

Dirección
Biblioteca

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

CATIE

**CATIE TURRIALBA
DIRECCION**

15 MAY 1981

RECIBIDO

Centro Interamericano de
Documentación e Información
Agrícola
20 OCT 1983
C I D I A
Turrialba, Costa Rica

INFORME TÉCNICO 1981

PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS

ANUALES EN NICARAGUA

CROPPING SYSTEMS (NICARAGUA) Ph. I

IDRC FILE 3-P-77-0085

PROGRAMA DE CULTIVOS ANUALES

20 OCT 1983

C I D I A
Turrialba, Costa Rica

TABLA DE CONTENIDO

	<u>PAGINA</u>
Caracterización de Estelí.....	1
Actividades de Investigación en Estelí.....	15
Evaluación Agroeconómica de los Sistemas Maíz, Sorgo y Frijol.....	15
Evaluación Agroeconómica de los Sistemas Sorgo y Frijol en fajas alternas.....	24
Evaluación Agroeconómica de Linaza como sustituto del Frijol en el Sistema Sorgo/Frijol/Sorgo/Frijol bajo dos métodos de siembra.	32
Prueba de Adaptación y REndimiento de Cartorce Variedades de Maíz en la Zona Alta de la Subregión Estelí.....	53
Prueba de Adaptación y Rendimiento de Veinte Variedades de Maíz Tolerantes a Sequía.....	59
Prueba de Adaptabilidad y Rendimiento de Veintiocho Variedades de Sorgo Granífero.....	66
Prueba de Adaptabilidad de Nueve Variedades de Frijol Rojo en la Zona Media de la Subregión Estelí.....	76
Evaluación Agroeconómica de Cinco Variedades de Yuca	82
Evaluación de la Respuesta dela Linaza a la Aplicación de Niveles Crecientes de Nitrógeno y Fósforo Bajo Dos Métodos de Siembra....	87
Evaluación de la Respuesta del Henequén a la Aplicación de Niveles Crecientes de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, y al Asocio con Granos Básicos.....	104
Introducción de nuevas especies y variedades.....	118
Observación de Cuatro Variedades de Mijo.....	118
Reproducción y Selección de Semilla de Frijol Tepary.....	120
Observación de Catorce Variedades de Frijol Mungo.....	122
Observación de 205 Variedades de Caupi.....	122
Transferencia de Tecnología.....	128
Capacitación.....	135
Anexo 1.....	140

LISTA DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Ordenes y sub-grupos taxonómicos de suelo identifi- cados en la subregión Estelí. Estelí, Nicaragua 1980.....	3
2	Temperaturas medias estimadas en base a la altura y estaciones termométricas subregión Estelí. Este- lí, Nicaragua 1980.....	4
3	Estimación de las temperaturas promedios, máximas y mínimas mensuales en base a la altura, subregión Estelí. Estelí, Nicaragua 1980.....	5
4	Datos climáticos de la estación metereológica, Este- lí, Nicaragua Lat. 13°6', Long. 86°21', elevación 820 mm 12 años (Hargreaves, 1976).....	6
5	Organismos patógenos identificados por cultivo en la subregión Estelí. Estelí, Nicaragua 1980.....	13
6	Descripción de los tratamientos. Estelí, Nicaragua 1980.....	16
7	Rendimiento promedio de frijol por tratamiento al 12% de humedad. Estelí, Nicaragua 1980.....	21
8	Características medidas en el frijol por tratamien- to. Estelí, Nicaragua 1980.....	22
9	Rendimientos promedios de frijol por tratamiento al 12% de humedad. Estelí, Nicaragua 1980.....	29
10	Características del frijol por tratamiento, Estelí, Nicaragua 1980.....	31
11	Fechas de siembra y cosecha por zona y cultivo.....	34
12	Rendimiento (kg/ha) por tratamiento, cultivo, época de siembra y zona. Estelí, Nicaragua 1980.....	41
13	Ingreso bruto por tratamiento, cultivo, época de siembra y zona. Estelí, Nicaragua 1980.....	42
14	Ingreso bruto, costos totales, e ingreso neto por tratamiento, época de siembra y zona. Estelí, Nica- ragua 1980.....	43
15	Relación beneficio/costo por cultivo, época de siem- bra, zona y tratamiento.....	44
16	Relación beneficio/costo por cultivo, época de siem- bra, zona y tratamiento.....	45
17	Rendimiento en kilogramos por hectárea para catorce variedades de maíz al 15% H. La Estanzuela, Estelí, Nicaragua 1980.....	57
18	Características agronómicas de catorce variedades de maíz. La Estanzuela, Estelí, Nicaragua 1980...	58

19	Características agronómicas de veinte variedades de maíz tolerantes a sequía. La Gualilica, San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980.....	64
20	Variedades de sorgo granífero evaluadas en Santa Adelaida, en siembra de postrera. Estelí, Nicaragua 1980.....	67
21	Rendimiento de veintiocho variedades de sorgo. Estelí, Nicaragua 1980.....	70
22	Características agronómicas de veintiocho variedades de sorgo. Estelí, Nicaragua 1980.....	71
23	Distribución porcentual de variedades según Acame. Estelí, Nicaragua 1980.....	73
24	Distribución porcentual de variedades por tamaño de Panoja. Estelí, Nicaragua 1980.....	74
25	Distribución porcentual de 28 variedades de sorgo granífero según características agronómicas. Santa Adelaida, Estelí, Nicaragua 1980.....	75
26	Características agronómicas de nueve variedades de frijol rojo evaluadas en Pueblo Nuevo. Estelí, Nicaragua 1980.....	80
27	Niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en estudio, bajo dos métodos de siembra.....	89
28	Rendimiento de semilla de linaza en kilos por hectárea por tratamiento en siembra de primera, Santa Cruz, Estelí, Nicaragua 1980.....	92
29	Características agronómicas en linaza en siembra de primera al voleo y en surco. Santa Cruz, Nicaragua 1980.....	93
30	Correlaciones entre algunas variables en linaza Santa Cruz, Estelí, Nicaragua 1980.....	95
31	Rendimiento de semilla de linaza en kilogramos por hectárea por cada tratamiento en siembra de primera y postrera. Las Cámaras, La Trinidad. Estelí, Nicaragua 1980.....	98
32	Rendimiento de semilla de linaza por nivel de nitrógeno aplicado.....	99
33	Características agronómicas en el cultivo de linaza, en siembra de primera y postrera bajo dos métodos de siembra. Las Cámaras, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....	102
34	Correlaciones y nivel de significación para variables medidas en el cultivo de linaza. Primera y postrera Las Cámaras, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.	103
35	Descripción de los tratamientos de fertilización en el cultivo de Henequén. Estelí, Nicaragua 1980.....	106

Cuadro No.		Página
36	Resultados del análisis químico del suelo en los sitios experimentales. La Caña y Santa Adelaida, Estelí, Nicaragua 1980.....	110
37	Características de semilla vegetativa de Henequén para siembra en ensayo de fertilización. Estelí, Nicaragua 1980.....	111
38	Rendimiento de frijol al 12% de humedad en asocio con Henequén. La Caña, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....	112
39	Costos promedios de producción correspondientes a frijol para una hectárea en asocio con Henequén. La Caña y La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....	113
40	Costos durante el primer año en una hectárea de Henequén. La Trinidad y Estelí. Estelí, Nicaragua 1980.....	115
41	Características agronómicas de cuatro variedades de mijo bajo las condiciones de sebaco. Matagalpa, Nicaragua 1980.....	119
42	Características agronómicas de catorce variedades de frijol mungo observadas bajo las condiciones de sebaco. Matagalpa, Nicaragua 1980.....	123
43	Características agronómicas de 169 variedades de Cau-pi. Estación experimental regional del valle de Sebaco. Sebaco, Matagalpa, Nicaragua 1980.....	125-126
44	Características agronómicas de 36 variedades de Cau-pi. Estación experimental regional del valle de Sebaco. Matagalpa, Nicaragua 1980.....	127
45	Ubicación de parcelas en que se validó tecnología y listado de participantes.....	129
46	Actividades de transferencia de tecnología realizada por el proyecto DGTA-CATIE/CIID. Estelí, Nicaragua 1980.....	130
47	Participantes de la reunión de planificación de actividades de postrera de 1980 para Estelí, Jinotega y Sebaco. Julio de 1980.....	131
48	Detalle de eventos y técnicos patrocinados por CATIE durante 1980.....	136
49	Actividades de capacitación realizadas en Nicaragua durante 1980.....	137
50	Lista de participantes al seminario "Actualización en producción de granos básicos y sistemas de cultivo".....	139

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico No.		Página
1	Detalle de la unidad experimental y arreglo espacial de siembra.....	18
2	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de los cultivos durante el ciclo de primera. Las Cámaras, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....	19
3	Detalle de la unidad experimental y arreglo espacial de siembra.....	25
4	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de los cultivos durante el ciclo de primera. Las Cámaras, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....	26
5	Detalle de la unidad experimental y arreglo espacial de siembra.....	35
6	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de los cultivos. Santa Cruz, Estelí, Nicaragua 1980.....	36
7	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de los cultivos. El Culse, Condega, Estelí, Nicaragua 1980.....	37
8	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de los cultivos. El Matapalo, Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	38
9	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico del maíz durante el ciclo de primera. La Estanzuela, Estelí, Nicaragua 1980.....	55
10	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico del maíz. La Gualilica, San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980.....	62
11	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico del sorgo. Santa Adelaida, Estelí, Nicaragua 1980.....	69
12	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de variedades de frijol. El Matapalo Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	78
13	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de la yuca. El Rosario, Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	85
14	Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico de la linaza (<u>Linum usitatissimum</u>) durante el año agrícola. Estelí, Nicaragua 1980.....	90
15	Curva de respuesta de la linaza a la fertilización con nitrógeno.....	100

Gráfico No.

Página

16

Distribución semanal de la precipitación y arreglo cronológico del frijol durante el ciclo de primera, en asocio con henequén. La Caña, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....

108

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía No.		Página
1	Grupo de babosas recolectadas en un plantío de frijol. Estelí, Nicaragua 1980.....	47
2	Plantas de frijol atacadas por <u>Mustia Hilachosa</u> Condega, Estelí, Nicaragua 1980.....	47
3	Sistema Sorgo/Linaza durante el ciclo de postrera en la localidad El Culse. Condega, Estelí, Nicaragua 1980.....	49
4	Linaza sembrada al voleo en estado de cosecha en el Sistema Sorgo/Linaza, localidad el Matapalo. Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	49
5	Linaza sembrada en surco en estado de cosecha en el Sistema Sorgo/Linaza en la localidad el Matapalo. Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	50
6	Vista parcial de veinte variedades de maíz tolerantes a sequía, 35 días después de la siembra. San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980.....	63
7	Vista parcial de veinte variedades de maíz tolerantes a sequía al momento de florear. San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980.....	63
8	Un agricultor colaborador muestra parte del ensayo de cinco variedades de yuca en los primeros días de crecimiento en la localidad El Rosario. Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	86
9	Vista parcial de cinco variedades de yuca 4.5 meses después de la siembra. El Rosario, Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.....	86
10	Linaza sembrada al voleo en estado de fructificación. Estelí, Nicaragua 1980.....	94
11	Linaza sembrada en surco en estado de cosecha. Estelí, Nicaragua 1980.....	94
12	Un agricultor colaborador muestra el ensayo de fertilización de linaza en Las Cámaras, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980.....	97
13	Hoja de henequén atacada por mancha Henciana (<u>Botryodiplodia theobromae</u>). Estelí, Nicaragua 1980.	116
14	Picudo del henequén recolectado en plantaciones nuevas. Estelí, Nicaragua 1980.....	116

Fotografía No.		Página
15	Vista parcial de tres variedades de mijo bajo condiciones de San Juan de Limay. Estelí, Nicaragua 1980.....	121
16	Vista parcial de tres variedades de mijo durante el llenado de grano. San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980.....	121
17	Parcela de validación del Sistema Frijol/Sorgo en fajas alternas. Matagalpa, Nicaragua 1980.....	132
18	Parcela de validación del Sistema Sorgo/Frijol en fajas alternas. Estelí, Nicaragua 1980.....	132

Las actividades del Proyecto de Investigación en sistemas de producción de cultivos anuales en Nicaragua (Cropping Systems, Nicaragua, Ph I; IDRC file 3-P-77-0085) se realizan principalmente en la Región de Estelí.

El área de trabajo de investigación, se amplió durante 1981, con la incorporación de San Juan de Limay como nueva área. Esta que también pertenece a la subregión Estelí, fue incluida desde el inicio del proyecto, como consta en la caracterización socio-económica que se realizó en 1979. Sin embargo, no se realizaron en ella trabajos de investigación agronómica debido a que la planificación de los años anteriores estableció otras prioridades de investigación.

Características de Estelí

Suelos

Como bien se ha expresado en documentos anteriores, en la subregión se han diferenciado cuatro tipos de suelos:

- a) Suelos Profundos (90 cm) y mal drenados de textura arcillosa, característica de las partes más bajas de los valles y planicies con pendientes no mayores de un 80%.
- b) Suelos Profundos (60-90 cm) y bien drenados, de textura franco arcillosa a arcillosa, característico de valles y mesetas con pendientes de hasta 15%.
- c) Suelos Poco Profundos (30-60 cm) en pendientes, de textura media a pesada y que se encuentran distribuidos en toda el área en pendientes hasta de un 50%.

- d) Suelos muy poco profundos (30 cm), en pendientes mayores del 50%, con serias limitaciones de pedregosidad y erosión.

De estos tipos de suelo el b) y c) son los que están sometidos a una mayor presión de uso.

Estudios realizados por la oficina de Catastro e Inventario de Recursos Naturales de Nicaragua identifican en la sub-región en orden de mayor cobertura de área, los siguientes órdenes taxonómicos: Molisoles, Alfisoles, Inceptisoles, Entisoles, Ultisoles y Vertisoles. El Cuadro 1 muestra los distintos sub-grupos taxonómicos identificados en cada orden.

Características Físico-climáticas

La Sub-región Estelí presenta marcadas diferencias en altitudes, lo cual delimita diferentes zonas en cuanto a temperatura y precipitación. Las temperaturas medias anuales para altitudes de 200 a 1500 msnm se presentan en el Cuadro 2 y en el Cuadro 3 se observan el promedio mensual de temperatura máxima, mínima y promedio de las mismas.

La precipitación tiene distribución bimodal, lo que determina prácticamente los dos ciclos de siembra (primera y postrera), separados por un período seco (canícula) que ocurre entre el 15 de julio y 15 de agosto. La mayor cantidad de precipitación corresponde a los meses de mayo y junio en primera, y septiembre y octubre en postrera, como lo muestra el Cuadro 4. También se observa que los índices -

CUADRO 1. ORDENES Y SUB-GRUPOS TAXONOMICOS DE SUELO IDENTIFICADOS EN LA SUB REGION ESTELI. ESTELI, NICARAGUA 1980

ORDEN	SUB-GRUPO TAXONOMICO
Molisoles	Udic Argiustolls (MH) Typic Argiustolls (MN) Entic Haplustolls (MB) Udic Haplustolls (ME)
Alfisoles	Udic Haplustalfts (AA) Ultic Tropudalfts (AE)
Inceptisoles	Typic Ustropepts (ID)
Entisoles	Typic Ustorhents (EC) Lithic Ustorhents (EB)
Ultisoles	Tipic Tropudulfts (UFG) Ultic Tropohumulfts (UA)
Vertisoles	Typic Pellusterts

CUADRO 2. TEMPERATURAS MEDIAS ESTIMADAS EN BASE A LA ALTURA Y ESTACIONES TERMOMETRICAS. - SUBREGION ESTELI, ESTELI, NICARAGUA -- 1980.

Elevación en Metros Sobre el Nivel del Mar (msnm)	Temperatura Media en Centígrados
200	26.4
500	24.0
700	22.2
900	20.1
1000	19.0
1200	18.1
1500	15.0

CUADRO 3. ESTIMACION DE LAS TEMPERATURAS PROMEDIOS, MAXIMAS Y MINIMAS MENSUALES EN BASE A LA ALTURA, SUBREGION ESTELI. ESTELI, NICARAGUA 1980

Mes	Elevación Sobre el Nivel del Mar en Metros																	
	500			700			900			1000			1200			1500		
	Max.	Min.	Prom.	Max.	Min.	Prom.	Max.	Min.	Prom.	Max.	Min.	Prom.	Max.	Min.	Prom.	Max.	Min.	Prom.
Enero	27.0	16.4	22.7	20.0	22.6	13.5	18.7	21.7	13.5	17.7	14.9	11.8						
Febrero	28.0	16.6	23.3	21.4	22.5	13.1	18.0	22.4	12.9	16.9	16.8	14.0						
Marzo	29.0	17.0	24.8	22.2	23.7	14.5	19.6	23.3	13.4	18.6	17.7	15.0						
Abril	30.0	18.1	25.3	23.3	23.9	14.0	20.3	23.8	13.8	19.3	18.9	16.3						
Mayo	30.0	19.1	25.5	23.7	25.0	15.4	21.2	23.9	14.7	20.2	19.5	17.0						
Junio	29.0	19.0	24.1	22.9	25.0	16.6	21.1	23.4	15.6	20.03	19.1	16.9						
Julio	27.6	18.8	24.1	22.6	24.1	15.7	20.5	23.1	15.1	19.6	18.6	16.3						
Agosto	28.5	18.6	24.4	22.8	23.5	16.5	21.0	23.5	15.0	19.8	18.6	16.2						
Septiemb.	28.5	18.4	24.3	22.8	24.2	16.4	21.0	23.9	14.6	19.9	19.1	16.8						
Octubre	28.0	18.2	23.9	22.5	24.2	15.5	20.7	23.9	14.5	19.7	18.7	16.5						
Noviembre	26.0	16.7	22.8	21.1	22.8	14.6	19.2	22.6	13.9	18.2	17.0	14.6						
Diciembre	26.0	16.7	22.8	21.1	22.8	14.6	19.2	22.1	13.9	18.2	17.0	14.6						
PROMEDIO	-	-	24.0	22.2	-	-	20.1	-	-	19.0	18.0	15.5						

x Temperatura Promedio en Centígrados

FUENTE: UNASEC - 1975

CUADRO 4. DATOS CLIMATICOS DE LA ESTACION METEOROLOGICA, ESTELI, NICARAGUA LAT. 13°6', LONG. 86°21', ELEVACION 820 mm 12 AÑOS (Hargreaves, 1976).

Mes	Precipitación	Humedad Relativa	MAI	EPT
Enero	8.0	68.0	0.0	132.0
Febrero	3.0	60.0	0.0	140.0
Marzo	10.0	55.0	0.0	178.0
Abril	26.0	52.0	0.0	187.0
Mayo	115.0	58.0	0.2	185.0
Junio	163.0	71.0	0.7	158.0
Julio	58.0	75.0	0.2	160.0
Agosto	54.0	73.0	0.2	161.0
Septiembre	141.0	77.0	0.6	143.0
Octubre	134.0	75.0	0.6	141.0
Noviembre	25.0	72.0	0.0	125.0
Diciembre	3.0	69.0	0.0	126.0

de humedad aprovechables (MAI) son bajos, el valor de 0.33 es superado solamente en junio, septiembre y octubre, lo cual refleja un déficit hídrico para los cultivos.

De acuerdo a la altura, la sub-región puede dividirse en tres zonas:

a) Zona Alta (altitudes mayores de 850 msnm)

Se localiza en las partes altas de los macizos montañosos que atraviesan la sub-región de norte a sur. Se pueden observar en esta zona dos tipos de fisiografía:

1. Mesas. Presentan una topografía de pendientes suaves hasta onduladas.
2. Picos Montañosos y Estribaciones de las Mesas. La topografía es de ondulada a fuertemente ondulada y hasta escarpada. En el caso de los picos montañosos, éstos se elevan por encima de las mesas; en cambio las estribaciones descienden de ellas hacia los valles intramontanos ubicados en las partes bajas de las otras zonas (media y baja).

En la zona alta hay mayor nubosidad y precipitación (1000 a 2500 mm) que en el resto de la subregión. El patrón de lluvias es de carácter "orográfico" y ello hace que la distribución anual sea menor que en las otras dos áreas (media y baja), en las que predomina un patrón de lluvias "convencional". La temperatura, evaporación y evapotranspiración son menores que las de las zonas media y baja. Estas características climáticas hacen que en la zona alta se presente humedad

adecuada para la producción de cultivos desde media dos de mayo, hasta fines de noviembre. La mayor - parte de este período, se caracteriza por una efecti va saturación del suelo.

El acceso a la mayor parte de esta zona es difícil debido a las pocas vías de comunicación y calidad - de las mismas. Esto determina que existe poca con- centración de pequeños y medianos productores. Con ello la zona está distribuida principalmente en fin cas grandes que utilizan la tierra para la produc- ción de ganado, café o bosques.

Sin embargo existe una parte de la zona que se loca liza al sur de la ciudad de Estelí, que cuenta con mejor infraestructura de caminos y en donde sí hay concentraciones de pequeños y medianos productores. La principal actividad productiva de ellos es la - siembra de granos básicos. También se encuentran - hortalizas, café y ganadería. Otros cultivos que - se producen en menor escala son linaza, (Linum usitatissimum), cítricos, musáceas, cucurbitáceas y chilla (Salvia hispanica).

b) Zona Media (de 500 a 850 msnm). Presenta dos tipos de fisiografía

1. Estribaciones de las mesas

Este tipo de fisiografía ya ha sido definida en la anterior zona y la diferencia solo se debe a la altitud.

2. Valles Intramontanos. Son extensiones de topografía plana a ligeramente inclinada ubicada en las partes más bajas de la zona.

El patrón de lluvias es "conveccional", lo cual refleja mayor variabilidad en la precipitación total anual y distribución de la misma. La precipitación anual varía desde 500 a 1400 mm. La temperatura, evaporación y evapotranspiración son mayores que en la zona alta, pero menores que en la zona baja. Las condiciones de humedad del suelo son más favorables para el crecimiento de cultivos en septiembre y octubre.

Las condiciones de infraestructura vial son las mejores de las tres zonas. Existe una buena red de caminos e incluso se cuenta con servicio regular de transporte entre las cabeceras municipales y muchas de las comunidades. Esta condición determina que en esta existan mayores concentraciones de pequeños y medianos productores. La tierra se encuentra mejor distribuida y el número de fincas grandes es menor, lo que a su vez determina una menor actividad ganadera y mayor actividad agrícola. El café no se cultiva por las limitantes climáticas. Otros cultivos importantes de esta zona son el tabaco (Nicotiana tabacum) y ajonjolí (Sesamum indicum) y en menor escala musáceas y algunas hortalizas.

- c) Zona Baja (menos de 500 msnm)

Esta zona se localiza en la parte suroeste de la --

subregión, en lo que se conoce como el Valle de San Juan de Limay. La topografía es de plana a ligeramente inclinada y los suelos predominantes pertenecen al orden de los Molisoles. La precipitación (1000 a 1800 mm) es mayor que la de la zona media y menor que la de la zona alta. Sin embargo el patrón de distribución es muy variable. La temperatura, evaporación y evapotranspiración son mayores que en las otras dos zonas. Esto último y las características edáficas resultan un déficit hídrico en el suelo característico del área que no favorece la producción de granos básicos.

En el Valle se sitúa un pequeño poblado, San Juan de Limay, que es la cabecera del Municipio del mismo nombre. La principal vía de acceso hacia la ciudad de Estelí pasa por Pueblo Nuevo y el recorrido es de casi cien kilómetros. Es un área en donde predominan las fincas grandes dedicadas principalmente a la ganadería.

Los pequeños y medianos productores siembran principalmente millón (sorgo fotoperiódico) y ajonjolí. Sin embargo, en la actualidad el Estado ha impulsado la formación de cooperativas dedicadas a la siembra de sorgo (variedades mejoradas). El maíz se cultiva en menor escala y se siembra la variedad criolla "Olotillo", de ciclo muy corto (80-85 días) y generalmente en asocio con millón.

En la zona se acaba de iniciar la prestación de servicios a la producción por parte del Estado (crédi-

to, asistencia técnica, transporte de insumos y mercadeo).

Factores Bióticos

Los factores físicos tienen influencia directa en los factores bióticos, por ello para su discusión se consideran las tres zonas mencionadas previamente.

Malezas

Las malezas representan generalmente, el mayor problema entre los factores bióticos durante los dos ciclos de - siembra del año agrícola. En cuanto al número de especies, las gramíneas son menos predominante, pero más competitivas con los cultivos. En ensayos en la zona alta se identificaron:

- Malezas de Hoja Ancha

Melampodium divaricatus (flor amarilla)

Sclerocarpus divaricatus (jalacate)

Amaranthus sp (bledo)

Bidens pilosa (aceitillo)

Argemone mexicana (cardo santo)

- Malezas de Hoja Angosta

Cyperaceae

Leptochloa filiformis (hierba hilo)

Cynodon dactylon (zacate de gallina)

Aragrotis sp.

Cenchrus sp.

Antephora hermafrodita

Dentro de la zona media se encontraron además de las especies ya mencionadas: Baltimore recta (flor amarilla), Physalis angulata (chimbomba), Digitaria sp. y Eleusine indica (pata de gallina).

En la zona baja predominan las malezas de hoja ancha, tales como:

Amaranthus sp (bledo)
Ipomoea sp (batatilla)
Boherahavia sp (hierba de puerco)
Portulaca oleracea (verdolaga)
Bidens pilosa (Aceitillo)
Desmodium sp
Physalis angulata (chimbomba)
Cyperaceae

Enfermedades

En el transcurso del año se identificaron una serie de enfermedades (Cuadro 5) en cultivos dentro y fuera de los experimentos conducidos, esto con el fin de recolectar más información biótica del área. Entre los granos básicos el frijol es el cultivo más afectado, debido tanto a la alta incidencia de los patógenos como a la variedad de los mismos. Los hongos (Botryodiplodia theobromae) que causa la mancha genciana en henequén (Agaves sp) y Thanatephorus cucumeris que ocasiona marchitez en linaza (Linum usitatissimum) son patógenos que ponen en peligro la productividad de esos cultivos.

El número de especies de insectos del suelo aparecidos durante 1980 fue menor en comparación con años anteriores; una posible causa puede ser el exceso de humedad en el suelo. En los granos básicos, la gallina ciega (Phyllophaga sp) apareció con más frecuencia.

CUADRO 5. ORGANISMOS PATOGENOS IDENTIFICADOS POR CULTIVO EN LA SUBREGION ESTELI. ESTELI, NICARAGUA 1980

CULTIVO	AGENTE CAUSAL
Maíz	<u>Helminthosporium turcicum</u> <u>Puccinia polysora</u>
Sorgo	<u>Puccinia purpurea</u> <u>Puccinia sorghi</u> <u>Fusarium sp.</u> <u>Cercospora sorghi</u>
Frijol Común y Vigna	<u>Chaetoseptoria welmanii</u> <u>Colletotrichum lindemutianum</u> <u>Thanatephorus cucumeris</u> <u>Uromyces phaseoli</u> <u>Sclerotium sp</u> <u>Isariopsis griseola</u> <u>Rhizoctonia sp</u> <u>Fusarium sp</u>
Henequén	<u>Botryodiplodia theobromae</u> <u>Dothidella porryi</u>
Linaza	<u>Colletotrichum lini</u> <u>Thanatphorus cucumeris</u>
Chilla (<u>Salvia hispanica</u>)	<u>Ramularia sp</u> <u>Dothiorella sp</u>
Tomate (<u>Lycopersicon esculentum</u>)	<u>Phytophthora infestans</u>
Repollo (<u>Brassica oleracea</u> Var. Capitata)	<u>Alternaria brassicae</u>
Papa (<u>Solanum tuberosum</u>)	<u>Fusarium sp</u>
Yuca (<u>Manihot esculenta</u>)	<u>Cercospora sp.</u> <u>Botrytis sp.</u>
Ajo (<u>Allium sativum</u>)	<u>Alternaria porri</u>

Entre las especies cultivadas en la sub-región, el cultivo del frijol es el más afectado por el ataque de plagas. La babosa (Vaginullus pleveius y Limax maximus) causó la pérdida del 36% del área sembrada en postrera de 1979. En 1980 reapareció con mayor incidencia y afectó no solo la siembra de postrera, sino también la de primera. Otras plagas de segundo orden, que aparecieron regularmente causando daño y/o transmitiendo virosis al frijol son: Bemisia tabaci (mosca blanca), Empoasca sp (chicharrita), Liriomyza sp (minador) e insectos de la familia chrysomelidae. Estas últimas se encontraron también en caupí (Vigna radiata).

Los cultivos de sorgo y maíz fueron más afectados por Spodoptera sp (cogollero) el cual se controló fácilmente. Se identificó la mosca del cogollo (Silba pendula) como la principal plaga en el cultivo de la yuca (Manihot esculenta). El daño se localiza en las yemas vegetativas, las que destruye totalmente.

El henequén es un cultivo poco tradicional en el área pero con miras a extenderse. Se considera de pocos problemas agronómicos para producir; sin embargo se encontraron dos especies del orden coleóptero, pertenecientes a las familias Curculionidae y Scarabaeidae perforando la base de las plantas, y causándoles la muerte. Esto se observó tanto en plantaciones nuevas como en las de ciclo avanzado. Ambos se identificaron como Syphophorus sp y Strategus sp, respectivamente, y sí son una limitante para la productividad.

En otros cultivos no tradicionales como la Linaza no se observaron problemas de insectos. En la zona alta se en

contró babosa dentro del cultivo; recuentos revelaron una población de 38,791 individuos por hectárea, pero no se lo calizó daño alguno.

Actividades de Investigación en Estelí

EXPERIMENTO 1. Evaluación Agroeconómica de los Sistemas - Maíz, Millón* y Sorgo Asociados con Frijol - en dos arreglos Espaciales de Siembra y Ba jo dos Tecnologías de Manejo.

OBJETIVOS: - Evaluar la interacción de las gramíneas con frijol.
- Evaluar la respuesta de los sistemas a la fertilización.

MATERIALES Y METODOS:

Cooperador y Lugar:

1. Reynaldo Ramírez, El Rosario
Pueblo Nuevo
2. Daniel Canales, El Rosario
Pueblo Nuevo
3. Danuario Lanuza, Las Cámaras
Estelí

Factores de Estudio

- Arreglo Espacial
- Fertilización

Tratamientos :

Ver Cuadro 6

* Millón = Sorgo fotoperiódico

CUADRO 6. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS. ESTELI, NICA
RAGUA 1980

No.	T R A T A M I E N T O
1	Maíz/Frijol en fajas alternas sin fertilizante (MAF ₀)
2	Maíz/Frijol en fajas alternas con fertilizante (MAF ₁)
3	Maíz/Frijol intercalado sin fertilizante (MIF ₀)
4	Maíz/Frijol intercalado con fertilizante (MIF ₁)
5	Millón/Frijol en fajas alternas sin fertilizante (mAF ₀)
6	Millón/Frijol en fajas alternas con fertilizante (mAF ₁)
7	Millón/Frijol intercalado sin fertilizante (mIF ₀)
8	Millón/Frijol intercalado con fertilizante (mIF ₁)
9	Sorgo/Frijol en fajas alternas sin fertilizante (SAF ₀)
10	Sorgo/Frijol en fajas alternas con fertilizante (SAF ₁)
11	Sorgo/Frijol intercalado sin fertilizante (SIF ₀)
12	Sorgo/Frijol intercalado con fertilizante (SIF ₁)

Diseño:

Parcelas Divididas

Dos repeticiones por agricultor

VARIABLES DE RESPUESTA:

- Rendimiento de grano de maíz
millón, sorgo y frijol
- Ingreso Neto

Parcela Experimental:

$$4.0 \times 6.0 = 24.0 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

En fajas alternas: 19.2 m²

Intercalado: 14.4 m²

Arreglo Espacial y Cronológico:

Ver Gráficas 1 y 2

Fecha de Siembra: 29 Mayo 80 (zona media)

9 Junio 80 (zona media)

9 Junio 80 (zona alta)

Fecha de Cosecha: Zona alta: Sorgo : 12-10-80

Frijol: 27-08-80

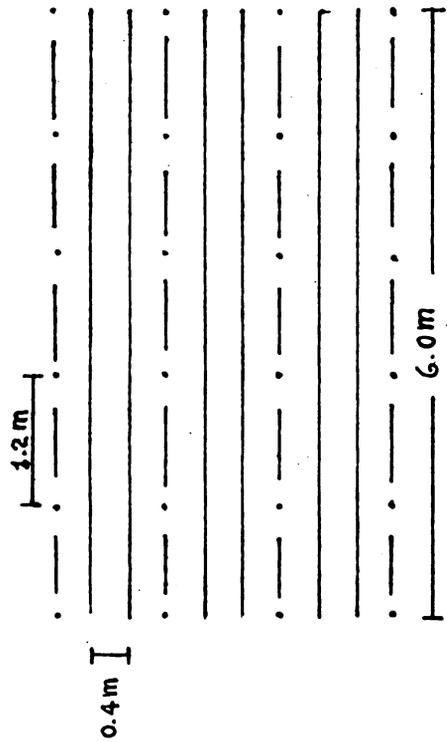
Variedades:

Frijol : H-46

Maíz : La Máquina 7422

Sorgo : INTA-SOR

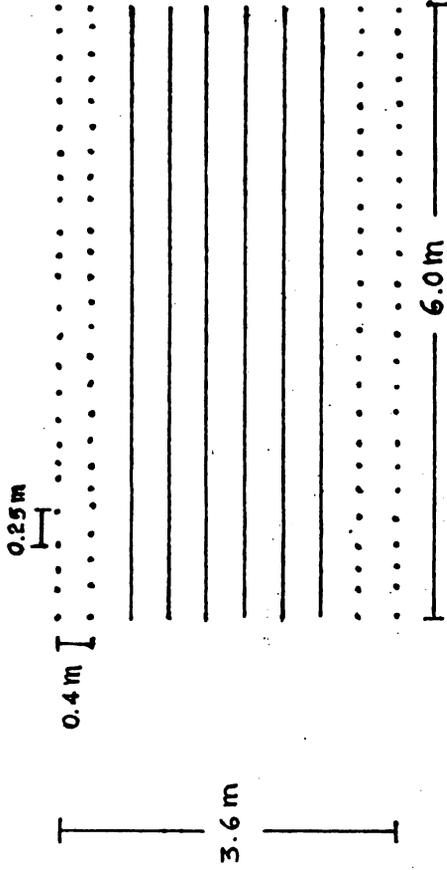
Millón : Criollo



INTERCALADO

Maíz, Millón y Sorgo: 1.2 m entre surcos
 1.2 m entre golpes

Frijol: 1.4 m entre surcos
 1.1 m entre plantas



FAJAS ALTERNAS

... : Maíz, Millón, o Sorgo
 — : Frijol

Maíz y Millón: 1.4 m entre surcos
 1.25 m entre golpes

Sorgo: 1.4 m entre surcos
 A chorrillo

Frijol: 1.4 m entre surcos
 1.1 m entre plantas

GRAFICO 1. DETALLE DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL Y ARREGLO ESPACIAL DE SIEMBRA

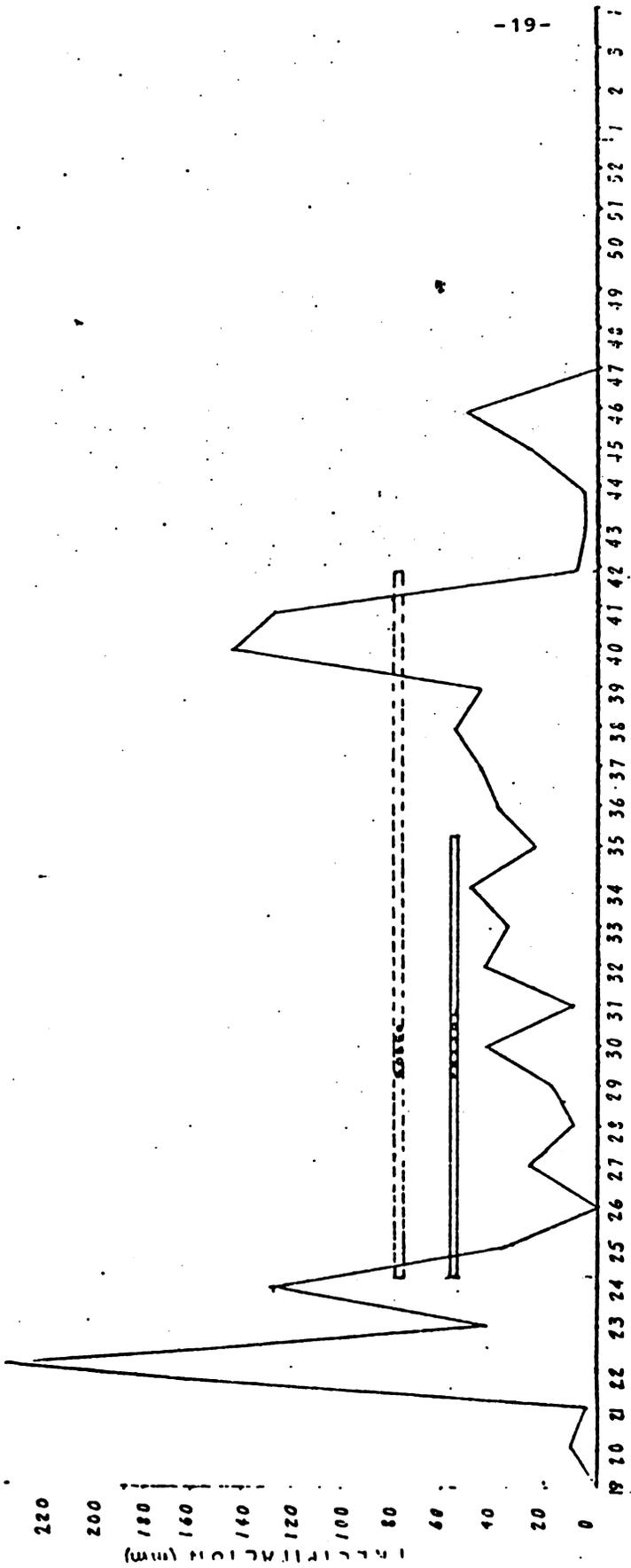


GRAFICO 2: DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LOS CULTIVOS DURANTE EL CICLO DE PRINERA. LAS CAMARAS, LA TRINIDAD, ESTELI, NICARAGUA 1980.

Fertilización:

130 kg/ha de la fórmula 17-44-3 al momento de la siembra.

Observación: El arreglo cronológico corresponde a frijol y sorgo en la zona alta, en la zona media se perdieron por exceso de lluvia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las cuatro repeticiones del experimento ubicadas en Pueblo Nuevo (zona media) se descartaron desde un inicio por daños ocasionados por inundaciones. En la zona alta se perdieron los datos de rendimiento de las gramíneas y el frijol de postrera por la causa antes mencionada. Sin embargo se logró medir algunas variables del frijol en siembra de primera en dos repeticiones. En el Cuadro 7 se observa el rendimiento promedio por tratamiento para frijol, con y sin fertilizante. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas ($p=0.05$) entre tratamientos para rendimiento de frijol en asocio con maíz, milón o sorgo; tampoco se detectaron diferencias significativas ($p=0.05$) entre el uso y no uso de fertilizante. En el Cuadro 8 se observan algunas variables medidas en frijol, las cuales variaron poco entre tratamientos. El promedio de vainas por planta y altura de plantas en centímetros fue de 14.3 y 31.1, respectivamente sin uso de fertilizante; y 15.1 vainas y 33.0 cm de altura cuando se fertilizó. Las poblaciones cosechadas de frijol fueron en promedio 105,989 y 124,478 plantas/ha para los arreglos en fajas e intercalado respectivamente.

CUADRO 7. RENDIMIENTO PROMEDIO DE FRIJOL POR TRATAMIENTO AL 12% DE HUMEDAD. ESTELI, NICARAGUA 1980

No.	TRATAMIENTO ^{1/}	SIN FERTILIZANTE		CON FERTILIZANTE	
		kg/ha	qq/Mz	kg/ha	qq/Mz
1	MI	1522	23.88	1717	26.41
2	mI	1473	22.67	1588	24.43
3	SI	1442	22.18	1683	25.89
4	MA	1738	26.74	1658	25.51
5	mA	1607	24.72	1570	24.16
6	SA	1527	23.50	1475	22.69

1/ M = Maíz/Frijol A = Fajas alternas
 m = Millón/Frijol I = Intercalado
 S = Sorgo/Frijol

En cuanto al comportamiento de las especies empleadas se observó que la floración del frijol y maíz ocurrió a los 34 y 70 días respectivamente, con y sin uso de fertilizante. En el sorgo que se fertilizó la floración ocurrió a los 72 días y sin fertilizante a los 95 días.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis estadístico es válido pero poco confiable, ya que se realizó en base a dos repeticiones.

El hecho de no haber diferencias significativas entre tratamientos puede deberse al arrastre del fertilizante aplicado al suelo, debido a que el terreno tiene una pendiente pronunciada y a lo copioso que fue el invierno.

El sorgo sembrado para el ciclo de primera en la zona alta representa demasiado riesgo por ataque de hongos en la panoja, y debido a que la formación y maduración del fruto coincide con las lluvias.

La siembra de primera de maíz, millón y sorgo intercalado dificultan las labores y el establecimiento del frijol de postrera, por tal razón no es recomendable ese arreglo espacial.

Para el caso de maíz en fajas alternas las distancias entre surcos y plantas fueron muy cortas, lo cual propició alta competencia entre plantas de maíz que se reflejó en el poco vigor observado en el cultivo.

EXPERIMENTO 2. Evaluación Agroeconómica de los Sistemas Sorgo y Frijol en Monocultivo y Asociados en Fajas Alternas, Bajo dos Tecnologías - de Manejo.

OBJETIVOS:

- Generar recomendaciones para el mejoramiento de la tecnología de sorgo y frijol.
- Evaluar los sistemas Frijol-Frijol, Sorgo-Sorgo y Sorgo/Frijol-Sorgo/Frijol
- Evaluar el efecto de las condiciones ambientales en dichos sistemas
- Evaluar el uso de fertilizantes en dos sistemas

MATERIALES Y METODOS:

Cooperador y Lugar:

1. Carlos Martínez, El Rosario
Pueblo Nuevo
2. Nicolás Valdivia, Las Cámaras
Estelí
3. Antonio Lazo, Las Cámaras
Estelí

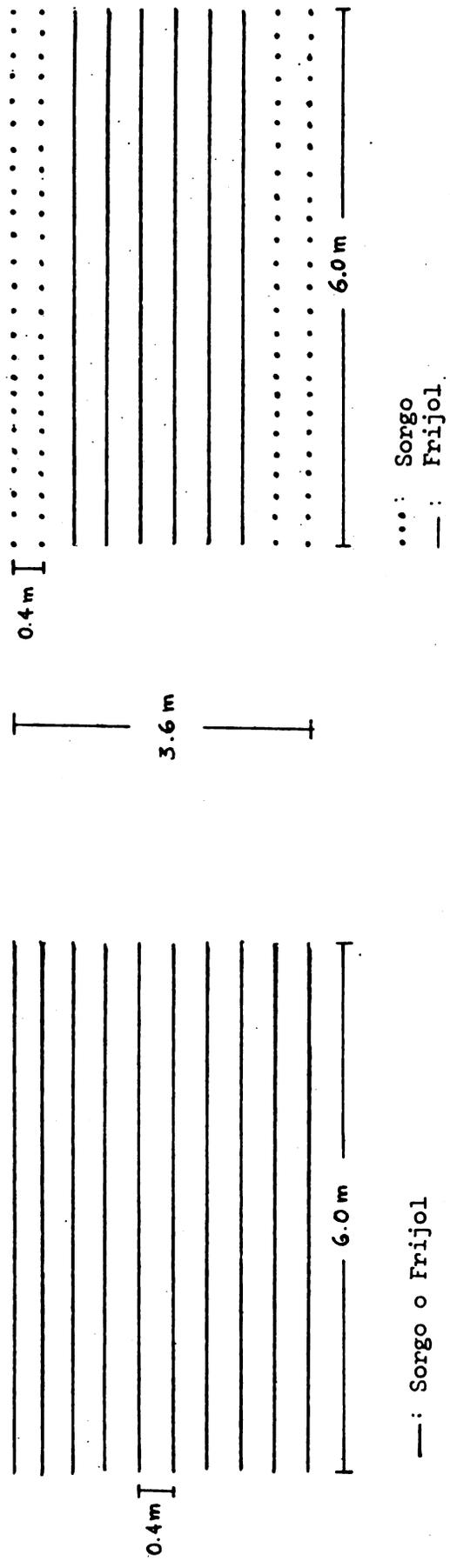
Factores en Estudio:

- Arreglo espacial
- Fertilización

Tratamientos:

1. Sorgo/Frijol-Sorgo^{*}/Frijol (con fertilizante)

* Rebrote



Distancia de Siembra

Frijol: 0.10 m entre plantas

Sorgo : A chorrillo

GRAFICO 3. DETALLE DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL Y ARREGLO ESPACIAL DE SIEMBRA

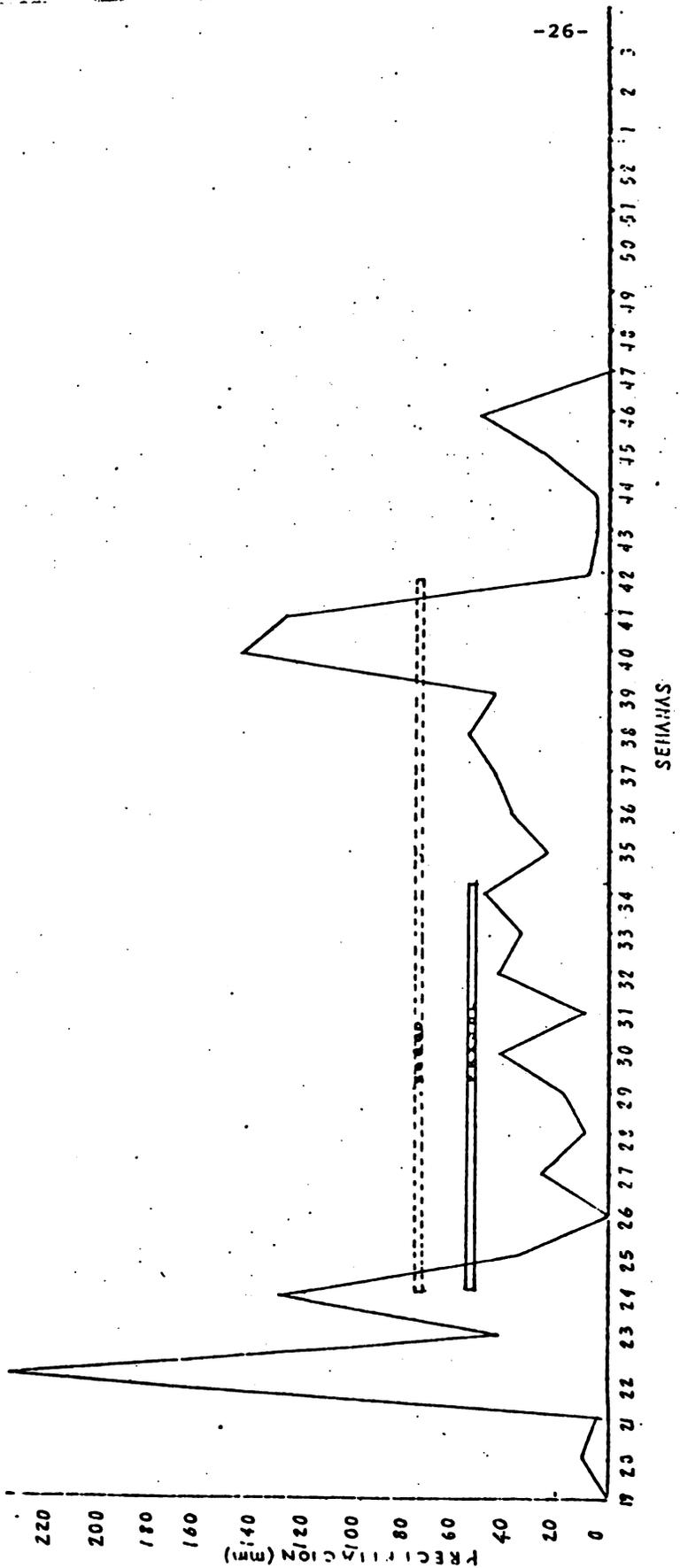


GRAFICO 4. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LOS CULTIVOS DURANTE EL CICLO DE PRIMERA. LAS CAMARAS, LA TRINIDAD, ESTELI, NICARAGUA 1980

2. Sorgo/Frijol-Sorgo* /Frijol (Sin fertilizante)
3. Sorgo-Sorgo* (con fertilizante)
4. Sorgo-Sorgo* (sin fertilizante)
5. Frijol-Frijol (con fertilizante)
6. Frijol-Frijol (sin fertilizante)

Diseño:

Parcelas divididas

Tres bloques con un agricultor y dos en cada uno de los restantes.

VARIABLES DE RESPUESTA:

- Rendimiento de grano de Sorgo y Frijol
- Ingreso Neto

Parcela Experimental:

$$4.0 \times 6.0 = 24 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$19 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial y Cronológico:

Ver Gráficas 3 y 4

Fecha de Siembra: 7 Junio 80

Fecha de Cosecha: Frijol: 18 Agosto 80

Sorgo: 10 Octubre 80

Variedades:

Frijol : H-46

Sorgo : INTA-SOR

Fertilización:

Los dos cultivos recibieron 130 kg/ha de la fórmula 17-44-3 al momento de la siembra.

El sorgo recibió dos aplicaciones adicionales de nitrógeno equivalentes a 65 kg/ha de Urea 46% cada una.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las tres repeticiones ubicadas en el municipio de Pueblo Nuevo (zona media) se perdieron por excesos de lluvia. Las cuatro repeticiones restantes localizadas en la zona alta se condujeron solamente en la época de primera, en la cual se logró cosechar únicamente el frijol, debido a que las panojas del sorgo fueron atacadas fuertemente por enfermedades fungosas. Esto se favoreció por la coincidencia de la formación y maduración del grano con lluvias.

En el Cuadro 9 se observan los rendimientos promedios de frijol por tratamiento. Según el análisis de variancia se detectó diferencia altamente significativa ($p=0.01$) entre tratamientos, y según la prueba Duncan el tratamiento de frijol en monocultivo-fertilizado fue estadísticamente superior ($p=0.01$) a los demás; entre los tratamientos restantes no se detectaron diferencias significativas.

Hay que considerar que en la asociación sorgo/frijol el área ocupada por el frijol equivale a $3/4$ del total ocupada por el sistema, lo cual da una relación de 0.75:1.0 para frijol en fajas: frijol monocultivo, y en esa forma se compararon los rendimientos en el Cuadro 9. Por otro

CUADRO 9. RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE FRIJOL POR -
TRATAMIENTO AL 12% DE HUMEDAD. ESTELI,
NICARAGUA 1980

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO	
	qq/Mz	kg/ha
Frijol solo (F ₁)	18.6	1208 a
Frijol solo (F ₀)	11.7	762 b
Sorgo/Frijol (F ₁)	11.5	747 b
Sorgo/Frijol (F ₀)	9.9	640 b

F₁ = Con fertilizante

F₀ = Sin fertilizante

b = Tratamiento estadísticamente iguales (p=0.01)

DMS 5% = 278.0 kg/ha

DMS 1% = 399.7 kg/ha

CV = 20.7

lado no se lograron rendimientos de sorgo, lo cual no permitió hacer análisis económico y comparar los sistemas en estudio.

En el Cuadro 10 se muestra la respuesta de algunas características del frijol a los tratamientos. El promedio general de vainas por planta fue de 8.0, y la población fue 188,932 y 131,575 plantas por hectárea para frijol monocultivo y en fajas alternas, respectivamente, las cuales están en una relación de 1.0: 0.7 similar a la del área.

La floración del frijol ocurrió a los 34 días con y sin uso de fertilizante; en cambio para sorgo fertilizado y no fertilizado fue de 70 y 82 días respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de los experimentos en la zona alta sugieren que las siembras de sorgo para producción de grano en el ciclo de primera no tienen factibilidad biológica principalmente por la pudrición del grano en la panoja.

Los rendimientos de frijol monocultivo con uso de fertilizante fueron mayores y diferentes estadísticamente ($p < .05$) de los otros tratamientos. Sin embargo, el ensayo no fue analizado económicamente debido a la pérdida del sorgo.

Las alternativas pueden ser viables en la época de pos-trera en la zona alta, y en los dos ciclos del año en la zona media.

CUADRO 10. CARACTERISTICAS DEL FRIJOL POR TRATAMIENTO, ESTELI, NICARAGUA 1980

TRATAMIENTO	VAINAS POR PLANTA	PLANTAS POR HECTAREA	ALTURA DE PLANTAS (cm)
Frijol solo(F ₁)	9.8	179,947	23
Frijol solo (F ₀)	5.1	197,916	33
Sorgo/Frijol (F ₁)	7.1	133,072	23
Sorgo/Frijol (F ₀)	10.3	130,007	32

F₁ = Con fertilizante

F₀ = Sin fertilizante

EXPERIMENTO 3. Evaluación Agroeconómica de la Linaza -
(Linum usitatissimum) como sustituto del -
Frijol, en el Sistema Sorgo/Frijol-Sorgo/
Frijol Bajo dos Métodos de Siembra.

OBJETIVOS:

- Evaluar el comportamiento de la linaza durante el ciclo de primera y postrera en asocio con sorgo.
- Determinar el método de siembra que permita obtener mayores rendimientos
- Generar tecnología para impulsar el cultivo de la linaza como alternativa de diversificación de la producción en la sub-región

MATERIALES Y METODOS:

Cooperador y Lugar:

1. Julián Jiménez, El Matapalo,
Pueblo Nuevo
2. Dionisio Casco, El Culse, Condega
3. Gregorio Morán, Santa Cruz, Estelí

Factores de Estudio:

- Métodos de siembra de linaza
- Arreglo cronológico de los cultivos

Tratamientos:

	<u>Primera</u>	<u>Postrema</u>
1.	Sorgo/frijol en fajas alternas	(Sorgo)* /frijol en fajas alternas
2.	Sorgo/frijol en fajas alternas	(Sorgo)* /linaza al voleo en fajas alternas
3.	Sorgo/frijol en fajas alternas	(Sorgo)* /linaza al surco en fajas alternas
4.	Sorgo/linaza al voleo en fajas alternas	(Sorgo)* /linaza al voleo en fajas alternas
5.	Sorgo/linaza al surco en fajas alternas	(Sorgo)* /linaza al surco en fajas alternas

Diseño:

Bloques completos al azar
Cuatro repeticiones por agricultor

VARIABLES DE RESPUESTA:

- Rendimiento de grano (sorgo, frijol, linaza)
- Ingreso Neto

Parcela Experimental:

$$4 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 24.0 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$3.2 \text{ m} \times 6.0 \text{ m} = 19.2 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial y Cronológico:

Ver Cuadro 11
Gráficos 5, 6, 7, y 8

* (Sorgo) = Rebrote del sembrado en primera

CUADRO 11. FECHAS DE SIEMBRA Y COSECHA POR ZONA Y CULTIVO

ZONA	FECHA DE SIEMBRA <u>1/</u>		FECHA DE COSECHA					
	PRIMERA	POSTRERA	FRIJOL	SORGO	PRIMERA	POSTRERA		
			FRIJOL	SORGO	LINAZA	FRIJOL	SORGO	LINAZA
MEDIA	07-06-80	19-09-80	19-08-80	15-09-80	22-08-80	19-10-80	28-12-80	23-12-80
	11-06-80	20-09-80	23-08-80	28-09-80	30-08-80	19-10-80	29-12-80	21-12-80
ALTA	18-06-80	25-09-80	1-08-80	09-10-80	12-09-80	<u>2/</u>	<u>2/</u>	01-01-80

1/ El frijol, sorgo y linaza se sembraron en la misma fecha, en los dos ciclos

2/ Cultivos perdidos

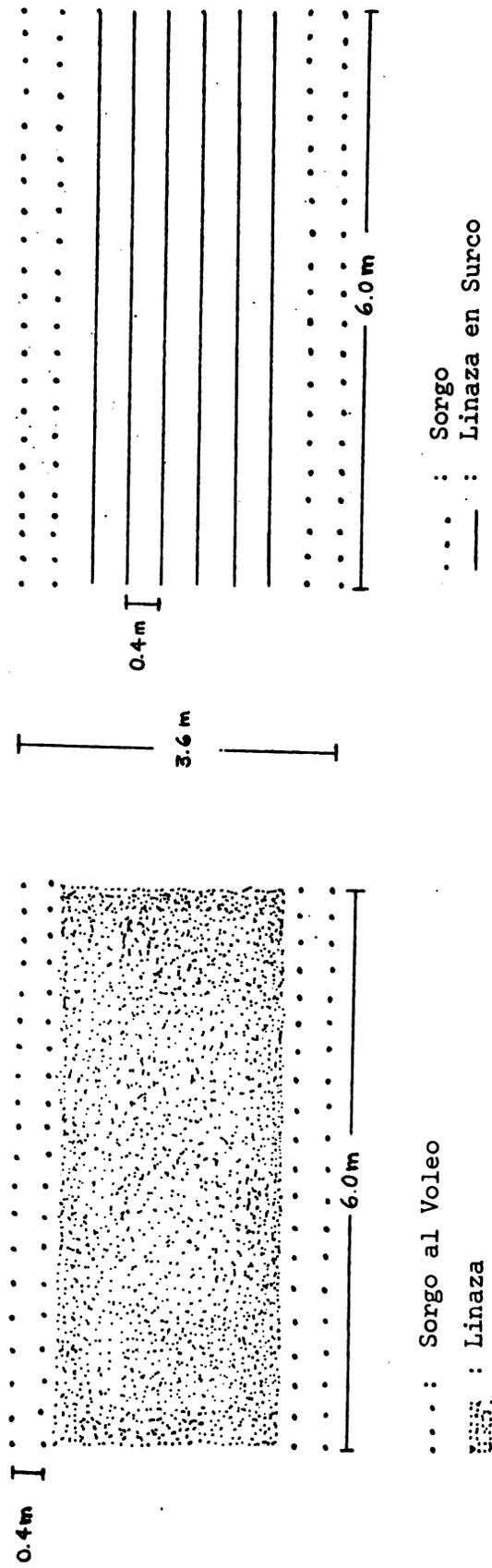


GRAFICO 5. DETALLE DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL Y ARREGLO ESPACIAL DE SIEMBRA

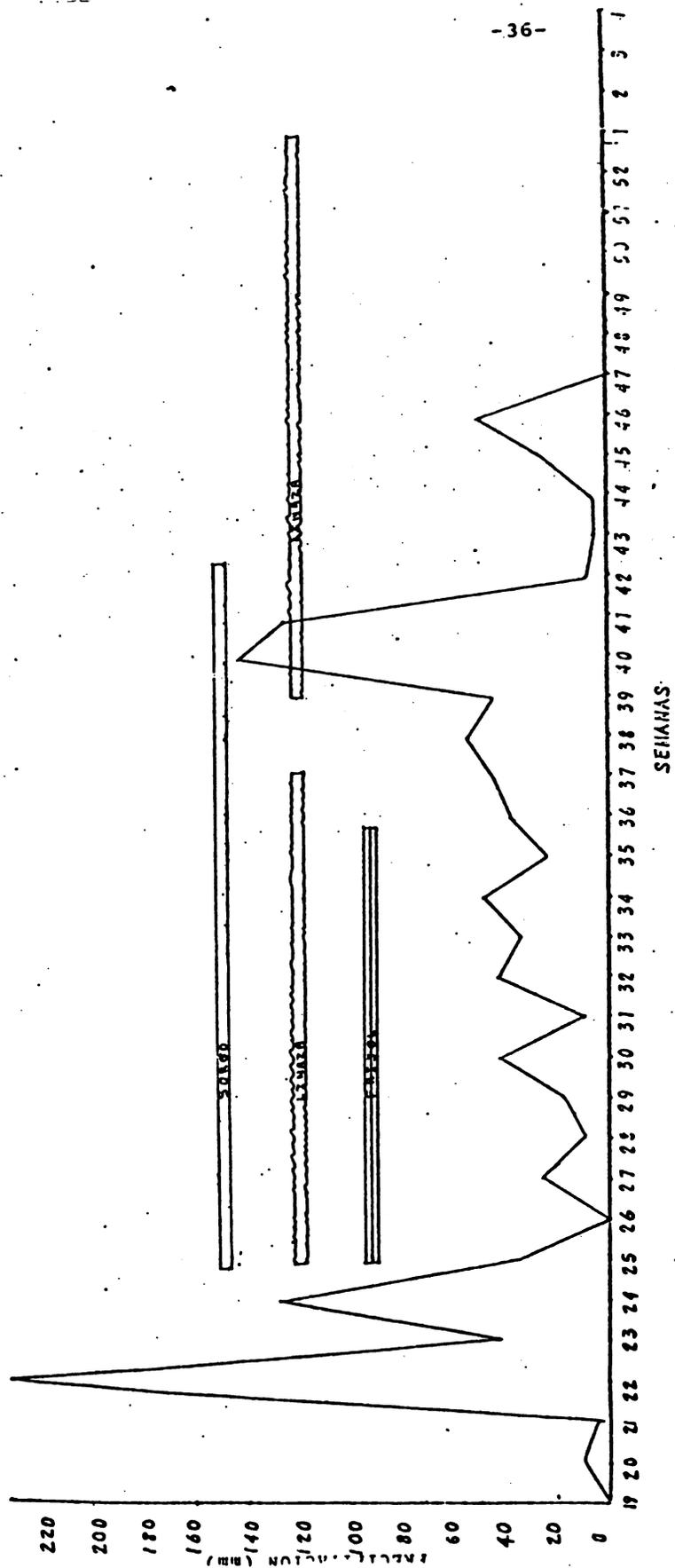


GRAFICO 6. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LOS CULTIVOS. SANTA CRUZ, ESTELI, NICARAGUA 1980

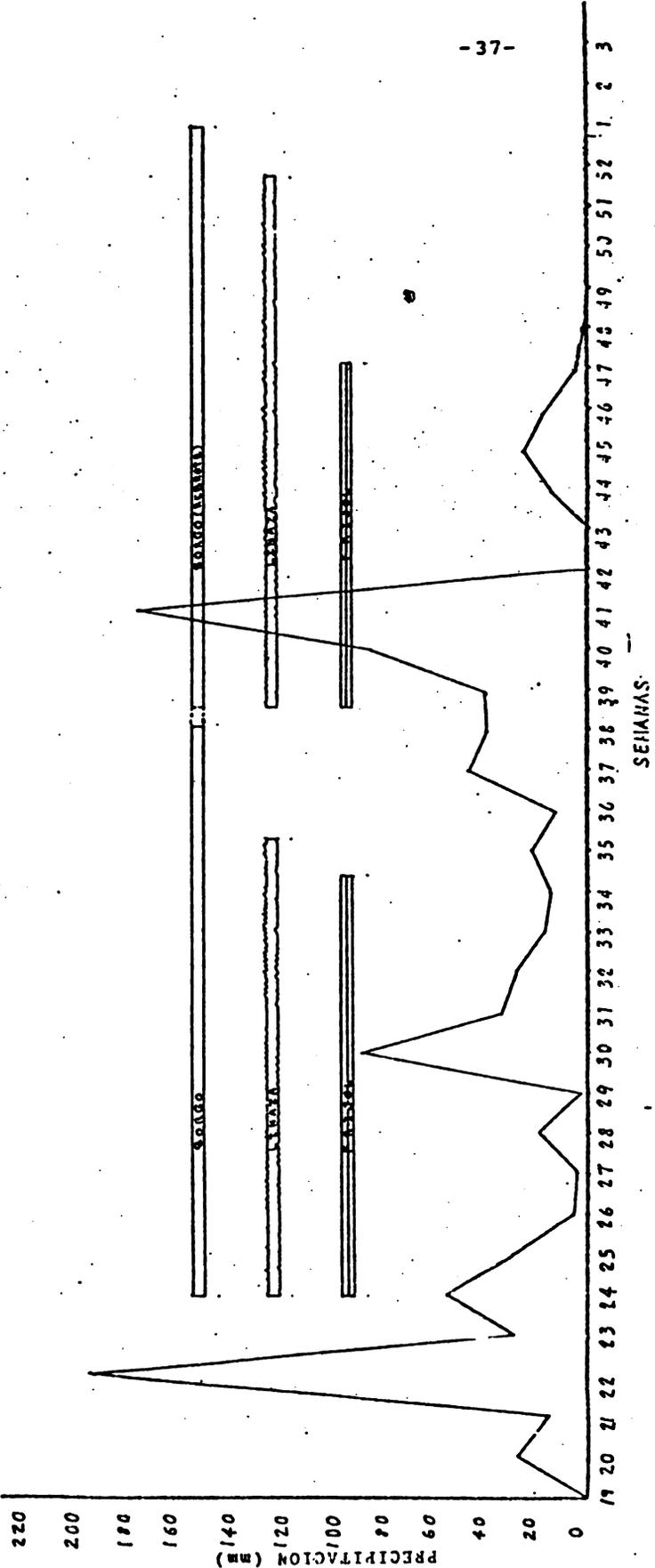


GRAFICO 7.- DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LOS CULTIVOS. EL CULSE, CONDEGA, ESTELI, NICARAGUA 1980.

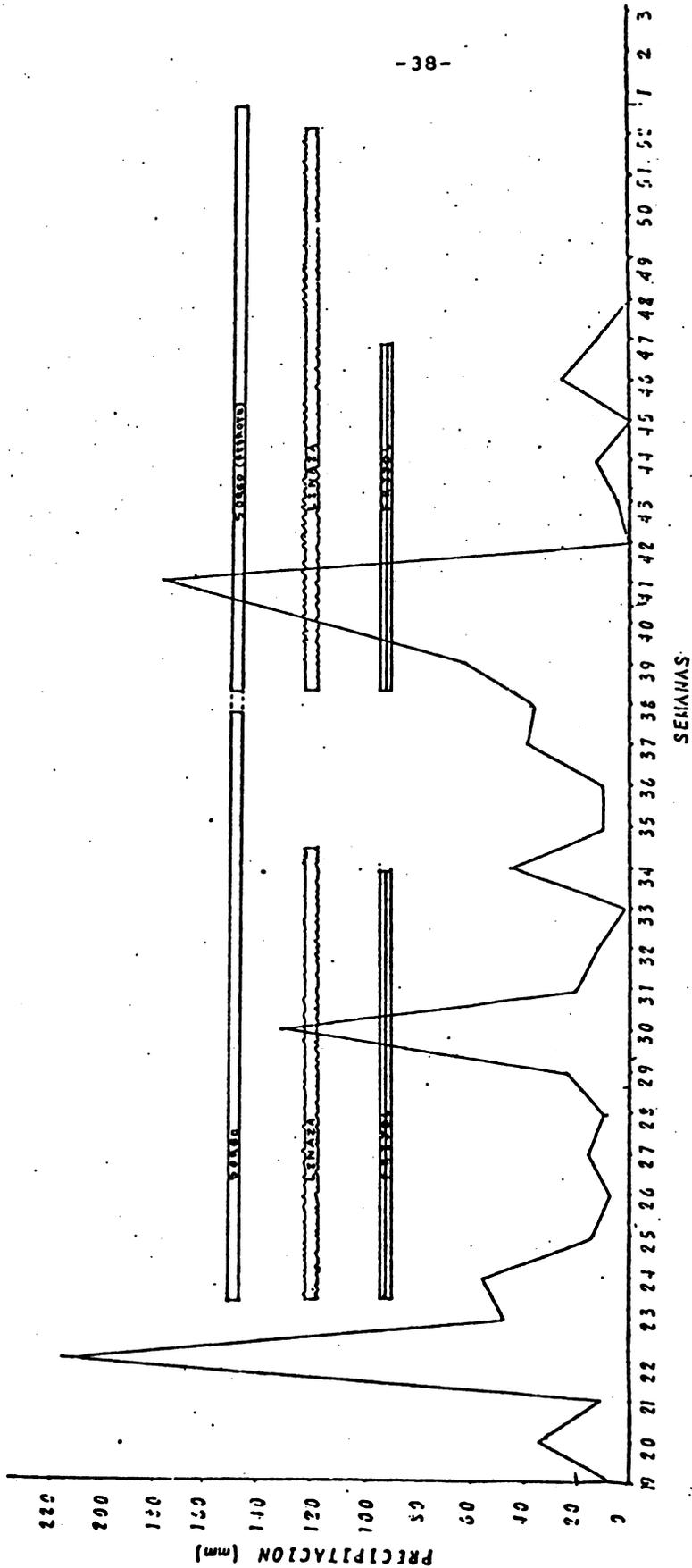


GRAFICO 8. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LOS CULTIVOS. EL MATAPALO, PUEBLO NUEVO, ESTELI, NICARAGUA 1980.

Variedades:

Frijol : H-46 (siembra de primera) y
"Pantasma" (siembra de postrera)

Sorgo : INTA-SOR

Linaza : "Criolla"

Fertilización:

A cada cultivo se le aplicó 130 kg/ha de la fórmula 17-44-3 al momento de la siembra.

Al sorgo se le aplicaron dos dosis complementarias de nitrógeno a base de Urea 46%, a razón de 65 kg/ha a los 25 y 45 días, respectivamente. En postrera el frijol y linaza recibieron 130 kg/ha de fórmula 17-44-3; al sorgo solamente se le aplicó Urea 46% en dosis de 65 kg/ha, diez días después de la primera cosecha.

RESULTADOS Y DISCUSION

Todas las repeticiones de las tres localidades se llevaron a término en las dos épocas de siembra. A través del análisis de los datos se determinó que las dos localidades de la zona media no presentaron diferencias estadísticas significativas ($p=0.05$) para rendimiento de los cultivos; pero ambas fueron diferentes estadísticamente ($p=0.05$) de la localidad de la zona alta, por ello se analizaron los resultados por zonas; a) la zona media y b) la zona alta. Como las alternativas a evaluar consideraban las dos épocas, fue necesario antes de la evaluación final, analizar los resultados de la época.

En la época de primera se puede observar (Gráficos 6, 7, y 8) que tanto la distribución como las cantidades de lluvia fueron adecuadas para la producción de los cultivos considerados. Por el contrario, en la época de postre, la siembra tardía y la mala distribución de las lluvias fueron causa de que en la época de llenado del grano se presentara un déficit de humedad en el suelo. Esto explica en parte los bajos rendimientos de los cultivos en dicha época, con respecto a la primera.

Los resultados de rendimientos en la época de primera (Cuadro 12) sugieren que la siembra de sorgo no es adecuada en la zona alta. Ello se debe a que el régimen de distribución de lluvia, nubosidad y humedad relativa no son favorables al momento de madurez y corte del grano y la producción se pierde por pudriciones en la panoja. En la zona media se obtuvieron niveles buenos de rendimientos de sorgo (1193 kg/ha).

Se detectaron diferencias significativas ($p=0.05$) para rendimiento de linaza entre las dos zonas, presentándose los mayores en la zona alta. Se determinó además que el método de siembra al voleo es significativamente ($p=0.05$) mejor que siembras en surcos.

Los rendimientos de frijol no fueron estadísticamente diferentes ($p=0.05$) entre las zonas y alcanzaron niveles que pueden considerarse buenos (1256 kg/ha).

En los Cuadros 13, 14, 15 y 16 se presentan los resultados económicos de las alternativas evaluadas. Para la -

CUADRO 12. RENDIMIENTO (kg/ha) POR TRATAMIENTO, CULTIVO, EPOCA DE SIEMBRA Y ZONA. ESTELI, NICARAGUA 1980

TRAT.	PRIMERA		POSTRERA		TOTAL ANUAL					
	SORGO	FRIJOL	SORGO	FRIJOL	SORGO	FRIJOL	LINAZA			
ZONA MEDIA	1	1154.8	1233.0	-	507.8	217.1	-	1662.6	1450.1	-
	2	1172.3	1199.3	-	612.0	-	111.8	1784.3	1199.3	111.8
	3	1167.5	1304.3	-	475.3	-	100.1	1642.8	1304.3	100.1
	4	1271.8	-	303.0	579.3	-	123.8	1851.1	-	426.8
	5	1198.0	-	165.4	514.3	-	101.6	1712.3	-	267
ZONA ALTA	1	0	1506.0	-	0	0	-	0	1506.0	-
	2	0	1197.8	-	0	-	105.0	0	1197.8	105.0
	3	0	1130.3	-	0	-	115.5	0	1130.3	115.5
	4	0	-	367.5	0	-	96.8	0	-	464.3
	5	0	-	342.8	0	-	97.5	0	-	440.3

CUADRO 13. INGRESO BRUTO POR TRATAMIENTO, CULTIVO, EPOCA DE SIEMBRA Y ZONA. ESTELI, NICARAGUA 1980

TRAT.	PRIMERA			POSTRERA			T O T A L						
	SUB-			SUB-			FRIJOL LINAZA						
	SORGO	FRIJOL	LINAZA	SORGO	FRIJOL	LINAZA	SORGO	FRIJOL	LINAZA	TOTAL ANUAL			
1	2159.3	7731.0	-	9890.3	949.5	1361.1	-	2310.6	3108.8	9092.1	-	12200.9	
2	2192.1	7519.3	-	9711.4	1444.4	-	1598.1	3042.5	3636.5	7519.3	1598.1	12753.9	
3	2183.3	8166.4	-	10349.7	888.7	-	1431.8	2320.5	3072.0	8166.4	1431.8	12670.8	
4	2378.2	-	4332.9	6711.1	1083.2	-	1769.7	2852.9	3461.4	-	6102.6	9564.0	
5	2240.3	-	2364.8	4605.1	961.7	-	1453.3	2415.0	3202.0	-	3818.1	7020.1	
ZONA MEDIA													
1	0	9442.6	-	9442.6	0	0	0	0	0	0	9942.6	-	9942.6
2	0	7509.9	-	7509.9	0	-	1501.5	1501.5	0	7509.9	1501.5	9011.4	9011.4
3	0	7086.7	-	7086.7	0	-	1651.7	1651.7	0	7086.7	1651.7	8737.7	8737.7
4	0	-	5255.3	5255.3	0	-	1383.5	1383.5	0	-	6638.8	6638.8	6638.8
5	0	-	4901.3	4901.3	0	-	1394.3	1394.3	0	-	6295.6	6295.6	6295.6
ZONA ALTA													

CUADRO 14.- INGRESO BRUTO, COSTOS TOTALES, E INGRESO NETO POR TRATAMIENTO, EPOCA DE SIEMBRA Y ZONA. ESTELI
NICARAGUA 1980.

TRAT.	PRIMERA			POSTERA			T O T A L		
	ING. BRUTO	COSTO TOTAL	ING. NETO	ING. BRUTO	COSTO TOTAL	ING. NETO	ING. BRUTO	COSTO TOTAL	ING. NETO
1	9890.3	2943.1	6947.2	2310.6	2227.8	82.8	12200.9	5170.9	7030.0
2	9711.4	2943.1	6768.3	3042.5	2020.1	1022.4	12753.9	4963.2	7790.7
3	10349.7	2943.1	7406.6	2320.5	2125.9	194.6	12670.2	5069.0	7601.2
4	6711.1	2735.4	3975.7	2852.9	2020.1	832.7	9564.0	4755.5	4808.5
5	4605.1	2841.2	1763.9	2415.0	2125.9	289.1	7020.1	4967.1	2053.0
ZONA MEDIA									
1	9442.6	2808.4	6634.2	0	1373.0	-1373.0	9442.6	4181.4	5261.2
2	7509.9	2808.4	4701.5	1501.5	1704.0	- 202.5	9011.4	4512.4	4499.0
3	7086.7	2808.4	4278.3	1651.7	1809.8	- 158.1	8738.4	4618.2	4120.2
4	5255.3	2600.6	2654.6	1383.5	1704.0	- 320.5	6638.8	4304.6	2334.2
5	4901.3	2706.5	2194.8	1394.3	1809.8	- 415.5	6295.6	4516.3	1779.3
ZONA ALTA									

CUADRO 15. RELACION BENEFICIO/COSTO POR CULTIVO, EPOCA DE SIEMBRA, ZONA Y TRATAMIENTO

TRAT.	SORGO				FRIJOL				LINAZA				TOTAL		TOTAL ANUAL
	PRIMERA		POSTRERA		PRIMERA		POSTRERA		PRIMERA		POSTRERA		PRIMERA	POSTRERA	
	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	
1	2.7	3.0	2.8	3.7	0.7	2.3	-	-	-	-	-	-	3.4	1.1	2.4
2	2.7	4.6	3.3	3.5	-	-	-	1.0	-	-	-	-	3.3	1.5	2.6
3	2.7	2.8	2.8	3.9	-	-	-	0.8	-	-	-	-	3.5	1.2	2.5
4	3.0	3.4	3.1	-	-	-	2.3	1.1	1.7	1.7	1.7	1.7	2.6	1.4	2.0
5	2.8	3.0	2.9	-	-	-	1.2	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.7	1.2	1.4
ZONA MEDIA															
1	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	2.7	-	-	-	-	-	-	3.4	0.0	2.9
2	0.0	0.0	0.0	3.5	-	-	-	0.9	-	-	-	-	2.7	0.9	2.0
3	0.0	0.0	0.0	3.3	-	-	-	0.9	-	-	-	-	2.5	0.9	1.9
4	0.0	0.0	0.0	-	-	-	2.7	0.8	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	0.8	1.5
5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	2.4	0.8	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	0.8	1.4
ZONA ALTA															
141															

CUADRO 16. RELACION BENEFICIO/COSTO POR CULTIVO*, EPOCA DE SIEMBRA, ZONA Y TRATAMIENTO

TRAT.	SORGO				FRIJOL				LINAZA				TOTAL ANUAL			
	PRIMERA		POSTRERA		PRIMERA		POSTRERA		PRIMERA		POSTRERA		PRIMERA		POSTRERA	
	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA	PRIMERA	POSTRERA
1	2.8	3.4	3.0	3.7	0.7	2.5	-	-	-	-	3.4	1.1	2.4	1.9	2.4	1.4
2	2.8	3.4	3.0	3.7	-	-	-	1.0	-	-	3.4	1.3	2.6	2.9	2.1	1.5
3	2.8	3.4	3.0	3.7	-	-	-	0.8	-	-	3.4	1.2	2.5	2.9	2.0	1.4
4	2.8	3.4	3.0	-	-	-	2.3	1.1	1.7	2.4	1.4	2.0	1.4	1.9	2.1	1.5
5	2.8	3.4	3.0	-	-	-	1.2	0.8	1.0	1.6	1.2	1.2	1.4	2.9	2.0	1.4
ZONA MEDIA																
1	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	2.3	-	-	-	-	2.9	0.0	1.9	2.9	2.1	1.5
2	0.0	0.0	0.0	3.7	-	-	-	0.9	-	-	2.9	0.9	2.1	2.9	2.1	1.5
3	0.0	0.0	0.0	3.7	-	-	-	0.9	-	-	2.9	0.9	2.0	2.9	2.0	1.4
4	0.0	0.0	0.0	-	-	-	2.7	0.8	1.8	2.0	0.8	0.8	1.5	2.9	2.0	1.4
5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	2.4	0.8	1.6	1.8	0.8	0.8	1.4	2.9	2.0	1.4
ZONA ALTA																

* Las relaciones beneficio/costo del sorgo y frijol corresponden a los resultados promedios para cada zona. Esto se hizo en vista de que aunque los tratamientos A, B y C son iguales en la primera, se dieron diferencias que influyen mucho en el resultado final y que no permiten una buena evaluación de los resultados de la linaza.

época de primera se observa que los mejores resultados se obtuvieron en la zona media debido a que en la zona alta se perdió el componente sorgo. Dicho componente tuvo muy buena relación beneficio/costo en todos los tratamientos (Cuadro 15) en la zona media.

Para ambas zonas se cumple que los ingresos, tanto brutos como netos, fueron bastante más altos para las alternativas con frijol. Esto indica que para la época de primera la linaza asociada con sorgo no es mejor alternativa económica como sustituto del frijol asociado con sorgo en fajas alternas.

En la época de postrera también se presentaron diferencias económicas entre las dos zonas. El rebrote de sorgo en la zona alta se perdió por las condiciones iniciales de humedad (Gráfico 6). En cambio en la zona media los rendimientos del rebrote alcanzaron en promedio 537 kg/ha. Como los costos fueron más bajos la relación beneficio costo mejoró en promedio de 2.8 en primera a 3.4 en postrera.

El frijol sembrado en postrera en la zona alta se perdió en los primeros días después de la siembra. Esto se debió al exceso de precipitación en esos días (Gráfico 7) y al ataque de babosas (Vaginullus pleveius y Limax maximus) al cultivo (Fotografía 1). Recuentos realizados indicaron que las poblaciones de babosas fueron del orden de 38,791 babosas por hectárea. En la zona media los excesos de precipitación en los días posteriores a la siembra propiciaron el desarrollo de enfermedades especialmente la mustia hilachosa (Tanathephorus cucumeris) (Fotografía 2). Después de estos excesos de lluvia la precipitación disminuyó



FOTOGRAFIA 1. Grupo de Babosas Recolectadas en un Plantío de Frijol. Estelí, Nicaragua 1980.



FOTOGRAFIA 2. Plantas de Frijol Atacadas por Mustia Hilachosa Condega, Estelí, Nicaragua 1980.

considerablemente (Gráficas 7 y 8) y se produjo déficit de humedad en las fases de floración y llenado de grano. - Estas dos causas explican el porqué se obtuvieron rendimientos tan bajos (217 kg/ha). Por ello no es de extrañar que la relación beneficio/costo promedio para el frijol de la zona media descendió de 3.7 en primera a 0.7 en postre-
ra (Cuadro 16)

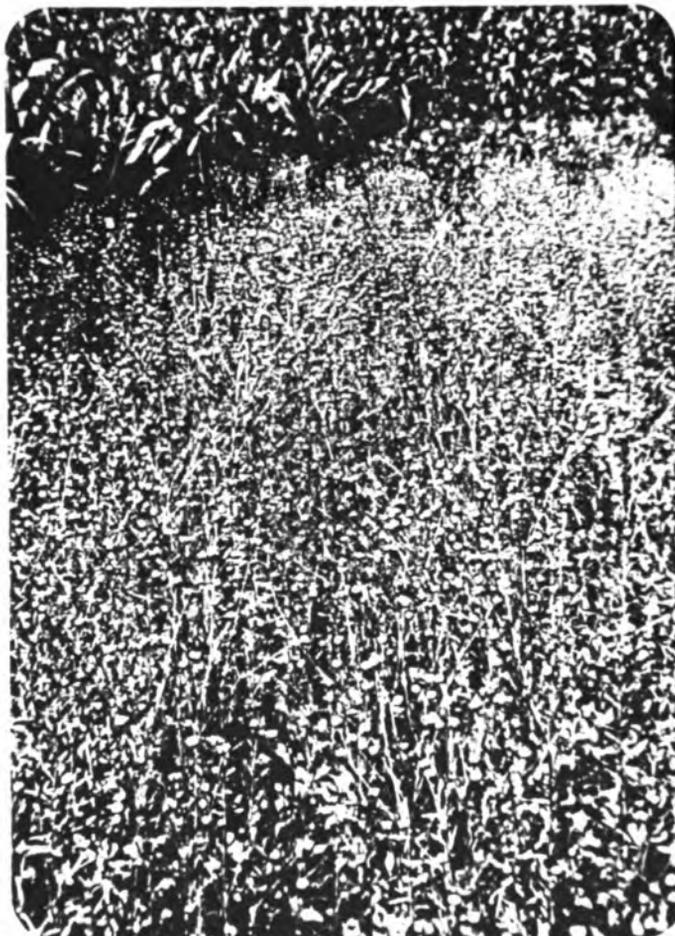
En el caso de la linaza se obtuvieron resultados similares para las dos zonas en la época de postrera. En ambas zonas las condiciones fueron de excesos de humedad en los días posteriores a la siembra y deficiencias en las últimas etapas del cultivo. Sin embargo en la zona alta las condiciones de exceso de humedad fueron mayores, ya que el terreno se anegó completamente durante unos quince días.

A pesar de las condiciones de postrera, los rendimientos de linaza no disminuyeron tanto como en el caso del frijol (Cuadro 12). Por ello la relación beneficio/costo solamente varió de 1.8 en primera a 0.9 en postrera, para la zona media y de 2.6 en primera a 0.9 en postrera, para la zona alta. Esto demuestra mayor estabilidad del cultivo de linaza con respecto al frijol, lo que significa menores riesgos de producción. En las Fotografías 10, 11 y 12 se observan las siembras de linaza al voleo y en surcos para la zona media.

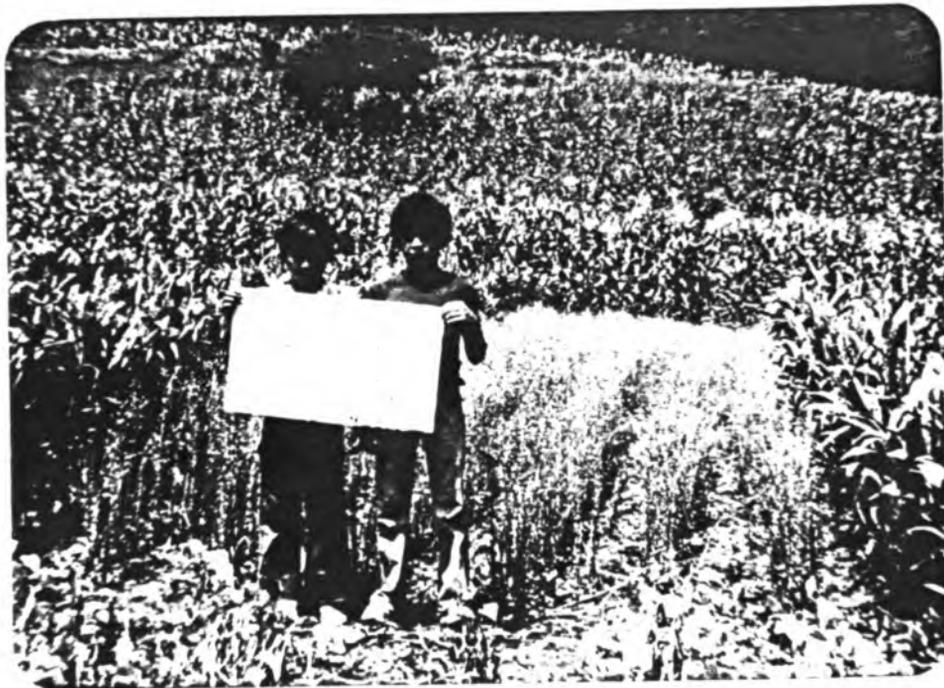
Como se puede observar (Cuadros 13 y 14) los ingresos brutos y netos de todos los tratamientos con linaza en la postrera superaron al del frijol, tanto en la zona media como en la alta. Además las relaciones beneficio/costo fueron también mayores (Cuadros 15 y 16).



FOTOGRAFIA 3. Sistema Sorgo/Linaza Durante el Ciclo de Postrera en la Localidad El Culse. Condega, Estelí, Nicaragua 1980



FOTOGRAFIA 4. Linaza Sembrada al Voleo en Estado de Cosecha en el Sistema Sorgo/Linaza, Localidad el Matapalo. Pueblo - Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.



FOTOGRAFIA 5. Linaza Sembrada en Surco en Estado de Cosecha en el Sistema Sorgo/Linaza en la Localidad el Matapalo. Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.

Para analizar los resultados de los tratamientos durante las dos épocas fue necesario trabajar con las relaciones beneficio/costo promedio para los cultivos de frijoles en la primera (Cuadro 16). Esto se hizo con el fin de evitar que resultados muy buenos de dichos cultivos en esta época tuvieran mucho peso en el resultado total de un determinado tratamiento. En el mismo Cuadro se observa - que los dos mejores tratamientos, tanto para la zona media como alta, fueron aquellos en los que el sorgo se asoció con frijol en la primera y con linaza en la postrera. De los dos tratamientos resultó mejor el de siembra de linaza al voleo que el de siembra al surco.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A) CONCLUSIONES

- En las condiciones que se realizó el experimento - los cultivos de frijol y linaza se vieron favorecidos por las condiciones climáticas prevaletentes - en la época de primera. Por ello los resultados agrónomicos fueron superiores a los de postrera.
- El cultivo del sorgo no es adecuado en la época de primera para la zona alta por exceso de precipitación al momento de la cosecha. En cambio, en la zona media se obtuvieron buenos resultados tanto en la primera como en el rebrote de postrera.
- El cultivo de la linaza presentó mejores rendimientos en la zona alta; y es superior la siembra al voleo que en surcos.

- El frijol resultó mejor alternativa económica que la linaza en la época de primera, tanto para la zona media como para la alta. Pero en la postrera la mayor estabilidad de la linaza, le dió ventajas sobre el frijol. Por ello los mejores resultados durante el ciclo agrícola se obtuvieron sembrando sorgo con frijol en la primera y sustituyendo el frijol por linaza al voleo en la postrera.

B) RECOMENDACIONES

- En la zona alta no se debe sembrar sorgo en la época de primera. Lo más recomendable para esta época es sembrar frijol en monocultivo. En la postrera y sobre todo en áreas con mucho riesgo por problemas de babosas, enfermedades o excesos y deficiencias de agua, se recomienda sembrar linaza en sustitución de frijol en monocultivo o asociado con sorgo.
- En la zona media la siembra de frijol asociado con sorgo es adecuada para la época de primera. En la postrera se debe aprovechar el rebrote de sorgo - pues los gastos en él son pocos y genera un buen returno. La linaza puede sustituir al frijol en áreas donde haya mucho riesgo para el frijol. Las ventajas económicas de la linaza con respecto al frijol no son grandes, en cambio cuando las condiciones - fueron favorables, el frijol demostró que es buena alternativa económica.

EXPERIMENTO 4. Prueba de Adaptación y Rendimiento de Catorce Variedades de Maíz (Zea mays) en la Zona Alta de la Sub-Región Estelf.

OBJETIVOS:

- Evaluar la capacidad de producción y adaptación de las variedades a las condiciones locales.
- Hacer recomendaciones acerca de las variedades que se están usando actualmente y que fueron incluidas en la evaluación.
- Contribuir con el proyecto de mejoramiento de maíz en la búsqueda de nuevas y mejores variedades que puedan elevar la producción de maíz en el país.
- Introducir nuevas variedades en la zona para seleccionar las mejores para futuros experimentos.

MATERIALES Y METODOS

Factores en Estudio:

Variedades

Tratamientos:

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. La Máquina 7422 | 8. Ferke 7622 |
| 2. Poza Rica 7643 | 9. Vs-524 |
| 3. Omonita 7643 | 10. Across 7721 |
| 4. Across 7729 | 11. Tuxpeño C-17 |
| 5. San Andrés 7530 | 12. Tuxpeño 1 |
| 6. La Máquina 7721 | 13. Santa Rosa 7624* |
| 7. Tocumen 7728* | 14. Olotillo (Testigo) |

* Variedades de grano amarillo

Diseño:

Bloques completos al azar
Cuatro repeticiones

Variables de Respuesta:

- Rendimiento de grano
- Días a flor
- Días a madurez fisiológica
- Número total de mazorcas
- Número de mazorcas podridas
- Plantas cosechadas

Parcela Experimental:

$$3.6 \times 5.0 = 18.0 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$9.9 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial:

0.90 m entre surcos
0.50 m entre golpes
Dos plantas por golpe

Arreglo Cronológico:

Ver Gráfica 9

- Fecha de Siembra: 07-06-80
- Fecha de Cosecha: 05-11-80

Fertilización:

Al momento de la siembra se aplicó 130 kg/ha de la fórmula 10-30-10, más dos aplicaciones de Urea 46% en dosis de 65 kg/ha cada una, a los 25 y 45 días respectivamente.

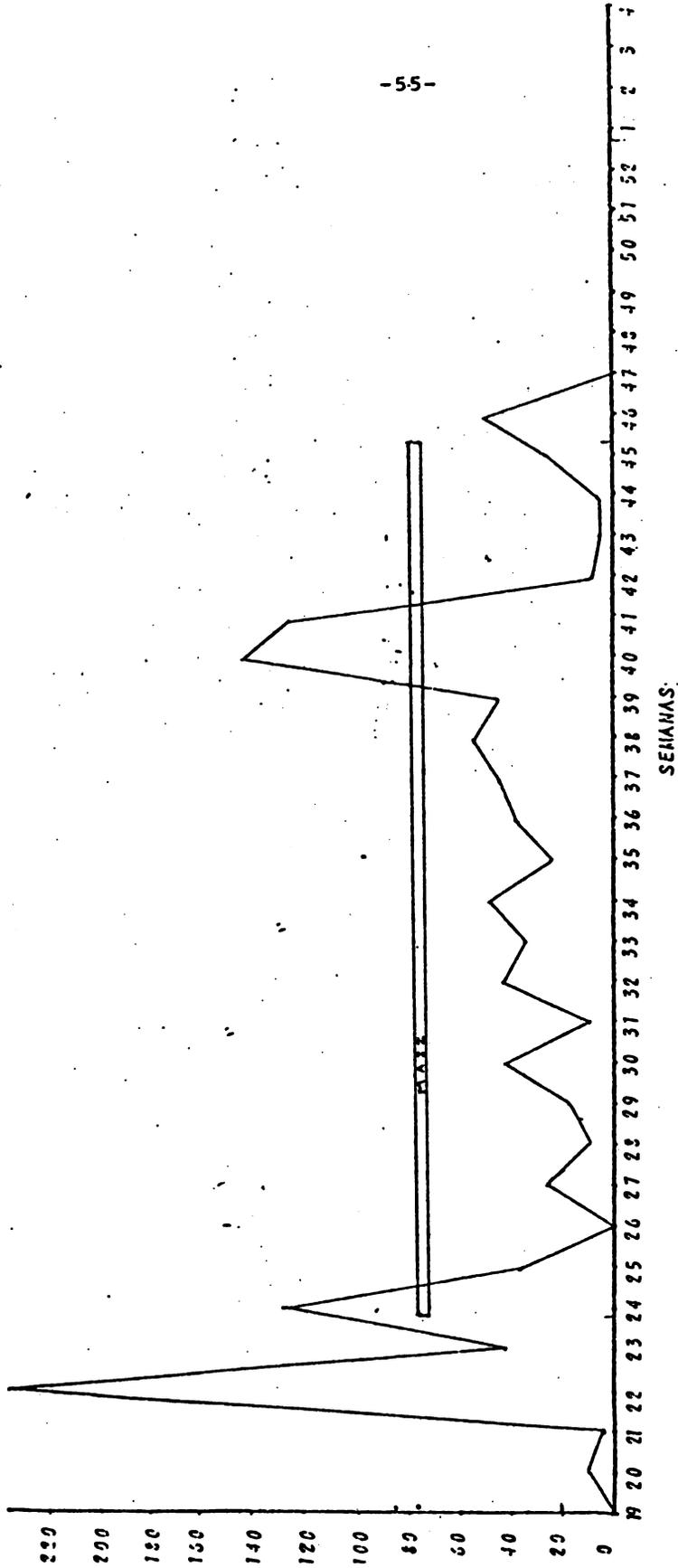


GRAFICO 9. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DEL MAIZ DURANTE EL CICLO DE PRIMERA. LA ESTANZUELA, ESTELI, NICARAGUA 1980

Observaciones: La precipitación total anual fue de 1275.6 mm de los cuales 664.0 mm recibió el cultivo, con buena distribución como se observa en el Gráfico 9.

En el análisis químico del suelo se determinó un pH de 5.8 niveles bajos de fósforo y altos los de potasio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados son en base a tres repeticiones, una se perdió por exceso de lluvia. El Cuadro 17 muestra los rendimientos promedios para cada variedad; el análisis estadístico encontró diferencias significativas ($p=0.05$) entre las variedades para rendimiento.

En el Cuadro 18 se presentan características agronómicas por variedad; en el análisis estadístico se encontró diferencias altamente significativas ($p= 0.05$) entre días a madurez fisiológica; las variedades Ferke-76622, Tocumen - 7728, Santa Rosa-7624, Vs-524 y Olotillo (local) fueron de ciclo más corto (122 a 143 días) y produjeron los rendimientos más bajos lo cual se explica en parte por el menor período de llenado de grano.

Las variedades 4, 6, 10 y 11 presentan alturas menores de 1.70 m (plantas bajas); las tres primeras están incluidas en los materiales de mayor rendimiento, sin embargo los cuatro genotipos permiten mayor población por unidad de área.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las variedades identificadas con los numerales del 1 al 10 presentan los más altos rendimientos.

CUADRO 17. RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA PARA CATORCE VERIEDADES DE MAIZ AL 15% H. LA ESTANZUELA, ESTELI, NICARAGUA 1980

TRATA- MIENTO	VARIEDAD	kg/ha	qq/Mz*
1	La Máquina - 7422	7465	114.84 a
2	Poza Rica - 7643	7384	113.60 a
3	Omonita - 7643	7050	108.47 a b
4	Across - 7729	7020	108.00 a b c
5	San Andrés - 7530	6828	105.05 a b c
6	La Máquina - 7721	6768	104.12 a b c
7	Tocumen - 7728	6697	103.03 a b c
8	Ferke - 7622	6656	102.41 a b c
9	VS - 524	6495	99.92 a b c
10	Across 0 7721	6276	96.50 a b c
11	Tuxpeño C-17	6081	93.55 b c d
12	Tuxpeño - 1	6071	93.40 b c d
13	Santa Rosa - 7624	5768	88.73 c d
14	Olotillo (Testigo)	4960	76.30 d

* Promedios seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes.

CUADRO 18. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CATORCE VARIETADES DE MAIZ. LA ESTANZUELA, ESTELI, NICARAGUA 1980

TRATA- MIENTO	VARIEDAD	DIAS		DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA *	ALTURA		NUMERO DE MAZORCAS POR PLANTA	PORCIENTO DE MAZORCAS PODRIDAS
		A FLOR	A		PLANTA	MAZORCA		
1	La Máquina-7422	71	146 a	197	84	1.4	9	
2	Poza Rica-7643	74	144 a	251	115	1.2	10	
3	Omonita-7643	75	149 a	216	102	1.2	21	
4	Across-7729	73	148 a	166	72	1.3	21	
5	San Andrés-7530	60	148 a	199	84	1.3	19	
6	La Máquina-7721	71	145 a	169	67	1.2	15	
7	Tocumen-7728	71	142	185	90	1.2	13	
8	Ferke-7622	73	143	183	75	1.2	18	
9	VS-524	74	139	174	78	1.2	17	
10	Across-7721	74	148 a	160	59	1.1	15	
11	Tuxpeño C-17	63	146 a	142	52	1.3	20	
12	Tuxpeño-1	67	146 a	171	72	1.3	16	
13	Santa Rosa-7624	70	142	191	88	1.1	15	
14	Olotillo Testigo	59	122	182	90	1.1	17	

----- cm -----

* Promedios seguidos por el mismo literal no son diferentes estadísticamente (p=0.05)

- Los materiales de porte bajo (Across-7729, La Máquina-7721, Across-7721 y Tuxpeño C-17) por su altura permiten establecer mayor población por unidad de área y así incrementar los rendimientos. Esa misma característica - las hace adecuadas para siembras asociadas con frijol.
- Los genotipos de ciclo más largo, en general produjeron los mayores rendimientos.
- La cantidad total de lluvia que recibió el cultivo y su distribución fue buena, lo cual es poco común en la zona, por tal razón es necesario otra evaluación, para determinar que variedades son más estables.

EXPERIMENTO 5. Prueba de Adaptación y Rendimiento de Veinte Variedades de Maíz (Zea mays) Tolerantes a Sequía.

OBJETIVOS:

- Determinar la capacidad de adaptación y producción de las variedades en condiciones de escasa precipitación.
- Seleccionar las mejores variedades para futuros experimentos.
- Conocer las características agronómicas de las variedades.

MATERIALES Y METODOS:

Diseño:

Bloques Completos al azar
Dos repeticiones por agricultor

Factores en Estudio:

Variedades

Tratamientos:

1. V1	11. V11
2. V2	12. V12
3. V3	13. V13
4. V4	14. V14
5. V5	15. V15
6. V6	16. V16
7. V7	17. V17
8. V8	18. V18
9. V9	19. V19
10. V10	20. V20

VARIABLES DE RESPUESTA:

- Rendimiento
- Días a madurez fisiológica
- Plantas cosechadas
- Número de mazorcas por planta
- Número de mazorcas podridas

Parcela Experimental:

$$3.6 \times 5.0 = 18 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$1.8 \times 5.0 = 9.0 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial y Cronológico:

- Distancia entre surcos = 0.9 m
- Distancia entre plantas = 0.5 m
- Número de plantas por golpe = 2 plantas

Fecha de Siembra: 12-Sep.-1980

Fecha de Cosecha: 29-Dic.-1980

RESULTADOS Y DISCUSION

De las cuatro repeticiones sembradas solo las dos de San Juan de Limay fueron cosechadas. Las dos de La Trinidad se perdieron como consecuencia de fuertes lluvias que anegaron el terreno en los días inmediatos a la siembra.

En las dos repeticiones de San Juan de Limay se logró alcanzar uno de los objetivos del ensayo, que fue el someter a las variedades a un fuerte déficit de agua en el suelo. Como se puede observar (Gráfica 10) el 92.4% (714 mm) de la lluvia cayó en los primeros cuarenta días. Después de este período prácticamente no llovió. Esto se vió agravado por la poca capacidad de retención de agua del suelo. Sin embargo todas las variedades se desarrollaron y completaron su ciclo (Fotografías 6 y 7).

El período de escasez de agua fue prolongado para el ciclo del cultivo (Gráfica 10), sin embargo algunas variedades produjeron rendimientos altos respecto a la zona. - En el Cuadro 39 se puede observar la diferencia entre el máximo y mínimo rendimiento de las variedades (279.0 kg/ha con la V₁₁ y 1726.0 kg/ha con la V₁₅). No obstante dichas diferencias no resultaron estadísticamente significativas ($p=0.05$). Debe decirse que la confiabilidad de los resultados es baja debido a que solo se lograron dos repeticiones y por ello el error experimental fue alto.

Se encontraron diferencias altamente significativas ($p=0.01$) entre tratamientos para días a madurez fisiológica y para número de plantas cosechadas por variedad. Pero ninguna de estas variables afectaron los rendimientos ni tuvieron correlación entre ellas.

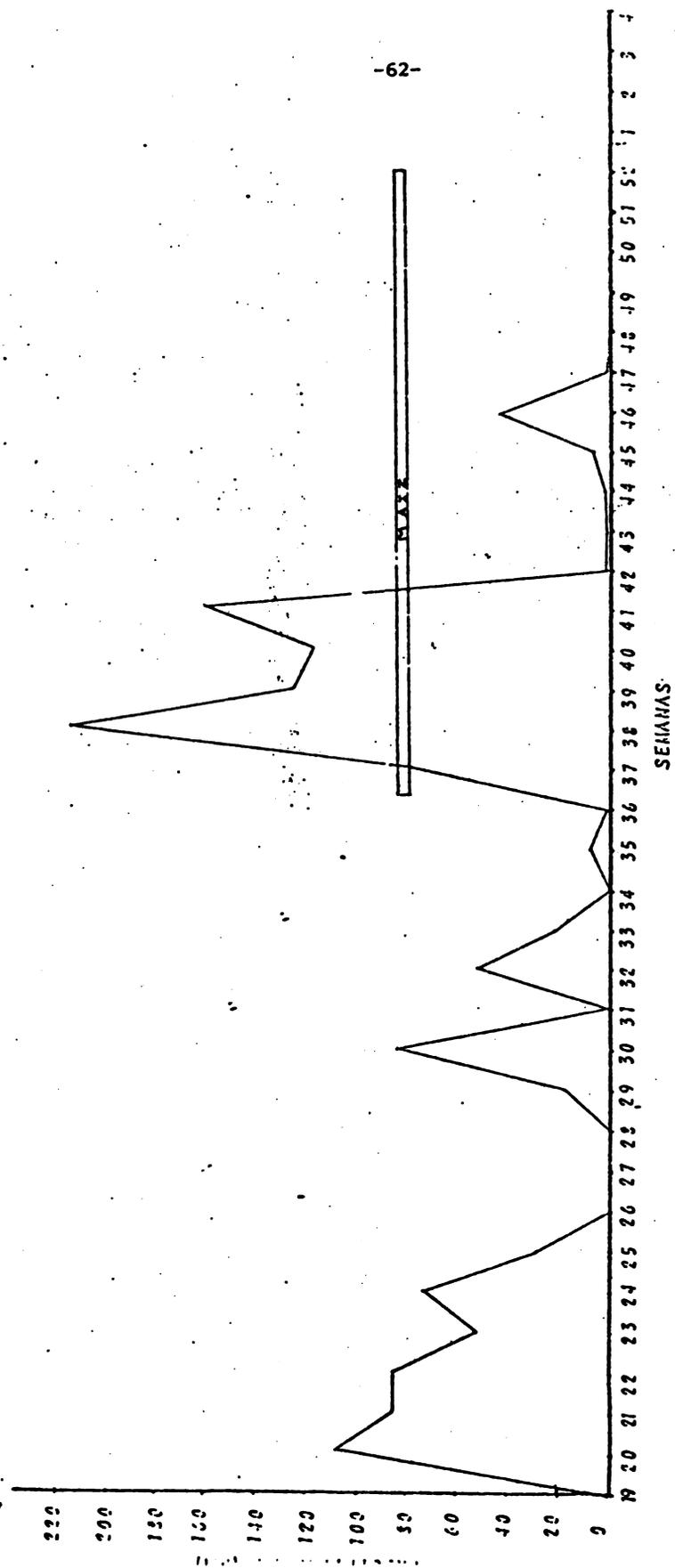


GRAFICO 10. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DEL MAIZ. LA GUALILICA, SAN JUAN DE LIMAY, ESTELI, NICARAGUA 1980.

CUADRO 19. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VEINTE VARIETADES DE MAIZ TOLERANTES A SEQUIA. LA GUALILICA, SAN JUAN DE LIMAY, ESTELI, NICARAGUA 1980

No. TRAT.	VARIEDAD	RENDIMIENTO		DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA	No. PLANTAS COSECHADAS	No. MAZORCAS TOTALES	No. MAZORCAS PODRIDAS
		AL 12% HUM. kg/ha	qq/Mz				
1	V1	622	10.2	85	42	38	15
2	V2	1254	19.3	85	43	43	15
3	V3	1461	22.5	84	43	54	15
4	V4	976	15.2	86	39	34	8
5	V5	1381	21.2	85	41	46	12
6	V6	768	11.8	82	43	43	25
7	V7	524	8.1	83	37	34	22
8	V8	1036	16.0	84	39	41	14
9	V9	582	9.0	86	37	34	13
10	V10	1317	20.3	80	43	35	8
11	V11	279	4.3	79	31	27	13
12	V12	752	11.6	82	41	34	9
13	V13	894	13.8	85	43	35	9
14	V14	483	7.4	82	32	32	15
15	V15	1726	26.6	86	35	44	8
16	V16	1405	21.6	85	43	52	21
17	V17	658	10.1	83	42	28	10
18	V18	861	13.2	83	41	36	18
19	V19	1077	16.6	82	42	34	8
20	V20	741	11.4	81	42	32	9
PROMEDIO		941.8	14.5				

Tampoco hubo efecto de los días a madurez fisiológica y del número de plantas cosechadas sobre el número de mazorcas totales para cada variedad. Esta última variable - si está correlacionada ($r = 0.77$) positivamente con los rendimientos ($p=0.01$). Tanto para esta variable como para el número de mazorcas podridas se detectaron diferencias estadísticas significativas ($p=0.05$) entre variedades. El número de mazorcas podridas varió con las variedades y no está correlacionado con el número total de mazorcas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las variedades demostraron mucha capacidad de adaptación a zonas de escasa precipitación por su precocidad y tolerancia al déficit de humedad del suelo.
- Las variedades que produjeron en promedio mayor número de mazorcas por planta presentaron los rendimientos más altos.
- Habiéndose evaluado las variedades solo con los resultados de dos repeticiones, es recomendable mejorar la información con un nuevo ensayo y mayor número de réplicas.
- Evaluar variedades seleccionadas de las veinte en la época de siembra tradicional (ciclo de primera).
- Seleccionar en base a rendimiento las cuatro mejores variedades para realizar pruebas dentro del sistema tradicional (maíz/millón) del agricultor.

EXPERIMENTO 6. Prueba de Adaptabilidad y Rendimiento de -
Veintiocho Variedades de Sorgo Granifero.

OBJETIVOS:

- Determinar que materiales se adaptan para siembras de postrera en la zona de Estelí.
- Determinar el potencial de rendimiento de las variedades.
- Conocer las características agronómicas de las variedades bajo las condiciones de la zona.

MATERIALES Y METODOS:

Cooperador y Lugar:

Escuela de Agricultura de Estelí,
Santa Adelaida, Estelí

Factores de Estudio:

Variedades

Tratamientos:

Veintiocho variedades de sorgo (Cuadro 20)

Diseño:

Bloques completos al azar
Cuatro repeticiones

VARIABLES de Respuesta:

- Rendimiento de grano
- Días a flor
- Altura de planta
- Acame
- Tamaño de la panoja

CUADRO 20. VARIETADES DE SORGO GRANIFERO EVALUADAS EN SANTA ADELAIDA, EN SIEMBRA DE POSTRERA. ESTELI, NICARAGUA 1980

TRATAMIENTO	VARIEDAD
1	(319x170-6) F ₃
2	3574-C
3	Tx954663xCS3541-29
4	77Cs-284-5
5	(TX954063XCS3541) -3
6	(TX954063XCS3541)-14
7	(TX954663XC\$3541) - 22 (32)
8	TX954052XCS3541) - 47-1 (41-1)
9	BYSR-14-CS-3541
10	CENTA-S-1-575-1
11	CS-3541 CROSSES-1
12	CS-3541 CROSSES-2
13	77CS-1-SEL
14	77CS-284-5
15	1S-1264-3
16	US/R(SI)-50-56-1-L.P.
17	US/R(CI) -408-S/-L.P.
18	Indian Sunthetic 461-1-F6-L.P.
19	(TX954063XCS-3541)-3-2-L.P
20	(TX354663XCS-3541)-29
21	(TX354663XCS-3541)-38-2-L.P
22	(TX954052XCS-3541)-54-1
23	77CS-931-2-0.P
24	77CS-284
25	77CS-290-2
26	(2430X3922)F1
27	BTX-624
28	CENTA-SI-76-1

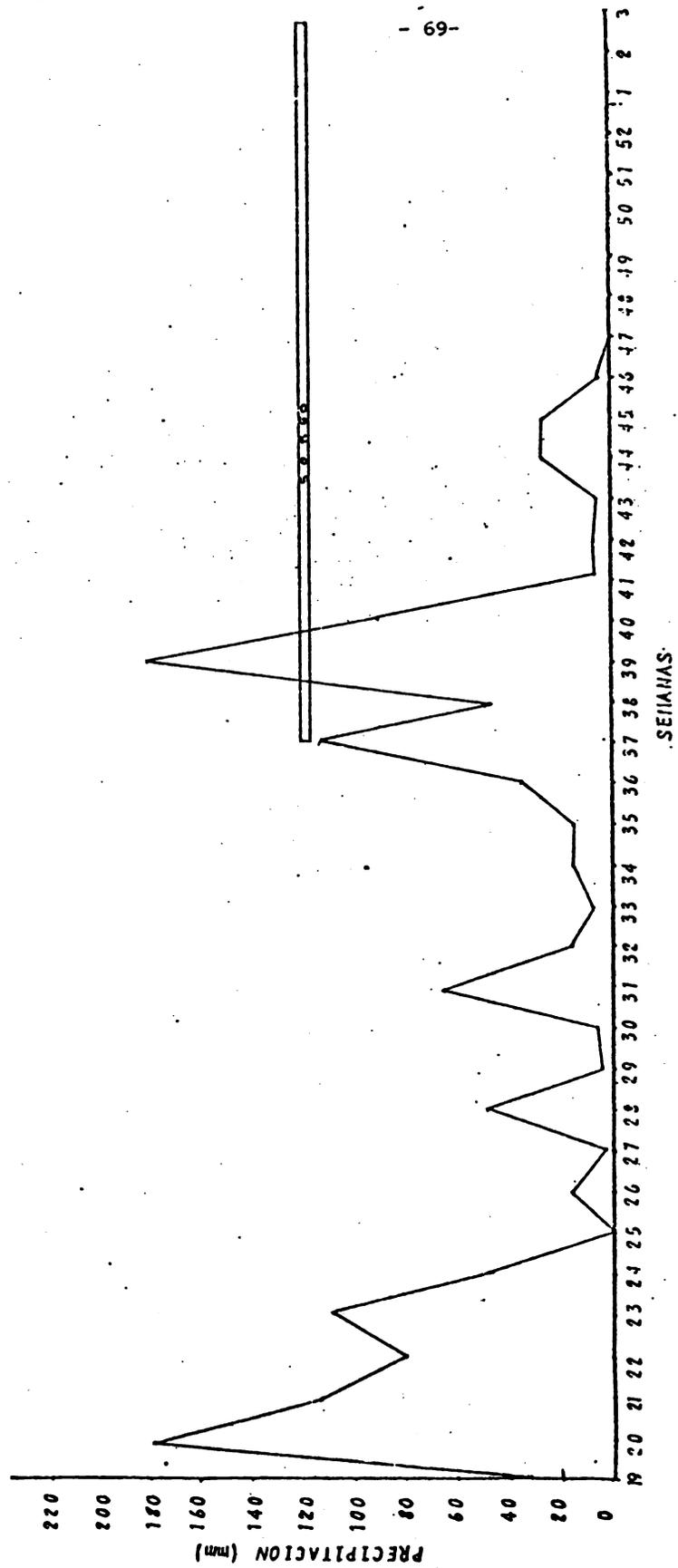


GRAFICO 11. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DEL SORGO. SANTA ADELAIDA, ESTELI, NICARAGUA 1980.

Parcela Experimental:

$$2.4 \times 5.0 = 12.0 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$1.2 \times 4.0 = 4.8 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial:

- 0.60 m entre surco
- Siembra a chorrillo

Arreglo Cronológico:

- Fecha de siembra: 11-09-80
 - Fecha de cosecha: 12-01-81
- (Ver Gráfico 11)

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadístico detectó diferencias significativas ($p=0.05$) para rendimientos entre variedades (Cuadro 21). Los materiales que superan los 6000 kg/ha se consideran buenos respecto a los rendimientos que obtienen los agricultores en la zona.

En el Cuadro 22 se presentan algunas características agronómicas. Se detectaron diferencias altamente significativas ($p=0.01$) para días a flor, altura de planta, acame y tamaño de panoja entre tratamientos. Con respecto a días a flor se observan dos grupos, el primero comprende variedades que florecen entre 58 y 65 días, y el segundo las que florecen entre 66 y 70 días. En cuanto a altura de plantas, las variedades se pueden agrupar en tres tipos: Bajas (113-137 cm), intermedias (138-161 cm) y altas (162-186 cm), las cuales conforman el 32, 54 y 14% de las 28 variedades, respec-

CUADRO 21. RENDIMIENTO DE VEINTIOCHO VARIEDADES DE SORGO. ESTELI, NICARAGUA 1980.

TRATA- MIENTO	RENDIMIENTO DE GRANO AL 14% DE HUM.	
	qq/Mz	kg/ha
14	114.7	7458 a
19	111.5	7250 a
5	111.5	7250 a
15	109.9	7146 a
23	106.7	6938 a b
8	101.9	6625 a b
7	101.0	6563 a b c
27	99.4	6458 a b c
9	98.7	6417 a b c
20	95.5	6208 a b c d
1	94.6	6146 a b c d
24	93.0	6042 a b c d e
18	92.3	6000 a b c d e
26	90.7	5896 a b c d e
25	89.7	5833 a b c d e
4	88.1	5729 a b c d e
16	87.5	5688 a b c d e
11	86.5	5625 a b c d e
3	86.5	5625 a b c d e
2	85.9	5583 a b c d e
6	85.9	5583 a b c d e
21	83.3	5417 a b c d e
12	77.9	5063 b c d e
10	75.3	4896 b c d e
13	68.9	4479 c d e
17	65.7	4271 d e
22	64.1	4167 d e
28	61.9	4021 e

CUADRO 22. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE VEINTIOCHO -
VARIEDADES DE SORGO. ESTELI, NICARAGUA 1980

No. DE VARIEDAD	DIAS A FLOR	ALTURA DE PLANTA (cm)	ACAME (<u>1/</u>)	TAMAÑO DE PANOJA (Cm)
1	69	139	1	31
2	6669	144	2	23
3	70	134	1	22
4	67	144	1	26
5	65	155	2	25
6	67	185	3	25
7	69	148	2	22
8	61	172	2	21
9	69	128	2	19
10	66	130	1	22
11	68	186	4	23
12	68	146	2	22
13	66	118	1	31
14	69	139	1	23
15	70	113	1	24
16	63	178	3	21
17	58	149	2	24
18	68	126	1	23
19	67	141	2	25
20	68	147	1	20
21	64	154	2	22
22	60	148	2	19
23	68	148	1	26
24	67	134	1	27
25	66	156	2	29
26	63	141	1	34
27	69	158	2	26
28	61	125	1	21

1/ 1 = 0%
2 = 1-10%
3 = 11-20%
4 = > 20%

tivamente. El Cuadro 23 muestra el porcentaje de acame para cada tipo, las variedades de porte bajo resultaron más tolerantes al acame, en cambio las altas se comportaron a la inversa, como era de esperarse. Según el tamaño de panoja (Cuadro 22) se observan dos grupos de variedades, uno de panoja mediana (19-24 cm) y otro de panoja grande (25-34 cm) que constituye el 39% del total de variedades (Cuadro 24), las cuales en su mayoría, son de porte bajo e intermedio.

Como puede observarse en el Cuadro 45 gran parte del material evaluado con rendimientos superiores a 6.6 TM/ha son de floración más tardía (66 a 70 días), de porte bajo a intermedio, resistentes o tolerantes al acame y de panoja grande.

Durante el año llovió un total de 1289.50 mm, de los cuales 555.00 mm los recibió el cultivo. Como puede observarse (Gráfico 11) el agua faltó al cultivo desde el inicio de la floración, que en promedio fue a los 65 días. Esto significa que las variedades se sometieron a un déficit hídrico en el suelo, sin embargo se observaron rendimientos altos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De las 28 variedades evaluadas, las primeras trece del Cuadro 20 produjeron buenos rendimientos (más de 6000 kg/ha) con respecto a los obtenidos por los agricultores en la zona, aún bajo condiciones de deficiencia de humedad en el suelo.
- Las trece variedades seleccionadas en base a rendimiento reúnen características deseables y deben evaluarse bajo

CUADRO 23. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE VARIETADES SEGUN ACAME. ESTELI, NICARAGUA 1980

T I P O	A C A M E ^{1/}			
	1	2	3.	4
	----- % -----			
Bajas	89	19	0	0
Intermedias	33	67	0	0
Altas	0	25	50	25

1/ 1 = 0%
 2 = 1-10%
 3 = 11-20%
 4. = > 20%

CUADRO 24. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE VARIETADES POR TAMAÑO DE PANOJÁ. ESTELI, NICARAGUA 1980

T I P O	DE 19 A 24 cm	DE 25 A 34 cm
	----- % -----	
Bajas	67	33
Intermedias	53	47
Altas	75	25
	61	39

CUADRO 25. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE 28 VARIEDADES DE SORGO GRANIFERO SEGUN CARACTERISTICAS AGRONOMICAS. SANTA ADELAIDA, ESTELI, NICARAGUA 1980.

RENDIMIENTO	FLORACION ^{1/}		ALTURA ^{2/}		ACAME				TAMAÑO DE PANOJA ^{3/}		
	I	T	B	I	A	1	2	3	4	M	G
kh/ha	---	%	---	%	--	---	%	---	%	---	%
600	25	55	55	50	20	54	50	0	0	39	60
600	75	45	45	50	80	46	50	100	100	61	40

1/ I = 58-65 días 2/ B = Baja 3/ M = Mediana (19-24 cm)
 T = 66-70 días I = Intermedia G = Grande (25-34 cm)
 A = Alta

condiciones medioambientales diferentes, principalmente en la zona baja de la Sub-región Estelí, que corresponde al Valle de San Juan de Limay, donde el factor lluvia es el principal limitante, y el sorgo uno de los cultivos más importantes.

EXPERIMENTO 7. Prueba de Adaptabilidad de Nueve Variedades de Frijol Rojo (Phaseolus vulgaris) en la Zona Media de la Sub-Región Estelí.

OBJETIVOS:

- Determinar la capacidad de producción y adaptación de las variedades.
- Seleccionar y recomendar para futuros experimentos las mejores variedades.
- Introducir nuevas variedades a la zona.

MATERIALES Y METODOS:

Cooperador y Lugar:

Julio Zelaya. El Rodeo, Pueblo Nuevo, Estelí.

Factores de Estudio:

- Variedades

Tratamientos:

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1. Acacia 1 | 6. Orgullosa |
| 2. Acacia 2 | 7. Honduras 46 |
| 3. Acacia 4 | 8. BAT - 41 |
| 4. Acacia 6 | 9. FF16-20-1-M_M_F7 |
| 5. México 80 | |

Diseño:

Bloques al azar
Cuatro repeticiones

VARIABLES DE RESPUESTA:

- Días a madurez fisiológica
- Altura de planta
- Número de plantas cosechadas
- Rendimiento de grano

Parcela Experimental:

$$1.75 \times 4.00 = 7.00 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$1.05 \times 3.00 = 3.15 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial y Cronológico:

Distancia entre plantas: 8-10 cm

Distancia entre surcos : 35 cm

Fecha de siembra: 24 Sep. 80

Fecha de cosecha: Dic. 80

Ver Gráfico 12

RESULTADOS Y DISCUSION

Se obtuvieron datos completos de tres repeticiones; - de la cuarta se perdieron los datos de rendimientos de cuatro de las variedades por robo de la semilla.

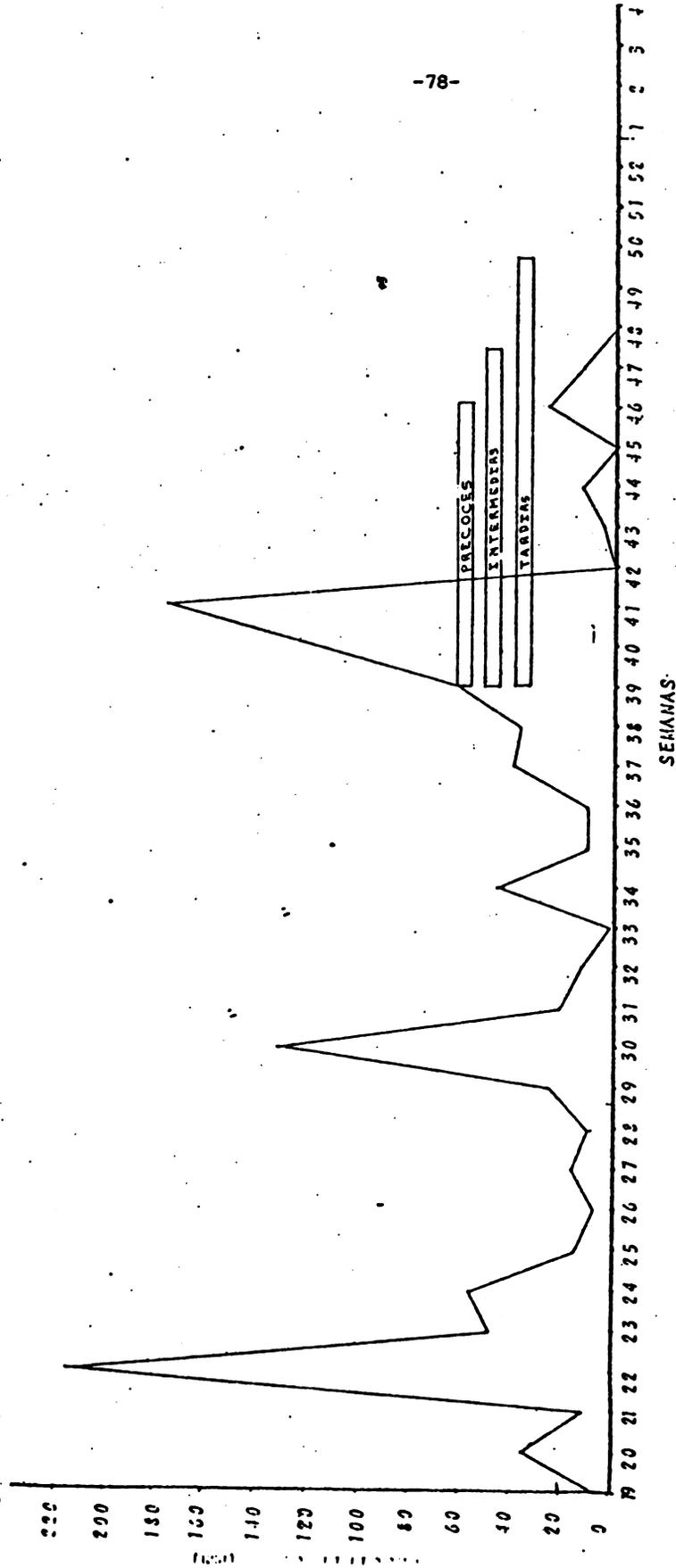


GRAFICO 12. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE VARIEDADES DE FRIJOL. EL MATAPALO PUEBLO NUEVO, ESTELI, NICARAGUA 1980.

En general los rendimientos fueron bajos para la zona (Cuadro 26). No hubo diferencias significativas ($p=0.05$) entre variedades para rendimiento, pero sí se detectaron diferencias significativas ($p=0.05$) entre variedades para días a madurez fisiológica (Cuadro 26). De acuerdo al ciclo se clasificaron en: Precoces (Orgullosa y BAT-41), intermedias (Acacias 1,2,4 y 6 y México-80) y tardías (Honduras-46 y FF16-20-1-M-M-F7) (Gráfico 19).

Según los datos de precipitación el 86.7% (351 mm) de la lluvia ocurrió en las tres primeras semanas, en cambio durante la floración y el período de llenado de grano solo cayeron 51 mm. Esto implica que las condiciones de humedad fueron más favorables para las variedades de ciclo más corto (Gráfico 12). Sin embargo no se encontró ningún efecto de los días a madurez fisiológica sobre los rendimientos. Más bien, se observa (Cuadro 26) que las variedades precoces fueron las que rindieron menos.

No se detectaron diferencias significativas ($p=0.05$) entre variedades para altura de planta. Para las variables altura de planta y rendimiento se encontró una correlación de 0.82, altamente significativa ($p=0.01$), lo cual puede explicarse que a mayor altura de planta hay mayor número de vainas y granos por planta y en consecuencia mayor rendimiento. El Cuadro 26 muestra que las cinco variedades más altas fueron las de mayor rendimiento.

Los días a madurez fisiológica tuvieron cierto efecto en el número de plantas cosechadas por variedad, aunque dicho efecto no fue muy marcado. Esto se deduce por una ba-

CUADRO 26: CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE NUEVE VARIETADES DE FRIJOL ROJO EVALUADAS EN PUEBLO NUEVO. ESTELI, NICARAGUA. 1980.

VARIEDAD	DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA 1/	ALTURA DE PLANTA (cm)	POBLACION PLANTAS POR HECTAREA	RENDIMIENTO DE GRANO AL 12% DE HUMEDAD	
				qq/Mz.	Kg/Ha.
9 F F-1620-1-M-M-F7	79 a	21.8	215,079	10.8	699
7 Honduras -46	72 a	16.9	211,111	9.0	584
2 Acacia -2	60 b	18.6	296,031	13.0	845
3 Acacia -4	60 b	18.8	306,878	13.0	845
1 Acacia -1	60 b	18.8	304,761	12.6	816
4 Acacia -6	60 b	18.4	370,370	9.7	632
5 México -80	60 b	17.0	284,920	9.0	587
8 BAT -41	54	16.4	341,127	7.0	454
6 Orguloso	46	15.4	329,100	7.2	470

1/- Promedios seguidos por el mismo literal no son diferentes estadísticamente (P=0.05)

ja correlación de - 0.47 con una probabilidad de error del 10%. Es decir que a medida que aumentó la longitud del ciclo de la variedad, se perdió mayor número de plantas. El efecto de los días a madurez sobre el número de plantas cosechadas ocurrió principalmente en las variedades tardías, y como se puede observar (Cuadro 26) las dos variedades de ciclo más largo presentaron las menores poblaciones cosechadas. Sin embargo, las diferencias observadas entre el número de plantas cosechadas no alcanzaron significancia - - (p=0.05).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Por siembra tardía se presentaron deficiencias de agua en las épocas de floración y llenado del grano. Esto redujo los rendimientos y no permitió que las variedades expresaran al máximo su potencial genético. El efecto fue más marcado en las variedades de ciclo más largo.
- Las variedades de mayor altura de planta, a pesar de que las diferencias no son significativas, fueron las que lograron los mayores rendimientos. Como el número de plantas cosechadas no tuvo efecto sobre el rendimiento, se concluye que las variedades de mayor altura rindieron más porque produjeron mayor número de vainas por planta o porque tenían mayor número de granos por vaina o por ambas causas.
- En las variedades evaluadas se dan diferencias en la duración del ciclo vegetativo, que permiten separarlas en tres grupos: Precoces, intermedias y tardías.

- Durante el próximo ciclo agrícola debe establecerse un ensayo que considere épocas de siembra a fin de evaluar el comportamiento de las variedades en diferentes condiciones de humedad.

- También se debe considerar un estudio fenológico, ya que variedades de plantas más pequeñas o de ciclo más corto es probable que tengan diferente grado de competencia que variedades de mayor altura o de ciclo intermedio o tardío.

EXPERIMENTO 8. Evaluación Agroeconómica de Cinco Variedades de Yuca (Manihot esculenta)

OBJETIVOS:

- Determinar cual (es) variedad (es) de yuca - se adapta (n) a las condiciones de la Sub-región.

- Cuantificar los resultados agroeconómicos - que se pueden obtener con el cultivo y determinar así su viabilidad como alternativa de producción.

- Estimular el proceso de diversificación - - agrícola de la Sub-región.

MATERIALES Y METODOS

Cooperador y Lugar:

Carlos Martínez. El Rosario, Pueblo
Nuevo, Estelí

Factores de Estudio:

Variedades

Tratamientos:

Cinco Variedades de Yuca

1. CMC-76
2. MCol-42
3. CMC-40
4. México-59
5. Criolla

Diseño:

Bloques completos al azar

Cuatro repeticiones

Variables de Respuesta:

- Días a cosecha
- Rendimiento
- Costo total
- Ingreso total
- Ingreso neto
- Relación B/C
- Raíces por planta
- Análisis proximal

Parcela Experimental:

$$9.6 \times 4.0 = 38.4 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$8.0 \times 2.0 = 16 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial:

Distancia entre surcos: 1.0 m
Distancia entre plantas: 0.8 m
Un esqueje por golpe

Arreglo Cronológico:

Fecha de siembra: 9 de Junio, 1980
Fecha de cosecha: 15 de Marzo, 1981
Ver Gráfico 13.

Variedades

Ver tratamientos

Observaciones: El experimento aún no está de cosecha, se estima que el 15 de marzo completará su ciclo. Sin embargo se anota el manejo y algunos resultados. En total, el cultivo recibió 847.6 mm de lluvia, más o menos bien distribuidos como lo muestra el Gráfico 13.

La dosis de fertilización fue 33.0-19.5-6.5 kg/ha de N-P₂O₅ y K₂O, respectivamente, aplicado a los 35 días después de la siembra, más 29.9 kg/ha de N 28 días después. Las Fotografías 8 y 9 muestran dos estados de crecimiento del cultivo.

El mayor daño por insectos lo causó la mosca del cogollo (Silba pendula) cuando el plantío tenía 42 días. Para su combate se aplicó Methil-Parathion y Dipterex 95 PS en dosis de 0.6 lt/ha y 0.32 kg/ha, respectivamente; el segundo realizó el control. También se presentó el gusano cachón (Erinnys ello) pero no causó daños económicos.

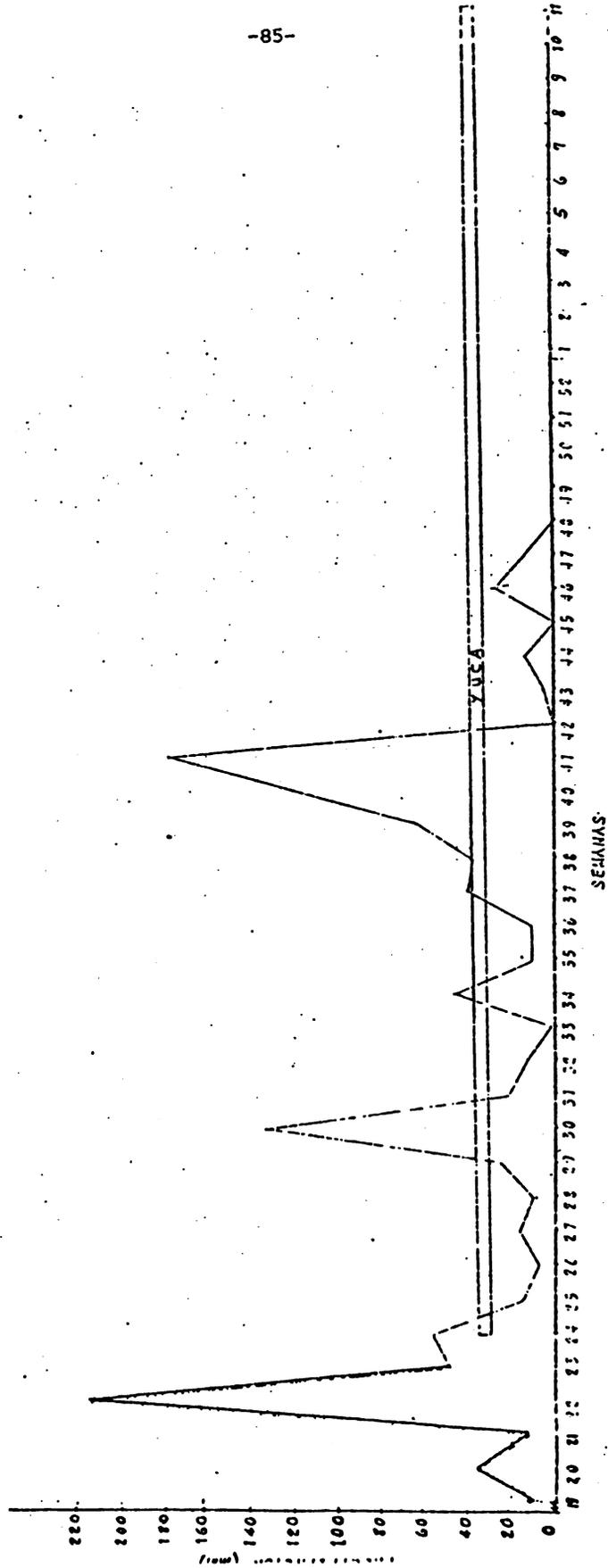


GRAFICO 13. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LA YUCA. EL ROSARIO, PUEBLO NUEVO, ESTELI, NICARAGUA 1980.



FOTOGRAFIA 6. Vista Parcial de Veinte Variedades de Maíz Tolerantes a Sequía, 35 Días Después de la Siembra. San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980.



FOTOGRAFIA 7. Vista Parcial de Veinte Variedades de Maíz Tolerantes a Sequía al Momento de Florear. San Juan de Limay, -- Estelí, Nicaragua 1980.



FOTOGRAFIA 8. Un Agricultor Colaborador Muestra Parte del Ensayo de Cinco Variedades de Yuca en los Primeros Días de Crecimiento en la Localidad El Rosario. Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.



FOTOGRAFIA 9. Vista Parcial de Cinco Variedades de Yuca 4.5 Meses Después de la Siembra. El Rosario, Pueblo Nuevo, Estelí, Nicaragua 1980.

Las malezas predominantes fueron del tipo hoja ancha: aceditillo (Bidens pilosa), bledo (Amaranthus sp) y flor - amarilla (Melampodium divaricatus). Sin embargo, fue notoria la presencia de algunsa gramíneas como: yerba hilo -- (Leptochloa filiformis), mozote (Cenchrus sp) y Stenothaphrum secundatum que se controlaron manualmente.

EXPERIMENTO 9. Evaluación de la Respuesta de la Linaza (Linum usitatissimum) a la Aplicación de Niveles Crecientes de Nitrógeno y Fósforo Bajo Dos Métodos de Siembra.

OBJETIVOS:

- Generar información sobre la respuesta del cultivo al uso de fertilizante.
- Determinar el mejor método de siembra.
- Evaluar el efecto residual del fertilizante aplicado en el ciclo de primera.

MATERIALES Y METODOS:

Cooperador y Lugar:

1. Abel Morán y Víctor Morán,
Santa Cruz, Estelí
2. Antonio Lazo, Las Cámaras, La Trinidad.

Factores en Estudio:

- Niveles de Nitrógeno
- Niveles de Fósforo
- Métodos de Siembra

Tratamientos:

Ver Cuadro 27

Diseño:

Parcelas Divididas

Cuatro repeticiones por agricultor

Variables de Respuesta:

- Rendimiento de grano
- Tallos por planta
- Cápsulas por planta
- Semillas por cápsulas
- Plantas cosechadas

Parcela Experimental:

$$5.0 \times 2.0 = 10 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

$$4.0 \times 1.2 = 4.8 \text{ m}^2$$

Arreglo Espacial:

- Siembra al surco: 0.40 m entre surcos
A chorrillo sobre el surco (13.0 kg de semilla por hectárea)
- Siembra al voleo: (19.5 kg de semilla por hectárea.)

Arreglo Cronológico:

Ver Gráfico 14

Siembra de Primera: 16-06-80

6-06-80

Siembra de Postrera: 14-10-80

Variedad:

Criolla de Santa Cruz

CUADRO 27.- NIVELES DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO EN ESTUDIO, BAJO DOS METODOS DE SIEMBRA.

TRATAMIENTO	FACTOR			
	N	P	K	MS 1/
A ₁ B ₁	0	0	0	V
A ₁ B ₂	0	0	0	S
A ₂ B ₁	0	60	0	V
A ₂ B ₂	0	60	0	S
A ₃ B ₁	30	60	0	V
A ₃ B ₂	30	60	0	S
A ₉ B ₁	60	60	0	V
A ₉ B ₂	60	60	0	S
A ₅ B ₁	90	60	0	V
A ₅ B ₂	90	60	0	S
A ₆ B ₁	60	0	0	V
A ₆ B ₂	60	0	0	S
A ₇ B ₁	60	30	0	V
A ₇ B ₂	60	30	0	S
A ₈ B ₁	60	90	0	V
A ₈ B ₂	60	90	0	S
A ₉ B ₁	60	60	60	V
A ₉ B ₂	60	60	60	S

1/- MS= Método de siembra:

V= Voleo

S= Surco

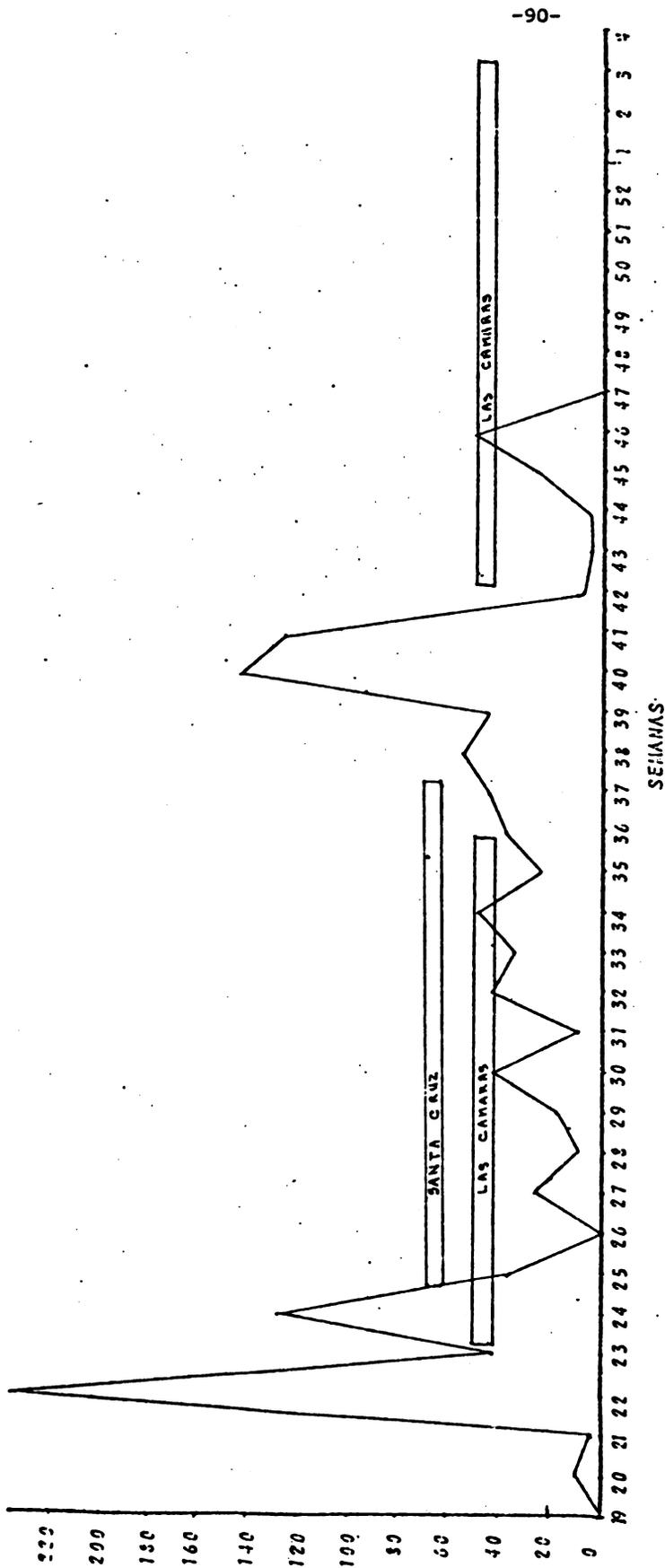


GRAFICO 14. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DE LA LINAZA (Linum usitatissimum) DURANTE EL AÑO AGRICOLA. ESTELI, NICARAGUA 1980.

Observaciones: Los niveles de fertilización en estudio se aplicaron únicamente en siembra de primera, durante la postera se evaluó la respuesta del cultivo al remanente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las ocho repeticiones se ubicaron en la zona alta. De los cuatro bloques localizados en Santa Cruz, se obtuvieron datos de dos, (el agricultor cosechó los restantes), y solamente durante el ciclo de primera, ya que la siembra de postera no se realizó por exceso de lluvia. El análisis estadístico para esas dos repeticiones no detectó diferencias significativas ($p=0.05$) entre niveles de fertilización para rendimiento (Cuadro 28), tallos por planta, cápsulas por planta, semillas por cápsulas y plantas cosechadas (Cuadro 29); sin embargo, se detectó diferencias altamente significativas ($p=0.01$) entre métodos de siembra para tallos por planta y cápsulas por planta. Para el caso de semillas por cápsulas no se detectaron diferencias significativas ($p=0.05$) Las Fotografías 10 y 11 muestran los dos métodos de siembra. Con siembra al voleo se obtuvieron mayores rendimientos y mayor población, sin embargo con la siembra en surcos la producción de tallos por planta, cápsulas por planta y semillas por cápsula fue mayor. Esto se evidencia aún más con los resultados obtenidos en las correlaciones (Cuadro 30). Se observa que a mayor número de plantas cosechadas, disminuye el número de tallos y cápsulas por planta, esto lo muestran, aunque con valores bajos los coeficientes de correlación: -0.55 y -0.54 respectivamente. También se observa, que a mayor población y mayor número de tallos por planta, la producción de cápsulas por planta aumenta, lo cual se indica por los valores de $r = 0.61$ y 0.70 ($p=0.01$) respectivamente.

CUADRO 28.- RENDIMIENTO DE SEMILLA DE LINAZA EN KILOS POR HECTAREA POR TRATAMIENTO EN SIEMBRA DE PRIMERA, SANTA CRUZ, ESTELI, NICARAGUA 1980.

METODO DE SIEMBRA	NIVELES DE FERTILIZACION									\bar{X} 2/
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	
A1 Voleo	651	391	599	729	651	625	573	651	599	608 a
En Surco	573	417	286	599	599	521	547	595	495	503 b
\bar{X}	612	409	443	664	625	573	560	573	547	
1/	a	a	a	a	a	a	a	a	a	

1/- Promedios para niveles de fertilización seguidos por la misma literal no difieren estadísticamente (P=0.05)

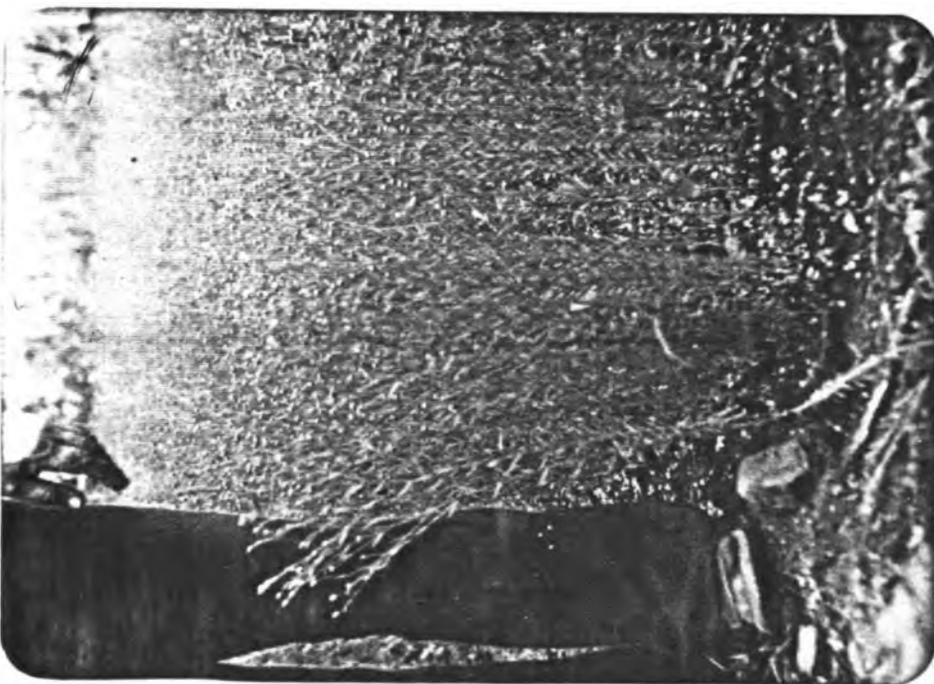
2/- Promedios para cada método de siembra seguidos por la misma literal no difieren estadísticamente (P=0.01)

3/- Para niveles de fertilización, ver cuadro 27

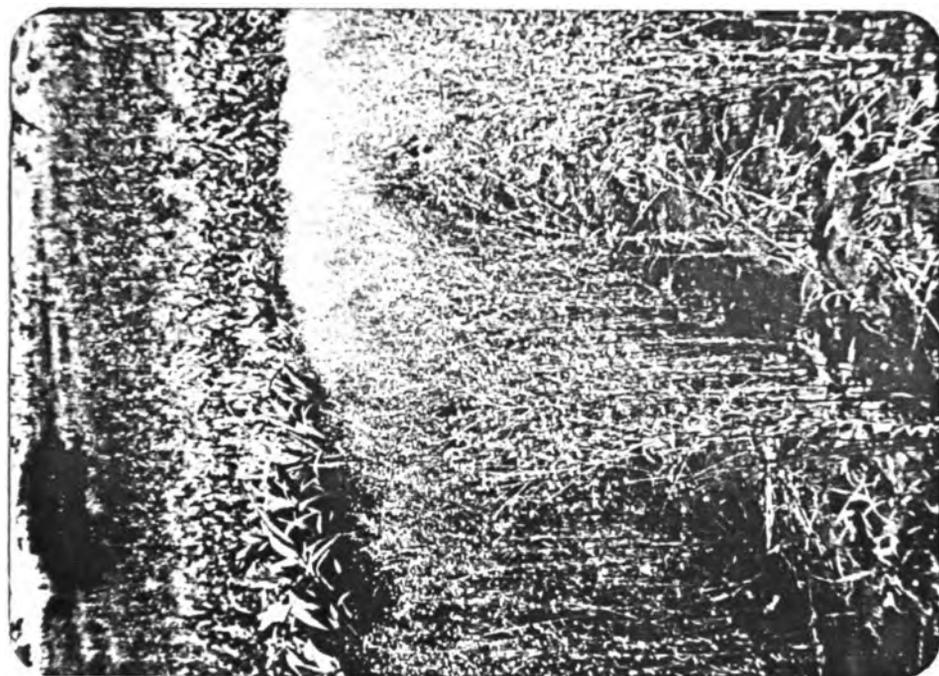
CUADRO 29. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EN LINAZA EN SIEMBRA DE PRIMERA AL VOLEO Y EN SURCO. SANTA CRUZ, NICARAGUA 1980.

METODO DE SIEMBRA	TALLOS POR PLANTA	CAPSULAS POR PLANTA	SEMILLAS POR CAPSULAS	PLANTAS COSECHADAS EN 1 m ² .
Al Voleo	0.36 a	13.51 a	7.78 a	312 a
En Surco	0.48 b	15.72 b	8.14 a	177 b

Promedios dentro de una misma columna, seguidos por la misma literal estadísticamente (P=0.05)



FOTOGRAFIA 10. Linaza Sembrada al Voleo en Estado de Fructificación. Estelí, Nicaragua 1980



FOTOGRAFIA 11. Linaza Sembrada en Surco en Estado de Cosecha. Estelí, Nicaragua 1980

CUADRO 30.- CORRELACIONES ENTRE ALGUNAS VARIABLES EN LINAZA
SANTA CRUZ, ESTELI, NICARAGUA. 1980.

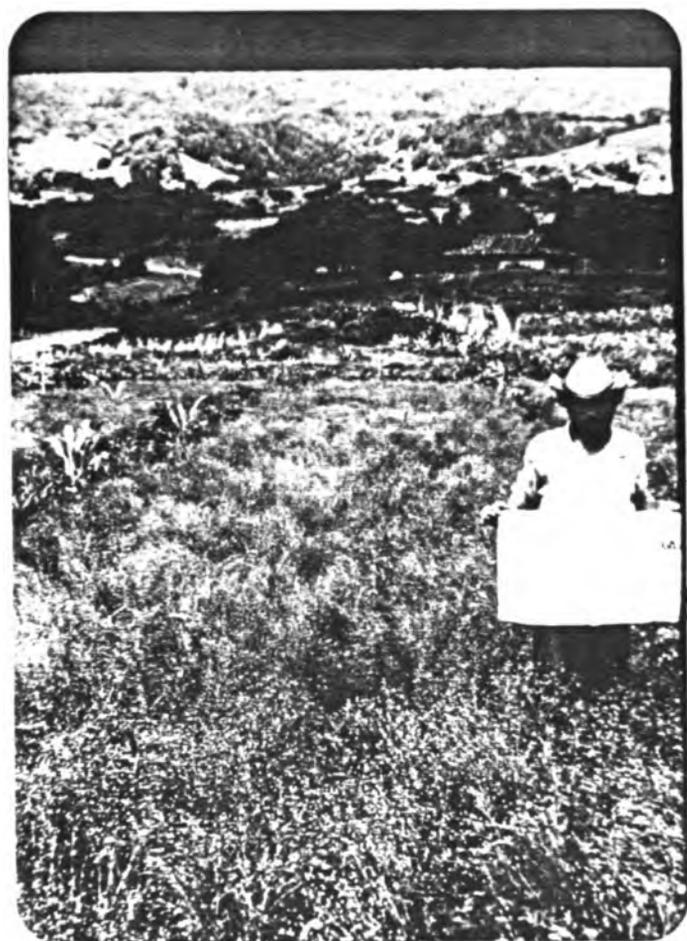
VARIABLES	R	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Tallos/Planta - Cápsulas/Planta	0.70	0.01
Plantas cosechadas - Cápsulas/ Planta	- 0.54	0.01
Plantas cosechadas-Rendimiento	0.61	0.01
Plantas cosechadas-Tallo/Planta	- 0.55	0.01

Según los análisis de suelos para las dos repeticiones el contenido de fósforo fue de bajo a medio, el potasio alto, el pH de 6.3 a 6.5 y la textura del suelo franca; el nitrógeno no fue analizado. Aún bajo esas condiciones no se encontró respuesta en los rendimientos del cultivo a los niveles probados.

Durante el ciclo del cultivo (Gráfico 14), la precipitación aproximada fue de 454 mm, con buena distribución, lo que permitió condiciones adecuadas de humedad en el suelo para el cultivo.

Las cuatro repeticiones restantes se ubicaron en la localidad Las Cámaras (Fotografía 12). El suelo era de textura franco arcillosa con bajo contenido de fósforo, alto contenido de potasio y pH de 5.8 a 6.3

El análisis estadístico para rendimientos en la primera época de siembra reveló diferencias significativas ($p=0.05$) entre niveles de fertilización (Cuadro 31), altamente significativas ($p=0.01$) entre métodos de siembra, resultando mejor la siembra al voleo, pero no hubo significancia ($p=0.05$) para la interacción niveles por métodos de siembra. También se encontró diferencias altamente significativas ($p=0.01$) para rendimiento entre niveles de nitrógeno (Cuadro 52), -- donde se observa que con aplicaciones de 60 y 90 kg/ha se obtuvieron los más altos rendimientos. Entre niveles de fósforo no se encontró diferencias significativas ($p=0.05$) para rendimiento, igualmente en la comparación nitrógeno vs. fósforo. Según los datos de rendimientos obtenidos para cada nivel de nitrógeno la respuesta del cultivo fue lineal, tanto para la siembra al voleo como para la siembra en surco (Gráfico 15).



FOTOGRAFIA 12. Un Agricultor Colaborador Muestra el Ensayo de Fertilización de Linaza en Las Cámaras, La Trinidad, Estelí, Nicaragua 1980

CUADRO 31 .- RENDIMIENTO DE SEMILLA DE LINAZA EN KILOGRAMOS POR HECTAREA POR CADA TRATAMIENTO EN SIEMBRA DE PRIMERA Y POSTRERA. LAS CAMARAS, LA TRINIDAD. ESTELI, NICARAGUA. 1980.

NIVELES DE FERTILIZACION. 1/	P R I M E R A			P O S T R E R A			
	B ₁	2/ B ₂	\bar{x} 3/	B ₁	B ₂	\bar{x}	3/
A ₁	912	742	827 ab	432	579	506	a
A ₂	677	568	632 b	519	388	453	a
A ₃	911	691	801 ab	473	366	419	a
A ₄	1,068	911	990 ab	523	519	521	a
A ₅	1,315	951	1,133 a	574	284	429	a
A ₆	1,016	820	918 ab	584	497	541	a
A ₇	1,055	768	911 ab	592	444	501	a
A ₈	1,029	833	931 ab	484	347	416	a
A ₉	1,055	846	951 ab	481	329	405	a
\bar{x} 4/-	1,004 a	794 b		514 a	417 b		

1/- Para niveles de fertilización ver cuadro 27

2/- Métodos de siembra: B₁= Al voleo y B₂= En surco

3/- Promedios para niveles de fertilización seguidos por la misma literal no difieren estadísticamente (P=0.05).

4/- Promedios para métodos de siembra dentro de una misma época, y seguidos por la misma literal, no difieren estadísticamente (P=0.01).

CUADRO 32.- RENDIMIENTO DE SEMILLA DE LINAZA POR NIVEL DE NITROGENO APLICADO.

NIVELES DE NITROGENO	RENDIMIENTO EN Kg/Ha. 1/	
	AL VOLEO	EN SURCOS
0	677	568 a
30	911 a	691 a
60	1,068 a	911
90	1,315	951

1/- Promedios seguidos por la misma literal no difieren estadísticamente (P=0.05).

—: Siembra al Voleo
Y = 638.54+6.88 X

.....: Siembra en Surco
Y = 634.79+5.64 X

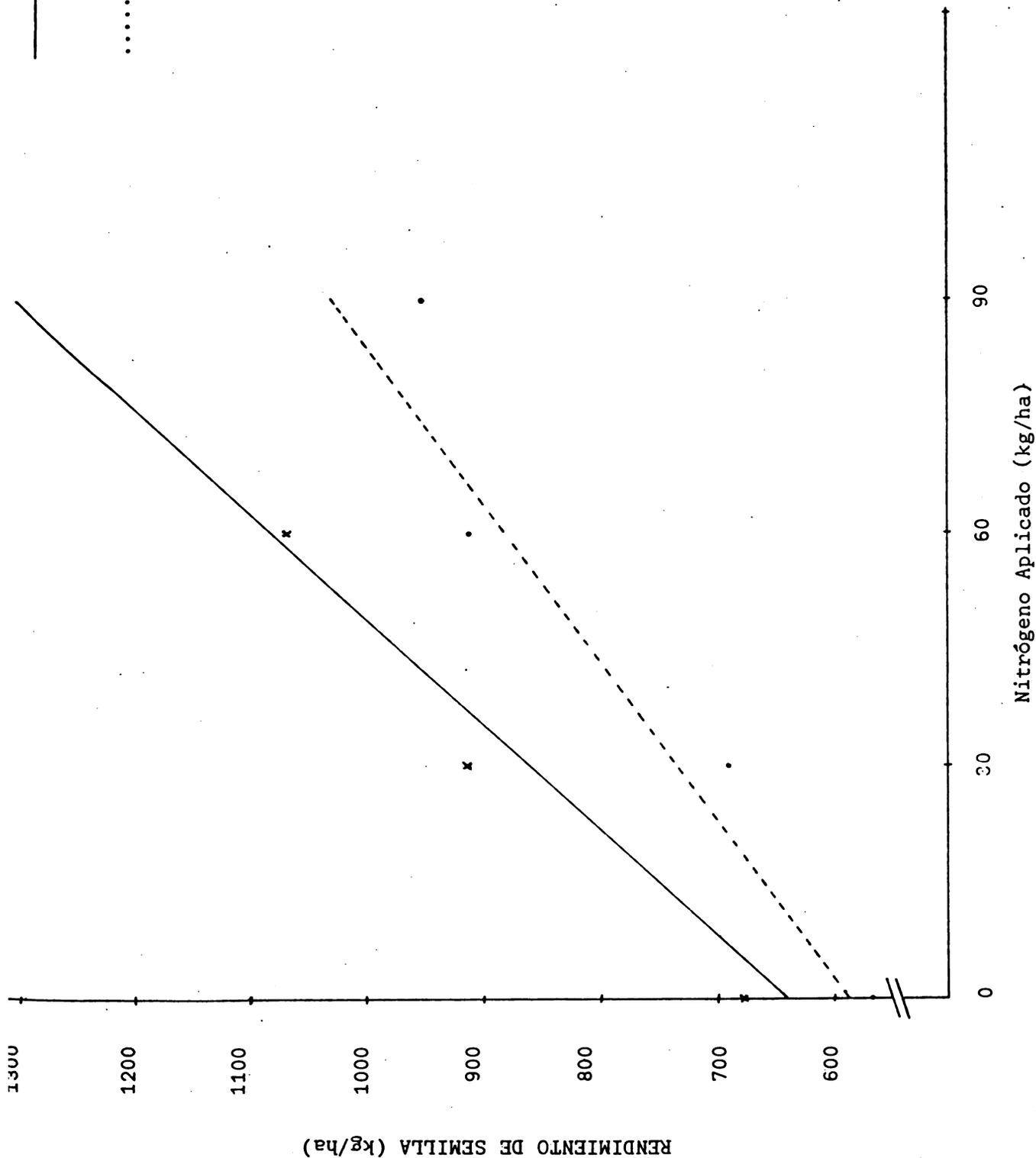


GRAFICO 15. CURVA DE RESPUESTA DE LA LINAZA A LA FERTILIZACION CON NITROGENO

En la siembra de postrera solamente se encontró diferencias altamente significativas ($p=0.01$) para rendimientos entre métodos de siembra. El hecho de que no hay diferencias para rendimiento entre niveles, probablemente se deba a que el cultivo haya consumido todo el nitrógeno aplicado en primera, o que se haya perdido por lixiviación, sin embargo no fue comprobado. Para el caso del fósforo no hay diferencias estadísticas significativas ($p=0.05$) para rendimiento entre niveles en ambas siembras, eso significa, que aunque haya remanente no habrá respuesta.

El Cuadro 31 muestra los rendimientos por época en la localidad Las Cámaras, los mejores se obtuvieron en el primer ciclo, favorecidos por la mayor humedad del suelo, ya que el cultivo recibió un total de 402 mm, en cambio en postrera solo le cayeron 190 mm. Las siembras al voleo presentan los mayores rendimientos en ambas épocas.

Otras características agronómicas del cultivo se presentan en el Cuadro 33; se observa que a mayor número de tallos por planta hay mayor producción de cápsulas por planta y semillas por cápsulas, resultados similares a los obtenidos en la localidad Las Cámaras. Las correlaciones comprobaban lo anterior (Cuadro 34). Debe destacarse que las poblaciones de plantas en siembra al voleo y surcos no guardan iguales proporciones, para ambas épocas, esto sesga la comparación en postrera.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los mayores rendimientos se obtuvieron con siembras al voleo, con un incremento entre el 17 y el 21% sobre la siembra al surco, en el ciclo de primera y 19% en postrera.

CUADRO 34.- CORRELACIONES Y NIVEL DE SIGNIFICACION PARA VARIABLES MEDIDAS EN EL CULTIVO DE LINAZA: PRIMERA Y POSTRERA LAS CAMARAS, LA TRINIDAD, ESTELI, NICARAGUA 1980.

VARIABLES	r		NIVEL DE SIGNIFICANCIA	
	1	2	1	2
Plantas cosechadas - Rendimiento	0.49	-	0.10	-
Plantas cosechadas - Tallos por planta	-0.45	-	0.10	-
Plantas cosechadas - Cápsula por planta	-0.49	-	0.10	-
Plantas cosechadas - Semilla por cápsula	-0.42	-	0.10	-
Tallos por planta - Cápsulas por planta	0.75	0.80	0.01 ^{xx}	0.01 ^{xx}
Cápsulas por planta- Semillas por cápsula	-	0.62	-	0.05 ^x

1: Ciclo de primera

2: Ciclo de postrera

xx: Altamente significativo

x : Significativo

CUADRO 33.- CARACTERISTICAS AGRONOMICAS EN EL CULTIVO DE LINAZA, EN SIEMBRA DE PRIMERA Y POSTRERA BAJO DOS METODOS DE SIEMBRA. LAS CAJARIAS, LA TRINIDAD, ESTELI, NICARAGUA 1980.

CICLO DE PRIMERA				
METODO DE SIEMBRA	TALLOS POR PLANTA	CAPSULAS POR PLANTA	SEMILLAS POR CAPSULAS	PLANTAS COSECHADAS EN 1 m ²
Al Voleo	0.20	9.64	6.48	660
En Surco	0.34	15.51	6.63	296
CICLO DE POSTRERA				
Al Voleo	0.17	6.26	5.07	776
En Surco	0.12	5.62	4.85	526

- Hay respuesta lineal a la aplicación de nitrógeno; el máximo nivel experimentado (90 kg/ha) representa 1302 kg/ha en la ecuación de regresión; sin embargo con 60 kg/ha de nitrógeno los rendimientos no fueron significativamente diferentes de los obtenidos con 90 kg/ha. En los rendimientos no se encontró respuesta al fósforo -- cuando se aplicó en siembra de primera, tampoco con el residuo que dejó el cultivo en siembra de postrera.
- El nivel de potasio de los suelos fue alto; esto probablemente no dejó expresarse a los niveles exploratorios ensayados de dicho elemento. Ello no significa que dicho elemento no sea necesario.
- Las poblaciones de plantas por área, para siembra al voleo y en surcos guardan una relación de 2:1.
- En posteriores experimentos debe incluirse niveles más altos de nitrógeno.

EXPERIMENTO 10. Evaluación de la Respuesta del Henequén (Agaves sp.) a la Aplicación de Niveles Crecientes de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, y al Asocio con Granos Básicos.

OBJETIVOS:

- Evaluar la respuesta del cultivo a la aplicación de fertilizantes.
- Evaluar la producción de granos básicos en asocio con henequén.
- Determinar que niveles de fertilización resultan más económicos
- Determinar que cultivo (s) de grano (s) básico (s) son factibles económicamente al asocio con henequén

MATERIALES Y METODOS

Cooperador y Lugar:

1. Prudencio Rodríguez, La Caña,
La Trinidad
2. Escuela de Agricultura de Estelí,
Santa Adelaida, Estelí

Factores de Estudio:

- Niveles de Nitrógeno
- Niveles de Fósforo
- Niveles de Potasio
- Asociación del henequén con granos básicos

Tratamientos:

Ver Cuadro 55

Diseño:

Bloques completos al azar
Cuatro repeticiones por localidad

VARIABLES DE RESPUESTA:

- Rendimiento de grano (granos básicos).
- Crecimiento promedio de las hojas por año.
- Aumento en el número de hojas por planta, por año.
- Rendimiento de hojas frescas
- Rendimiento de fibra
- Factor fibra/hoja fresca
- Costos de producción
- Ingreso neto

CUADRO 35.- DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACION
EN EL CULTIVO DE HENEQUEN. ESTELI, NICARAGUA
1980.

TRATAMIENTO	N I V E L E S		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/Ha		
1	0	0	0
2	0	100	100
3	60	100	100
4	120	100	100
5	180	100	100
6	120	0	100
7	120	50	100
8	120	100	0
9	120	100	50
10	120	100	150

Parcela Experimental:

$$8.0 \times 4.1 = 32.8 \text{ m}^2$$

Parcela Util:

Henequén: 0.8 m entre plantas
0.8 m entre surcos
2.5 m entre surcos dobles

Frijol : Siembra en surcos: 0.6 m entre
surcos 0.2 m
entre plantas
Siembra al espeque: 0.3 m x 0.3 m
(dos semillas
por golpe)

Arreglo Cronológico:

Fecha de siembra de henequén: 25-05-80
Fecha de siembra de frijol: 05-06-80
Fecha de cosecha de frijol: 11-08-80

Ver Gráfico 16

Variedades:

Henequén: Criolla (De Somoto)
Frijol : Escumite (blanco)

Observaciones: Todo el fósforo y el 10% del N y K₂O se aplicaron a la siembra, el resto se distribuirá en aplicaciones del 20, 30 y 40% para el segundo, tercero y cuarto año respectivamente.

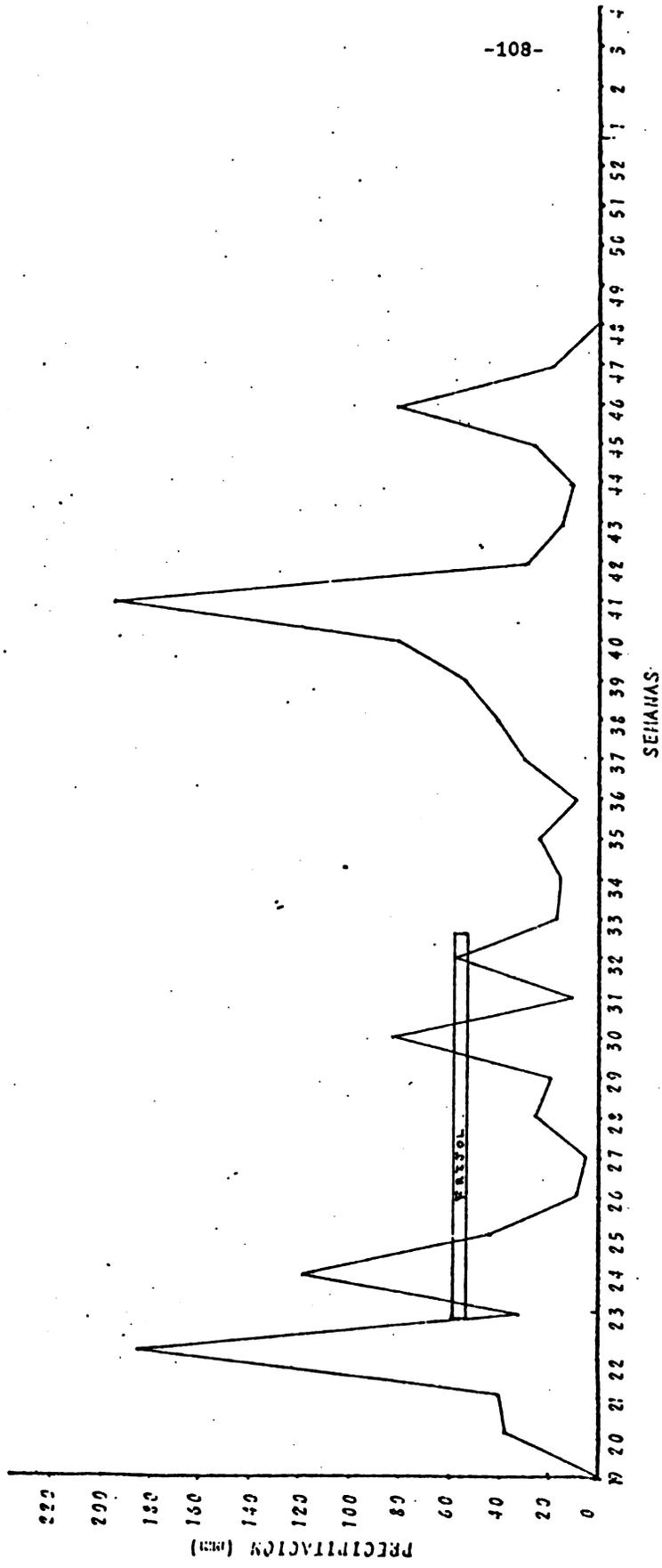


GRAFICO 16. DISTRIBUCION SEMANAL DE LA PRECIPITACION Y ARREGLO CRONOLOGICO DEL FRIJOL DURANTE EL CICLO DE PRIMERA, EN ASOCIO CON HENEQUEN. LA CARA, LA TRINIDAD, ESTELI, NICARAGUA 1980.

RESULTADOS Y DISCUSION

Según los análisis de suelo (Cuadro 36), el fósforo - es el único elemento que se encuentra en bajas cantidades, el nitrógeno, aunque no se analizó, es de esperarse que es te deficiente. La precipitación total anual en La Caña fue de 1303.6 mm bien distribuidos (Gráfico 16), de los cuales 399.8 mm cayeron durante el ciclo de crecimiento del frijol en primera.

Las características de la semilla para siembra de henequén (semilla vegetativa) se describen en el Cuadro 37, y se observa que para la localidad Santa Adelaida fue más vigoroso, esto se debió a una selección preliminar para homogenizar el material por experimento.

El frijol fue sembrado en la época de primera en ambas localidades. Por anegamiento, solo se obtuvo rendimiento en La Caña, los que fueron bajos y no se detectaron diferencias significativas ($p=0.05$) Cuadro 38. El prome--dio general fue de 424 kg/ha; esto se explica por un bajo potencial de la variedad, ataque de enfermedades viróticas, baja fertilidad del suelo y ninguna fertilización. El henequén se fertilizó, pero a una profundidad de 25 cm, ésto, asociado al arreglo espacial no permitió al frijol hacer - uso de ese fertilizante.

El ingreso total por frijol fue de C\$ 2611.22/ha a un costo de C\$ 1094.20/ha (Cuadro 39); eso da un ingreso neto de C\$ 1517.02 /ha, y una buena relación beneficio/costo de 2.39.

CUADRO 36.- RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO DEL SUELO EN LOS SITIOS EXPERIMENTALES.
 LA CAÑA Y SANTA ADELAIDA, ESTELI, NICARAGUA 1980.

LOCALIDAD	TEXTURA	P ug/ml	K ug/ml	Ca me/100ml	Mg me/100ml	ph
La Caña	Franco Arcilloso o Arcilloso	5.5	200.0	28.6	8.1	6.6
Santa Adelaida	Franco Arcilloso o Arcilloso	15.2	309.5	28.6	12.3	6.7

CUADRO 37.- CARACTERÍSTICAS DE SEMILLA VEGETATIVA DE HENEQUEN PARA SIEMBRA EN ENSAYO DE FERTILIZACIÓN. ESTELI, NICARAGUA 1980.

LOCALIDAD		PESO ^{1/} (Kg)	ALTURA ^{1/} (cm)	LONGITUD DE ^{2/} HOJAS (cm)	NUMERO DE HOJAS	DIAMETRO ^{3/} (cm)
La Caña	X	0.325	48.95	45.06	8.60	14.48
	S	0.094	7.57	7.44	2.36	1.80
Santa Adelaida	X	0.301	56.60	50.50	9.50	15.50
	S	0.109	8.70	8.20	1.96	2.20

1/- Características medidas antes de siembra (incluye toda la planta)

2/- Características medidas después de siembra

3/- Características medidas en el bulbo o cebolla

S: Desviación standar

CUADRO 38.- RENDIMIENTO DE FRIJOL AL 12% DE HUMEDAD EN ASOCIO CON HENEQUEN. LA CAÑA , LA TRINIDAD, ESTELI, NICARAGUA 1980.

TRATAMIENTO	^{1/} Kg/Ha
1	440 a
2	426 a
3	368 a
4	457 a
5	409 a
6	376 a
7	331 a
8	435 a
9	554 a
10	443 a

1/- Promedios seguidos por una misma literal no difieren estadísticamente (P=0.05)

CUADRO 39. COSTOS PROMEDIOS DE PRODUCCION CORRESPONDIENTES A FRIJOL PARA UNA -
 HECTAREA EN ASOCIO CON HENEQUEN. LA CAÑA Y LA TRINIDAD, ESTELI, NICA
 RAGUA 1980.

ACTIVIDAD	JORNALES	VALOR C\$	INSUMO			TOTAL C\$
			TIPO	CANTIDAD	VALOR C\$	
Raya de Siembra	-	180.00	-	-	-	180.00
Siembra	1.8	63.00	Criollo (Blanco)	37 kg	203.70	266.70
Control de Malezas	8.4	294.00	-	-	-	294.00
Arranca	7.1	248.50	-	-	-	248.50
Juntado, aporreo y soplado	3.0	105.00	-	-	-	105.00
TOTAL	20.3	890.00			203.70	1094.20

Los gastos efectuados durante el primer año en siembra de una hectárea de henequén, Cuadro 40, totalizan C\$ 15,176.50, de eso, el 90% corresponde a la inversión y el 10% a los costos variables. La demanda de mano de obra es alta, como se observa en el Cuadro 60, representa el 42% del costo del primer año distribuido en 36% y 90% para inversiones y costos variables respectivamente.

El henequén fue afectado, desde el inicio, por el hongo Botryodiplodia theobromae (Fotografía 13); su avance disminuyó mediante la eliminación de las hojas más dañadas - - (hojas más viejas) y la aplicación de Benlate. También fue atacado por el Picudo (Syphophorus sp.) de la familia curculionidae en ambas localidades (Fotografía 14). El daño se localiza en la base de la planta y al perforar causa la muerte. No se hizo ningún control. Otro factor biótico limitante al cultivo del henequén es la competencia por malezas, principalmente las gramíneas Cenchrus spp, Leptochloa filiformis, Digitaria spp y Stenotaphrum sp.; la primera representó el mayor problema en la localidad La Caña, por su alta población.

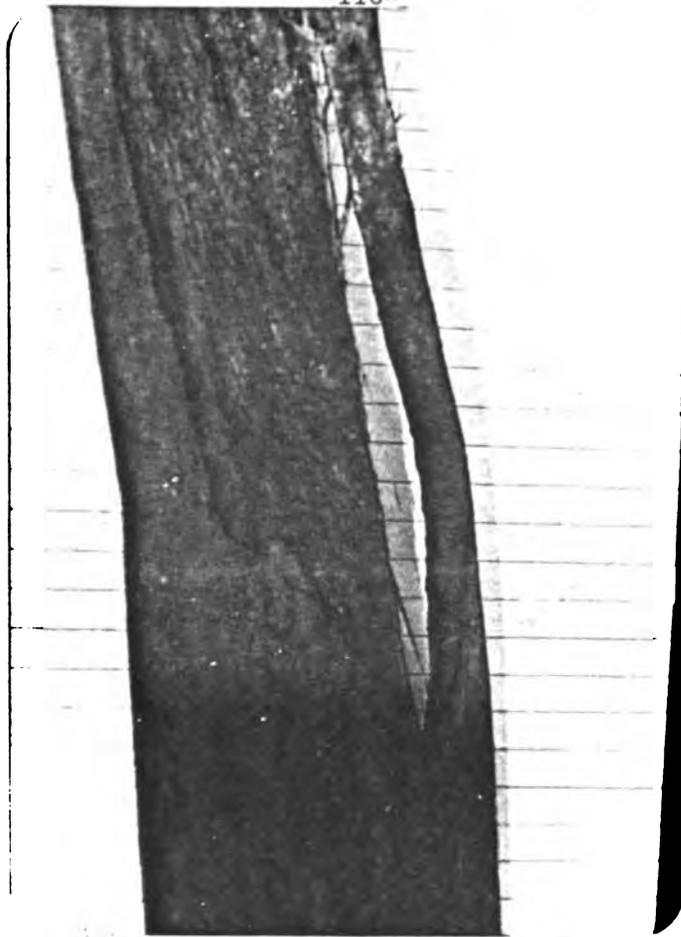
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La siembra de frijol en asocio con henequén representa una buena alternativa para el agricultor. Permite obtener ingresos y alimento mientras crece el henequén. - Con ello se hace un uso más intensivo del recurso tierra.
- El establecimiento del cultivo de henequén, aparentemente es ventajoso desde el punto de vista socio-económico por generar bastante empleo; máxime si se realiza en la época tradicional (Abril) cuando apenas se inician las labores agrícolas.

CUADRO 40. COSTOS DURANTE EL PRIMER AÑO EN UNA HECTAREA DE NEHEQUEN. LA TRINIDAD Y ESTELI, ESTELI, NICARAGUA 1980

CONCEPTO	INSUMOS			VALOR (C\$)	T O T A L
	JORNALES	TIPO	CANTIDAD		
A - INVERSIONES					
Limpia de semilla	12.8	-	-	12.8	448.00
Hoyado y Siembra	111.6	Semilla Vegetativa	7575 U	3906.00	11,481.00
Resiembra	16.7	Semilla Vegetativa	1136 U	584.50	1,720.50
SUB-TOTAL	141.1		8711	4938.50	13,649.50
B - COSTOS VARIABLES (Primer Año)					
Chapoda	3	-	-	105.00	105.00
Barrida y Quema	1.4	-	-	49.00	49.00
Fertilización <u>3/</u>	-	-	-	-	-
Aplicación de Fungicida	1.4	Benlate <u>1/</u> Triton <u>2/</u>	324 gr 698 gr	49.00	204.00
Control de Malezas	16.7	-	-	584.50	584.50
Control de Malezas	16.7	-	-	584.50	584.50
SUB-TOTAL	39.2			1372.00	1,527.00
TOTAL	180.3			6310.50	15,176.50

1/ Fungicida
2/ Adherente
3/ Aún no estimado



FOTOGRAFIA 13. Hoja de Henequén Atacada por Mancha Henciana (Botryodiplodia theobromae). Estelí, Nicaragua 1980



FOTOGRAFIA 14. Picudo del Henequén Recolectado en Plantaciones Nuevas. Estelí, Nicaragua 1980.

- El picudo del henequén es causante de la pérdida de un alto porcentaje de plantas.
- Las malezas de tipo gramíneas predominaron en el cultivo del henequén y elevaron los costos de mano de obra.
- Además del frijol, el sorgo representa una buena alternativa para asociarlo con henequén, principalmente para combatir las malezas y disminuir los riesgos económicos por la limitante lluvia.

INTRODUCCION DE NUEVAS ESPECIES Y VARIEDADES

En diciembre de 1979 y comienzos de 1980 se introdujeron procedentes de Turrialba (CATIE) material genético de nuevas variedades - - (Manihot esculenta , Ipomoea batatas, Vigna radiata , Vigna unguiculata, Pennisetum americanum y Phaseolus acutifolius). Durante el año se in--crementó el material de yuca y camote, el resto se sometió a observa--ción.

A- OBSERVACION DE CUATRO VARIEDADES DE MIJO (Pennisetum americanum)

El objetivo fue medir algunas características agrónomicas y su comportamiento. Las variedades se identificaron como Kamboinee, Gorum, Ex Bornu y Sauna-3.

La siembra se realizó en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco, el 21 de marzo de 1980, bajo condiciones de riego. La preparación del suelo fue similar a la de granos básicos. Los surcos se distanciaron 0.75 m y la semilla se distribuyó a chorrillo para lograr una planta cada 0.05 m.

Al momento de sembrar se fertilizó con 130 kg/ha de la fórmula - 16-35-2 ($N-P_2O_5-K_2O$), más una aplicación complementaria de nitrógeno a los 26 días después de la siembra a razón de 65 kg de Urea -- 46% por hectárea.

Las características agrónomicas para cada variedad se mencionan en el Cuadro 41. La variedad Ex Bornu floreció más temprano, fue la de menor altura y de mayor rendimiento. La variedad Kamboinee resultó la más tardía, 152 días después de la siembra no había florecido.

En total se dieron nueve riegos con duración promedio de 2.8 horas (76.72 mm) a intervalos aproximados de cinco días, con lo cual se aplicó 685.0 mm de agua.

CUADRO 41. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE CUATRO VARIEDADES DE MIJO BAJO LAS CONDICIONES DE SEBACO. MATAGALPA, NICARAGUA 1980

VARIEDAD	DIAS A FLOR	ALTURA DE PLANTA(cm)	DIAS A COSECHA	RENDIMIENTO (kg/ha) DE GRANO AL 14% Hd
Kamboinee	<u>1/</u>	-	-	0.0
Garum	60	3.26	91	908.0
Ex Bornu	44	2.89	91	1392.3
Sauna-3	48	2.92	91	1210.7

1/ No había florecido a los 152 días

2/ Incluye longitud de la espiga

Con la semilla cosechada se realizó una segunda siembra el 13 de septiembre bajo condiciones de secano en la Comunidad La Gualilica ubicada en El Valle de San Juan de Limay. La siembra se hizo únicamente con el fin de divulgar el conocimiento de dicho cultivo, lo cual se logró con la participación de 15 agricultores del CAS Augusto César Sandino y con los técnicos del Sub-CEDE de PROCAMPO del municipio de San Juan de Limay. En las Fotografías 15 y 16 se observa el material. No se le midieron características por proceder la semilla de la siembra anterior en la que se cruzaron las variedades.

Estas variedades deben evaluarse en áreas con problemas críticos de sequía, como es el caso del Valle de San Juan de Limay. También son un posible componente a estudiar dentro del sistema tradicional del agricultor (maíz/sorgo)

B- REPRODUCCION Y SELECCION DE SEMILLA DE FRIJOL TEPARY (Phaseolus acutipholius)

El frijol tepary es una leguminosa de grano color blanco y más tolerante a la sequía que el frijol común (Phaseolus vulgaris), y se consume en la zona, pero en menor escala.

La semilla se plantó bajo riego en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco el 23 de diciembre de 1979 con el objetivo de incrementar el material.

Una segunda siembra se hizo en postrera (septiembre de 1980) en la Escuela de Agricultura de Estelí, aquí se realizó una selección de plantas tolerantes a enfermedades viróticas y se cosechó la semilla, la cual se usará en trabajos posteriores.



FOTOGRAFIA 15. Vista Parcial de Tres Variedades de Mijo Bajo Condiciones de San Juan de Limay. Estelí, Nicaragua 1980.



FOTOGRAFIA 16. Vista Parcial de Tres Variedades de Mijo Durante el Llenado de Grano. San Juan de Limay, Estelí, Nicaragua 1980

C- OBSERVACION DE CATORCE VARIEDADES DE FRIJOL MUNGO (Vigna unguiculata)

Las parcelas de observación se ubicaron en la Estación Experimental del Valle de Sébaco en diciembre de 1979 bajo condiciones de riego. Los surcos se distanciaron 0.75 m y las semillas a 0.10 m. Al momento de la siembra se aplicaron 22.1-28.6-2.6 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$.

Una infestación de Diabrotica sp y Liriomyza sp ocurrió a los 18 días.

El cultivo recibió en total 355.6 mm de agua mediante riegos con intervalos de seis días. La cosecha se hizo a los 81 días para todas las variedades, cuando estaban secas.

Las características agronómicas por variedad se observan en el Cuadro 42. El mayor rendimiento se obtuvo con alta población en la variedad 015. También se observa que la misma produjo alto número de vainas por planta, semillas por vaina y el mayor peso por 100 semillas. El potencial de estas variedades debe evaluarse bajo condiciones de secano tanto para consumo seco como fresco.

- OBSERVACION DE 205 VARIEDADES DE CAUPI (Vigna radiata)

Las variedades se agruparon inicialmente en dos: Caupís de colores uniformes (169 variedades) y caupís de colores combinados o pintos (36 variedades).

Las parcelas se establecieron bajo riego en la Estación Experimental Regional del Valle de Sébaco el 21 de diciembre de 1979, y se cosecharon entre el 22 de marzo y 29 de abril de 1980. El distanciamiento de siembra fue de 0.75 m entre surco y 0.15 m entre plantas. Se fertilizó a la siembra con 22.1 - 54.6-2.6 kg/ha de $N-P_2O_5-K_2O$. En total se aplicó 355.6 mm de agua, distribuida en ocho riegos cada seis días.

CUADRO 42. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE CATORCE VARIEDADES DE FRIJOL MUNGO OBSERVADAS BAJO LAS CONDICIONES DE SEBACO. MATAGALPA, NICARAGUA 1980

No.	VARIEDAD	DIAS A FLOR 1/	DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA	ALTURA DE PLANTA (cm)	VAINA POR PLANTA	SEMILLAS POR VAINAS	PESO DE 100 SEMILLAS (gr)	PLANTAS POR HECTAREA (miles)	2/ RENDIMIENTO kg/ha
1	041	43	61	36	20.5	10.0	6.0	96.0	821
2	032	44	61	38	19.0	10.5	7.5	74.7	641
3	048	46	62	42	24.5	10.0	6.5	80.0	577
4	035	42	62	34	26.0	9.5	6.5	80.0	842
5	019	44	62	34	18.5	11.5	5.5	58.7	654
6	046	42	62	35	29.0	9.5	6.0	58.7	645
7	047	43	61	37	22.0	9.5	7.0	77.3	622
8	053	42	61	39	29.0	9.5	6.0	74.7	674
9	052	43	61	35	18.0	10.5	6.0	72.0	529
10	043	43	61	37	33.5	10.5	5.5	66.7	736
11	01-3	44	62	40	19.0	10.0	5.5	74.6	546
12	049	45	62	40	25.5	11.0	5.5	72.0	564
13	015	43	61	37	27.5	10.0	7.5	90.7	922
14	025	44	61	32	30.5	9.5	5.0	66.7	524

1/ Flor de color amarilla

2/ Rendimiento al 11% de humedad

Los Cuadros 43 y 44 presentan las características agronómicas del material en estudio. En los caupis de color uniforme el mayor rendimiento (1101 kg/ha) se obtuvo con la variedad TVx-1841-DIE de tipo arbustivo y grano crema. Solamente catorce variedades (8% del total) superaron los 900 kg/ha, de estas el 36% son arbustivas y el 29%, 14% y 21% de tipo II, III y IV respectivamente. También se observa en las mismas catorce variedades que el 65% son de grano color crema, y el 21%, 7% y 7% de color negro, rosado y blanco respectivamente.

El grano rojo es una característica deseable en caupi para consumo seco, sin embargo, dicha característica se presentó solamente en el 5% de las variedades y con rendimientos bajos, 169-662 kg/ha.

En cuanto a los caupis pintos, la mayor parte son de guía larga - (más de 60 cm); de las 36 variedades solamente cuatro superaron los 900 kg/ha (Cuadro 44). En general los rendimientos fueron bajos.

CUADRO 43. CARACTERISTICAS ACRONOMICAS DE 169 VARIEDADES DE CAUPI. ESTACION EXPERIMENTAL REGIONAL DEL VALLE DE SEBACO, SEBACO, MATAGALPA, NICARAGUA 1980

TRATA- MIENTO	VARIEDAD	DIAS A FLOR	COLOR DE LA FLOR	TIPO DE GUIA	ALTURA DE PLANTA (cm)	DIAS A COSECHA	VAINAS POR PLANTA	SEMILLAS POR VAINAS	COLOR DEL GRANO	RENDIMIENTO kg/ha
1	TVU-2276	77	N	IV	43	111	3	12		212
2	TVU-1433	76	A	I	40	107	9	14		330
3	TVU-483-2	67	N	VI	39	107	3	8		276
4	TVU-703	60	N	I	20	97	10	12		165
5	TVU-3588	73	N	IV	41	113	5	8		380
6	TVU-420	74	A	III	37	107	5	11		415
7	TVU-2433	74	N	IV	38	107	5	12		514
8	TVU-356	72	N	II	35	107	6	14		278
9	TVU-1330	59	N	III	22	106	21	11		662
10	TVU-942	74	A	IV	39	103	10	13		348
11	TVU-1460-2	72	A	IV	36	104	7	11		362
12	TVU-1638	53	N	IV	26	103	11	10		773
13	TVU-299	73	A	IV	36	104	7	13		474
14	TVU-2897	67	A	II	35	93	16	14		942
15	TVU-1644 No.5	69	A	IV	39	112	13	13		818
16	TVU-347	74	A	IV	38	113	4	8		228
17	TVU-2460	77	A	IV	38	101	8	12		572
18	TVU-551	74	A	IV	31	111	14	10		394
19	TVU-3509	76	A	IV	34	119	6	12		338
20	TVU-357	78	A	IV	48	113	5	14		448
21	TVU-2740	77	A	IV	39	113	6	12		380
22	TVU-2455-2	78	A	IV	42	118	6	10		376
23	TVU-1595	74	A	IV	37	113	4	11		462
24	TVU-1896	67	A	IV	34	118	8	11		508
25	TVU-2657	73	A	IV	36	118	7	10		267
26	TVU-1572	73	A	IV	35	113	10	8		380
27	TVU-857	72	A	IV	38	104	8	15		812
28	TVU-266-1	72	A	IV	27	103	5	12		137
29	TVU-1071	73	A	III	43	107	5	10		142
30	TVU-984	68	A	IV	28	99	10	21		514
31	TVU-1466	73	A	IV	39	103	14	12		608
32	TVU-4569	60	N	I	12	99	11	6		212
33	TVU-1560	77	A	III	38	113	2	10		432
34	TVU-4540	65	A	IV	23	107	7	12		563
35	TVU-743	63	A	III	42	103	11	13		654
36	TVU-2832-1	77	A	III	44	113	8	16		728
37	TVU-186	74	A	IV	41	107	6	12		350
38	TVU-2331	77	A	III	36	109	6	13		531
39	TVU-312	74	A	IV	41	105	6	8		277
40	TVU-487	80	A	IV	35	107	7	13		340
41	TVU-455	73	A	IV	37	112	4	11		137
42	TVU-26	72	A	IV	27	107	4	13		394
43	TVU-801	74	A	III	40	119	11	11		62
44	TVU-3415	80	A	IV	37	113	3	13		174
45	TVU-709	72	A	III	31	119	5	11		235
46	TVU-184	74	A	IV	41	114	4	8		238
47	TVU-419	60	A	IV	36	104	7	10		450
48	TVU-4562	66	A	IV	36	95	8	15		302
49	TVU-233	80	A	IV	44	111	8	13		454
50	TVU-37	57	A	IV	30	108	22	14		1018
51	TVU-2742	67	A	IV	46	119	5	12		633
52	TVU-76	75	A	III	50	107	16	11		444
53	TVU-2665	66	A	IV	29	113	18	11		369
54	TVU-274	72	A	IV	47	107	8	13		405
55	TVU-2689	66	N	II	43	103	15	15		812
56	TVU-2560	67	A	IV	31	107	8	8		264
57	TVU-1404	77	A	III	39	103	18	12		638
58	TVU-36	87	A	II	45	99	12	13		795
59	TVU-1637	67	A	III	39	107	7	9		666
60	TVU-4543	73	A	IV	30	107	7	8		271
61	TVU-43	60	A	II	31	97	11	11		1003
62	TVU-3417	72	A	IV	37	101	14	15		780
63	TVU-316	67	A	IV	41	122	10	14		337
64	TVU-697	61	N	IV	40	113	2	14		104
65	TVU-1888	72	A	III	35	107	2	10		132
66	TVU-114	52	N	III	30	84	11	12		702
67	TVU-855	78	N	IV	35	104	4	22		316
68	TVU-456	77	A	IV	38	113	5	14		277
69	TVU-1754	68	A	IV	30	110	14	18		283
70	TVU-2054	72	A	IV	43	107	12	11		410
71	TVU-796	82	N	IV	34	107	6	10		188
72	TVU-1570	64	N	III	36	92	25	13		664
73	TVU-2562	73	A	III	47	107	9	14		332
74	TVU-3273	72	A	IV	36	107	6	11		373
75	TVU-1246	60	A	II	27	97	15	13		853
76	TVU-4549	71	A	IV	19	107	8	10		377
77	TVU-157	71	A	IV	39	107	10	14		651
78	TVU-3414	73	A	IV	45	107	16	11		402
79	TVU-1906 No.4	72	N	IV	40	103	66	10		367
80	TVU-1631	76	A	III	44	107	6	11		420
81	TVU-46	72	A	IV	37	112	8	12		312
82	TVU-1630	73	N	I	33	103	8	12		591
83	TVU-1544	73	N	IV	37	104	15	17		867
84	TVU-2470	59	A	II	26	94	14	17		1096
85	TVU-447	57	N	III	23	100	7	10		218
86	TVU-2755	74	N	IV	74	113	6	10		255
87	TVU-2560 No.1	66	N	IV	33	102	10	9		317
88	TVU-231	72	A	II	31	79	14	15		640
89	TVU-2743	77	N	III	41	107	4	11		411

COADRO 43.- CONTINUACION

TRATA-NUESTRO	VARIEDAD	DIAS A FLOR	COLOR DE LA FLOR	TIPO DE GUIA	ALTURA DE PLANTA (cm)	DIAS A COSECHA	VAINAS POR PLANTA	SEMILLAS POR VAINAS	COLOR DEL GRANO	RENDIMIENTO kg/ha
90	TVU-1794	73	N	III	32	103	9	12	R	416
91	TVU-176	66	N	I	36	97	25	11	N	856
92	TVU-3251	67	A	IV	41	111	8	11	N	397
93	TVU-470	79	N	IV	47	116	4	12	N	240
94	TVU-2430	78	N	IV	37	113	9	12	N	230
95	TVU-1890	60	A	IV	32	103	14	14	N	615
96	TVU-2845	72	A	IV	29	103	7	12	N	435
97	TVU-847	73	A	IV	33	113	8	12	N	200
98	TVU-1220	77	A	IV	39	113	3	14	N	241
99	TVU-493	67	N	IV	46	116	2	12	N	243
100	TVU-3563	74	A	IV	43	107	7	12	N	724
101	TVU-1012-2	77	N	IV	37	107	5	11	N	246
102	TVU-1592	84	N	IV	40	113	2	12	N	109
103	TVU-1029	71	A	IV	38	104	14	12	N	762
104	TVU-1194	80	N	IV	45	107	7	11	N	467
105	TVU-111 No.1	66	A	IV	29	107	11	11	N	363
106	TVU-565	77	A	IV	41	104	4	9	N	104
107	TVU-1007	72	A	IV	42	113	3	8	N	156
108	TVU-317	75	A	IV	38	107	8	13	N	348
109	TVU-8-1	72	A	IV	37	103	13	11	N	683
110	TVU-3433	59	A	IV	33	103	7	15	N	712
111	TVU-400	76	A	IV	42	113	3	10	N	239
112	TVU-3273	71	A	III	36	104	9	12	N	596
113	TVU-2580	77	A	IV	43	113	5	10	C	305
114	TVU-1906	66	A	IV	35	113	7	11	1/	480
115	TVU-2688	68	A	IV	36	104	10	12	N	808
116	TVU-273-2	72	A	III	31	113	3	10	C	187
117	TVU-1593	77	A	IV	36	104	11	12	N	361
118	TVU-486	73	A	IV	32	113	11	12	N	485
119	TVU-45-78	76	A	IV	42	118	9	14	N	554
120	TVU-200	76	N	IV	42	113	11	13	N	444
121	TVU-322	77	N	IV	38	113	4	11	N	236
122	TVU-985	70	N	IV	35	119	16	11	N	629
123	TVU-527	73	A	IV	33	103	9	14	N	682
124	TVU-224	77	N	IV	41	107	14	12	N	337
125	TVU-853	70	A	IV	39	103	12	10	N	902
126	TVX-184 10IE	74	A	I	29	110	18	12	N	677
127	TVX-1952-OIE	71	N	IV	26	116	9	12	N	538
128	TVX-1843-IC	64	N	IV	43	111	10	12	N	855
129	TVX-1841-OIE	68	A	I	31	112	22	11	N	1101
130	TVX-1894-OIE	73	N	IV	35	113	8	11	N	247
131	TVX-309-IG	59	A	III	28	97	28	11	N	415
132	TVX-1376-OIE	73	A	III	43	107	10	12	N	536
133	TVX-181-AG	73	A	IV	36	104	18	9	1/	422
134	TVX-1193-7D	77	A	IV	41	113	9	13	N	657
135	TVX-309-IG	54	A	I	28	108	35	8	N	1004
135	TVX-1997-30	75	A	IV	43	107	6	12	N	541
137	TVX-1850-OIE	67	A	IV	31	118	8	13	N	475
138	TVX-387-56	72	A	IV	30	107	20	9	N	677
139	TVX-33-II	73	N	IV	24	104	5	11	N	563
140	TVX-289-4G	66	A	IV	31	98	9	10	N	474
141	66-2-H	77	A	IV	40	113	4	13	N	358
142	TVX-1193-012H	75	A	III	44	113	14	12	C	803
143	TVX-1999-ID	72	A	IV	39	113	5	12	N	377
144	TVX-1193-9F	72	A	I	55	107	7	10	N	508
145	TVX-7-5A	73	A	I	28	103	18	13	N	1011
146	VIGMA 54	73	A	IV	38	113	7	7	N	162
147	FLORICREAM	60	A	IV	36	78	29	14	N	336
148	S - 288	73	A	II	41	113	7	11	N	276
149	CENTA 105	73	A	IV	36	107	9	10	N	238
150	VIGMA 44	72	A	I	36	97	10	14	N	434
151	V-SDR-MUM	77	A	III	55	107	11	12	N	384
152	PRIMA	68	A	III	39	104	20	10	N	681
153	VITA 4	73	A	III	42	103	20	12	N	767
154	VITA 5	59	A	I	12	94	11	12	N	522
155	IFE-BROWN	67	A	I	25	103	11	10	N	732
156	VITA 1	72	A	I	36	113	8	13	N	559
157	VITA 3	78	A	IV	41	119	5	11	N	604
158	4R-0267-1F	65	A	I	32	93	12	13	A	744
159	ER-7	66	A	I	34	103	16	10	N	780
160	ER -1	67	A	III	53	111	27	14	N	908
161	Puerto Rico 70-8	80	N	IV	40	122	7	15	N	247
162	Blue Goose	74	A	IV	33	112	9	11	N	351
163	Speckled purple hull	77	A	IV	38	116	3	10	N	218
164	Purple hull Browneye	66	A	IV	27	113	18	8	N	308
165	P.A. Black	73	A	IV	33	113	7	12	N	423
166	Whippoorwill(Texas)	80	N	IV	43	112	3	13	N	142
167	Mississippi Silver	73	A	IV	36	107	4	14	N	333
168	California Blackeye	73	A	III	29	104	30	9	N	156
169	Pinkeye Purple Hull	72	A	IV	23	107	8	10	N	164

Tipo de Cufa :

- I = Sin guía
- II = Cufa de 30 cm
- III = Cufa de 30-40 cm
- IV = Cufa de 60 cm

Color de Flor:

- A = Amarilla
- N = Morada

Color de Grano:

- C = Café
- Cr. = Crema
- N = Negro
- H = Hijo oscuro
- R = Rojo
- As. = Asado
- B = Blanco

CUADRO 44.- CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE 36 VARIETADES DE CAUPI. ESTACION EXPERIMENTAL REGIONAL DEL VALLE DE SEBACO MATAGALPA, NICARAGUA 1980

TRABA- MIENTO	VARIEDAD	DÍAS A FLOR	COLOR DE LA FLOR	TIPO DE -GUSA	ALTURA DE PLANTA (cm)	DÍAS A COSECHA	VITANAS POR PLANTA	SEMILLAS POR VAINAS	RENDIMIENTO kg/ha
1	TVU-53		A	I	32	109	21	11	827
2	TVU-393	76	M	IV	31	107	6	12	443
3	TVU-196	72	A	IV	38	113	2	8	229
4	TVU-1967	73	A	IV	50	107	8	11	665
5	TVU-2561	61	A	IV	25	103	29	10	536
6	TVU-238	77	A	IV	32	97	8	12	263
7	TVU-2001	81	M	IV	33	113	6	8	279
8	TVU-1065	72	M	III	33	107	8	10	685
9	TVU-6713	72	M	IV	53	114	7	13	1020
10	TVU-2896	71	M	IV	35	114	6	12	185
11	TVU-346	67	M	IV	47	107	2	9	392
12	TVU-2512	77	M	IV	42	107	5	8	767
13	TVU-1963	76	M	IV	33	107	5	12	287
14	TVU-560	83	M	IV	46	107	4	11	113
15	TVU-202	77	A	IV	35	107	7	13	407
16	TVU-1042	83	M	IV	57	107	4	9	340
17	TVU-2934	72	M	IV	37	107	7	10	295
18	TVU-4538	67	A	IV	28	113	14	9	349
19	TVU-698	77	M	IV	36	113	5	13	456
20	TVU-222	67	A	IV	38	113	7	13	793
21	TVU-1938	84	M	IV	43	113	5	12	171
22	TVU-707	77	M	IV	42	107	3	9	349
23	TVU-6699	77	A	IV	44	113	2	10	104
24	TVU-4546	72	A	IV	39	107	14	9	391
25	TVU-50	52	A	IV	39	97	24	11	1001
26	TVU-62-2	67	A	IV	41	107	7	12	449
27	TVU-264	77	M	IV	49	107	7	13	325
28	TVU-1962	86	A	IV	48	103	4	13	187
29	TVU-2072	61	A	IV	48	107	11	11	545
30	TVU-310	63	M	IV	45	107	9	13	916
31	TVU-4544	61	A	IV	36	107	9	11	457
32	TVU-243	72	A	IV	41	107	7	9	807
33	Speckelp Purple hull	61	A	IV	46	107	5	11	639
34	Pinkeye Purple hull	71	A	IV	40	113	15	9	708
35	P.A. Black	66	A	IV	44	107	6	10	655
36	Mississippi silver	61	A	IV	43	113	11	14	983

Tipo de Gusa: I = Sin gusa
 II = Gusa 30 cm
 III = Gusa de 30-60 cm
 IV = Gusa 60 cm

Color de Flor: A = Amarilla
 M = Morada

TRANSFERENCIA

Las actividades de transferencia de tecnología se enfocaron hacia dos aspectos: 1) montaje de parcelas demostrativas con técnicos de PROCAMPO y 2) detectar problemas en los canales de comunicación técnica.

En el Cuadro 45 se listan las parcelas de validación y adiestramiento ejecutadas durante 1980. Estas parcelas se realizaron con la participación activa de técnicos de PROCAMPO y se utilizaron en el adiestramiento de capacitadores agrícolas y agricultores sobre el manejo de la "alternativa sorgo/frijol en fajas alternas". Además se realizaron otras actividades como días de campo para técnicos de PROCAMPO y agricultores en donde se demostró las ventajas de la nueva tecnología (Cuadro 46).

Durante el mes de julio se coordinaron reuniones de trabajo (lista de participantes en el Cuadro 47) con técnicos de la DGTA, PROCAMPO y CATIE. Los objetivos de estas reuniones fueron: a) Edificar las bases para la estructuración de un proceso de generación y transferencia de tecnología, adecuado a las estructuras de las instituciones nacionales.

b) Programar actividades conjuntas entre los técnicos de la DGTA, PROCAMPO y CATIE para la postrera de 1980.

c) Resumir y clasificar la información tecnológica disponible con el fin de establecer prioridades de investigación.

La mecánica de estas reuniones permitió a los técnicos de PROCAMPO exponer los problemas prioritarios de la producción en Matagalpa, Jinotega y Estelí; y a los investigadores de la DGTA y CATIE determinar si existía tecnología evaluada para resolver dichos problemas y si

CUADRO 45. UBICACION DE PARCELAS EN QUE SE VALIDO TECNOLOGIA Y LISTADO DE PARTICIPANTES 3/

MUNICIPIO	LOCALIDAD	AGRICULTOR	TECNICO RESPONSABLE
Estelí	Santa Adelaida	Pedro Gutiérrez 1/ CAS Juana M. Rugama	Velia Valle
	La Estanzuela	Erasmo Montenegro	Alcides Rodríguez
	San Roque	Pedro Zelaya	Manuel Oviedo
Condega	El Consuelo	CAS Juanita Vizcaya	Aida A. Herrera
	Santa Rosa	2/ CCS Piquín Guerrero	Noel Blandón
Pueblo Nuevo	La Lamilla	Pastor Pérez	Lorenzo Arroyo
	Los Hatillos	Francisco Morales	Victor Cerrato
La Trinidad	Las Gavetas	Santos García	Daniel Moreno
	Las Tablas	Pablo García	
	El Espinal	Juan Castro	
San Ramón	Las Cámaras	Rosalío Morán	Santos Barreda
	Samulalí	Gabino González	J. R. Peralta Q.
	La Cruz	Santos Sánchez	J. R. Peralta Q.
	El Jícaro	Aurelio Vanegas	J. R. Peralta Q.

1/ CAS : Cooperativa Agrícola Sandinista

2/ CCS : Cooperativa de Crédito y Servicio

3/ Las parcelas fueron coordinadas por los siguientes técnicos de PROCAMPO: Ing. Roberto Tórrez, Ing. Mario Castaño, Ing. Gilberto García, Agr. Pedro P. Benavides y Agr. Harting Benavides.

CUADRO 46. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA REALIZADA POR EL PROYECTO DGTA-CATIE/CIID.
ESTELI, NICARAGUA 1980

ACTIVIDAD	INSTITUCIONES	NUMERO DE PARTICIPANTES	FECHA	DURACION (DIAS)
Visitas a Experimentos (Sorgo/Frijol, Linaza y Henequén)	CITA-INRA	7 Agricultores	Julio-Agosto	3
Visita a Experimentos (Metodología y Desarrollo de Proyectos Experimentales)	PROCAMPO DGTA-CATIE	13 Técnicos	Septiem.-Diciem.	2
Día de Campo (Variedades de Maíz)	PROCAMPO BANIC BND INRA DGTA-CATIE	25 Técnicos 2 Agricultores	Noviembre	1
Establecimiento y Visitas a Parcela Demostrativa de Papa	PROCAMPO DGTA-CATIE	4 Técnicos 2 Agricultores	Diciembre	4
Día de Campo en Parcela del Sistema Sorgo/Frijol	PROCAMPO	17 Agricultores 10 Técnicos		1

CUADRO 47. PARTICIPANTES DE LA REUNION DE PLANIFICACION DE ACTIVIDADES DE POSTRERA DE 1980 PARA ESTELI, JINOTEGA Y SEBACO. JULIO DE 1980

NOMBRE	CARGO	INSTITUCION
1. Róger Reichmann	Responsable	PROCAMPO/ESTELI
2. Filemón Díaz	Asistente-Campo	DGTA
3. José R. Rivera	Resp. Estac. Exp. Bonetillo	DGTA
4. Rodolfo Dávila	Resp. Hortalizas Jinotega	DGTA
5. Orlando Moncada	Responsable IDCR	CATIE
6. Roberto Lucas T.	Supervisor Técnico	PROCAMPO
7. José de la Cruz Cuevas	Supervisor Técnico Regional	PROCAMPO
8. Sergio Espinoza H.	Supervisor Asistente Técnico	PROCAMPO
9. José R. Peralta Videá	Responsable Investigación Reg. Técnico Matagalpa	DGTA
10. José R. Peralta Quiroz	Asistente Técnico Jinotega	DGTA
11. Edgar Berríos E.	Jefe Sec. Granos Básicos	DGTA
12. Laureano Pineda L.	Encargado Proyecto Mejoramiento de Sorgo.	DGTA
13. Emilio Leypón	Encargado Proyecto de Malezas	DGTA
14. Mario Corea M.	Encargado de Leguminosas de Grano	DGTA
15. Mario Herrera M.	Encargado Proyecto de Fertilidad de Suelos	DGTA
16. Víctor H. Cáceres D.	Encargado Estac. Experimental Sébaco	DGTA
17. Mario A. Delgado	Proyecto DGTA-CATIE- Estelí	CATIE
18. Armando Vega M.	Jefe Departamento de Ciencias Agrícolas	DGTA
19. Ernesto Terán H.	Resp. Sección Agronomía	DGTA
20. Jorge O. Quintana	Residente CATIE-Nicaragua	CATIE
21. Roberto Arias Milla		



FOTOGRAFIA 17. Parcela de Validación del Sistema Frijol/Sorgo en Fajas Alternas. Matagalpa, Nicaragua. 1980



FOTOGRAFIA 18. Parcela de Validación del Sistema Sorgo/Frijol en Fajas Alternas. Estelí, Nicaragua. 1980.

la había, clasificarla de acuerdo a la fase de evaluación en que se encontraba (estación experimental, ensayo regional ensayo con agricultores) o si ya se tenía una recomendación oficial. Entre los problemas prioritarios se destacaron:

Institucionales:

1. Ausencia de canales eficientes de comunicación técnica
2. Bajo nivel de preparación técnica
3. Falta de coordinación inter-institucional

Técnicos:

1. Control de malezas, babosas y enfermedades y fertilización en los sistemas que involucran frijol, así como la ausencia de variedades mejoradas.
2. Control de malezas y fertilización en los sistemas maíz-sorgo y - falta de variedades mejoradas de sorgo aptas para la elaboración de tortilla.
3. Falta de variedades mejoradas de maíz.
4. Falta de conocimientos sobre conservación de suelos.
5. No existen en el mercado variedades adecuadas de tomate, repollo, papa, chile verde y de otras hortalizas.
6. No existe información adecuada sobre el mercado de productos agrícolas, especialmente el de hortalizas.

Como resultados de esta reunión técnicos de CATIE, DGTA y PROCAMPO cooperaron entre sí para desarrollar ensayos y parcelas de valida-

ción (Cuadro 45). Por otro lado se logró definir una estrategia de trabajo y la delimitación de responsabilidades por institución.

Estrategia:

Se decidió seguir una estrategia de tres pasos en cada zona:

1. Determinar la importancia de los sistemas de cultivos predominantes.
2. Determinar que factores físicos y bióticos afectan más el desarrollo de los sistemas de producción.
3. Evaluar la eficiencia socio-económica de los sistemas de cultivo.

Las responsabilidades institucionales se delimitaron de la siguiente manera:

PROCAMPO

1. Proporcionar información sobre los problemas de los agricultores en cada zona de trabajo.
2. Tomar parte activa en el diseño y ejecución de ensayos y parcelas de validación o demostración.
3. Facilitar sus recursos humanos, físicos y materiales para la ejecución de las actividades de investigación y transferencia.
4. Responsable directo de la transferencia de tecnología a los productores.

DGTA-CATIE

1. Orientar los programas de investigación hacia la resolución de los problemas reales de los productores.

2. Responsables directos de la planificación y ejecución de la investigación.
3. Transferir en forma continua información técnica al capacitador - agrícola, a través de publicaciones, días de campo y otras actividades.
4. Capacitar al personal de PROCAMPO en el manejo de los sistemas de cultivo de cada zona, manejo de ensayos e interpretación de resultados.

CAPACITACION

En mayo de 1980 se sostuvieron reuniones con los directivos de PROCAMPO y de la DGTA con el fin de conocer sus necesidades y prioridades de capacitación y darles a conocer las actividades de enseñanza que realizaría el CATIE. Como resultado de estas reuniones se estructuró un plan anual de capacitación y proyecciones para 1981.

En el Cuadro 48 se detallan eventos y nombres de los técnicos nicaraguenses patrocinados por CATIE. En el Cuadro 49 se detallan - - otras actividades de capacitación realizadas en cooperación con las - instituciones nacionales.

A solicitud de PROCAMPO se organizó el seminario "Actualización en Producción de Granos Básicos y Sistemas de Cultivo". Los objetivos perseguidos eran:

1. Promover el concepto de "sistemas" entre los técnicos de PROCAMPO.
2. Actualizar a los técnicos de PROCAMPO en el manejo de nueva tecnología.

CUADRO 48. DETALLE DE EVENTOS Y TECNICOS PATROCINADOS POR CATIE DURANTE 1980.

MES	LUGAR DEL EVENTO	TECNICOS PATROCINADOS E INSTITUCION	EVEN TO
Agosto	Honduras	Ernesto Terán H. (DGTA)	Reunión Anual de la Sociedad Americana de Cien-- cias Hortícolas.
Sept.	Panamá	Ovidio Quintana (DGTA)	Seminario de Clasificación de Suelos y Tierras y Metodología para Establecer Analogías.
Sept.	CIAT	Víctor H. Cáceres (DGTA)	Curso "Investigación en la Eficiencia de Ferti-- lizantes en los Trópicos."
Sept.	CATIE	José R. Peralta Quiroz (DGTA)	Curso "Técnicas de Comunicación y Transferencia de Tecnología para Pequeños Agricultores."
Oct.	Panamá (CATIE)	Javier Icaza (CONARCA) J. Rampon Peralta Q. (DGTA) O. Moncada (CATIE)	Curso "Técnicas de Investigación con Enfoque en Diseño de Alternativas"
Oct.	CATIE	Ma. del Pilar Rizo (DGTA) Rafael Obando (DGTA)	Curso "Manejo de Plagas en Sistemas de Cultivo de Pequeños Agricultores."
Oct.	CATIE	Mario Delgado (DGTA) Miguel Obando (DGTA)	Curso "Recursos Genéticos"

CUADRO 49. ACTIVIDADES DE CAPACITACION REALIZADAS EN NICARAGUA DURANTE 1980

ACTIVIDAD	INSTITUCIONES	No. DE PARTICIPANTES	FECHA	DURACION (DIAS)
Charlas Sobre: Linaza Sorgo/Frijol Henequén/Frijol	CITA-INRA	7 Agricultores 2 Técnicos	Julio-Agosto	3
Informe sobre Actividades de experimentación en 1980	PROCAMPO DGTA-CATIE	16 Técnicos	Agosto-Septiembre	4
Dirección para Manejar la Tecnología Sorgo/Frijol en Fajas Alternas	PROCAMPO DGTA-CATIE	12 Técnicos	Agosto-Noviembre	15
Seminario: Actualización en Producción de Granos Básicos y Sistemas de Producción	MIDA-INRA PROCAMPO DGTA CATIE	23 Técnicos	Agosto	3
Charla sobre "Fitomejoramiento Bajo el Concepto de Sistemas de Cultivo	DGTA CATIE	12 Técnicos	Octubre	1

3. Crear un canal de información entre técnicos de la DGTA y PROCAMPO.

Al seminario asistieron 22 técnicos (extensionistas en su mayoría) cuyos nombres y sede de trabajo se detallan en el Cuadro 50. La evaluación del seminario por parte de los participantes sugiere que los objetivos fijados se cumplieron. El 100% de los participantes manifestaron que la información presentada tenía mucho valor práctico. La mayoría - estuvieron de acuerdo que era necesario estrechar las relaciones inter-institucionales entre PROCAMPO y la DGTA.

En cuanto a enseñanza formal, se canalizaron las comunicaciones - para los candidatos a becas para estudios de pos-grado. Se colaboró - con el Coordinador del Programa de Posgrado en la realización del examen de "selección", a través del cual se seleccionaron a Mario Delgado y Ernesto Somarriba como candidatos a becas para cursar estudios de maestría.

El adiestramiento en servicio de seis técnicos nacionales ha sido continuo. Han participado activamente en la planificación, diseño, análisis y interpretación de ensayos y en la difusión de resultados.

CUADRO 50. LISTA DE PARTICIPANTES AL SEMINARIO "ACTUALIZACION - EN PRODUCCION DE GRANOS BASICOS Y SISTEMAS DE CULTIVO.

NOMBRE	INSTITUTCION	S E D E
Aida Amparo Herrera R.	PROCAMPO	ESTELI
Róger Gutiérrez Logo	PROCAMPO	Matagalpa
Adolfo Haar García	PROCAMP	Matagalpa
Sergio Espinoza H.	PROCAMPO	Jinotega
Segundo Espinoza R.	PROCAMPO	Managua
Francisco Espinoza T.	PROCAMPO	Estelí
Filemón Díaz	DGTA-CATIE	Matagalpa
Rosa F. Cerda G.	PROCAMPO	Estelí
Luis E. Cantarero	PROCAMPO	Matagalpa
Benjamín Castillo H.	PROCAMPO	Estelí
Pedro P. Benavides P.	PROCAMPO	La Trinidad
Pompilio Baca D.	MIDA-INRA	Managua
Carlos Aragón Vásquez	PROCAMPO	Jinotega
Róger Juárez Espinoza	PROCAMPO	Matagalpa
Edgar Medina Lumbí	PROCAMPO	Estelí
Salvador Ortega Ortega	PROCAMPO	Jinotega
José R. Peralta Quiroz	DGTA	Matagalpa
Abraham Rivera Herrera	PROCAMPO	Pueblo Nuevo
Argelio E. Suazo H.	PROCAMPO	San Juan de Limay
Francisco Zeledón C.	PROCAMPO	Jinotega
César Zeledón G.	PROCAMPO	Matagalpa
Francisco Meza T.	PROCAMPO	Yalí

ANEXO 1. EN EL CUADRO SE DETALLAN OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PERSONAL TECNICO DEL PAC EN NICARAGUA

FECHA	A C T I V I D A D	PARTICIPANTES Y/O INSTITUCIONES
Marzo	XXVI Reunión Anual del PCCMCA en Guatemala	Armando Vega y Orlando Moncada
Julio	Reunión de coordinación entre PROCAMPO, DGTA Y CATIE	CATIE, DGTA Y PROCAMPO
Septiembre	Visita a Ensayos y discusión de las posibilidades de implementación de un nuevo proyecto con Edward Weber representante del CIID	Orlando Moncada y Roberto Arias
Noviembre	Visita a ensayos y parcelas con la Comisión Evaluadora de ROCAP, compuesta por A. Hagan y F. Mann	DGTA; PROCAMPO y CATIE
Noviembre	Visita a ensayos y parcelas con personal técnico de CIAT (G. Gálvez, S.H. Orozco, A. Van Schoonhoven y O. Voysesst	DGTA, PROCAMPO y CATIE
Diciembre	Seminario "Producción Agropecuaria y Forestal en zonas de Ladera en CATIE	Roberto Arias