje fue realizado por el 38.9% de los agricultores. De ellos el 43% hizo tres aplicaciones, el 14% hizo dos y el resto, 43%, hizo sólo una aplicación. Los productos utilizados fueron Dipterex 95 P.S., Malathion 57 E.C, Tamarón 600, Lorsban 4 E.

El control de insectos al follaje se hizo únicamente para el frijol entre los 9 y 34 días después de la siembra.

El gasto promedio en jornales para control de plagas fue de 3.9 jornales/ha.

Cosecha

Las épocas del frijol y sorgo fueron diferentes debido a las diferencias naturales en los ciclos de producción de ambos cultivos.

Cosecha de frijol

La recolección de frijol se realizó, en promedio, a los 72 días después de la siembra. Sin embargo, se observaron tres grupos según la duración de siembra a cosecha: a) de 62 a 69 días, b) de 73 a 77 días y c) de 81 a 85 días.

Estas diferencias se pueden explicar por: el uso de variedades criollas que presentan diferencias genéticas en cuanto a la duración del ciclo de producción; por el efecto de las diferentes condiciones edafoclimáticas y de altitud, que provocan cambios en la duración del ciclo; y por el hecho de que algunos agricultores cosechan en diferentes estados de maduración. Esto último, sin embargo, parece menos probable, ya que se ha observado que ellos están pendientes de cuando está listo el cultivo para cosecharlo.

Las actividades de la cosecha comprenden la extracción de las plantas con todo y raíces. Las plantas arrancadas se agrupan en manojos que se dejan secar, con las raíces hacia arriba por un período promedio de ocho días. Durante este período se construye un aporreador (tapexco o toldo), el cual se compone de una tarima hecha con ramas rectas de aproximadamente 3 cm de diámetro y 1 m de largo. Estas ramas se colocan paralelas, dejando un espacio que permita el paso del frijol, pero no del rastrojo. Luego, se atan a los extremos de los largueros que forman el cuadro exterior de la tarima y que están, a su vez, atados a 4 soportes de madera enterrados en el suelo. En la parte superior, y a partir de la tarima, se ata una manta o follaje que cubre tres de los cuatro lados para evitar que los granos del frijol se salgan, por ellos y caigan fuera de los sacos o telas extendidas debajo del aporreador para la recolección del grano.

Para el aporreo los manojos de plantas completas se colocan sobre la tarima y se golpean repetidamente hasta separar los granos de las vainas. En el proceso de aporreo se desprenden de las plantas residuos pequeños, los que son recogidos junto con el grano. Esto hace

necesario realizar una limpieza o "soplado" del grano, dejando caer el frijol desde una altura de 1.5 m para que el viento arrastre las basuras.

El frijol limpio se envasó en sacos de yute y luego fueron transportados a mano, en carreta o en bestias*, a la casa del agricultor.

El promedio de jornales en las labores de arranca, aporreo y transporte (cuando se hizo a mano) fue de 11.6, 5.7 y 1.1 jornales/ha respectivamente.

Cosecha de sorgo

La cosecha de sorgo se realizó, en promedio, a los 119 días después de la siembra, con una variación de 112 a 135 días. En este caso la variación en la duración del ciclo se debió más que nada al efecto de las condiciones edafoclimáticas y de altura, pues se utilizó únicamente el híbrido C42 Y, que en las áreas más altas maduró más tarde.

Para cosechar, se cortaron las panojas con machete o cuchillo y se reunieron en grupos, que se dejaron secar en el campo durante un promedio de veintidos días. A continuación se efectuó el aporreo y transporte en forma similar al del frijol, con la diferencia de que se cerró un poco más el espacio entre las ramas del aporreador por que el grano de sorgo es más pequeño.

El promedio mano de obra para cosecha, aporreo y transporte de sorgo fue de 5.6, 4.6 y 1.6 jornales/ha respectivamente.

Cosecha de "guate"

Se hizo, en promedio, tres días después de cosechar el sorgo.

* Caballo o mula

Los métodos fueron dos: arranque manual de la planta y corte del tallo en la parte inferior. El forraje obtenido se agrupó en hileras que se dejaron secar en el campo por un promedio de once días. Luego, se amarró en manojos y se transportó a la casa.

Mientras que las cosechas de frijol y sorgo fueron realizadas por el 100% de los agricultores, el "guate" sólo fue cosechado por el 28% de ellos. El promedio de mano de obra en el corte y hacinamiento de "guate" fue de 7.7 y 4.0 jornales respectivamente.

Venta

La cantidad de producción que el agricultor retiene y el período por el que lo hace depende de varios factores.

Los más importantes son la cantidad producida, el precio y las expectativas del mercado en el corto plazo, sus necesidades de consumo y sus obligaciones de pago.

Los resultados de los diez y ocho agricultores indican que el frijol se vendió en promedio a los 12 días después del aporreo y transporte a la casa, con una variación de 4 a 20 días, a un precio por qq (46 kg) que osciló entre los C\$ 180.00 y C\$ 240.00 con un promedio de C\$ 198.00.

El sorgo se vendió en promedio a los 16 días después del aporreo, con una variación de 4 a 20 días. El precio de venta fluctuó entre 50 y 56.8 C\$/qq, con un promedio de C\$ 56.00 por quintal (46kg).

* Guate-nombre que los agricultores dan a la planta de sorgo utilizada como forraje. En este caso se refiere al residuo de las plantas después de cortada la panoja.

La demanda de guate es mayor conforme avanza la época seca. En promedio, los agricultores lo vendieron a los 32 días del hacinamiento, con un mínimo y máximo de 25 y 45 días, respectivamente. El precio por manojo varió de C\$ 0.50 a 1.50, con un promedio de C\$ 1.45.

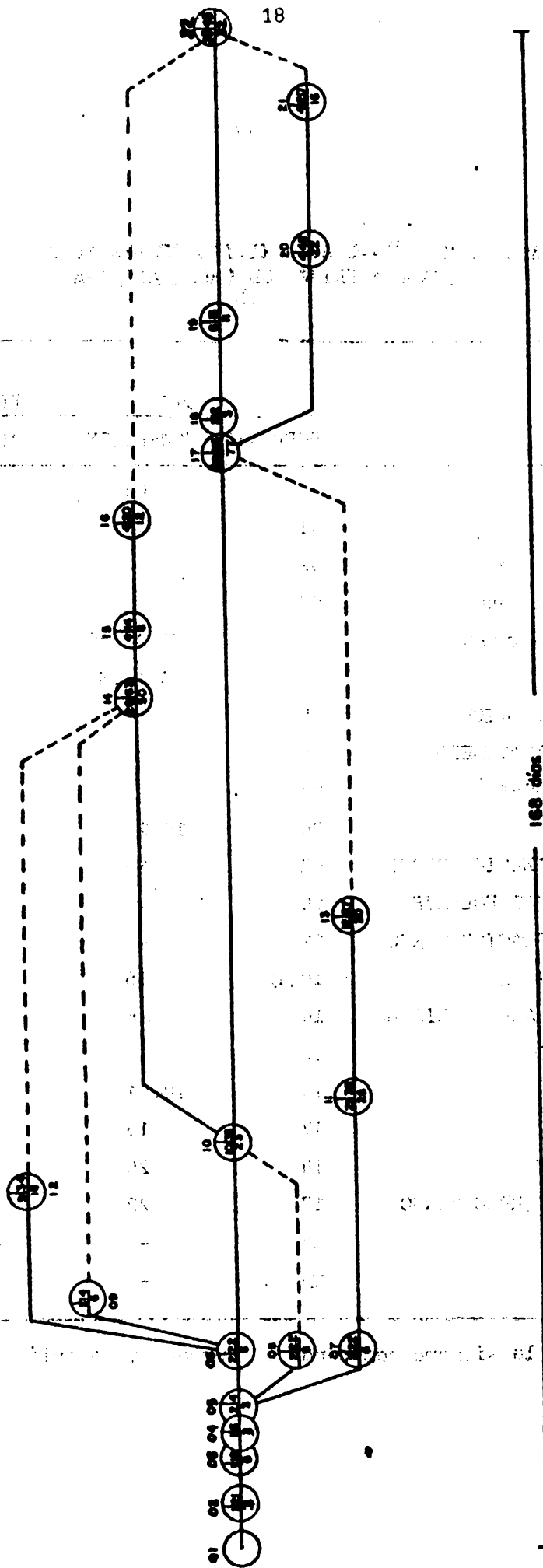
A continuación se presenta la matriz (Cuadro 2) y el diagrama (Fig. 1) de la red de actividades que se desarrollaron con la alternativa de sorgo y frijol en fajas alternas.

Cuadro 2: MATRIZ DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL SISTEMA
SORGO + FRIJOL EN FAJAS ALTERNAS.

No. ACTI- VIDAD	NOMBRE ACTIVIDAD	ACTIVIDAD		TIEMPOS ENTRE ACT. (en día)		
		ANTECEDENTE	CONSECUENTE	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
01	CHAPODA	-	02	-	-	-
02	BARRIDA	01	03	1	21	5
03	1er. Pase de arado	02	04	1	16	5
04	2do. Pase de arado	03	05	1	6	3
05	3er. Pase de arado	04	06,07,08	2	4	3
06	SIEMBRA	05	09,10,12	2	22	6
07	1ra. FERTILIZACION	05	11	2	22	6
08	CONTROL INSECT.SUELO	05	-	2	22	6
09	CONTROL BABOSAS	06	-	1	14	6
10	LIMPIA	06	14,17	10	36	23
11	2da. FERTILIZACION SORGO	07	13	21	38	28
12	CONTROL INSECT.FOLLAJE	06	-	9	34	18
13	3ra. FERTILIZACION SORGO	11	-	12	27	20
14	ARRANQUE FRIJOL	9,10,12	15	26	63	50
15	APORREO Y ACARREO FRIJOL	14	16	4	14	8
16	VENTA FRIJOL	15	-	4	20	12
17	CORTE SORGO	10	18,21	69	115	77
18	CORTE GUATE	17	19	1	12	3
19	MANOJEIO GUATE	18	20	6	16	11
20	APORREO Y ACARREO SORGO	17	22	4	49	22
21	VENTA SORGO	21	-	4	20	16
22	VENTA GUATE	19	-	25	45	32

°/ Se consideró que la siembra comprende el surcado y la aplicación de semilla.

RED DE ACTIVIDADES PARA LA ALTERNATIVA SORGO - FRIJOL ASOCIADOS EN FAJAS ALTERNAS



Costos de producción

En el Cuadro 3 se presentan los costos de producción correspondientes a la alternativa sorgo-frijol en fajas alternas, con detalle a nivel de cada actividad. Estos costos incluyen insumos, jornales y servicios.

Debido a que hubo variaciones entre las parcelas que integraron el conjunto de la prueba, los valores expresados corresponden al promedio de lo observado.

ANALISIS DE RESULTADOS

Uso de mano de obra

La mano de obra utilizada en las labores de producción fue de dos tipos, familiar y asalariada. Los resultados obtenidos en la validación de tecnología indicaron que el 71.9% de la mano de obra es familiar. (Cuadro 4).

Aunque estos resultados se obtuvieron únicamente de la asociación de frijol y sorgo en fajas alternas, por estudios anteriores* se estima que el porcentaje es similar para el frijol en monocultivo. Es decir, en general se cumple el que el pequeño agricultor produce utilizando al máximo el recurso mano de obra familiar, debido a que es abundante y además evita desembolsos de dinero que reducen el ingreso familiar.

Las actividades de limpia, chapoda y arranque de frijol fueron las que individualmente demandaron más mano de obra asalariada y usaron

* Encuesta para investigación en sistemas de cultivo-subregión Estelí, Nicaragua-1978.

Cuadro 3: COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE LA ALTERNATIVA DE SORGO Y FRIJOL ASOCIADOS EN FAJAS ALTERNAS.

ACTIVIDAD	INSUMOS \$	JORNALES \$	SERVICIOS \$	SUB-TOTAL \$
Preparación del Suelo				
Chapoda	-	208.35	-	
Barrida y quema	-	104.60	7.05	
Roturación de suelo	-	-	321.00	642.00
Siembra				
Surcado	-	-	172.60	
Siembra	-	90.10	-	
Semilla (frijol)	166.60	-	-	
Semilla (sorgo)	36.10	-	-	465.40
Fertilización				
22-22-4	512.90	-	-	
Urea 46%	53.30	-	-	
Aplicación: Fertilizante	-	135.15	-	701.35
Control de Malezas				
		301.40		301.40
Control de Plagas				
Insecticida	101.10	-	-	
Aplic. Insect.	-	90.30	-	191.40
Cosecha				
Frijol				
Arranca	-	179.30	-	
Aporreo	-	90.30	-	
Sorgo				
Corte (panoja)	-	90.30	-	
Aporreo	-	64.90	6.30	
Corte (guate)	-	69.00	-	
Manejo (guate)	-	36.10	-	536.20
Acarreo				
Frijol	-	17.00	10.00	64.00
Sorgo	-	26.40	10.60	64.00
TOTAL	870.00	1,504.20	527.55	2,901.75

Cuadro 4. DISTRIBUCION DE MANO DE OBRA FAMILIAR Y ASALARIADA POR ACTIVIDAD EN UNA HECTAREA DE SORGO-FRIJOL.

ACTIVIDAD	%JORNAL/ACTIVIDAD		JORNAL DEL TOTAL	
	FAMILIAR	ASALARIADA	FAMILIAR	ASALARIADA
Preparación del Suelo				
Chapoda	68.6	31.4	9.9	4.5
Barrida y quema	64.3	35.7	4.5	2.5
Sub-Total	-	-	14.4	7.0
Siembra	65.3	34.7	3.9	2.1
Fertilización	82.3	17.7	7.0	1.5
Control de Malezas	74.8	25.2	15.5	5.3
Control de Plagas	94.9	5.1	6.2	0.3
Cosecha de Frijol				
Arranca	63.9	36.1	7.7	4.3
Aporreo	58.9	41.1	3.5	2.4
Sub-Total	-	-	11.2	6.7
Cosecha de Sorgo				
Corte (panoja)	58.8	31.2	4.0	1.8
Aporreo	55.1	44.9	2.2	1.8
Corte (guate)	81.9	18.1	3.8	0.8
Manejo (guate)	77.8	22.2	0.6	0.2
Sub-Total	-	-	10.6	4.6
Acarreo				
Frijol	70.0	30.0	1.0	0.4
Sorgo	100.0	0.0	1.7	0.0
Sub-Total	-	-	2.7	0.4
TOTAL	-	-	71.9	28.1

el 20.1, 16.9 y 16.3%, respectivamente, del total de ella. A su vez, también fueron las que generaron el mayor número de jornales como actividades de cosecha y manejo de cosecha, las que en conjunto utilizaron el mayor porcentaje de mano de obra total: 52.3 y 40.1% para las alternativas de sorgo y frijol asociado y el frijol en monocultivo, respectivamente, tal como se muestra en los cuadros 5 y 6.

Al comparar el uso de mano de obra en ambas alternativas se observa que la asociación de sorgo y frijol incrementó en un 83.1% el número de jornales, con respecto al frijol en monocultivo. Esto es una ventaja clara, pues mejora el empleo y hace más productiva la mano de obra rural, que normalmente es subutilizada. Se observa también que, si bien se dieron aumentos en el número de jornales para todas las actividades, el mayor incremento ocurrió en conjunto en la cosecha y manejo de cosecha. Esto se debió al incremento de jornales en dichas labores por el componente adicional (sorgo).

En general se puede decir que la alternativa de sorgo y frijol asociado aumenta el uso de mano de obra, y mejora su utilización en el tiempo al proporcionar empleo en otra época.

Uso de insumos

Las diferencias de tecnologías entre el frijol en monocultivo y la asociación de frijol y sorgo en fajas alternas se manifiestan no sólo en un mayor uso de mano de obra, sino también en una mayor utilización de insumos para la asociación sorgo-frijol. Estas diferencias se expresan en el cuadro 7. Las principales se deben al uso de semilla de sorgo, al uso de fertilizantes (fórmula completa y urea) y a la mayor cantidad de pesticidas usados para el control de plagas.

Cuadro 5. JORNALES TOTALES Y POR ACTIVIDAD EN UNA HECTAREA DE LA ALTERNATIVA SORGO MAS FRIJOL EN FAJAS ALTERNAS.

ACTIVIDAD	JORNALES	DISTRIBUCION %
Preparación de Suelo	12.6	15.75
Chapoda	7.9	9.88
Barrida y quema	4.7	5.90
Roturación de suelo	-	-
Siembra	3.4	4.25
Surcado	-	-
Siembra	3.4	4.25
Fertilización	5.1	6.38
Control de Malezas	13.1	16.38
Control de Plagas	3.9	4.88
Cosecha del Frijol	17.3	21.62
Arranca	11.6	14.50
Aporreo	5.7	7.13
Cosecha del Sorgo	21.9	27.34
Corte de Panoja	5.6	7.00
Aporreo	4.6	5.75
Corte de guate	7.7	9.63
Manejo de guate	4.0	5.00
Acarreo	2.7	3.38
Frijol	1.1	1.38
Sorgo	1.6	2.00
TOTAL	80.0	100.00

Cuadro 6. JORNALES TOTALES Y DISTRIBUCION POR ACTIVIDAD EN UNA HECTAREA DE FRIJOL MONOCULTIVO.

ACTIVIDAD	JORNALES	SUB-TOTAL	DISTRIBUCION %	SUB-TOTAL
Preparación del suelo				
Chapoda	6		13.7	
Barrida y quema	2.7		6.2	
Roturación de suelo	-	8.7		19.9
Siembra				
Surcado	-			
Siembra	2.0	2.0	4.6	4.6
Fertilización				
	4.0	4.0	9.2	9.2
Control de Malezas				
	10.9	10.9	24.9	24.9
Control de Plagas				
	0.6	0.6	1.4	1.4
Cosecha				
Arranca	12.3		28.2	
Aporreo	4.6	16.9	10.5	38.7
Acarreo				
	0.6	0.6	1.4	1.4
TOTAL	43.7	43.7	100.1	100.1

° /-20% de los agricultores lo hicieron

Cuadro 7. USO DE INSUMOS EN LAS ALTERNATIVAS SORGO Y FRIJOL ASOCIADOS EN FAJAS ALTERNAS Y FRIJOL EN MONOCULTIVO (Testigo).

INSUMO	SORGO MAS FRIJOL		FRIJOL MONOCULTIVO	
	CANTIDAD	No. de agricultores q' lo aplicó	CANTIDAD/Ha	No. de agricultores q' lo aplicó
Semilla				
Frijol	48 kg	100.0	47 kg	100.0
Sorgo	4.6 kg	100.0	-	-
Fertilizante				
22-22-4	195 kg	100.0	-	-
17-43-0	-	-	65 kg	20.00
Urea 46%	32.5kg	100.0 ^a	-	-
Insecticida				
Al Suelo	12.4kg	50.0	-	-
Al follaje	L:0.7Lt	27.8	-	-
	P:2.9kg	16.7	- ^{aa}	-
	14:3 kg	83.3	1.6kg/ha	40.00

Fuente: Resultados del Proyecto de Investigación en Sistema de Cultivo para pequeños agricultores. Sub-región Estelí 1979-80.

^a /- Aunque dos agricultores no fertilizaron con urea porque perdieron el sorgo desde temprana edad, se consideró que aplicó el 100% porque así la contempla la tecnología y el resto de los agricultores lo hizo.

^{aa} /- Se empleó únicamente el producto comercial (ORTHO-B) que en sí ya contiene un atrayente.

El mayor uso de insumos generó mayores costos de producción para la asociación que para el monocultivo, lo cual se analiza en el capítulo dedicado a evaluación.

Servicios

El empleo de servicios se refiere al uso de fuerza animal y cierto equipo para la preparación del suelo y el acarreo de la cosecha.

Para la roturación del suelo se empleó arado de madera tirado por bueyes. La intensidad de su uso (número de pasadas) dependió principalmente de las condiciones de suelo; el 33% de los agricultores hizo una pasada de arado, el 50% y el 17% dieron dos y tres aradas, respectivamente. El costo promedio por dichos servicios fue de C\$321.00/Ha.

La siembra, que es otra actividad que requiere del uso de arado y bueyes para realizar el surcado, sólo se realiza una vez; su costo fue de C\$172.60/Ha.

Para el traslado de la cosecha del plantío a la casa se hizo necesario el uso de carreta tirada por bueyes, bestias y fuerza humana. Su empleo estuvo determinado por el tipo de camino, distancia a recorrer, producción total y por la disponibilidad de recursos del agricultor.

En el acarreo de frijol, el 20% de los agricultores ocupó carreta, el 13.3% bestias y el 66% fuerza humana. En el caso del sorgo, el 31%, 15% y 53% de los agricultores lo hizo con carreta, bestias y fuerza humana, respectivamente. Como se observa, la mayor parte, del acarreo se efectuó mediante la fuerza humana, posiblemente debido a la falta de recursos y al bajo costo que representa el medio utilizado.

Producción y rendimientos

Debido a que se produjo un fuerte ataque de babosas *Vaginullus* sp. la producción y los rendimientos fueron considerados tanto en términos de área sembrada como de área cosechada.

Los resultados de áreas sembradas y cosechadas, producción y rendimiento (Cuadro 8), reflejan que los rendimientos de frijol fueron superiores para la alternativa sorgo y frijol en fajas alternas. Esto se dio tanto para el área sembrada como para la cosechada.

Además, debido a que la alternativa sorgo y frijol produce también un 25% del área en sorgo en la misma área que el frijol en monocultivo, se logró una producción adicional de sorgo considerable, con rendimientos de 663.6 y 937.9 kg/ha, para áreas sembradas y cosechadas, respectivamente. Estos rendimientos, referidos a sorgo en monocultivo, equivaldrían a 2654.4 y 3.751.5 kg/ha, respectivamente. Resulta obvio que la asociación de sorgo y frijol genera mayores ingresos que el frijol en monocultivo. Sin embargo, hay que analizar el hecho de que sólo uno de los cinco testigos del frijol en monocultivo fertilizó, a razón de 65 kg/ha, de fórmula 17-43-0 y no realizó control de babosas.

También se pudo observar que existió una diferencia considerable entre las áreas sembradas y cosechadas, y los rendimientos. Esto se debió a las pérdidas en las parcelas por daños de babosas *Vaginullus* sp y *Limax maximus* en 36% del área y de una maleza invasora *Anthraron quartinianus* sp en 7% del área, para la alternativa de sorgo y frijol asociados. El frijol en monocultivo se redujo de área sembrada a cosechada únicamente en un 16% debido al ataque de babosas. Este ataque

Cuadro 8. PRODUCCION TOTAL, RENDIMIENTOS, PROMEDIOS, MAXIMOS Y MINIMOS Y TOTALES DE AREAS SEMBRADAS Y COSECHADAS.

ALTERNATIVA	AREA SEMBRADA (ha)	AREA COSECHADA (ha)	PROD. TOTAL (Kg)	AREA SEMBRADA		AREA COSECHADA		
				Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
				Promedio	Promedio	Mínimo	Promedio	
Sorgo más Frijol en fajas alternas	10.6	7.5	7,034	0	1,478	512	1,478	937.9
		6.1	4,291	10	1,397	399	1,397	703.4
Frijol en Monocultivo	5.0	4.4	1,966	0	540	130	540	446.8

Fuente: Resultados del Proyecto de Investigación en Sistemas de Cultivos. Sub-Región Estelí-Nicaragua 1979-80.

de babosas, se puede atribuir a la siembra más tardía. Los rendimientos promedios del frijol en la asociación aumentaron de área sembrada a cosechada en un 73.0% y en cambio, en el frijol en monocultivo sólo se incrementó en un 13.6%. Esto parece indicar un mayor potencial de producción en el frijol asociado con respecto al monocultivo si se logra eliminar el problema de la babosa o si no se presenta.

Cabe destacar aquí que un agricultor, que no fue atacado por babosas, obtuvo un rendimiento de 1,397.5kg/ha de frijol en la asociación, equivalente a 1,863.3 kg/ha si correspondiera únicamente al área que ocupa el frijol.

El sorgo, aunque no se vio afectado por babosas, se perdió en un 26% por daños de ganado, exceso de humedad, malezas y pájaros. Esto produjo un cambio en los rendimientos por áreas sembradas y cosechadas del orden del 41.3%. Uno de los agricultores llegó a sacar 975.0 kg/ha de sorgo por hectárea.

Además del grano como producto principal del sorgo se obtuvo forraje (guate) después de cosechado el grano. El 50% de los agricultores cortó el guate, e hizo manojos (haces de plantas amarrados), lo que promedió 469 unidades por hectárea. Los restantes agricultores dejaron las plantas en el campo para pastoreo del ganado.

EVALUACION ECONOMICA

Al observar los incrementos en los costos entre las actividades de la alternativa y el sistema del agricultor (Cuadro 9), se observa que el incremento en el costo total de la producción de la asociación con respecto al monocultivo (53.34%) se debe principalmente

al uso y aplicación de insumos, tanto fertilizantes como pesticidas.

El análisis de costos e ingresos consideró dos casos, a saber:

a) los que se obtuvieron según áreas sembradas y b) los que se obtuvieron por área cosechada.

En cuanto al área sembrada, se registran ingresos netos negativos similares en ambos casos. Sin embargo, el ingreso familiar de la asociación sorgo y frijol es mayor, debido a la mejor utilización de la mano de obra. Como es de esperar, la relación Beneficio/Costo es menor que 1 en ambos casos, y resultó en 0.9 para la asociación y 0.87 para el frijol en monocultivo. La relación B/C del incremento en los ingresos que se da de la asociación vs el monocultivo resultó ser de 0.95. Es decir, que en general no pagó invertir en la asociación, aunque ésta presenta mayor relación B/C que el monocultivo.

Los costos fueron corregidos en las labores de cosecha, aporreo y acarreo. Los resultados económicos se presentan en la parte inferior del cuadro 9. La idea fue evaluar el potencial de cada alternativa.

Se observa, que mientras el frijol en monocultivo no presentó grandes diferencias en ingresos con respecto al área sembrada, la alternativa sorgo-frijol sí lo hizo, esto se refleja en un ingreso neto positivo bastante alto y en una relación B/C de 1.31. En cambio, la del monocultivo, que presenta ingreso neto negativo, resultó de 0.96. Finalmente, la relación B/C del incremento en los ingresos vs el incremento en los costos de la asociación vs el monocultivo arrojó una relación B/C favorable de 1.84. Esto indica que es conveniente invertir para cambiar del frijol en monocultivo a la asociación de sorgo y frijol.

Cuadro 9. RESUMEN DE COSTOS E INGRESOS POR AREAS SEMBRADA Y COSECHADA.

Concepto	Frijol + sorgo	Frijol monocultivo	Frijol+Sorgo menos frijol monocultivo	%sobre el ncrem. Total I	% db. increm. sobre el frijol en monocul.
Total costos	2901.75	1892.30	1009.45	100.00	53.3
Ingresos					
Frijol	1684.10	1657.00	27.10	2.8	1.6
Sorgo	728.90	---	728.90	76.3	---
Guate	199.90	---	199.90	20.9	---
Total Ingresos	2612.90	1657.00	955.90	100.00	57.7
Ingr so Neto	288.85	235.30	53.55	---	22.7
Ingreso Familiar	792.7	593.45	199.25	100.00	33.6
Beneficio/costo	0.90	0.85	0.95	---	---
Total Costos	3243.65	1957.5	1286.5	100.00	65.7
Ingresos:					
Frijol	2942.50	1883.00	1059.5	44.8	56.3
Sorgo	1035.60	---	1035.6	43.8	---
Guate	271.30	---	271.3	11.4	---
Total Ingresos	4249.40	1883.00	2366.40	100.00	125.7
Ingreso Neto	1005.75	74.15	1079.90	100.00	---
Ingreso Familiar	2332.80	799.9	1522.9	100%	190.4
Beneficio/costo	1.31	0.96	1.84	---	---

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Otro de los objetivos del Proyecto, además de la evaluación en sí del paquete tecnológico de sorgo-frijol, fue transferir la tecnología a agentes de cambio y a agricultores.

Para ello, se contó con la participación de catorce técnicos divulgadores de PROCAMPO, institución involucrada netamente en el desarrollo agropecuario, quienes tomaron parte en el trabajo todo el tiempo que duró la evaluación, alcanzando un conocimiento total de la tecnología probada.

La transferencia de conocimientos a los agricultores y técnicos involucrados en el proceso se hizo en forma continua. También hubo demostración de resultados para agricultores y técnicos relacionados con el desarrollo agrícola: se realizaron tres días de campo, cuyos resultados se presentan en el cuadro 10. Los agricultores se interesaron en la asociación sorgo-frijol por las ventajas presentadas, también los técnicos demostraron interés en su posible financiamiento.

CONCLUSIONES

La conclusión principal es que, en general, la alternativa sorgo + frijol en fajas alternas presenta una serie de características que la ponen en ventaja para sustituir al frijol en monocultivo. Estas características son:

- a) Incluye un componente que es de fácil manejo para los agricultores.
- b) Promueve una mejor utilización de mano de obra, tanto en cantidad, como en distribución en el tiempo.

Cuadro 10. UBICACION Y PARTICIPACION DE AGRICULTORES, DIVULGADORES Y TECNICOS EN TRES DIAS DE DEMOSTRACION DE RESULTADOS, SUB-REGION ESTELI.

FECHA	COMUNIDAD	MUNICIPIO	No. de ASISTEN.	TIPO DE ASIS-TENTES.	PROCEDENCIA
Diciembre 79	El Culse	Condega	52	Agricultores	5 Comunidades
			45	Estudiantes	Esc.Agric.Esteli
				Técnicos	" " "
				Divulgadores	BND
			8	Divulgadores	PROCAMPO
Diciembre 79	Los Calpules	Pueblo Nuevo	69	Agricultores	9 comunidades
			36	Estudiantes	Esc.Agric.Esteli
				Técnicos	" " "
			2	Divulgadores	BND
			6	Divulgadores	PROCAMPO
Enero 80	El Regadío	Esteli	37	Agricultores	1 comunidad
			14	Divulgadores	PROCAMPO

BND: Banco Nacional de Desarrollo
 PROCAMPO: Programas Campesinos

- c) Aumenta los rendimientos del frijol y produce adicionalmente sorgo, con lo cual se mejora la utilización del recurso tierra.
- d) Produce dos productos y un subproducto, lo cual diversifica la producción y contribuye a disminuir los riesgos de pérdidas totales. (Efecto que quedó muy bien demostrado a pesar de las plagas extraordinarias que se presentaron).
- e) Indica un mejor potencial que el monocultivo, ya que al evaluar por área cosechada se visualizan muy buenos rendimientos dadas las condiciones de la subregión.

Proyecto 7-79: Introducción de nuevas especies y variedades

Introducción de especies nuevas

A fines de 1979 se introdujeron de Turrialba (CATIE) materiales nuevos para estudiar básicamente su adaptabilidad y comportamiento.

Parte del material consistió en catorce variedades de frijol mungo *Vigna radiata*, con las cuales se estableció un ensayo bajo riego con dos repeticiones en la Estación Experimental Regional del Valle de Sebaco.

Otro material fue frijol Tepary *Phaseolus Acutifolius*, que se plantó en el mismo sitio con la finalidad de reproducirlo y producir semilla para futuros ensayos, ya que su ciclo corto puede permitir sembrarlo en áreas de poca precipitación.

Ambas especies fueron sembradas el 23 de diciembre de 1979.

Introducción de nuevas variedades

También en 1979 y a través de CATIE, se introdujeron tres variedades nuevas de yuca y cuatro de camote, las cuales se establecieron en la Estación Experimental de Campos Azules, Masatepe, para reproducir material vegetativo, el cual será empleado en próximos experimentos. Así mismo se introdujeron 205 variedades de caupí *Vigna unguiculata*, las que se plantaron el 23 de diciembre de 1979 en la Estación Experimental de Sebaco. El experimento se dividió en dos (36 variedades de caupí de colores mezclados y 169 variedades de color uniforme), cada uno con dos repeticiones.

BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Informe de Avance de 1978-1979 (Nicaragua) INTA-CATIE-CIID. N/Referencia 3-P-77-0085, Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1979. (Mimeografiado). 165 p.
2. Descripción de una alternativa para el mejoramiento del sistema maíz-frijol en relevo practicado por pequeños agricultores en una comunidad agrícola de la Región Interior Central de Nicaragua (Comunidad de Samulalí, Matagalpa). Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 65 p.
3. Sorgo y frijol asociados en fajas alternas, una alternativa para el mejoramiento del sistema frijol en monocultivo practicado en Samulalí, Matagalpa, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 73 p.