



MAIZ Y SORGO

EVALUACION AGRO-ECONOMICA DE LA RESPUESTA DEL MAIZ A LA FERTILIZACION NITROGENADA DE ACUERDO A DIFERENTES METODOS DE PREPARACION DEL SUELO. PARCELAMIENTO "LA MAQUINA", GUATEMALA, 1981.

Helmuth R. Loal Z*

POR: Marco Antonio Maldonado A.**



I. INTRODUCCION:

En varios países del mundo, las técnicas de mínima labranza han demostrado ventajas sobre el manejo tradicional del suelo, dentro de las cuales destacan: erosión mínima, pérdidas mínimas de humedad, mejor utilización de nutrientes, rendimientos iguales o mayores y reducción de costos.

En el parcelamiento "La Máquina" de Guatemala, la preparación del suelo, para la siembra de maíz, consiste en un paso de arado y uno o dos de rastreo y con este manejo tradicional no se ha encontrado una respuesta significativa y económica del maíz a la fertilización nitrogenada, sin embargo, trabajos iniciales del ICTA han determinado que dicha respuesta puede obtenerse si se utilizan métodos de mínima labranza.

Por lo anteriormente expuesto se planificó el presente trabajo con los objetivos siguientes:

OBJETIVOS:

- 1.- Determinar la respuesta agro-económica del maíz a la fertilización nitrogenada de acuerdo a diferentes métodos de preparación del suelo, bajo las condiciones ecológicas del parcelamiento "La Máquina".
- 2.- Determinar la influencia de los métodos de preparación del suelo y niveles de fertilización sobre la población cosechada, número y sanidad de los mazorcos.

II. MATERIALES Y METODOS:

2.1 Descripción del área experimental:

2.1.1 Localización y suelos:

El experimento se efectuó en el área correspondiente al centro de Producción de ICTA, línea B-6, parcela No. 412, parcelamiento "La Máquina", Cuyotenango, Suchitopéquez, que se localiza a 14° 18' 23" Latitud Norte y 91° 33' 52" Longitud Oeste, con una elevación que varía entre 6 y 150 metros sobre el nivel del mar.

La serie de suelos predominante según Simmons et al. (31), es Ixtén Arcillosos, los cuales son de origen volcánico, cementado fluvial, relieve casi plano, con buen drenaje, textura arcillo plástica, color café oscuro, con espesor del horizonte "A" de 10 cms.. La topografía es ondulada con una pendiente suave hacia la costa.

2.1.2 El clima:

Según Holdridge (13), el parcelamiento "La Máquina" está comprendido dentro de la zona tropical seca en su mayoría, existiendo una pequeña fracción que se halla en la zona tropical húmeda.

La temperatura media anual es de 27° C, una máxima de 37° C y una mínima de 20° C. La precipitación pluvial media anual es de 1860 mm distribuidos en los meses de mayo a octubre principalmente, siendo éste muy irregular.

* Trabajo de tesis de Ing. Agr. de este autor

** Ing. Agr. Mag. Sci. Investigador Asociado del ICTA, Guatemala.

2.2 Descripción del trabajo experimental

2.2.1 Cultivar, fechas de siembra y de cosecha

Se utilizó la línea de maíz ICTA HB-47. La siembra se llevó a cabo el 18 de junio de 1981 y su permanencia en el campo fue durante la época lluviosa.

La doble del maíz se realizó a los 90 días y la cosecha se llevó a cabo a los 120 días después de la siembra. La siembra del cultivo se realizó en forma manual, empleando la herramienta conocida como chuzo.

2.2.2 Distancias y densidades de siembra

Las distancias de siembra del maíz, fueron de 0.9 m. entre surcos y 0.5 m. entre posturas, dejando dos plantas en cada una de ellas con lo que se obtuvo una densidad de 44,444 plantas por hectárea.

2.2.3 Tamaño de parcelas y área útil

El área experimental de la parcela principal fue de 14.4 m. de frente por 10 m. de largo (144 m^2), y las sub-parcelas tuvieron un área de 3.6 m. de frente (4 surcos de maíz) por 10 m. de largo (36 m^2). Las evaluaciones y tomas de datos se realizaron sobre los dos surcos centrales de cada sub-parcela por lo que el área útil fue de 18.9 m^2 .

2.3 Tratamientos

El estudio se llevó a cabo con un diseño experimental de "parcelas divididas" en "Bloques al Azar" con cuatro repeticiones.

En las parcelas principales fueron incluidos los manejos de la vegetación y suelo antes de la siembra y en las sub-parcelas se ubicaron los niveles de fertilización nitrogenada.

2.3.1 Manejos del suelo y la vegetación antes de la siembra

Se incluyeron cuatro manejos del suelo y su vegetación antes de la siembra, los que consistieron en tres manejos bajo el sistema de cero labranza y el manejo tradicional.

2.3.1.1 Cero labranza con aplicación de Glyphosate (G)

Ocho días antes de la siembra se aplicó a la vegetación existente el herbicida Glyphosate, la dosis fue de 1.44 Kg. a.e. por hectárea, equivalente a 4 litros por hectárea de Round Up, que se usó como producto comercial. No se llevó a cabo ninguna remoción del suelo durante el ciclo del cultivo y ningún control de malezas posterior. La siembra se realizó sobre los residuos existentes.

2.3.1.2 Cero labranza y aplicación de Paraquat (P)

Un día antes de la siembra se aplicó 0.5 Kg de i.e. por hectárea de Paraquat, equivalente a 2 litros por hectárea de Gramoxone. Los rebrotes de las malezas se controlaron con el mismo herbicida a igual dosis a los 15 y 30 días después de la siembra. No se realizó ninguna remoción del suelo durante el ciclo del cultivo.

2.3.1.3 Cero labranza y limpiezas manuales (L)

Se realizó una primera limpieza manual con machete a ras del suelo antes de la siembra. El rebrote de las malezas fue controlado en la misma forma a los 15 y 30 días después de la siembra.

No se realizó ninguna remoción del suelo durante el ciclo de cultivo.

3.3.1.4 Laboreo tradicional (A)

Consistió en un paso de arado de discos a una profundidad de 0.2 m. y dos pasos de rastre. El control de malezas se realizó con una mezcla de 1.37 más 1.14 Kg de i.c. por hectárea de el clor más Diurón, equivalentes a 2.8 litros por hectárea de Lazo más 1.4 Kg por hectárea de Kermox respectivamente. La aplicación de los herbicidas se llevó a cabo en forma pre-emergente. Posteriormente fue necesario realizar otro control de malezas con Gramoxone a razón de 2 litros por hectárea.

2.3.2 Niveles de fertilización nitrogenada (N)

Se emplearon cuatro niveles de fertilización nitrogenada:

0, 30, 60, 90 Kg. de nitrógeno por hectárea (N_0 , N_1 , N_2 y N_3 respectivamente), los suelos fueron aplicados en dos épocas; 50% de la dosis a los 15 días después de la siembra y el 50% restante se aplicó a los 15 días después de la primera. Como fuente de nitrógeno se usó Urea al 46%.

2.3.3 Control de Insectos:

Los insectos del suelo fueron controlados con 0.41 Kg. i.c./Ha de carbofurano, equivalentes a 13.6 Kg. de Furadón 3 G., al que fue aplicado al momento de la siembra y junto a la semilla.

El control de los insectos del foliaje se realizó a los 15 y 30 días después de la siembra. Se utilizó Phoxin a razón de 0.2 Kg. i.c./Ha equivalente a 8 Kg. de volatón granulado al 2.5%.

III PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

1. RENDIMIENTOS:

El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas (al 5%) entre métodos de laboreo, niveles de fertilización nitrogenada y en la intervención manejo por niveles.

En el cuadro 1, se observa que el rendimiento aumentó con el incremento en el nivel de nitrógeno en los manejos Parquet, limpio manual y arado. El Glyphosate expresó su mayor rendimiento al nivel de 30 Kg de N. con excepción del nivel cero, los manejos de mínima labranza rindieron más que al arado a cada nivel de fertilización.

Es importante destacar de que el mejor rendimiento del arado fue el nivel de 90 Kg. de N., ese mismo rendimiento o superior se obtuvo con los manejos de labranza mínima con 60 Kg. de N. menos o sea a 30 Kg. de N.

Al comparar por la prueba de Tukey (al 5%) los medios entre manejos del suelo, se determinó que el arado fue significativamente inferior a los manejos de mínima labranza, esta diferencia puede ser atribuida a la población, número total de mazorcas y mazorcas buenas cosechadas, pues al observar los medios de estos parámetros en el cuadro 1, se determina la misma tendencia del rendimiento y la prueba de Tukey, indicó también que los medios del arado fueron significativamente inferiores a los medios de los métodos de labranza mínima; o sea que el arado influyó negativamente sobre la población cosechada, sobre el total de mazorcas y sobre la sanidad de las mismas, esto implicó que su rendimiento se viera afectado negativamente.

Al observar en el cuadro 1, los rendimientos del maíz entre niveles de

fertilización se determinó que los mejores incrementos en rendimiento, al incrementar el nivel de N, se obtuvieron con el manejo Paraquet y la limpia manual. Los incrementos del arado fueron más reducidos, lo que concuerda con resultados anteriores, ya que los incrementos no son significativos en este último manejo. El Glyphosate mostró su mejor rendimiento a 30 Kg de N, a mayor fertilización sus rendimientos decrecen.

Al comparar los medios entre niveles, se observa que los niveles 30, 60 y 90 Kg de N, fueron estadísticamente iguales y significativamente superiores al nivel cero, a ser que sí existió respuesta significativa a la aplicación del N., lo que se debió principalmente al efecto de los manejos de mínima labranza: Paraquet y Limpia Manual.

La diferencia significativa en el rendimiento entre el nivel cero y los demás niveles puede ser atribuido a que los medios de población, mazorcas totales y buenas cosechadas del nivel cero, fueron significativamente inferiores (Tukoy al 5%) a los medios de los otros niveles. Se observan los medios (cuadro 1) de población, mazorcas totales y buenas, se observa un incremento positivo en estos parámetros al incrementar el nivel de nitrógeno, incremento que se reflejó en el rendimiento obtenido.

2. ANÁLISIS ECONÓMICO MEDIANTE EL INGRESO NETO

El cuadro 2, resume el ingreso neto obtenido por manejos del suelo y niveles de fertilización estudiados, este cuadro permite inferir lo siguiente:

El mejor ingreso neto del arado se obtuvo al nivel de 90 Kg. de N, por hectárea, y los manejos de mínima labranza Paraquet y Glyphosate superan ese ingreso en Q.97.93 y Q.117.46 respectivamente y con la utilización de 60 Kg. de N menos que el arado. Igualmente la limpia manual supera el mejor ingreso del arado en Q.55.97 y con el uso de 30 Kg de N. menos, a ser que los manejos de mínima labranza son más rentables que el arado y con menor dependencia de la energía derivada del fertilizante nitrogenado, con la adición de algún nivel de fertilizante, prácticamente, los manejos de mínima labranza superaron el ingreso neto del arado (excepto la limpia manual al nivel de 30 Kg de N.).

Solo al nivel cero el arado superó a los otros manejos y su incremento en el ingreso fue mínimo a medida que se adicionó más nitrógeno, a ser que esta adición y costos no se justifica en este manejo del suelo.

El Glyphosate presentó su mejor ingreso a los 30 Kg. de N., a partir de este nivel sus ingresos tienden a disminuir. La limpia manual y el Paraquet presentaron su mejor ingreso al nivel de 90 Kg. de N., sin embargo, el Paraquet supera a la limpia manual en Q.94.71, por lo que resulta ser la alternativa más rentable.

Al comparar los medios del ingreso neto entre manejos, se destaca al Paraquet como el más rentable, seguido por los otros dos manejos de labranza mínima, superando estos manejos al tradicional por lo que son mejores alternativas para la producción de maíz, en el parcelamiento "La Máquina".

La comparación de medios del ingreso neto entre niveles destaca al nivel de 90 Kg. de N., por hectárea como el mejor. O sea que sí existió respuesta a la fertilización pero por el alto efecto de los manejos de mínima labranza, especialmente el efecto de el Paraquet y Limpia Manual.

CUADRO 1: Medias de rendimiento (TM/Ha.) al 15% de humedad del grano de maíz y medias (por parcela útil) de población, mazorcas totales y mazorcas buenas, por manejo de suelo y niveles de fertilización nitrogenada. Parcelamiento "La Máquina", Guatemala, 1981.

Método de labranza	Niveles de Nitrógeno				$\bar{X}_M$	$\bar{X}_p$	$\bar{X}_m$	$\bar{X}_B$
	N 0	N 30	N 60	N 90				
Paraquet	1.62	2.61	2.90	3.76	2.72	62	64	42
Glyphosate	1.58	2.78	2.54	2.69	2.40	55	55	38
Limpia Manual	1.31	2.26	2.64	3.23	2.36	57	57	37
Arado	1.80	1.91	2.05	2.26	2.00*	42*	45*	30*
$\bar{X}_N$	(0.8) 1.58*	2.39	2.53	2.97	(0.35)	(8)	(14)	(7)
$\bar{X}_p$	(8) 46	56	57	58				
$\bar{X}_m$	(7) 47	56	56	61				
$\bar{X}_B$	(9) 24	39	40	45				

$\bar{X}_M$ = media de manejo

* = Significancia al 5%

$\bar{X}_p$ = media de población

$\bar{X}_m$ = media de mazorcas totales

$\bar{X}_B$ = media de mazorcas buenas

()= se refiere al comparador Tukey al 5% de probabilidad

$\bar{X}_N$ = media de nivel

CUADRO 2: Ingreso neto* por manejo del suelo y por niveles de fertilización nitrogenada. Parcelamiento "La Máquina", Guatemala, 1981.

Método de Labranza	Niveles de Nitrógeno				$\bar{X}$
	N 0	N30	N60	N90	
Paraquet	265.85	445.49	496.56	666.48	468.59
Glyphosate	241.81	465.02	403.53	434.39	386.19
Limpia manual	216.23	287.58	457.69	571.77	383.32
Arado	302.36	295.84	314.69	347.56	315.11
$\bar{X}$	256.56	373.48	418.12	505.05	

* En quetzales. Un quetzal = un dólar

IV. CONCLUSIONES:

En base a los resultados obtenidos, a las observaciones de campo y bajo las condiciones ecológicas imperantes en el parcelamiento "La Máquina" de junio a octubre de 1981, se puede concluir:

- 1.- Los manejos de labranza mínima superaron en rendimiento e ingreso neto a la labranza tradicional (excepto al nivel cero de nitrógeno), por lo que son más rentables.
- 2.- En los manejos de mínima labranza si se obtuvo respuesta a la fertilización nitrogenada y no en la labranza tradicional.
- 3.- Las alternativas más rentables resultaron ser el Paraquat y la limpia manual al nivel de 90 Kg. de nitrógeno, pero el primero es superior al segundo.
- 4.- La labranza tradicional influyó negativamente sobre la población, mazorcas buenas y mazorcas totales cosechadas, lo que se reflejó en los rendimientos y sanidad de las mazorcas.

UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN
EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL LITORAL ATLÁNTICO DE *
HONDURAS

MARCO A. NUÑEZ **

INTRODUCCION

En las zonas trópicales del Litoral Atlántico de Honduras el complejo de malezas predominantes, la baja tecnología utilizada por el pequeño agricultor y la poca posibilidad económica para la compra de productos químicos y equipo de aspersión, son los factores que determinan los bajos rendimientos promedios en el cultivo de maíz los cuales oscilan alrededor de 3.500 Kg/Ha.

Estudios de caracterización y priorización realizados en la región del Litoral Atlántico han ubicado a las malezas como el factor principal que limita la producción en el cultivo de maíz.

En estas zonas donde prevalece el minifundio y donde más del 50 % de los agricultores poseen lotes no mayores de 10 hectáreas, cultivan el maíz con los métodos tradicionales de chapia y quema para la siembra y el control de malezas en su mayoría lo realizan con instrumentos manuales, complementado algunas veces con la utilización de herbicidas; que por lo general son aplicados fuera de época y tienen poco o ningún control sobre las malezas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se crea la necesidad de evaluar las prácticas utilizadas por el agricultor para el control de malezas en el cultivo de maíz y así darle una alternativa viable que le permite obtener mayores rendimientos por unidad de superficie, que sea de bajo costo y fácilmente manejada por él.

El presente trabajo tuvo por objeto comparar tres prácticas para el control de malezas, en maíz mediante datos de costos de producción utilizados en la zona y mediante la comprobación en el campo del grado de control con cada uno de los métodos y ver cual de ellos permite mejores perspectivas para trabajos futuros de investigación.

* Presentado en la XXVIII Reunión Anual PCCMCA, San Jose, Costa Rica, 22 al 26 de Marzo 1982.

** Técnico en Control de Malezas, Programa Nacional de Investigación Agrícola, - Unidad Nacional de Apoyo Técnico (UNAT) Ministerio de Recursos Naturales, - Regional del Litoral Atlántico, La Ceiba, Honduras, C. A.

REVISION DE LITERATURA

FACTORES DE COMPETENCIA

Blanco (2) afirma que los resultados de competencia de las plantas dependen de las especies en competencia, del No. de individuos por área (densidad) y su distribución en el terreno (espaciamiento) y del tiempo que permanezca compitiendo entre sí (período de competencia) factores que pueden ser modificados por las condiciones edafológicas, el lugar y de las prácticas culturales realizadas.

Cuykende (4) abunta como factores que influyen en las pérdidas de la producción por competencia de las malezas a la densidad de infestación, al período de competencia, al nivel de fertilidad y a la unidad de suelo para las plantas.

Dell, (5) opina que en los Trópicos es raro que los cultivos no se pierdan en su totalidad si las malezas no son controladas; con los métodos integrados de control, se pueden obtener aumentos del 20 % en rendimiento sobre métodos convencionales de deshierbas mecánicas y manuales. Esto se debe a que generalmente las deshierbas no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han causado fuertes competencias en el cultivo.

Uno de los principios más importantes y poco conocido es el de la época crítica de competencia de las malezas con los cultivos. Se sabe que las malas hierbas compiten por el agua, los nutrientes y la luz; se ha encontrado que las malezas en los cultivos son peores en ciertas épocas en otras.

EPOCAS CRITICAS DE COMPETENCIA Y EFECTOS SOBRE EL RENDIMIENTO

Cruz, (3) en un estudio de competencia de malezas en maíz reporta que el período crítico durante los primeros 30 días causan una reducción en el rendimiento del 28 % las competencias durante los primeros 10 días decrece el rendimiento en un 10 % y durante los primeros 20 días lo reduce en un 25 %.

García (6) y otros, comparando los rendimientos obtenidos en aquellos tratamientos en los cuales se controló la maleza contra aquellos que tuvieron un control todo el ciclo y sin control todo el ciclo, encontraron que la competencia provocada por la maleza afectó en un 36 % la altura de la planta y en un 83.2 % el rendimiento.

Nieto (9) y otros, indican que el índice de disminución de producción es de 92 %; para Mani et.al (8) las pérdidas de producción de maíz en la India por competencia de malezas oscilan entre 30-74 %.

Bejarano (1) en Colombia reporta variaciones de 80 a 100 % como pérdidas provocadas por competencia de maíz.

Romero et.al (13) en un estudio realizado en control de malezas en maíz dedujeron que el efecto crítico de competencia se presenta en los primeros 30 días de su período vegetativo; observándose la mayor competencia entre 0-10 días y si se espera hasta los 30 días se produce una disminución en rendimiento de un 50 % llegando a un 87 % cuando no se produce control, siendo suficiente las deshierbas a los 10 y 45 días, observándose una disminución en un 15 % cuando se deshierba a los 20 y 60 días.

Locatelli (7) afirma que los períodos críticos cambian y son específicos para cada situación y dependen de las condiciones ambientales, disponibilidad de nutrientes, tipo de malezas, población de malezas, clima suelo, cultivo, velocidad de emergencias y desarrollo habilidad competitiva.

Shenk (15) es de la opinión que la prevención de malezas es mejor medida que el control, sin embargo la mayoría de los campos agrícolas, está ya invadido de malezas, por lo cual es necesario recurrir a las medidas de control.

El objetivo principal de los métodos para el control de malezas anuales y perennes es en el primer caso, evitar la competencia inmediata y evitar la formación de la semilla, en el segundo caso (perennes) es evitar la formación de la semilla, partes de la propagación vegetativa y el agotamiento de las reservas nutritivas en los órganos de almacenamiento.

EFFECTOS SOCIO-ECONOMICOS DEL CONTROL DE MALEZAS.

En cada lugar en cada zona agro-climática donde existe un complejo de malezas asociadas a determinado cultivo, deben emplearse los métodos más adecuados y económicos que le permitan al cultivo expresar su potencial de rendimiento, pero todo esto depende muchas veces de los productos químicos disponibles en el mercado, de la experiencia que se tiene sobre el uso y eficiencia de ellos o de la mano de obra disponible en caso que la alternativa fuera un control manual.

Cuando los productos son caros y escasos y la mano de obra abundante y relativamente barata quizás convenga usar controles manuales para proveer empleo a un gran número de personas que con los métodos tecnificados se desplazaría.

Shenk (16) es de la opinión de que limpiezas manuales resulten más económicas, pero en la época en que un cultivo debe ser limpiado, no es posible conseguir suficiente mano de obra y por tanto la alternativa sería usar métodos tecnificados.

Parker (12) Sugiere que el uso de productos químicos amenaza a los trabajadores de campo que viven de trabajos como Control Manual de las Malezas en los Cultivos.

Shenk et.al (14) Realizando estudios para el Control de Malezas en Nordeste del Brasil encontraron que para las condiciones específicas del Nordeste del Brasil hay razones que limitan el uso de herbicidas o del control mecánico de malezas por las siguientes características, entre otras:

- 1.- No hay ventajas en el rendimiento usando nuevas técnicas de Control de Malezas.
- 2.- La mano de obra es abundante y barata y posibilidades de empleo limitadas.
- 3.- Bajo nivel de educación y habilidad de los agricultores impide el uso de técnicas modernas.

Labranza Mínima o Cero - Labranza

Villena y Sosa (17) Analizando las bondades de la labranza mínima o Cero-Labranza y su importancia para los países en desarrollo destacando los avances obtenidos en República Dominicana, Costa Rica y El Salvador la describen como un " sistema que consiste en sembrar un cultivo sin remover el suelo. Controlando las malezas mediante la aplicación de herbicidas de contacto y de efecto residual suprimiendo con esto el control manual o mecánico " .

Introduciendo como nuevo elemento el uso de productos químicos, sosteniendo que presenta ventajas como reducir costos de producción e incrementar los rendimientos y permite la posibilidad de sembrar una mayor superficie.

Ortiz (11) Utilizando los productos químicos Gramoxone, Roundup y Gesaprín para probar el sistema de Cero-Labranza, encontró que usando esta práctica se pueden lograr rendimientos iguales o superiores que con la preparación tradicional del suelo, con la ventaja de que los costos de producción fueron mas bajos.

Labranza Mínima y su Influencia en las Características Químicas y Físicas de los Suelos.

Zaffaroni et.al (18) Realizando estudios de la influencia del laboreo mínimo o Cero-Labranza sobre las propiedades químicas y físicas de los suelos citan a Tripett y Van Doren quienes después de 6 años de investigaciones encontraron que la mayoría de fósforo y el potasio permaneció cerca de la superficie del suelo donde se usó el sistema de no laboreo, lo mismo reportan para Phillips y Young quienes encontraron en la parte superficial 5 veces mas fósforo disponibles en las parcelas con no laboreo que en las aradas.

Asimismo apuntan que Moschler et.al encontraron más fósforo y un poco mas de nitrógeno en los primeros 20 centímetros de profundidad en el no laboreo que en el laboreo convencional.

En relación a las características físicas del suelo los trabajos citados por ellos (Zaffaroni et.al) destacan que la Cero-Labranza comparada con el método convencional conserva en gran medida la humedad del suelo, proporcional una mayor densidad aparente cambiando la distribución de los distintos tipos de poros - los más grandes disminuyen y aumentan los más pequeños.

Por el contrario Zaffaroni et, al no encontraron diferencias significativas en las características químicas analizadas comparando el laboreo mínimo con los otros métodos estudiados; únicamente se encontró un incremento del contenido de materia orgánica de un ciclo para otro en el método de Cero-Labranza.

En cuanto a las características físicas encontraron que el no laboreo afecta la humedad del suelo y penetrabilidad.

MATERIALES Y METODOS

En la zona del Litoral Atlántico de Honduras está comprendida dentro de la zona de vida denominado Bosque Humedo Trópico donde la precipitación alcanza un promedio anual de 2826 mm. con temperaturas promedios de 26°C y una humedad relativa promedio de 80 %.

SUELOS: El maíz en esta región se cultiva en suelos planos o suavemente ondulados, y en superficie de ladera.

SUELOS PLANOS: Son de origen aluvión de regulares a buenas propiedades físicas de buena fertilidad potencial pendiente de 0 - 3 %

SUELOS DE LADERA: Color rojo amarillento de regulares a buenas propiedades físicas, baja fertilidad y susceptibles a la erosión con pendientes mayores de 35 %.

MALEZAS PREDOMINANTES ASOCIADAS AL CULTIVO DEL MAÍZ.

Nombre Común	Nombre Científico
Bledo	(<u>Amaranthus spinosus</u> L)
Cadillo	(<u>Commelina o recta</u> L)
Flor Amarilla	<u>Baltimora recta</u> L
Flor de Perro	(<u>Melampodium divaricatum</u>)
Campania	(<u>Ipomoea</u> spp)
Coyolillo	(<u>Cyperus rotundus</u> L.)
Yunquillo	(<u>Fimbristylis spathacea</u> Roth)
Mozote	(<u>Cenchrus</u> spp)
Zacate de gallina	(<u>Cynodon dactylon</u> L) Pirson
Pasto Guinea	(<u>Panicum maximun</u> Jacquin)
Gamalote	(<u>Paspalum fasciculatum</u> L)
Pasto de Burro	(<u>Paspalum virgatum</u>)

Para la realización del presente trabajo se hizo una revisión de los planes de inversión que para el cultivo de maíz tiene el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANADESA) aprobados para la región y se estimó el promedio de los costos para cada actividad. Se comprobó directamente en el campo los métodos utilizados para el control de malezas en maíz y se cuantificó la mano de obra, tipo, dosis,-

epoca de aplicación de los productos químicos y otras actividades para cada uno de los 3 métodos usados por los pequeños agricultores.

Se comparan los Costos de Producción y los rendimientos promedios reportados usando cada uno de los metodos y se estimó en porcentaje los costos que implica el control de malezas de los costos totales de producción y el % de incremento de los rendimientos con cada uno de los métodos comparados entre sí.

DESCRIPCION DE METODOS

METODO A

El Método A es uno de los más rudimentarios donde el agricultor controla malezas para la siembra del maíz mediante la chapia y la quema, para posteriormente realizar después de la emergencia del cultivo 2 controles manuales uno a los 15-20 días y el otro a los 35-40 días utilizando para ello el azadón y la pandita.

METODO B

Con este método después de la chapia y quema utilizan productos químicos combinados con controles manuales, algunas veces el control químico se realiza antes de la siembra y luego se efectúa una segunda limpia a los 30-40 días después de la emergencia del cultivo. Otras veces practican la chapia la quema, se realiza un control manual entre los 15-20 días y posteriormente a los 45 días se efectúa un control químico con gramoxone a razón de 1.5 litros/Ha. que fué el que se consideró para realizar este estudio.

METODO C

Este método es el menos común ya que es utilizado por pocos agricultores y es objeto de estudios para su posterior difusión.

Consiste (en lotes donde se siembra por primera vez) en chapiar y quemar el lote, sembrar y controlar las malezas por cualquiera de los 2 métodos A ó B. Entre 45 y 60 días se siembra el " Frijol de Abono " (*Mucuna atrovirens* Holland) entre las hileras del maíz a espaciamientos que varían entre 1 a 2 pies. en cuadro sembrando 2 semillas por postura, lo que equivale a 15 lbs. por Ha. Se espera que el maíz termine su ciclo vegetativo se cosecha y se deja en " descanso " para que el frijol de abono continúe creciendo y cubra completamente el lote, al final del ciclo vegetativo del frijol que por lo general a los 11 meses se cosecha parte del lote para la obtención de semilla para la próxima siembra y se procede a realizar una chapia ligera del frijol para lograr que se seque y que se deposite como " Mulch " 10 a 15 días después proceder a la siembra del siguiente ciclo del maíz y cuando este tenga entre 45-65 días se hace una aplicación ligera con herbicida para destruir las malezas que escaparon a la acción del frijol el ciclo anterior, y se vuelve a sembrar el " Frijol de Abono " entre las hileras del maíz con la semilla recolectada y así sucesivamente el frijol de abono va relevando al maíz y este al frijol.

La planta denominada " Frijol de Abono " es una leguminosa identificada como (Mucuna aterrima Holland) 1/ de desarrollo vegetativo exuberante, de crecimiento rastrero y trepador, muy agresivo y compite fuertemente con las malezas que en su mayoría termina controlando por ahogamiento, además de presentar ventajosas características que mejoran las propiedades químicas y físicas de los suelos.- En la actualidad se han identificado 3 variedades en la región del Litoral Atlántico y se comportan con diferente ciclo vegetativo de acuerdo al lugar y época de siembra.

1/ Comunicación personal Dr. Rómulo Martínez, catedrático de Botánica Sistemática, Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA)

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los costos de producción de los tres métodos estudiados, sus rendimientos y los análisis comparativos de los costos de control de maleza en cada uno de los métodos.

Cuadro 1

Costos de Producción de Una Hectárea de Maíz

METODO A

MANO DE OBRA				
ACTIVIDAD		Días Hombre	Costo Unit.	Total
1 Chapia y quema		17	5	85 <u>2/</u>
2 Siembra Manual		6	5	30
3 Deshierbe y aporque (dos)		32	5	160
4 Control de Insectos		3	5	15
5 Dobra		7	5	35
6 Cosecha		11	5	55
7 Acarreo		-	-	60
8 Desgrane		10	5	50
INSUMOS				
Insumo	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Total
Semilla mejo- rada	Lbs.	L 0.90	35	L 31.50
Insecticidas - varios	Lbs.	2.00	10	20.00

Mano de Obra L 490.00
 Insumos 51.50
 Total L 541.50

Rendimientos 71.50 qq/Ha. 3/
 Precio por qq 16.00

METODO A	Costos	Ingresos	Ganancias
	L 541.50	1144	602.50

2/ Un lempira equivale a la mitad de 1 U.S.A. Dollar

3/ Un quintal equivale a 49.5 kilogramos.

METODO B

Los costos en la mayoría de las actividades se mantienen fijos unicamente varía el punto No. 3 que es el control de malezas que utilizan productos químicos y la mano de obra se reduce.

COSTOS DE PRODUCCION

En el punto No.3 Método A se restan la mitad de jornales y se le suma el costo del producto y el costo de su aplicación.

Costo del producto 1.2 - 1.5 litros gramaxone	L	18.75
Costo de aplicación 5 jornales por Ha.		25.00
Total	L	<u>43.75</u>

METODO A - mitad de jornales + costo del producto y su aplicación

Costo Método B = $541.50 - 80 + 43.75 = L 505.25$

Rendimiento 71.5 qq/Ha.

METODO B	Costos	Ingresos	Ganancias
	L 505.25	1144	638.75

METODO C

Primer Año

El primer año tiene igual costo que los métodos A y B de acuerdo al que se use, más los costos que implica la compra de semilla de frijol de abono y la mano de obra para sembrarlo.

Frijol 15 lbs/Ha, a	L 0.50 c.u.	L 7.50
Siembra 2 jornales a	5.00 c.u.	<u>10.00</u>
Total		L 17.50

COSTOS DE PRODUCCION CON METODO C

	Costos	Ingresos	Ganancias
C con Método A	$541.50 + 17.50 = 559$	1144	585
C con Método B	$505.25 + 17.50 = 522.75$	1144	621.55

METODO C

Segundo Año

Se reducen los costos de producción y se incrementan los rendimientos
Método C iniciado con Método A

Se eliminan los puntos 1 y 3 del Método A y se le suman los costos de semillas, siembra y chapia del Frijol de Abono, control de malezas con herbicidas mas la mano de obra para aplicarlo.

Semilla de Frijol	L 7.50
Siembra frijol	10.00
Chapia frijol	20.00
Herbicida	18.75
Aplicación herbicida	25.00
Total	L 81.25

Costo Método C = $541.50 - 245 + 81.25 = 377.25$

Rendimientos segundo año con Frijol de Abono se incrementa en 20 qq/Ha, haciendo un total por hectáreas de 91.50 quintales.

Método C con A

Costos	Ingresos	Ganancias
L 377.25	L 1464	L 1086.75

Método C

Segundo Año

Método C iniciado con Método B

Se eliminan los puntos 1 y la mitad del 3 (ya que sólo se hace una limpia manual) más semilla, siembra y chapia de frijol el costo del herbicida y su aplicación los rendimientos son de 91.50 qq/Ha.

Costo Método C = $505.25 - 165 + 81.25 = 421.50$

Costos	Ingresos	Ganancias
421.50	1464	1042.50

Método C

Tercer Año

El tercer año no se reducen los costos de producción comparador con el segundo año utilizando cualquiera de los Métodos (Año B) pero si se reportó un incremento en rendimiento de 10 qq/Ha. comparado con el año anterior haciendo un total de 101.50 qq/ha.

C iniciado con Método A	L 377.75
C iniciado con Método B	421.50

Método C

	Costos	Ingresos	Ganancias
Iniciado con A	377.75	1624	1246.25
Iniciado con B	421.50	1624	1202.50

Los costos de control de malezas con el Método A representan el 45 % del total de los costos de producción y con el Método B el 41.3 %

Cuando se usa el Método C con A el primer año no hay reducción de costos por concepto de control de malezas, por el contrario sufre un incremento de 3.23 % del total de costos de producción por la compra de semilla de frijol y la mano de obra para sembrarla y cuando se combina el C con el B hay un incremento del 3.43 % sobre los costos de producción.

El segundo año después de haber combinado C con A ó con B si se experimentó una disminución considerable de los costos de producción, atribuidos en su mayoría a la omisión de las labores de preparación del suelo y al control de malezas; con A se reducen en 45 % y con B en 32.7 %.

En el Tercer Año los costos de producción con C habiendo iniciado con A ó B se mantienen constantes.

Cuando se comparan los costos totales de producción a partir del segundo año - del Método C con el A se experimenta una reducción del 30 % y con B del 16 % - y un incremento de 20 y 10 qq/Ha, El segundo y tercer año respectivamente - después de usar la práctica de siembra del frijol de abono asociado con el - maíz.

En los lotes observados donde se utilizó la práctica de siembra del frijol de abono (Mucuna aterrima Holland) se pudo notar una disminución progresiva de las especies de malezas y por tanto un mejor control.

La práctica del uso del frijol de abono es la más promisoría para el control de malezas en maíz en áreas de pequeños agricultores, ya que reduce los costos de producción e incrementa los rendimientos.

El uso de frijol puede considerarse como una mejor opción para el control de malezas en maíz y está enmarcada dentro de las prácticas de Cero-labranza o labranza mínima, con la ventaja que tiene sobre la labranza - cero (donde se controla la maleza con herbicida) que la aplicación de productos químicos tiende a minimizarse.

Por otro lado presenta grandes ventajas este tipo de Labranza Mínima o Cero-Labranza y es que el agricultor no emplea tanto los productos químicos que implican un grado de riesgo para el cultivo, por el desconocimiento de dosis, tipo de producto y época de aplicación, si bien es cierto que se usan herbicida en forma localizada pero en periodos avanzados del crecimiento del cultivo donde los riesgos son menores si hay una mala aplicación.

El frijol de abono para que ejerza un mayor control sobre las malezas, no debe incorporarse al suelo, ya que de esta forma se expone las semillas de malezas a la acción del sol y de las lluvias y estimulan su germinación, además de que estimularía el rebrote de otras malezas de propagación vegetativa, por tal motivo debe quedar como " Mulch " .

Es lógico pensar que los incrementos en rendimientos obtenidos al asociar el frijol con el maíz, no sólo se deben a la acción que ejerce sobre la emergencia de las malezas; sino que a otras características que mejoran las condiciones químicas y físicas de los suelos como ser la incorporación de nitrógeno al suelo, aumentan el contenido de materia orgánica, mejorar la estructura del suelo, facilitan una mayor retención de humedad etc.

En cultivos de ladera donde se siembra el maíz con los métodos A y B la introducción de esta práctica contribuiría a disminuir la erosión, a controlar las malezas, a mejorar la fertilidad del suelo y por tanto a incrementar los rendimientos.

CONCLUSIONES

- 1.- El Frijol de Abono (Mucuna aterrima Holland) presenta una buena alternativa para el control de malezas en maíz en áreas no mayores de 10 Ha. Donde se siembra con barreta o chuzo,
- 2.- Esta práctica esta comprendida dentro de la Labranza-Minima o Cero-Labranza y tiene la ventaja sobre los otros métodos en que minimiza la aplicación de productos químicos, reduce los costos de producción, aumenta los rendimientos y es facilmente manejada por el agricultor.
- 3.- El frijol de abono asociado con el maíz mantiene a partir del segundo año libre de malezas el cultivo hasta cerca de los 50 días despues de la siembra, previene la incidencia de malezas controla y probablemente erradique.
- 4.- En superficies de ladera la introducción de esta práctica contribuiría a aumentar los rendimientos y a disminuir la erosión.
- 5.- No es conveniente incorporar como abono verde esta leguminosa, porque estimularia el rebrote de malezas en estado de latencia que se encuentran abajo del Mulch. Además de que en los lotes de pequeños agricultores no está des-tronconado y por tanto imposibilita el uso de maquinaria.
- 6.- Presenta las desventajas esta leguminosa de poseer un ciclo vegetativo muy largo y de impedir la siembra del maíz con maquinaria si el rastrojo no es incorporado previamente.

RECOMENDACIONES

Para poder utilizar con mayor eficiencia las bondades de esta leguminosa es conveniente realizar los siguientes trabajos experimentales.

- 1.- Determinar por zonas la densidad y epoca de siembra del frijol de abono en el ciclo del cultivo del maíz para buscar la posibilidad de sembrar 2 ciclos al año en el mismo lote.

- 2.- Estudiar la longevidad de las semillas, para determinar su porcentaje de germinación después de estar almacenadas por períodos largos para poder utilizarlas en la siembra del siguiente ciclo agrícola.
- 3.- Determinar la cantidad de nitrógeno en el suelo incorporado por la fijación del frijol, otros elementos y la cantidad de materia orgánica incorporada.
- 4.- Observar la nodulación del frijol de abono durante las diferentes etapas de su ciclo vegetativo, para determinar la época óptima de chapia previo a la siembra del maíz y ver si existe la posibilidad de chapiarlo a los 6 meses para poder sembrar 2 ciclos de maíz en el mismo lote.
- 5.- Estudiar las plagas y enfermedades que lo atacan y que hospeda, para ver si son compatibles con el cultivo de maíz.
- 6.- Diseñar un implemento mecánico que permita la siembra del maíz sobre el rastrojo del frijol de abono para poder incorporar mas áreas bajo este sistema.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BAJARANO J. ORTIZ J. JEFFERY C. Epocas críticas de Competencia de Malezas en Maíz (Toluca) Sem Soc. Colombiana. Control de Malezas y Fis. Veg 1969 p, 19-20
- 2.- BLANCO H.G. Importancia Dos Estudios Ecológicos Nos Programas de Controle dos Plantes daninhas Biológico, 38: 343-50, 1972
- 3.- CRUZ R. RONERO C y CARDENES J. Control de Malezas, valle de Sinú Seminario de la Sociedad Colombiana, de Control de Malezas y Fisiología Vegetal, Bogotá 1969 p 60-61 Fca. Colombia.
- 4.- CUYKENDE L. Mechanics of Yield Losses From Weed Competition Agronomy Seminars, 1964 3 p Mimiografiado.
- 5.- DOLL, J. Control de Malezas en los Cultivos de Clima calido CIAT 10 p 1979
- 6.- GARCIA BLANCO H. et.al Estudio sobre la Competencia de Plantas Dañinas en el Cultivo de Maíz Experimento para verificar y donde realizar un Control de Malezas.
- 7.- LOCALETTI E. Interferencia - CATIE Mimiografiado.
- 8.- MANI V.S. GAUTAN K. C; CHARRABUNTY T. Losses In Crop Yield in India due to weed growth 14: 14258, 1968
- 9.- NIETO H.J. BRONDO M.A., GONZALES J.T. Critical Periods of the Crop Growth Cycle for Competition From Weeds, Pans (c) 14:159-66; 1968
10. NIETO H.J. The Struggle Against Weeds In Maize and Sorghum In. FAO International Conference of Weed Control, Davis California 1970 p 79-86.

- 11.- ORTIZ C. Cero-Labranza en el Cultivo de Maíz en Panama XXVI Reunión - Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios PCCMCA 24-28 Marzo 1981 Gualatemala, República de Guatemala.
- 12.- PARKER C. The Role of Weed Science In Developing Countries. Weed Science 26 Septiembre 408-43 1972.
- 13.- ROMERO C. CARDENES, J. VARGAS D. Epoca Crítica de Competencia Entre las - Malezas y El Cultivo de Maíz. ICA P.P. 29 1970
- 14.- SHENK M, YOUNG D. FISHER H, y LOCATELLI E. Viabilidad Economica relativa - de Métodos Alternativas de Control de Malezas para pequeños productores en el Nordeste del Brasil, CATIE Mimioografiado.
- 15.- SHENK M. Metodos de Control de Malezas, CATIE Mimioografiado.
- 16.- _____ El Control de Malezas y el Uso Económico de Insumos en la Producción Agrícola, CATIE mimioografiado.
- 17.- VILLENA W. y SOSA R. Avances de Cero-Labranza en el Cultivo de Maíz en Centro America y El Caribe XXVI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centro-Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios PCCMCA 24-28 Marzo-Guatemala, República de Guatemala
- 18.- ZAFFARONI I. BURITY H.A; LOCATELLI E. y SHENK M. Implicaciones del Laboreo Cero sobre algunas características químicas y físicas del suelo XXV Reu - nióñ Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios PCCMCA 19-23 Marzo 1979 Tegucigalpa, Honduras. C. A.

EVALUACION DEL DAÑO DEL COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*) en el MAIZ (*Zea mays*) DE ACUERDO AL METODO DE PREPARACION DEL SUELO Y AL REQUERIMIENTO DE INSECTICIDAS EN BASE A NIVELES CRITICOS DEL DAÑO SOBRE LA PLANTA.

POR: Arturo E. Monzón* y Marco A. Maldonado**

I INTRODUCCION

En muchos países del mundo, las técnicas de mínima labranza han demostrado varias ventajas sobre el laboreo tradicional dentro de los cuales destacan: Erosión mínima, pérdida mínima de humedad, mejor utilización de nutrientes, mayores rendimientos y reducción de costos.

El maíz ha respondido muy bien a la mínima labranza, con rendimientos iguales o superiores a la labranza tradicional y menores costos de producción con lo cual la rentabilidad del cultivo es mejorada.

En la costa sur de Guatemala, trabajos iniciales del ICTA, han indicado resultados similares a los apuntados de donde se hace patente la necesidad de investigar la consistencia de los resultados preliminares y determinar la posibilidad de mejorar la rentabilidad del cultivo de maíz, por medio del ahorro de la energía fósil, la que eventualmente escaseará. Sin embargo, existe el problema de la mayor posibilidad de incidencia de plagas en sistema de labranza mínima, por efecto del mantillo que permanece sobre la superficie del suelo durante todo el ciclo del cultivo. En vista de ello, los objetivos del presente estudio fueron:

OBJETIVOS:

- 1.- Evaluar el rendimiento del maíz de acuerdo al método de preparación del suelo y al requerimiento de insecticidas.
- 2.- Evaluar la sanidad y otras características de la mazorca en base al método de preparación del suelo y a la utilización de insecticidas.

II MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la parcela No. 412 de la línea B-6 del ICTA, localizada en el parcelamiento "La Máquina". El parcelamiento "La Máquina", está localizado en jurisdicción de los Municipios de Cuyotenango y San Andrés Villa Seca, en los Departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu, respectivamente, su posición geográfica es 14° 23' latitud norte y 91° 35' longitud oeste, con una altura que varía entre 6 y 150 metros sobre el nivel del mar.

Ecológicamente está clasificado como zona subtropical seca, en la mayor parte de su área (Holdrige 1974) con una temperatura media de 27°C sin mayor variación durante todo el año. La precipitación anual media es de 1860 mm distribuidas en los meses de mayo a octubre, principalmente.

1) MATERIALES BASICOS; FECHAS DE SIEMBRA Y DENSIDADES:

Se utilizaron como materiales básicos semilla de maíz ICTA HA-28, herbicidas: Glyphosate, Diuron y Alaclor, y como insecticidas Carbofurano y Phoxin. El maíz se sembró el 3 de julio de 1981 en monocultivo, y a los 100 días se cosechó. La distancia de siembra fue de 0.9m entre surcos y 0.5 entre postura, dejando dos plantas por postura para obtener una densidad de población de 44.444 plantas/ha.

2) DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se utilizó un diseño de parcelas divididas arregladas en bloques al azar con dos repeticiones, en el cual las parcelas grandes fueron los manejos del suelo y las parcelas chicas fueron los requerimientos de

* Trabajo de tesis del Técnico Agrícola de este Autor

** Ing. Agr. Mag. Sci. Investigador Asociado del ICTA, Guatemala

insecticidas. El ancho de la sub-parcela fueron 4 surcos de maíz (3.6m) de 10m. de largo ($36m^2$). Y el área útil de evaluación fueron los 2 surcos centrales ($18m^2$).

2.1 MANEJOS DEL SUELO Y LA VEGETACION ANTES DE LA SIEMBRA:

Se incluyeron tres manejos: El tradicional y dos de mínima labranza.

2.1.1 TRADICIONAL:

La vegetación existente se chapó y cuando se secó se efectuó un paso de arado de discos a una profundidad de 0.2 metros y 2 pasadas de rastro. El control de malezas para este método se llevó a cabo con una mezcla de 0.96 + 0.80 Kg. de ingrediente activo por Ha. de alaclor + Diuron, equivalente a 2.0 Litros/Ha. de lazo + 1.0 Kg/Ha. de Kermex respectivamente. La aplicación de estos herbicidas fue en forma pre-emergente, y con 400 litros de agua por Ha.

2.1.2 GLYPHOSATE:

Siete días antes de la siembra se aplicó 1.4 Kg. de ingrediente activo por Ha. del herbicida glyphosate equivalente a 4 litros/Ha. de Roundup. No se realizó ninguna remoción del suelo y la siembra se efectuó sobre los residuos existentes, no fue necesario, controlar malezas posteriormente.

2.1.3 LIMPIA MANUAL:

Se realizó una primera limpia manual con machete a ras del suelo antes de la siembra. El rebrote de las malezas fue controlado en la misma forma, a los 15 y 30 días después de la siembra, la que se efectuó sobre los residuos y sin ninguna remoción del suelo.

2.2 CONTROL DE INSECTOS:

El control de insectos fueron las 4 parcelas chicas: 1) Testigo sin ninguna aplicación. 2) Solo carbofurano a la siembra, 3) Phoxin al follaje, y 4) carbofurano a la siembra más Phoxin al follaje. La dosis de carbofurano fue de 0.67 Kg. de ingrediente activo por Hectarea, equivalentes a 13 Kg de furadon 3G. La dosis de Phoxin fue 0.325 Kg. i.a./Ha. equivalente a 13 Kg. de volatón polvo o granulado al 2.5%, este tratamiento se repitió cuantas veces lo requirió el cultivo, de acuerdo a niveles críticos de aplicación pre-establecidos. Tomando como niveles críticos el 70% de plantas dañadas y que este daño fuera igual o superior a 4.

III PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

1. El requerimiento de insecticidas por los manejos del suelo, en base al porcentaje de plantas dañadas y a la calificación fue la siguiente:

1.1 VOLATON:

El requerimiento de este insecticida por parte de los manejos del suelo, en cada una de las fechas de evaluación se muestra en el cuadro 1, en el cual podemos observar que de acuerdo al porcentaje de daño los tres manejos requerían de la aplicación de este insecticida; sin embargo, de acuerdo a la calificación de éste daño únicamente a los manejos de mínima labranza se les aplicó el insecticida en cuestión, ya que solo estos manejos llegaron a la calificación crítica de aplicación. En la segunda evaluación (26 DDS) se mostró la misma tendencia que en la primera evaluación, con la diferencia que en el porcentaje de plantas dañadas el arado estuvo por debajo del nivel crítico, por ello a esta fecha de evaluación el insecticida solo se aplicó a las parcelas de mínima labranza.

En la tercera fecha de evaluación el insecticida no fue aplicado a ninguno de los manejos ya que tanto por el porcentaje de plantas dañadas como por calificación, estuvieron siempre abajo de los niveles críticos. Igual situación se presentó en la cuarta fecha de evaluación con la diferencia de que a partir de la tercera fecha de evaluación el porcentaje de plantas dañadas y la calificación del arado fueron superiores a los manejos de mínima labranza.

A la quinta fecha de evaluación solo las parcelas aradas requirieron la aplicación del insecticida por calificación, a esta última fecha de evaluación también el porcentaje de plantas dañadas del arado fue significativamente superior a los manejos de mínima labranza, aunque abajo del nivel crítico. La formulación utilizada fue la líquida.

1.2 FURADAN:

De acuerdo al cuadro 1, el comportamiento de este insecticida por los manejos del suelo fue el siguiente: A la primera fecha de evaluación ni el porcentaje de plantas dañadas ni la calificación de este daño estuvieron sobre los niveles críticos, demostrándose así la ventaja de la aplicación del insecticida a la siembra en relación al volatón y al testigo, sin embargo, el porcentaje de plantas dañadas y la calificación del arado fueron inferiores que en las parcelas con mínima labranza. A la segunda fecha de evaluación los tres manejos del suelo mostraron calificaciones abajo del nivel crítico, sin embargo, en cuanto al porcentaje de plantas dañadas solo las parcelas aradas presentaron un porcentaje superior al nivel crítico. En la tercera fecha de evaluación se mostró la misma situación que en la segunda con la diferencia que la calificación del arado subió al nivel crítico en cuanto a calificación.

En la cuarta fecha de evaluación ninguno de los manejos superó los niveles críticos. Sin embargo el porcentaje de plantas dañadas de el arado fue significativamente superior a los manejos de mínima labranza.

En la quinta fecha de evaluación disminuyó el porcentaje de plantas dañadas de los manejos de mínima labranza y mantuvieron la calificación abajo del nivel crítico. Pero el arado aumentó aún sobre los niveles críticos los dos parámetros de evaluación.

1.3 FURADAN MAS VOLATON:

De acuerdo a lo que se observa en el gráfico 1. El comportamiento de estos insecticidas, en los manejos del suelo, fue el siguiente: A la primera fecha de evaluación la situación fue la misma que para el Furadán solo, o sea que, tanto el porcentaje de plantas dañadas como la calificación estuvieron por debajo de los niveles críticos, demostrándose nuevamente la efectividad de Furadán en el período inicial de crecimiento de la planta. A la segunda evaluación los tres manejos del suelo presentaron el mismo porcentaje de plantas dañadas y sobre el nivel crítico. Presentaron además la misma calificación pero por debajo del nivel crítico por lo que no fue necesario aplicar el insecticida Volatón. A la tercera fecha de evaluación las parcelas aradas aumentaron el porcentaje de plantas dañadas y subieron la calificación al nivel crítico por lo que fue necesario aplicar el insecticida Volatón. Pero las parcelas con mínima labranza disminuyeron el porcentaje de plantas dañadas y con la calificación por debajo de los niveles críticos. En la cuarta y quinta evaluación las parcelas de mínima labranza siguieron disminuyendo el porcentaje de plantas dañadas y mantuvieron la calificación abajo del nivel crítico, por lo que fueron necesarias dos aplicaciones más de volatón para estas parcelas, a pesar de que en la cuarta evaluación el porcentaje de plantas dañadas estuvo ligeramente abajo del nivel crítico aumentando su porcentaje en la quinta evaluación. De acuerdo a los resultados de este tratamiento y al de Furadán solo, se observa de que el furadán protegió a la planta sólo los primeros 25 días iniciales.

1.4 TESTIGO:

En el cuadro 1, se muestra el comportamiento de las plantas de maíz sin la adición de ningún insecticida. Esta gráfica es muy similar a las gráficas de los manejos con aplicación de insecticidas, ya que en las cuatro gráficas se observa que a partir de la segunda fecha de evaluación el porcentaje de plantas dañadas tiende a disminuir con el tiempo, lo que indica que existió un buen control natural del cogollero; este control puede ser atribuido a la precipitación pluvial ya que a partir del 18 de julio (tres días antes de la segunda evaluación) se establecieron plenamente las lluvias hasta el final del ensayo.

Lo anteriormente expuesto, indica, de acuerdo a los gráficos, que la dinámica de la población del cogollero se redujo por efectos ambientales y que tanto los insecticidas como manejos del suelo no influyeron sobre el rendimiento obtenido, tal y como se demostrará a continuación.

2. RENDIMIENTOS:

El análisis de varianza indicó que, no existieron diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación, tanto para el rendimiento como para mazorcas totales, buenas, podridas y vandas. Estos resultados del análisis de variación indican que el rendimiento no fue afectado por los manejos del suelo ni por los insecticidas utilizados. Así también indican que el número de mazorcas, así como la sanidad de las mismas, no fueron afectados por los manejos del suelo y por los insecticidas empleados y que las diferentes categorías en que se dividieron las mazorcas no influyeron sobre el rendimiento obtenido.

En el cuadro 2 se observan los rendimientos obtenidos por cada manejo del suelo con los diferentes tratamientos insecticidas, el Glyphosate mostró su menor rendimiento con el testigo siendo su rendimiento muy similar entre las parcelas con adición de algún insecticida. Esto sugiere que la utilización de este herbicida requiere de la adición de insecticidas, ahora bien, los manejos de limpia manual y arado muestran la misma tendencia al obtener los rendimientos menores con la adición de Furedán más Volatón. Con los otros insecticidas las tendencias que mostraron fueron muy similares, lo que sugiere que contrario a lo observado con el Glyphosate estos manejos permiten un rendimiento satisfactorio sin la utilización de insecticidas. En promedio el arado fue ligeramente superior en rendimiento a los manejos de mínima labranza y entre estos el Glyphosate fue superior a la limpia manual, estas pequeñas diferencias pueden ser atribuidas a la población cosechada, que se expone en el mismo cuadro, las que muestra la misma tendencia que el rendimiento con un r (coeficiente de correlación) de 0.999. En promedio y entre insecticidas, los mejores rendimientos se obtuvieron con Volatón y Furedán. Cabe destacar que el testigo fue ligeramente superior a Furedán mas Volatón que a la postre es el tratamiento más costoso, estos resultados de rendimiento, asociados a los resultados de la población dañada y a la calificación del daño, indican de que bajo las condiciones de siembra de primera, el cogollero no es una plaga de importancia económica en el parcelamiento "La Máquina" ya que el maíz es una planta con la habilidad de recuperarse satisfactoriamente del daño provocado por el insecto. Además, en el parcelamiento parece existir un adecuado control natural del cogollero. Estos resultados son similares a los obtenidos en años anteriores.

Es importante también destacar que el manejo del suelo y de su vegetación antes de la siembra no influye negativamente sobre el rendimiento final, por lo que es necesario enfatizar que la mínima labranza es una técnica que debe seguirse investigando en el parcelamiento, para determinar si es posible reducir los costos de producción del cultivo del maíz.

CUADRO 1: Porcentaje de plantas dañadas y calificación del daño por manejo del suelo e insecticidas. Parcelamiento "La Máquina", Guatemala, 1981.

		ARADO					Glyphosato					Limpie Manual				
		DDS ¹					DDS					DDS				
Insecticida		11	26	34	41	48	11	26	34	41	48	11	26	34	41	48
Testigo	$\frac{\%}{C}$ ²	55	90	80	73	67	53	75	65	45	35	88	85	60	45	35
	C ³	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	5	5	3	3	3
Volatón	$\frac{\%}{C}$	71	64	66	45	50	74	80	45	35	18	75	90	55	34	18
	C	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2	4	4	3	2	1
Furadán	$\frac{\%}{C}$	18	75	79	68	72	38	64	48	42	40	30	66	40	26	24
	C	1	3	4	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2
Furadán + Volatón	$\frac{\%}{C}$	15	82	85	65	80	33	85	60	40	27	25	82	60	45	35
	C	1	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3

1= Días después de la siembra o fechas de evaluación

2= % de plantas dañadas

3= Calificación del daño sobre las plantas

CUADRO 2: Rendimiento medio en TM/Ha. en grano de maíz al 15% de humedad, por manejo del suelo e insecticidas, y media de población cosechada por manejo del suelo, parcelamiento "La Máquina", Guatemala 1981.

	Volatón	Furadán	Furadán + Volatón	Testigo	Media	Media pob. ¹ Cosechada
Glyphosate	4.15	4.74	4.21	2.92	4.00	73
Limpie Manual	3.72	3.79	3.04	4.45	3.75	68
Tradicional	4.55	4.58	3.64	4.53	4.33	79
Media	4.15	4.37	3.63	3.97		

1= Población cosechada por parcela útil.

IV CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones imperantes en el parcelamiento "La Máquina" de Julio a Octubre de 1981, se puede concluir:

- 1.- Que el rendimiento del maíz no es afectado negativamente por los manejos de mínima labranza, ya que se obtienen rendimientos similares a los obtenidos con la labranza tradicional.
- 2.- En siembra de primera no es necesario la aplicación de insecticidas para producir niveles adecuados de rendimiento, tanto en la labranza convencional como con métodos de labranza mínima, sin embargo, el Glyphosato mostró tendencias a disminuir su rendimiento, sin la aplicación de insecticidas.
- 3.- El maíz presenta una adecuada recuperación al daño provocado por el cogollero, el que también, aparentemente es controlado naturalmente.
- 4.- Ni los manejos del suelo, ni la aplicación de insecticidas influyeron sobre la población cosechada, ni sobre el número de mazorcas, así como sobre la sanidad y calidad de las mismas.
- 5.- El Furadán protegió a la planta de maíz los primeros 25 días, sin que esto se reflejara sobre el rendimiento final.
- 6.- En general, se observó de que los manejos de mínima labranza requirieron insecticidas en los primeros días de la planta en cambio al arado los requirió después.

EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO
DE MAIZ, PARA EL AREA DE SONAGUERA, HONDURAS. *

H.A. AGUILAR **
G.R. LOPEZ **

INTRODUCCION

Los materiales de alto poder genético ya adaptados a la zona del Litoral Atlántico de Honduras se ven afectados en la expresión de sus rendimientos por la alta competencia de las malezas.

La poca información y la forma como incide la maleza en el cultivo de maíz y debido a las condiciones climatológicas de alta temperatura, precipitación y la retención de gran porcentaje de humedad del suelo, permiten la proliferación de un alto complejo de especies de malezas que están adaptadas a la zona, lo que le permite se vuelvan agresivas, precoces y altamente invasoras dificultando su control; por tales razones se planificó introducir en el campo del agricultor trabajos que tiendan a cuantificar la magnitud del efecto de las malezas; a determinar las especies así como el período crítico dentro del desarrollo del cultivo del maíz; a determinar el rango de días permisibles en que deben de controlarse las malezas sin que afecten significativamente los rendimientos y determinar la depresión en rendimiento cuando no existe control dentro del rango crítico. Obtenida la información se buscaran alternativas de solución que sean fácilmente aceptadas por el agricultor y que le sean económicamente rentables.

REVISION DE LITERATURA

Blanco, H.G. (2) afirma que los resultados de competencia de las plantas dependen de las especies de malezas en competencia, del número de individuos por área (densidad) y su distribución en el terreno y del tiempo que permanezca en competencia entre sí, factores que pueden ser modificados por las condiciones edáficas y climatológicas del lugar y de las prácticas culturales realizadas. Dall, J; (4) asume que es raro que los cultivos en el trópico no se pierdan en su totalidad si las malezas no son controladas con los métodos integrales de control, se pueden obtener aumentos del 20% en rendimientos sobre métodos con -

* Trabajo presentado en la XXVIII Reunión del PCCMCA. San José, Costa Rica
22-26- Marzo 1982.

** Coordinador Regional de Investigación Agrícola
Técnico de Investigación en Finca - Programa Nacional de Investigación Agrícola (P.N.I.A.) Ministerio de Recursos Naturales - Regional Litoral Atlántico
La Ceiba, Honduras, C.A.

vencionales de deshierbe mecánico y manual. Esto se debe a que generalmente - las deshierbas no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han causado fuertes competencias en el cultivo.

Uno de los principios mas importantes y poco conocidos es el de la época crítica de competencia de las malezas con los cultivos. Se sabe que las malezas compiten por el agua, los nutrientes y la luz; se ha encontrado que las malezas son peores en ciertas épocas que en otras.

Cruz, B; (3) en un estudio de competencia de malezas en maíz reporta que el período crítico durante los 30 días causan una reducción en el rendimiento del 28%; durante los primeros 10 días decrece el rendimiento en un 10% y durante los primeros 20 días los reduce en un 23%.

Bejarano, J. (1) en Colombia reporta variaciones de 80 al 100% como pérdidas provocadas por competencia de las malezas en maíz.

MATERIALES Y METODOS

En Central Arena, Sonaguera, Colón (Cuadro 1), fueron evaluados 16 tratamientos en un diseño bloques al azar con 4 repeticiones, con parcelas de 5 surcos de 5 m. de longitud, distanciados a 0.90 m y 0.50 m entre dos plantas, se fertilizó con 80-40-0 de N. P. K; fraccionando el N, 50% a la siembra y 50% al aporte. Control de plagas al suelo con Furadan 8 Kg/Ha.

IDENTIFICACION DE MALEZAS

- Muestreo.- Se tomaron muestras antes de la preparación del suelo y durante el ciclo vegetativo cada 15 días dentro de los bloques; identificando las especies de malezas con la ayuda del manual "Malezas Tropicales del ICA".
- Densidad relativa de malezas.- Para determinar la población de malezas en las diferentes etapas del ciclo del cultivo se realizarán 3 muestreos al azar por bloque cada 15 días utilizando el cuadro real de 0.50 m².
- Identificación de la Época Crítica.- De acuerdo a los resultados obtenidos se utilizará un rango expresado en días dentro de los cuales exista diferencia en la expresión de los rendimientos.

CARACTERISTICAS A COMPARAR

Se seleccionaron los tratamientos como períodos críticos 0-10, 0-20, 0-30, 0-45 0-60 y 0-75 días limpio y luego enmalezado, e iguales tratamientos para la variable, enmalezado y luego limpio. Utilizándose como testigo absoluto positivo, "limpio todo el ciclo", y como negativo, "enmalezado todo el ciclo"; además las dos prácticas más utilizadas en la zona "limpio solo a los 15 y 30 días, y limpio solo a los 15, 30 y 45 días, para ser comparados con los períodos críticos elegidos.

Formulándose para el caso la siguiente hipótesis: "los rendimientos disminuirán en forma proporcional al número de días enmalezados y que aumentaran al estar mayor número de días limpio".

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Comparados los rendimientos generales se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos al 5%; no encontrándose diferencias entre bloques. (Cuadro 2). En los tratamientos que se obtuvo los mayores rendimientos corresponden a los tratamientos en donde se mantuvo limpio el cultivo durante un período mas largo; (limpio todo el ciclo y limpio hasta los 75 días) excepto el tratamiento en donde se realizan 2 limpieas (limpio solo 15 y 30 días) - que se clasifica en el mismo grupo.
Por el contrario se obtuvo una mayor depresión en el rendimiento en los tratamientos en donde se obtuvo enmalezado un período mas prolongado del ciclo vegetativo (Enmalezado de 0-75 días y luego limpio, y enmalezado todo el ciclo). Figuras 1 y 2.
2. De acuerdo a las características de suelo y climática de la zona se obtuvo antes de la preparación del suelo un 10% de malezas de hoja ancha y 90% de hoja angosta. (Cuadro 3). Establecido el cultivo se obtuvo un 70.9% de hoja ancha y 22.43% de hoja angosta. (Cuadro 4).
3. La depresión de rendimiento en el período crítico de 0-45 días con respecto al testigo absoluto positivo (Limpio todo el ciclo) es de 29.40%; durante los primeros 10 días decrece el rendimiento en 6.02% y durante los 30 días los reduce en 16.7% (Cuadro 5); siendo los incrementos cuando el período crítico de 0-45 días es comparado con el testigo absoluto negativo (enmalezado todo el ciclo) de 61.08%; a los 10 días el incremento es de 29.28% y a los 30 días aumenta a 56.06% (Cuadro 6).
4. Comparado el período crítico de 0-45 días en contra el testigo limpio solamente a los 15 y a los 30 días, se puede observar que cuando este se encuentra enmalezado, la mayor depresión en rendimiento es de 29.0%, a los 30 días la depresión es de 16.20% y a los 60 días decrece en un 33.9%. (Cuadro 7); - al estar el cultivo limpio en el tratamiento de 0-45 días, la depresión con relación al testigo es de 13.7%; a los 30 días es de 16.4% existiendo únicamente incremento de 4.9% cuando el cultivo está limpio 75 días, en relación al testigo. (Cuadro 8).
5. Con relación al testigo limpio solamente a los 15, 30 y 45 días el tratamiento de 0-45 días enmalezado; la depresión en el rendimiento es de 17.24%; de creciendo a 22.98% a los 0-60 días. (Cuadro 9).
El período crítico de 0-45 días limpio en contra el testigo limpio a los 15, 30 y 45 días presente un incremento de 0.52%; los 0-60 días limpio aumenta en 8.61%; sucediendo lo contrario cuando el cultivo está limpio de los 0-30 días en relación al testigo porque decrece el rendimiento en 2.62% y en 10.45% de los 0-20 días. (Cuadro 10).
6. Comparados los testigos del agricultor, el testigo limpio solo 15, 30 y 45 días es superado cuando se realizan únicamente 2 prácticas de control de malezas (limpio a los 15 y 30 días) siendo los rendimientos de 4.4 y 3.8 Tm/Ha respectivamente.

CONCLUSIONES

1. Según el análisis y en las condiciones que fue conducido el ensayo se acepta la hipótesis inicialmente propuesta.

2. De acuerdo a los resultados obtenidos en los tratamientos y comparados con los testigos nos indican que el Período Crítico se encuentra de los 0 a los 45 días para el área de Sonaguera.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar en el rango del período crítico los métodos de control de malezas, que sean económicamente rentables y que le permita al agricultor un mayor incremento en la producción.

BIBLIOGRAFIA

1. BEJARANO, J; ORTIZ, J; Jeffery C. Epocas críticas de competencia de malezas en maíz (Tolima) Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal 1969, p 19-20.
2. BLANCO H.G. Importancia Dos Estudios Ecológicos Nos Programas de Control Dos Plantas Daninhas Biológico, 38; 343-50, 1972.
3. CRUZ, R. ROMERO C.; y Cárdenas J.; Control de malezas, Valle de Sinú. Seminario de la Sociedad Colombiana, de Control de malezas y Fisiología Vegetal. Bogotá, 1969 p.60-61 Fca. Colombia.
4. DALL, J.; Control de Malezas en los cultivos de clima cálido CIAT 1979 p. 10.

Cuadro 1. RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE MALEZAS CULTIVO DE MAIZ
SONAGUERA, 1981

TRATAMIENTOS		RTO. TM/HA,
1	Enmalezado de 0 - 10 dias luego limpio	4.22 a
2	0 - 20	3.93 a
3	0 - 30	3.74 ab
4	0 - 45	3.17 ab
5	0 - 60	2.95 ab
6	0 - 75	1.86 c
7	Limpio solo 15 y 30 días	4.46 a
8	Limpio solo 15, 30 y 45 días	3.83 a
9	Limpio de 0 - 10 días, luego enmalezado	3.09 ab
10	0 - 20	3.43 ab
11	0 - 30	3.73 ab
12	0 - 45	3.85 a
13	0 - 60	4.16 a
14	0 - 75	4.68 a
15	Con maleza todo el ciclo	2.39 ab
16	Limpio todo el ciclo	4.49 a

Los tratamientos con las mismas letras presenta diferencia significativa al 5% de Probab. según Prueba de Duncan.

Cuadro 2.

CUADROS MEDIOS DE EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE MALEZAS
SONIGUERA 1981

Fuentes de Variación	G.L.	C.M.
Bloques	3	630115.9 N.S.
Tratamientos	15	2207072.5 *
Error	45	1330755.1
C.V.	31.8	
$\bar{S} \bar{X}$	1245.5	
$\bar{X}$	3628.3	

* Significativo al 5% de probabilidad

Cuadro 3. CARACTERISTICAS DE SUELO, CLIMATICAS Y TIPO DE MALEZAS DEL
AREA DE SONAGUERA 1981

TIPO SUELO: Franco-arcillo arenoso

Humedad: Muy húmedo

Superficie en momento de siembra: Granulada fina

Fertilizantes aplicados: 80 - 40 - 0 N.P.K.

PH.- 5.6

M.O. 3.82 %

CLIMA:

Humedad relativa: 76%

Temperatura: 25.6 °C

Precipitación: 414.7 m.m. (período del cultivo)

Altura M.S.N.M.: 78.00

MALEZAS PREDOMINANTES ANTES DE PREPARACION DEL SUELO

Malezas hoja ancha

10%

Compositae

Mimosocea

Leguminoseae

Malezas hoja angosta

90%

Cyperaceae

Panicum faciculatam

Panicum maximum

Lepichloa filiformes

Cuadro 4. FECHAS Y PORCENTAJES DE MALEZAS OBTENIDOS EN LOS MUESTREOS DE MALEZA SONAGUERA 1981

FECHAS DE MUESTREO	No. MALEZAS MARCO REAL	% AREA ENMALEZADA	H. ANCHA	% MALEZA H. ANGOSTA
26-6-81	70	40	45	5
10-7-81	60	17.5	85	14.5
25-7-81	61	21.5	85	15
10-8-81	56	95	91.2	8.7
25-8-81	62	100	61.2	38.7
9-9-81	44	100	62.5	37.8
24-9-81	17	18.75	60	37.5
9-10-81	91	96.25	77.5	22.5
		$\bar{x}$	70.9	22.4
HOJA ANCHA 70.9 % HOJA ANGOSTA 22.43 %				
Chichiguete	Compositae	Zacate milpa	<u>Panicum fasciculatum</u>	
Dormilona	<u>Mimosa pubica</u>	Pata de gallina	<u>Leptocñloa filiformes</u>	
Yerba Mora	<u>Rollstraemia maxima</u>	Zacate guinea	<u>Panicum maximum</u>	
girasol	<u>Helianthus sp</u>	Coyolito	<u>Cyperus ferax</u>	
Bledo	<u>Amaranthus sp</u>			
Margarita	<u>Tridax procumbens</u>			
Tamarindo	<u>Chenchrirus echinatus</u>			
	<u>Phyllanthus nirure</u>			

CUADRO 5. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE DEPRESIÓN DE RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS ENMALEZADOS VRS. LIMPIO TODO EL CICLO

TRATAMIENTO	Rto TM/Ha.	% Rto Testigo	% Depresión	Depresión Rend. TM/Ha.
Limpio todo el ciclo	4.49	100.00		
Enmalezado de 0 - 10 días luego limpio	4.22	93.98	6.02	0.27
0 - 20	3.92	87.30	12.7	0.57
0 - 30	3.74	83.29	16.7	0.74
0 - 45	3.17	70.60	29.40	1.32
0 - 60	2.95	65.70	34.30	1.54
0 - 75	1.85	41.42	58.58	2.63

CUADRO 6. RENDIMIENTO Y PORCENTAJE DE INCREMENTOS DE LOS TRATAMIENTOS LIMPIOS VRS. ENMALEZADO TODO EL CICLO

TRATAMIENTO	Rto TM/Ha.	% Rto Testigo	% Incremento	Incremento TM/Ha.
Enmalezado todo el ciclo	2.39	100.00		
Limpio de 0 - 10 días, luego enmalezado	3.09	129.28	29.28	0.69
0 - 20	3.43	143.51	43.51	1.03
0 - 30	3.73	156.06	56.06	1.33
0 - 45	3.85	161.08	61.08	1.45
0 - 60	4.16	174.05	74.05	1.76
0 - 75	4.68	195.81	95.81	2.28

Cuadro 7. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE DEPRESION EN LOS TRATAMIENTOS EN MALEZADOS
VRS. LIMPIO SOLO 15 Y 30 DIAS

TRATAMIENTO	Rto TM. Ha.	% Rto Testigo	% Depresión
Limpio solo 15 y 30 días	4.46	100.00	
Enmalezado de 0 - 10 días, luego limpio	4.22	94.61	
0 - 20	3.93	88.11	5.4
0 - 30	3.74	83.85	11.89
0 - 45	3.17	71.07	16.20
0 - 60	2.98	66.14	29.00
0 - 75	1.86	41.70	33.90
			58.3

Cuadro 8. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE INCREMENTOS Y DEPRESIONES EN LOS TRATAMIENTOS
VRS. LIMPIO SOLO 15 Y 30 DIAS

TRATAMIENTO	Rto. TM./Ha.	% Testigo	% Incremento	% Depresión
Limpio solo 15 y 30 días	4.46	100.00		
Limpio de 0 - 10 días luego enmalezado	3.09	69.20		30.8
0 - 20	3.43	76.90		23.1
0 - 30	3.73	83.63		16.4
0 - 45	3.85	86.32		13.7
0 - 60	4.16	93.27		6.7
0 - 75	4.68	104.9	4.9	

Cuadro 9. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE INCREMENTOS Y DEPRESION EN TRATAMIENTOS ENMALEZADOS
VRS. LIMPIO 15, 30 y 45 DIAS

TRATAMIENTO	TM/Ha.	% Testigo	% Incremento	% Depresión
Limpio 15, 30 y 45 dias	3.83	100		
Enmalezado de los 0 - 10 dias luego limpio	4.22	110.18	10.18	
0 - 20	3.93	102.61	2.61	
0 - 30	3.74	97.65		2.35
0 - 45	3.17	82.76		17.24
0 - 60	2.95	77.02		22.98
0 - 75	1.86	48.56		51.44

Cuadro 10. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE INCREMENTOS Y DEPRESION EN LOS TRATAMIENTOS LIMPIOS
VRS. LIMPIO SOLO 15, 30 y 45 DIAS

TRATAMIENTO	TM/Ha.	% Testigo	% Incremento	% Depresión
Limpio solo 15, 30 y 45 dias	3.83	100		
Limpio de los 0 - 10	3.09	80.67		19.33
0 - 20	3.43	89.56		10.44
0 - 30	3.73	97.38		2.62
0 - 45	3.85	100.52	0.52	
0 - 60	4.16	108.61	8.61	
0 - 75	4.68	122.19	22.19	

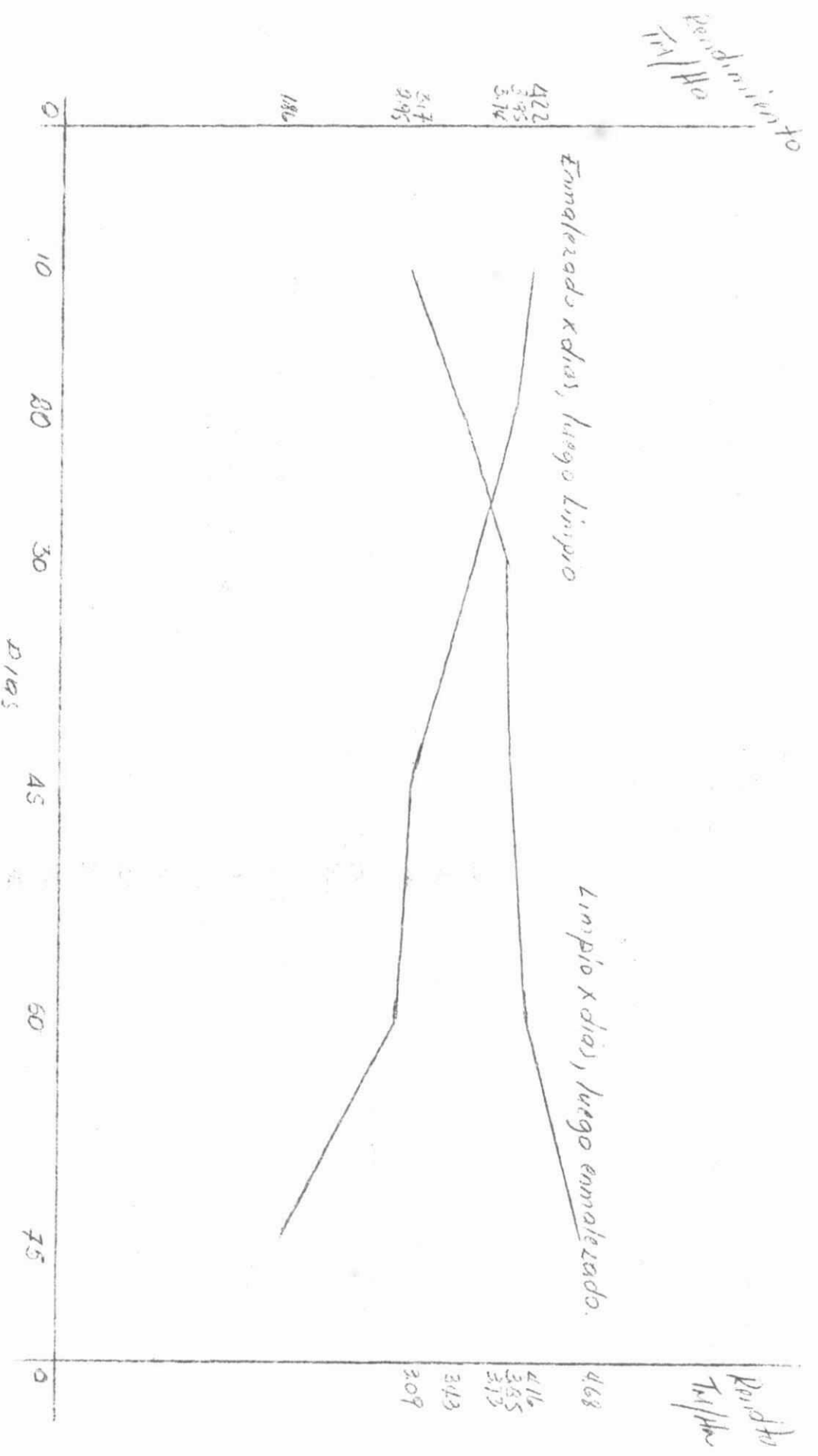


Figura 2.- Depresiones e incrementos de los tratamientos limpio y enmalezado a los x días.

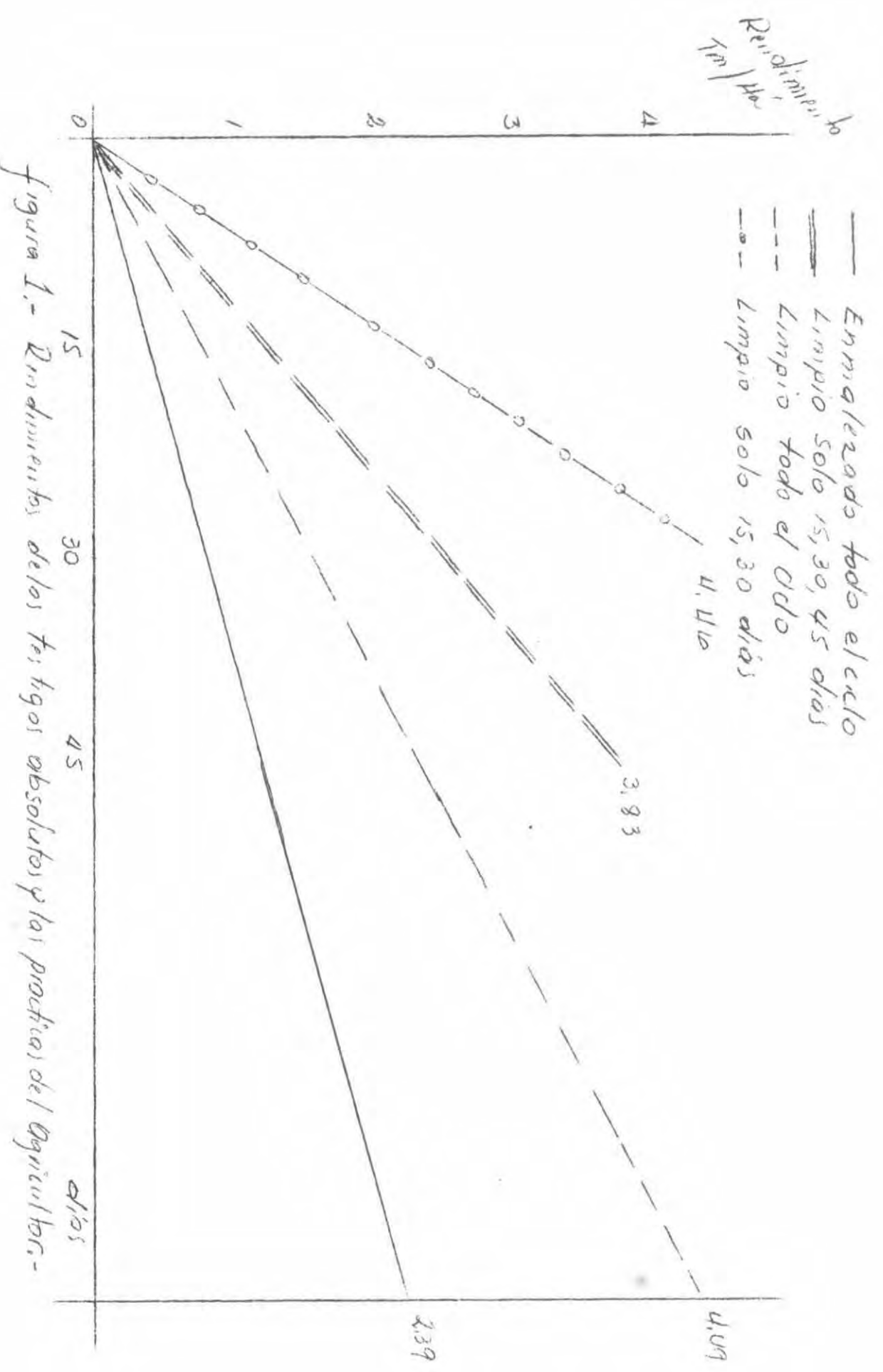


figura 1.- Rendimientos de los tratamientos absolutos y las prácticas del Agricultor.

EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO
DE MAIZ, PARA EL AREA DE SONAGUERA, HONDURAS. *

H.A. AGUILAR **
G.R. LOPEZ **

INTRODUCCION

Los materiales de alto poder genético ya adaptados a la zona del Litoral Atlántico de Honduras se ven afectados en la expresión de sus rendimientos por la alta competencia de las malezas.

La poca información y la forma como incide la maleza en el cultivo de maíz y debido a las condiciones climatológicas de alta temperatura, precipitación y la retención de gran porcentaje de humedad del suelo, permiten la proliferación de un alto complejo de especies de malezas que están adaptadas a la zona, lo que le permite se vuelvan agresivas, precoces y altamente invasoras dificultando su control; por tales razones se planificó introducir en el campo del agricultor trabajos que tiendan a cuantificar la magnitud del efecto de las malezas; a determinar las especies así como el período crítico dentro del desarrollo del cultivo del maíz; a determinar el rango de días permisibles en que deben de controlarse las malezas sin que afecten significativamente los rendimientos y determinar la depresión en rendimiento cuando no existe control dentro del rango crítico. Obtenida la información se buscaran alternativas de solución que sean fácilmente aceptadas por el agricultor y que le sean económicamente rentables.

REVISION DE LITERATURA

Blanco, H.G. (2) afirma que los resultados de competencia de las plantas dependen de las especies de malezas en competencia, del número de individuos por área (densidad) y su distribución en el terreno y del tiempo que permanezca en competencia entre sí, factores que pueden ser modificados por las condiciones edáficas y climatológicas del lugar y de las prácticas culturales realizadas. Dall, J; (4) asume que es raro que los cultivos en el trópico no se pierdan en su totalidad si las malezas no son controladas con los métodos integrales de control, se pueden obtener aumentos del 20% en rendimientos sobre métodos con -

* Trabajo presentado en la XXVIII Reunión del PCCMCA. San José, Costa Rica
22-26- Marzo 1982.

** Coordinador Regional de Investigación Agrícola
Técnico de Investigación en Finca - Programa Nacional de Investigación Agrícola (P.N.I.A.) Ministerio de Recursos Naturales - Regional Litoral Atlántico
La Ceiba, Honduras, C.A.

vencionales de deshierbe mecánico y manual. Esto se debe a que generalmente - las deshierbas no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han causado fuertes competencias en el cultivo.

Uno de los principios mas importantes y poco conocidos es el de la época crítica de competencia de las malezas con los cultivos. Se sabe que las malezas compiten por el agua, los nutrientes y la luz; se ha encontrado que las malezas son peores en ciertas épocas que en otras.

Cruz, B; (3) en un estudio de competencia de malezas en maíz reporta que el período crítico durante los 30 días causan una reducción en el rendimiento del 28%; durante los primeros 10 días decrece el rendimiento en un 10% y durante los primeros 20 días los reduce en un 23%.

Bejarano, J. (1) en Colombia reporta variaciones de 80 al 100% como pérdidas provocadas por competencia de las malezas en maíz.

MATERIALES Y METODOS

En Central Arena, Sonaguera, Colón (Cuadro 1), fueron evaluados 16 tratamientos en un diseño bloques al azar con 4 repeticiones, con parcelas de 5 surcos de 5 m. de longitud, distanciados a 0.90 m y 0.50 m entre dos plantas, se fertilizó con 80-40-0 de N. P. K; fraccionando el N, 50% a la siembra y 50% al aporte. Control de plagas al suelo con Furadan 8 Kg/Ha.

IDENTIFICACION DE MALEZAS

- Muestreo.- Se tomaron muestras antes de la preparación del suelo y durante el ciclo vegetativo cada 15 días dentro de los bloques; identificando las especies de malezas con la ayuda del manual "Malezas Tropicales del ICA".
- Densidad relativa de malezas.- Para determinar la población de malezas en las diferentes etapas del ciclo del cultivo se realizarán 3 muestreos al azar por bloque cada 15 días utilizando el cuadro real de 0.50 m².
- Identificación de la Época Crítica.- De acuerdo a los resultados obtenidos se utilizará un rango expresado en días dentro de los cuales exista diferencia en la expresión de los rendimientos.

CARACTERISTICAS A COMPARAR

Se seleccionaron los tratamientos como períodos críticos 0-10, 0-20, 0-30, 0-45 0-60 y 0-75 días limpio y luego enmalezado, e iguales tratamientos para la variable, enmalezado y luego limpio. Utilizándose como testigo absoluto positivo, "limpio todo el ciclo", y como negativo, "enmalezado todo el ciclo"; además las dos prácticas más utilizadas en la zona "limpio solo a los 15 y 30 días, y limpio solo a los 15, 30 y 45 días, para ser comparados con los períodos críticos elegidos.

Formulándose para el caso la siguiente hipótesis: "los rendimientos disminuirán en forma proporcional al número de días enmalezados y que aumentaran al estar mayor número de días limpio".

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Comparados los rendimientos generales se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos al 5%; no encontrándose diferencias entre bloques. (Cuadro 2). En los tratamientos que se obtuvo los mayores rendimientos corresponden a los tratamientos en donde se mantuvo limpio el cultivo durante un período mas largo; (limpio todo el ciclo y limpio hasta los 75 días) excepto el tratamiento en donde se realizan 2 limpieas (limpio solo 15 y 30 días) - que se clasifica en el mismo grupo.
Por el contrario se obtuvo una mayor depresión en el rendimiento en los tratamientos en donde se obtuvo enmalezado un período mas prolongado del ciclo vegetativo (Enmalezado de 0-75 días y luego limpio, y enmalezado todo el ciclo). Figuras 1 y 2.
2. De acuerdo a las características de suelo y climática de la zona se obtuvo antes de la preparación del suelo un 10% de malezas de hoja ancha y 90% de hoja angosta. (Cuadro 3). Establecido el cultivo se obtuvo un 70.9% de hoja ancha y 22.43% de hoja angosta. (Cuadro 4).
3. La depresión de rendimiento en el período crítico de 0-45 días con respecto al testigo absoluto positivo (Limpio todo el ciclo) es de 29.40%; durante los primeros 10 días decrece el rendimiento en 6.02% y durante los 30 días los reduce en 16.7% (Cuadro 5); siendo los incrementos cuando el período crítico de 0-45 días es comparado con el testigo absoluto negativo (enmalezado todo el ciclo) de 61.08%; a los 10 días el incremento es de 29.28% y a los 30 días aumenta a 56.06% (Cuadro 6).
4. Comparado el período crítico de 0-45 días en contra el testigo limpio solamente a los 15 y a los 30 días, se puede observar que cuando este se encuentra enmalezado, la mayor depresión en rendimiento es de 29.0%, a los 30 días la depresión es de 16.20% y a los 60 días decrece en un 33.9%. (Cuadro 7); - al estar el cultivo limpio en el tratamiento de 0-45 días, la depresión con relación al testigo es de 13.7%; a los 30 días es de 16.4% existiendo únicamente incremento de 4.9% cuando el cultivo está limpio 75 días, en relación al testigo. (Cuadro 8).
5. Con relación al testigo limpio solamente a los 15, 30 y 45 días el tratamiento de 0-45 días enmalezado; la depresión en el rendimiento es de 17.24%; de creciendo a 22.98% a los 0-60 días. (Cuadro 9).
El período crítico de 0-45 días limpio en contra el testigo limpio a los 15, 30 y 45 días presente un incremento de 0.52%; los 0-60 días limpio aumenta en 8.61%; sucediendo lo contrario cuando el cultivo está limpio de los 0-30 días en relación al testigo porque decrece el rendimiento en 2.62% y en 10.45% de los 0-20 días. (Cuadro 10).
6. Comparados los testigos del agricultor, el testigo limpio solo 15, 30 y 45 días es superado cuando se realizan únicamente 2 prácticas de control de malezas (limpio a los 15 y 30 días) siendo los rendimientos de 4.4 y 3.8 Tm/Ha respectivamente.

CONCLUSIONES

1. Según el análisis y en las condiciones que fue conducido el ensayo se acepta la hipótesis inicialmente propuesta.

2. De acuerdo a los resultados obtenidos en los tratamientos y comparados con los testigos nos indican que el Período Crítico se encuentra de los 0 a los 45 días para el área de Sonaguera.

RECOMENDACIONES

1. Evaluar en el rango del período crítico los métodos de control de malezas, que sean económicamente rentables y que le permita al agricultor un mayor incremento en la producción.

BIBLIOGRAFIA

1. BEJARANO, J; ORTIZ, J; Jeffery C. Epocas críticas de competencia de malezas en maíz (Tolima) Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal 1969, p 19-20.
2. BLANCO H.G. Importancia Dos Estudios Ecológicos Nos Programas de Control Dos Plantas Daninhas Biológico, 38; 343-50, 1972.
3. CRUZ, R. ROMERO C.; y Cárdenas J.; Control de malezas, Valle de Sinú. Seminario de la Sociedad Colombiana, de Control de malezas y Fisiología Vegetal. Bogotá, 1969 p.60-61 Fca. Colombia.
4. DALL, J.; Control de Malezas en los cultivos de clima cálido CIAT 1979 p. 10.

Cuadro 1. RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE MALEZAS CULTIVO DE MAIZ
SONAGUERA, 1981

TRATAMIENTOS		RTO. TM/HA,
1	Enmalezado de 0 - 10 dias luego limpio	4.22 a
2	0 - 20	3.93 a
3	0 - 30	3.74 ab
4	0 - 45	3.17 ab
5	0 - 60	2.95 ab
6	0 - 75	1.86 c
7	Limpio solo 15 y 30 días	4.46 a
8	Limpio solo 15, 30 y 45 días	3.83 a
9	Limpio de 0 - 10 días, luego enmalezado	3.09 ab
10	0 - 20	3.43 ab
11	0 - 30	3.73 ab
12	0 - 45	3.85 a
13	0 - 60	4.16 a
14	0 - 75	4.68 a
15	Con maleza todo el ciclo	2.39 ab
16	Limpio todo el ciclo	4.49 a

Los tratamientos con las mismas letras presenta diferencia significativa al 5% de Probab. según Prueba de Duncan.

Cuadro 2.

CUADROS MEDIOS DE EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE MALEZAS
SONIGUERA 1981

Fuentes de Variación	G.L.	C.M.
Bloques	3	630115.9 N.S.
Tratamientos	15	2207072.5 *
Error	45	1330755.1
C.V.	31.8	
S $\bar{X}$	1245.5	
$\bar{X}$	3628.3	

* Significativo al 5% de probabilidad

Cuadro 3. CARACTERISTICAS DE SUELO, CLIMATICAS Y TIPO DE MALEZAS DEL
AREA DE SONAGUERA 1981

TIPO SUELO: Franco-arcillo arenoso

Humedad: Muy húmedo

Superficie en momento de siembra: Granulada fina

Fertilizantes aplicados: 80 - 40 - 0 N.P.K.

PH.- 5.6

M.O. 3.82 %

CLIMA:

Humedad relativa: 76%

Temperatura: 25.6 °C

Precipitación: 414.7 m.m. (período del cultivo)

Altura M.S.N.M.: 78.00

MALEZAS PREDOMINANTES ANTES DE PREPARACION DEL SUELO

Malezas hoja ancha

10%

Compositae

Mimosocea

Leguminoseae

Malezas hoja angosta

90%

Cyperaceae

Panicum faciculatam

Panicum maximum

Lepichloa filiformes

Cuadro 4. FECHAS Y PORCENTAJES DE MALEZAS OBTENIDOS EN LOS MUESTREOS DE MALEZA SONAGUERA 1981

FECHAS DE MUESTREO	No. MALEZAS MARCO REAL	% AREA ENMALEZADA	H. ANCHA	% MALEZA H. ANGOSTA
26-6-81	70	40	45	5
10-7-81	60	17.5	85	14.5
25-7-81	61	21.5	85	15
10-8-81	56	95	91.2	8.7
25-8-81	62	100	61.2	38.7
9-9-81	44	100	62.5	37.8
24-9-81	17	18.75	60	37.5
9-10-81	91	96.25	77.5	22.5
		$\bar{x}$	70.9	22.4
HOJA ANCHA 70.9 % HOJA ANGOSTA 22.43 %				
Chichiguete	Compositae	Zacate milpa	<u>Panicum fasciculatum</u>	
Dormilona	<u>Mimosa pubica</u>	Pata de gallina	<u>Leptocñloa filiformes</u>	
Yerba Mora	<u>Rollstraemia maxima</u>	Zacate guinea	<u>Panicum maximum</u>	
girasol	<u>Helianthus sp</u>	Coyolito	<u>Cyperus ferax</u>	
Bledo	<u>Amaranthus sp</u>			
Margarita	<u>Tridax procumbens</u>			
Tamarindo	<u>Chenichirus echinatus</u>			
	<u>Phyllanthus nirure</u>			

CUADRO 5. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE DEPRESIÓN DE RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS ENMALEZADOS VRS. LIMPIO TODO EL CICLO

TRATAMIENTO	Rto TM/Ha.	% Rto Testigo	% Depresión	Depresión Rend. TM/Ha.
Limpio todo el ciclo	4.49	100.00		
Enmalezado de 0 - 10 días luego limpio	4.22	93.98	6.02	0.27
0 - 20	3.92	87.30	12.7	0.57
0 - 30	3.74	83.29	16.7	0.74
0 - 45	3.17	70.60	29.40	1.32
0 - 60	2.95	65.70	34.30	1.54
0 - 75	1.85	41.42	58.58	2.63

CUADRO 6. RENDIMIENTO Y PORCENTAJE DE INCREMENTOS DE LOS TRATAMIENTOS LIMPIOS VRS. ENMALEZADO TODO EL CICLO

TRATAMIENTO	Rto TM/Ha.	% Rto Testigo	% Incremento	Incremento TM/Ha.
Enmalezado todo el ciclo	2.39	100.00		
Limpio de 0 - 10 días, luego enmalezado	3.09	129.28	29.28	0.69
0 - 20	3.43	143.51	43.51	1.03
0 - 30	3.73	156.06	56.06	1.33
0 - 45	3.85	161.08	61.08	1.45
0 - 60	4.16	174.05	74.05	1.76
0 - 75	4.68	195.81	95.81	2.28

Cuadro 7. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE DEPRESION EN LOS TRATAMIENTOS EN MALEZADOS
VRS. LIMPIO SOLO 15 Y 30 DIAS

TRATAMIENTO	Rto TM. Ha.	% Rto Testigo	% Depresión
Limpio solo 15 y 30 días	4.46	100.00	
Enmalezado de 0 - 10 días, luego limpio	4.22	94.61	
0 - 20	3.93	88.11	5.4
0 - 30	3.74	83.85	11.89
0 - 45	3.17	71.07	16.20
0 - 60	2.98	66.14	29.00
0 - 75	1.86	41.70	33.90
			58.3

Cuadro 8. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE INCREMENTOS Y DEPRESIONES EN LOS TRATAMIENTOS
VRS. LIMPIO SOLO 15 Y 30 DIAS

TRATAMIENTO	Rto. TM./Ha.	% Testigo	% Incremento	% Depresión
Limpio solo 15 y 30 días	4.46	100.00		
Limpio de 0 - 10 días luego enmalezado	3.09	69.20		30.8
0 - 20	3.43	76.90		23.1
0 - 30	3.73	83.63		16.4
0 - 45	3.85	86.32		13.7
0 - 60	4.16	93.27		6.7
0 - 75	4.68	104.9	4.9	

Cuadro 9. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE INCREMENTOS Y DEPRESION EN TRATAMIENTOS ENMALEZADOS VRS. LIMPIO 15, 30 Y 45 DIAS

TRATAMIENTO	TM/Ha.	% Testigo	% Incremento	% Depresión
Limpio 15, 30 y 45 dias	3.83	100		
Enmalezado de los 0 - 10 dias luego limpio	4.22	110.18	10.18	
0 - 20	3.93	102.61	2.61	
0 - 30	3.74	97.65		2.35
0 - 45	3.17	82.76		17.24
0 - 60	2.95	77.02		22.98
0 - 75	1.86	48.56		51.44

Cuadro 10. RENDIMIENTOS Y PORCENTAJES DE INCREMENTOS Y DEPRESION EN LOS TRATAMIENTOS LIMPIOS VRS. LIMPIO SOLO 15, 30 Y 45 DIAS

TRATAMIENTO	TM/Ha.	% Testigo	% Incremento	% Depresión
Limpio solo 15, 30 y 45 dias	3.83	100		
Limpio de los 0 - 10	3.09	80.67		19.33
0 - 20	3.43	89.56		10.44
0 - 30	3.73	97.38		2.62
0 - 45	3.85	100.52	0.52	
0 - 60	4.16	108.61	8.61	
0 - 75	4.68	122.19	22.19	

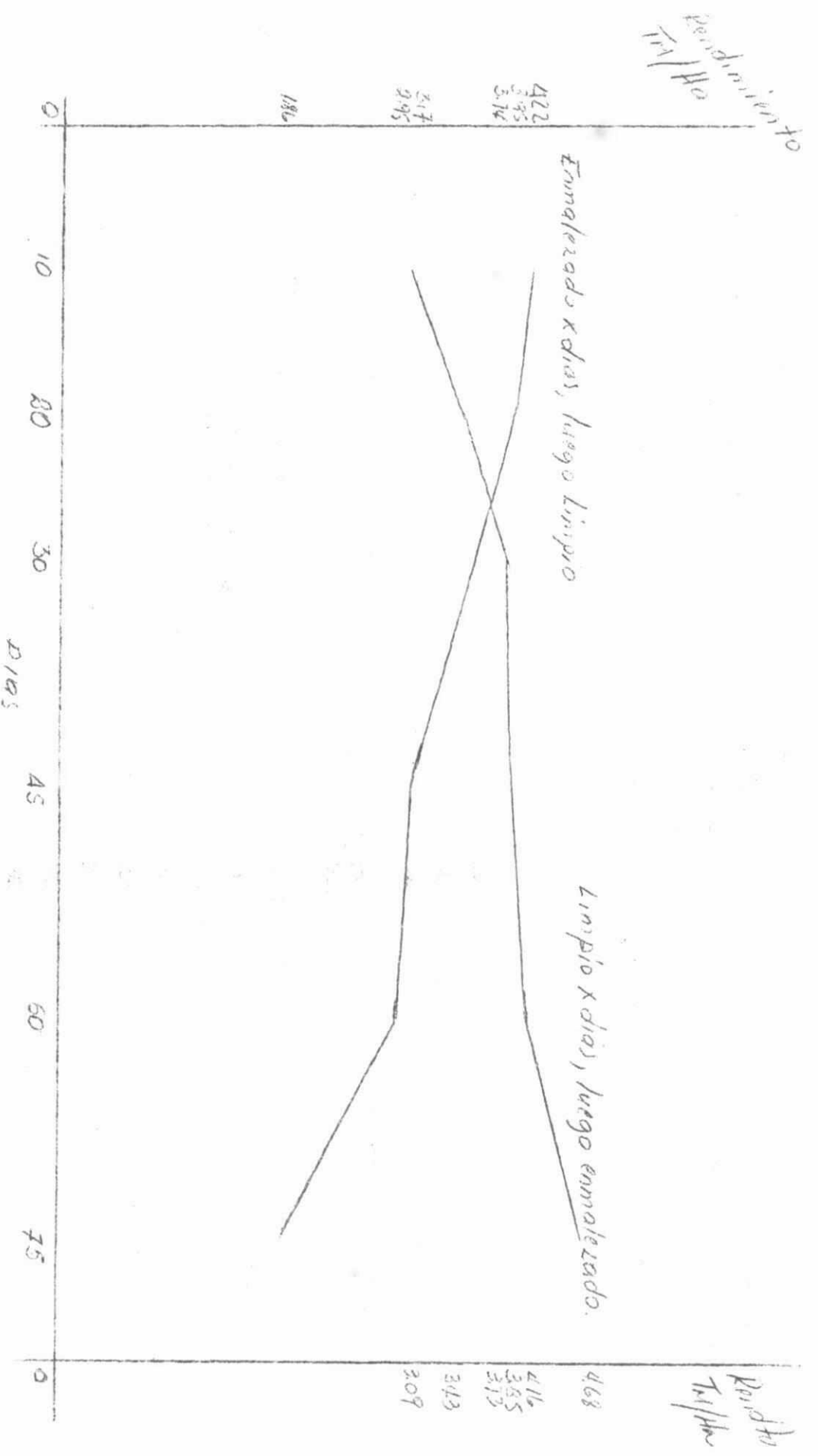


Figura 2.- Depresiones e incrementos de los tratamientos Limpio y enmalezado
0 a 105 x días.

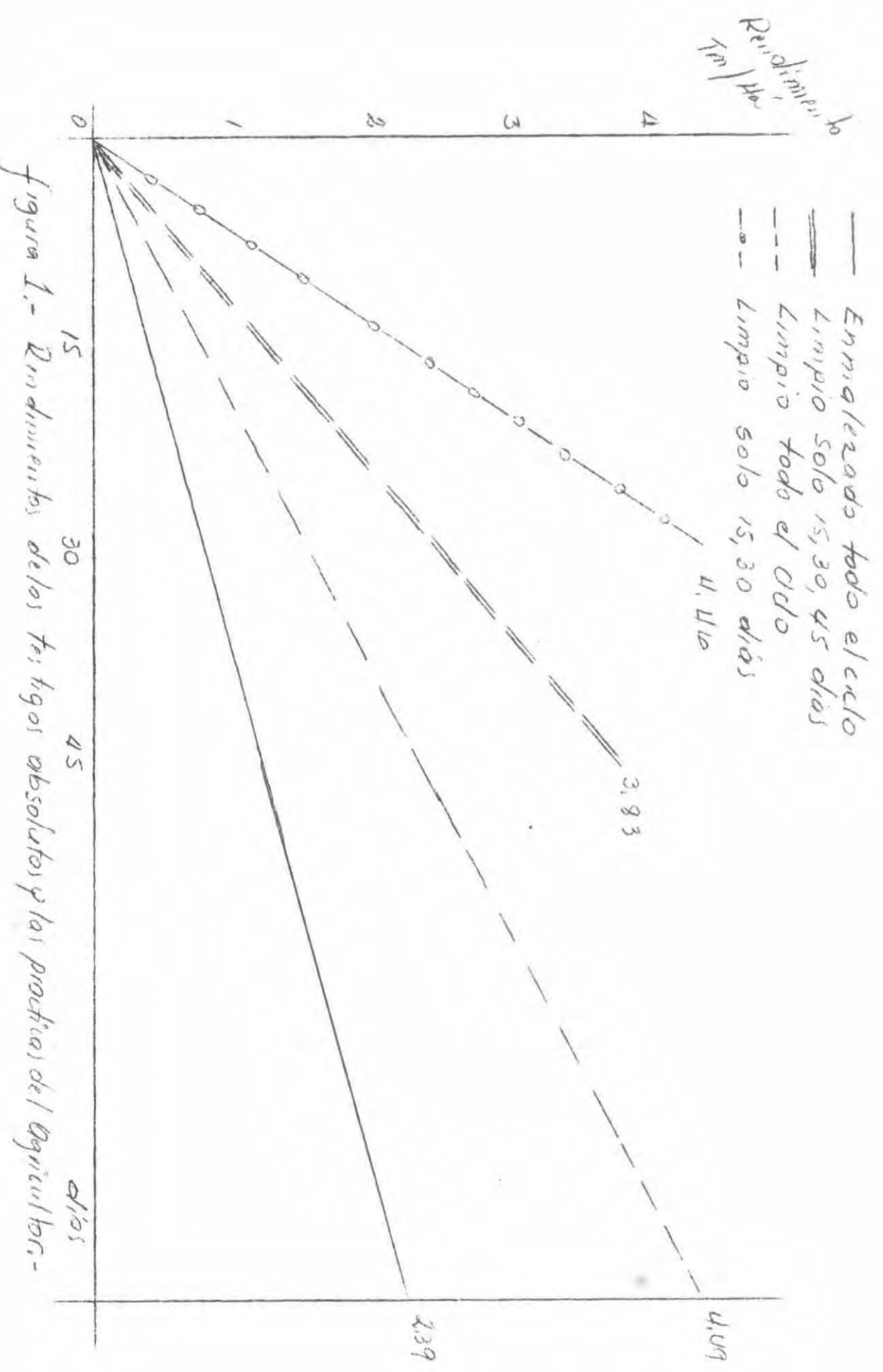


figura 1.- Rendimientos de los tratamientos absolutos y las prácticas del Agricultor.

EVALUACION AGRO-ECONOMICA Y ENERGETICA DE LA CAPACIDAD DE SUSTITUCION DE DIFERENTES METODOS DE LABOREO A DISTINTOS NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA EN SISTEMAS DE MAIZ Y FRIJOL.

POR: Ing. Agr. Mag.Sci. Marco Antonio Maldonado*
Dr. Eduardo Locobelli**

I INTRODUCCION:

El constante aumento de la población demanda una mayor cantidad de alimentos que actualmente no es satisfecho; en los trópicos reside el mayor potencial para solucionar este desbalance. Sin embargo, estas áreas presentan condiciones tan adversas como: topografía irregular, suelos muy erosionables y de baja fertilidad, abundancia de plagas, escasez de mano de obra, capital e insumos muy limitados y ninguna o muy poca investigación e información sobre sistemas de producción más eficientes y adecuados a las necesidades socio-ecológicas de los productores.

Estas condiciones motivan que los rendimientos de los cultivos, sean muy bajos, y si a esto se suman los altos costos, principalmente de la preparación del suelo, fertilizantes y control de malezas, la rentabilidad de las cosechas se ve seriamente afectada; de ahí, se hace patente la necesidad de investigar otras prácticas de manejo para mejorar la situación.

La técnica de cero laboreo ha demostrado varias ventajas sobre el laboreo tradicional, dentro de las cuales destacan: erosión mínima, pérdidas mínimas de humedad, mejor utilización de nutrimentos, mayores rendimientos y reducción de costos.

Si el cero laboreo aumenta los rendimientos y/o es económicamente más conveniente que el laboreo convencional, además es más eficiente en el uso de nutrimentos, una ventaja económica mayor aún podrá obtenerse con la utilización de cantidades de nitrógeno comparativamente menores que las requeridas por el laboreo convencional para producir el mismo rendimiento, o los mismos o mayores retornos económicos. Existiría la ventaja adicional del ahorro de energía fósil que eventualmente escaseará.

En base a lo anteriormente expuesto, se planificó la presente investigación con los objetivos siguientes:

OBJETIVOS

1. Determinar la capacidad de sustitución entre el laboreo convencional y el cero laboreo de acuerdo a cuatro niveles de fertilización nitrogenada, desde el punto de vista agronómico, energético y económico.
2. Determinar el efecto residual del fertilizante nitrogenado de acuerdo a los métodos de laboreo.

Las evaluaciones se realizaron sobre tres ciclos continuos de cultivos: maíz, maíz-frijol y maíz, analizándolos en forma individual y en forma conjunta, aquí se enfatizará la forma conjunta.

II MATERIALES Y METODOS:

El experimento se realizó en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, localidad que reúne como más importantes las características ambientales siguientes: Temperatura media anual de 22.2°C. Precipitación media anual de 2,674mm con un promedio de 251 días de lluvia, distribuidos entre mayo y diciembre. El mes más seco es marzo. La humedad relativa es un promedio de 88%. El lote experimental presentó textura arcillosa.

* Este trabajo es parte de la tesis del Mag.Sci. de este autor

** Ph.D. en malezas, científico del CATIE, profesor consejero.

EVALUACION AGRO-ECONOMICA Y ENERGETICA DE LA CAPACIDAD DE SUSTITUCION DE DIFERENTES METODOS DE LABOREO A DISTINTOS NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA EN SISTEMAS DE MAIZ Y FRIJOL.

POR: Ing. Agr. Mag.Sci. Marco Antonio Maldonado*
Dr. Eduardo Locobelli**

I INTRODUCCION:

El constante aumento de la población demanda una mayor cantidad de alimentos que actualmente no es satisfecho; en los trópicos reside el mayor potencial para solucionar este desbalance. Sin embargo, estas áreas presentan condiciones tan adversas como: topografía irregular, suelos muy erosionables y de baja fertilidad, abundancia de plagas, escasez de mano de obra, capital e insumos muy limitados y ninguna o muy poca investigación o información sobre sistemas de producción más eficientes y adecuados a las necesidades socio-ecológicas de los productores.

Estas condiciones motivan que los rendimientos de los cultivos, sean muy bajos, y si a esto se suman los altos costos, principalmente de la preparación del suelo, fertilizantes y control de malezas, la rentabilidad de las cosechas se ve seriamente afectada; de ahí, se hace patente la necesidad de investigar otras prácticas de manejo para mejorar la situación.

La técnica de cero laboreo ha demostrado varias ventajas sobre el laboreo tradicional, dentro de las cuales destacan: erosión mínima, pérdidas mínimas de humedad, mejor utilización de nutrimentos, mayores rendimientos y reducción de costos.

Si el cero laboreo aumenta los rendimientos y/o es económicamente más conveniente que el laboreo convencional, además es más eficiente en el uso de nutrimentos, una ventaja económica mayor aún podrá obtenerse con la utilización de cantidades de nitrógeno comparativamente menores que las requeridas por el laboreo convencional para producir el mismo rendimiento, o los mismos o mayores retornos económicos. Existiría la ventaja adicional del ahorro de energía fósil que eventualmente escaseará.

En base a lo anteriormente expuesto, se planificó la presente investigación con los objetivos siguientes:

OBJETIVOS

1. Determinar la capacidad de sustitución entre el laboreo convencional y el cero laboreo de acuerdo a cuatro niveles de fertilización nitrogenada, desde el punto de vista agronómico, energético y económico.
2. Determinar el efecto residual del fertilizante nitrogenado de acuerdo a los métodos de laboreo.

Las evaluaciones se realizaron sobre tres ciclos continuos de cultivos: maíz, maíz-frijol y maíz, analizándolos en forma individual y en forma conjunta, aquí se enfatizará la forma conjunta.

II MATERIALES Y METODOS:

El experimento se realizó en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, localidad que reúne como más importantes las características ambientales siguientes: Temperatura media anual de 22.2°C. Precipitación media anual de 2,674mm con un promedio de 251 días de lluvia, distribuidos entre mayo y diciembre. El mes más seco es marzo. La humedad relativa es un promedio de 88%. El lote experimental presentó textura arcillosa.

* Este trabajo es parte de la tesis del Mag.Sci. de este autor

** Ph.D. en malezas, científico del CATIE, profesor consejero.

1. Ciclos de Cultivo, Fechas de Siembra y de Cosecha:

Se utilizaron las variedades de maíz tuxpeño y de frijol CATIE-1. El primer ciclo fue maíz en monocultivo. Se sembró el 26 de julio de 1978 y su permanencia en el campo fue durante la época lluviosa.

El segundo ciclo se sembró el 20 de diciembre del mismo año y consistió en un asocio maíz-frijol y su permanencia en el campo fue durante la época seca; y el tercer ciclo fue maíz en monocultivo, se sembró el 14 de mayo de 1979 y su permanencia en el campo fue durante la época lluviosa.

La doble del maíz se realizó a los 100 días y se cosechó a los 120 días de la siembra. El frijol se cosechó a 90 días de sembrado. Las siembras se realizaron en forma manual.

2. Distancias y Densidades de Siembra:

Las distancias de siembra del maíz, en asocio y monocultivo fueron de un metro entre surcos y 0.5m. entre posturas, dejando dos plantas en cada una de ellas, para obtener una densidad de 40,000 plantas por hectárea.

El frijol se intercaló entre los surcos del maíz, sembrando dos surcos de frijol entre dos surcos de maíz. Las distancias de siembra fueron de 0.33m. entre surcos y 0.2m. entre posturas, dejando dos plantas en cada una de ellas, para obtener una población de 150,000 plantas por hectárea.

3. Tamaño de Parcela y Área Útil:

La parcela experimental fue de cuatro metros de frente por 10 de largo (40m²), las evaluaciones y toma de datos en el caso del maíz sobre los dos surcos centrales, eliminando dos posturas en cada extremo, por lo que el área útil fue de 16m². En el caso del frijol las evaluaciones se realizaron sobre los seis surcos de cada parcela, eliminando un metro en cada extremo, por lo que el área útil fue de 24m².

4. Tratamientos:

El diseño experimental seleccionado fue un "Bloques completos al azar" en arreglo factorial, con tres manejos de la vegetación antes de la siembra y cuatro niveles de fertilización nitrogenada.

Además se incluyeron dos manejos a un solo nivel de fertilización, por lo que el total de tratamientos fue de 14. Se sembraron 4 repeticiones.

4.1 Manejos del Suelo y su Vegetación antes de la Siembra:

4.1.1 Quema (Q)

Antes de cada ciclo de cultivo se chapó manualmente la vegetación existente dejándola sobre el suelo, y cuando se secó se quemó. La siembra se efectuó sobre las cenizas. En el maíz en monocultivo, el rebrote de las malezas se realizó con paraquat a razón de 0.5 Kg. de ingrediente activo por hectárea (Kg.i.a./Ha), aplicándolo a los 15 y 30 días después de la siembra (DDS). En el asocio el rebrote fue controlado manualmente y a los 15 DDS.

4.1.2 Glyphosato (G):

Ocho días antes de las siembras se le aplicó a la vegetación existente el herbicida Glyphosato a razón de 1.44 Kg. de equivalente ácido por hectárea (Kg.e.a./Ha), no se realizó ninguna remoción de suelo y ningún control de malezas posterior.

4.1.3 Laboreo Tradicional (A):

Consistió de un paso de arado de discos a una profundidad de 0.2m y dos de restra. Los rebrotes de los malezas fueron controlados en la misma forma que en el manejo quema.

4.1.4 Peraquet (P):

Antes de la siembra de cada ciclo se chapó manualmente la vegetación existente y la siembra se realizó al día siguiente. Los rebrotes de las malezas se controlaron en la misma forma que en la quema. Este manejo se incluyó solamente al nivel dos de fertilización.

4.1.5 Limpie Manual (L):

Se manejó en la misma forma que el peraquet, con la diferencia que los rebrotes se controlaron manualmente. En el primer ciclo se realizaron dos limpiezas, a los 15 y 30 DDS y en los dos siguientes sólo una vez y a los 20 DDS. Este manejo se incluyó sólo al nivel dos de fertilización.

4.2 NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA:

Se emplearon cuatro niveles de fertilización nitrogenada: 0, 75, 150 y 225 kilogramos de nitrógeno por hectárea (N_0 , N_1 , N_2 , y N_3 respectivamente). Los que fueron aplicados en dos épocas: 50% de la dosis a los 15 días y 50% restante a los 30 DDS.

Estos niveles de nitrógeno se aplicaron únicamente durante los dos primeros ciclos de cultivo y no se emplearon en el tercero, con el objeto de evaluar la residualidad de los dos aplicaciones anteriores. La fuente de nitrógeno empleada fue el nitrato de amonio al 33.5%.

4.3 CONTROL DE INSECTOS:

Para el control de insectos del suelo se empleó Furacán al 2.5% a razón de 20 Kilos/Ha cuando se sembró maíz en monocultivo y 50 Kilos/Ha en el asocio. El insecticida se aplicó al momento de la siembra y junto con la semilla. Los insectos del follaje se controlaron solo en el asocio y con DDTOX a razón de dos litros/Ha.

III RESULTADOS Y DISCUSION:

1. Evaluación de Rendimientos:

1.1 Primer ciclo, maíz en monocultivo:

En el cuadro 1, se observa que al pasar un gran aumento de medida que se incrementó el nivel de fertilización, sin embargo, los medios de los niveles dos y tres fueron estadísticamente iguales y superiores a la media del nivel uno, y todos ellos superiores a la media del nivel cero.

Se observa también que el nivel cero y al 1% de probabilidad el arado rindió igual que los manejos de no laboreo, sin embargo al 5% de probabilidad y a los niveles cero, uno y dos los manejos Glyphosate y arado fueron iguales entre sí y superiores a la quema. Al nivel tres el glyphosate fue estadísticamente superior a la quema y arado.

Los manejos de no laboreo, limpio manual y peraquet al nivel dos de fertilización presentaron los rendimientos más altos, pero fueron estadísticamente superiores solo a la quema. La prueba de medias entre manejos indicó que el no laboreo con glyphosate rindió igual que el arado y ambos superaron a la quema.

De acuerdo a estos resultados, destaca el hecho de que el no laboreo con glyphosate fue igual al laboreo tradicional y los dos superaron a la quema, sin embargo, en los análisis económicos y energéticos se demostrará que la quema es más rentable y eficiente que el manejo convencional.

1.2 Segundo Ciclo, Maíz y Frijol en Asocio:

1.2.1 Rendimientos de maíz:

En el cuadro 2 se observa que la quema rindió más que el glyphosate solo al nivel uno de fertilización, estos dos manejos de no laboreo rindieron más que el arado a cualquier nivel. La prueba de medias indicó que los medios de los manejos de cero laboreo fueron iguales entre sí y superiores a la media del arado.

El efecto altamente beneficioso sobre el rendimiento del maíz del no laboreo, en las condiciones secas (balance hídrico negativo) en que se condujo este ciclo de cultivo, se puede atribuir a la mejor conservación de la humedad del suelo por parte de estos manejos, ya que a los 40 días de la siembra estos manejos presentaban 40% y 39% de humedad gravimétrica, Glyphosate y quema, respectivamente, contra un 35% en las parcelas aradas. La mejor conservación de la humedad en el cero laboreo se deba a la cobertura orgánica que permanece sobre la superficie del suelo. Se encontró alta correlación positiva ($r=0.999$) entre el rendimiento y la humedad del suelo, lo que confirma lo beneficioso de la conservación del agua en períodos críticos.

Entre niveles se observa (cuadro 2) que el rendimiento del maíz aumentó a medida que se incrementó la fertilización; sin embargo, los medios de los niveles uno, dos y tres fueron estadísticamente iguales y superiores a la media del nivel cero.

Al nivel dos de fertilización los medios del Paraquat y Limpia Manual fueron similares a los de los otros manejos de cero laboreo y superiores a la del arado. Es importante notar también que los manejos de no laboreo al nivel uno fueron superiores al arado con niveles más altos de fertilización.

1.2.2 Rendimientos de frijol:

En el cuadro 2, se observa que a cualquier nivel de fertilización rindió más que los manejos de no laboreo, y estos fueron estadísticamente iguales. El efecto negativo sobre el rendimiento del frijol en los manejos de no laboreo puede explicarse en base a dos posibilidades: 1) La mejor conservación de la humedad en estas parcelas, fue propicia para el desarrollo de hongos que afectaron al cultivo, y 2) En estos suelos arcillosos, el orificio del espeque para la siembra, presentaba las paredes muy lisas y compactas lo que pudo motivar que los raíces del frijol tuvieran dificultad de penetración y además falta de oxigenación.

Por manejos resalta el hecho de que el arado al nivel uno rindió más que los manejos de cero laboreo a niveles más altos y que la quema al nivel uno rindió más que el glyphosate con el nivel tres.

Entre niveles, los medios de los niveles uno, dos y tres fueron estadísticamente iguales y superiores a la media del nivel cero, o sea que el nivel más adecuado de Nitrógeno es el de 75 Kg/Ha.

1.3 Tercer Ciclo: Maíz en Monocultivo, evaluación del nitrógeno residual.

1.3.1 Rendimientos del Maíz:

En el cuadro 1, se observa que los manejos de no laboreo rindieron en forma semejante y fueron inferiores al arado a cada nivel de fertilización. O sea que en condiciones de nitrógeno limitante la labranza del suelo es muy necesaria para mejorar la disponibilidad del nitrógeno residual.

2. Evaluación Económica: Análisis conjunto de los Tres Ciclos, Mediente el Ingreso Neto:

Para realizar este análisis se sumaron los ingresos netos obtenidos por cada tratamiento en los tres ciclos, para determinar a mediano plazo (15 meses de estudio) los alternativos más convenientes, desde el punto de vista de rentabilidad económica.

En el cuadro 3 se observa que en general los mayores ingresos netos se obtuvieron con los tratamientos de no laboreo: glyphosate a los niveles tres y dos y paraquat al nivel dos, siendo el primero superior al segundo en 60.84 dólares y al tercero en 123.12 dólares.

El arado presentó su mayor ingreso neto al nivel dos de fertilización, el que es inferior al glyphosate a los niveles tres y dos en 256.09 dólares y en 195.25 dólares, respectivamente, y al paraquat al nivel dos en 132.97 dólares.

El ingreso neto del arado al nivel tres (1970.50 dólares) es inferior a los obtenidos por la quema a los niveles uno y dos y por el glyphosate al nivel dos, lo que indica que podría sustituirse a la labranza del suelo por manejos de no laboreo que requieran menos nitrógeno y que proporcionen un ingreso neto superior.

El arado superó al glyphosate solamente al nivel uno, y a la quema a los niveles cero y dos, y la quema fue superior al glyphosate sólo al nivel uno de fertilización. Estos resultados indican que el glyphosate se comportó mejor a lo largo de los 15 meses de cultivo a los niveles dos y tres, y la quema y arado al nivel dos.

El ingreso neto promedio fue mejor en los manejos de no laboreo y entre ellos el glyphosate fue mejor que la quema.

3. EVALUACION ENERGETICA:

Para realizar este análisis se determinó el número de jornales requeridos por cada tratamiento para producir un nivel de ingreso neto de 100 dólares, el número de jornales fueron transformados a unidades energéticas, a esta energía se la llamó energía humana. Los insumos comprados con el capital efectivo variable (herbicidas, fertilizante y mecanización) para producir los 100 dólares netos fueron también transformados a unidades energéticas y se la llamó energía química. Para dichas transformaciones se emplearon los coeficientes energéticos propuestos por G. Leach en Energy and food production. IPC, Science and Technology. London.

Este análisis energético para el conjunto de los tres ciclos se resume en la figura 1 y en ella se observa que la isocuenta de 100 dólares netos incluye como tratamientos más eficientes el glyphosate a los niveles cero, uno y dos, y a la quema al nivel uno. Sin embargo, la línea de isoenenergía destaca al glyphosate al nivel cero como el más eficiente de todos, a los precios estimados por Mega Juolo humano (0.671 dólares) y químico (0.073 dólares). Por estos resultados y por la tendencia de las curvas de la figura 1, se determina que el costo energético para producir los 100 dólares netos se eleva considerablemente a medida que se incrementa la adición de energía química en forma de nitrógeno, sin embargo, los niveles cero requirieron mucha energía humana, situación que puede ser beneficiosa a nivel de agricultores de subsistencia, los que tienen disponibilidad de mano de obra, pero poca capacidad de endeudamiento; para ellos la mejor alternativa será glyphosate al nivel cero de fertilización.

Los agricultores de no subsistencia, producirán a un mayor costo energético, con el fin de mejorar la producción y el ingreso neto; para este tipo de productor la mejor alternativa es el manejo quema al nivel uno de fertilización. Los manejos de no laboreo fueron más eficientes en el uso de la energía que el laboreo tradicional, el que requiera más energía química y humana para producir los 100 dólares netos.

Los resultados energéticos obtenidos a lo largo del período experimental revelan que la preparación tradicional del suelo, adiciona mucha energía a los agroecosistemas, energía que no se justifica, pues no contribuye a mejorar la salud energética o económica de los mismos y solo contribuye a elevar los costos privados y sociales del proceso productivo.

CUADRO 1: RENDIMIENTOS MEDIOS (TM/ha) AL 15% DE HUMEDAD DEL GRANO POR MANEJOS Y NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA. PRIMERO Y TERCER CICLO, MAIZ EN MONOCULTIVO, Y PRUEBA DE DMS AL 1% y 5%. CATIE, 1980.

	PRIMER CICLO				TERCER CICLO				
	NIVELES DE NITROGENO				NIVELES DE NITROGENO				
Manejo	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	$\bar{X}$
Glyphosato	4.25ns	5.19ns	5.82ns	6.41	2.21	2.27	3.11	3.61	2.96ns
Quema	3.68*	5.10*	5.23*	5.69**	2.30	2.68	3.31	3.83	3.0ns
Arado	4.10ns	5.57ns	5.81ns	5.86*	2.60	3.94	4.35	4.27	3.79**
Paraquat			5.90ns				3.25		
Limpia Manual			6.19ns				2.66		
$\bar{X}$	4.01**	5.29*	5.79ns	5.99ns	2.37	3.11**	3.36**	3.91**	

* Significativo al 5%

** Significativo al 1%

DMS manejos: 0.60 (1%) y 0.41 (5%)

DMS niveles: 0.69 (1%) y 0.48 (5%)

DMS manejos: 0.56 (1%) y 0.38 (5%)

DMS niveles: 0.64 (1%) y 0.44 (5%)

CUADRO 2: RENDIMIENTOS MEDIOS DE MAIZ Y FRIJOL (TM/ha) AL 15% de HUMEDAD DEL GRANO. PRUEBA DE DMS AL 1%. SEGUNDO CICLO, MAIZ ASOCIADO CON FRIJOL CATIE, 1980.

Manejo	Rendimientos de Maiz					Rendimientos de frijol				
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	$\bar{X}$	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	$\bar{X}$
Glyphosato	1.12	3.82	3.78	3.17	2.72ns	0.64	0.99	1.14	1.23	1.00ns
Quema	1.02	3.11	2.52	2.72	2.34ns	0.75	1.27	1.23	1.19	1.11ns
Arado	1.24	1.63	1.76	1.69	1.58**	1.01	1.51	1.65	1.61	1.44**
Paraquat			3.26					1.06		
Limpia manual			2.66					1.02		
$\bar{X}$	1.13**	2.52ns	2.80ns	2.53ns		0.80**	1.26ns	1.22ns	1.34ns	

Maiz

DMS Manejos: 0.70(1%) y 0.48 (5%)

DMS Niveles: 0.81(1%) y 0.56 (5%)

Frijol:

DMS Manejos: 0.25(1%) y 0.17 (5%)

DMS Niveles: 0.28(1%) y 0.20 (5%)

CUADRO 3: INGRESO NETO (DOLARES USA) POR MANEJO DEL SUELO Y NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA. CONJUNTO DE LOS TRES CICLOS. CATIE, 1980.

Manejo	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	$\bar{X}$
Glyphosato	1066.55	1824.56	2289.35	2350.19	1882.67
Quoma	1018.46	2078.71	2014.51	2172.50	1821.04
Arado	1043.83	1921.03	2094.10	1970.50	1757.37
Peraquat			2015.36		
Limpia Manual			2227.07		
$\bar{X}$	1042.95	1941.43	2103.33	2164.39	

IV CONCLUSIONES:

1.- Rendimiento de los cultivos:

En el primer ciclo y con lluvia abundante los mayores rendimientos se obtuvieron con los manejos de no laboreo: Limpia manual y Paraquat al nivel dos de fertilización. En promedio el glyphosate fue superior a la labranza tradicional y esto mejor que la quema.

En el segundo ciclo con balance hídrico negativo, los rendimientos de maíz fueron superiores con los métodos de no laboreo. Esto se atribuyó a una mejor conservación del agua del suelo por parte de estos manejos. Pero los rendimientos de frijol fueron superiores con la labranza tradicional.

En el tercer ciclo; en condiciones de lluvia abundante y nitrógeno residual, la labranza convencional fue superior a los manejos de no laboreo.

2.- Económicas:

Los manejos de no laboreo fueron más rentables que la labranza convencional al realizar el análisis por medio del ingreso neto en el conjunto de los tres ciclos. El tratamiento más rentable fue glyphosate al nivel tres de fertilización.

3.- Energéticos:

Los manejos de no laboreo fueron más eficientes que el laboreo tradicional, al requerir menor energía humana y química para producir los mismos 100 dólares netos. El tratamiento más eficiente fue el glyphosate al nivel cero de fertilización.

DESARROLLANDO TECNOLOGIAS APROPIADAS A LAS CIRCUNSTANCIAS DE
AGRICULTOR, EN EL AREA DE SAN FRANCISCO DE LA PAZ, OLANCHO.

César Mazier***

Patricia Payham****

Elio Durón*****

Juan Carlos Martínez*****

INTRODUCCION

El PNIA, región Nor-Oriental, siguiendo la nueva estrategia institucional de la Secretaría de Recursos Naturales, la cual plantea para el sector agrícola, un incremento cualitativo y cuantitativo de la producción a medio plazo en los granos de primera necesidad con el fin de lograr el autoabastecimiento a nivel nacional.- Se expande a las zonas marginales consideradas como prioritaria en la producción de maíz, frijol, arroz y sorgo en el departamento de Olancho.

El enfoque metodológico de esta investigación, surge de una serie de reuniones en las que intervienen otras instituciones, como CIMMYT de México, que intenta fortalecer su cooperación con el Programa Nacional de Investigación.- De allí comienza el desarrollo operativo en el área de San Francisco de La Paz, utilizando metodologías que permitan identificar problemas prioritarios así como tecnologías adecuables a las circunstancias del agricultor de la zona.

* Trabajo presentado en la XXVIII Reunión Anual del PCOMCA, a realizarse en Costa Rica, del 22-26, marzo 1982.

** Ing. Agr. Investigador en fincas y encargado de la investigación en el área de San Francisco de La Paz.

*** Lic. Bióloga. Voluntaria del Cuerno de Paz, asignada al Programa de Investigación en Olancho.

**** Ing. Agr. Coordinador Regional del PNIA Región Nor-Oriental.

II. CIRCUNSTANCIAS DE LOS AGRICULTORES

2.1 Situación Agrícola del Area

La zona de San Francisco de La Paz comprende los municipios de San Francisco de La Paz, Mento y Guarizama, que según el Censo Nacional (1974) estos tres municipios abarcan una superficie de 20,696 Has. divididas en diversas explotaciones.

En cuanto los cultivos anuales predominan el maíz, y el frijol con una producción de 4,507 y 1,066 Ton/Ha respectivamente. El rendimiento promedio para maíz es de 2.06 Ton/Ha, y de 0.81 Ton/Ha para frijol, representando este último el 4.25% de la producción Nacional.

En cuanto al panorama global de los cultivos en el area prevalece el maíz de primera y frijo en menor proporción, siendo en postrera frijol el cultivo predominante.

III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

Esta parte de la caracterización, con el objeto de orientar la investigación en la zona y en particular para conocer detalles sobre las prácticas en el manejo de los cultivos por los agricultores. Para ello se realizó un sondeo (Encuesta informal) en el que fueron recolectados datos sobre aspectos ecológicos, y agroeconómicos.- No se realizó una encuesta formal por no contar con el tiempo suficiente.- El enfoque de las preguntas se desarrolló sobre la marcha.

IV. SISTEMAS DE PRODUCCION PREVALECIENTES.

La información obtenida en el sondeo indica que los sistemas prevalecientes en las zonas están integrados por: Maíz de Primera y Frijol Postrera en lotes separados maíz de primera y frijol de postrera en el mismo lote, y en menor proporción frijol seguido de frijol.

V. SELECCION DE COMPONENTES TECNOLOGICOS PARA INVESTIGACION.

Se determinó orientar la investigación partiendo del sistema de producción que se consideró más apropiado para la zona siendo éste el sistema maíz de primera y frijol de postrera en el mismo lote; la razón fundamental para esta elección, fue la consideración de que en este sistema se aprovecha al máximo la tierra, todo esto genera como efecto, el incremento de las áreas de producción y de mano de obra.

Al definir el sistema de producción en el cual se apoyará la investigación, se determinaron los componentes tecnológicos, que se consideraran limitantes en la producción y se incorporaran como variables experimentales.- Estos componentes son: a) Control de malezas, b) Densidad, c) Maíces precoces, d) Fertilización nitrogenada.- Estos cuatro componentes fueron ordenados en dos grupos de acuerdo al horizonte temporal dentro del cual se plantea la investigación en cada uno de ellos la naturaleza del problema y el grado de prioridad con que son asumido.

ESCUELA DE INVESTIGACION EN PRODUCCION
 SAN FRANCISCO DE LA PAZ - BOLIVIA

ESCUELA DE ORGANIZACION Y ESTRATEGIA DEL PROGRAMA-PRIMER CICLO MAIZ
 SELECCION DE COMPONENTES; ORDENAMIENTO EN EL TIEMPO.- MANEJO DE LOS EXPERIMENTOS.

COMPONENTES SELECCIONADOS	NATURALEZA DEL PROGRAMA	HORIZONTE DE PLAZO DE LA INVESTIGACION.	ENSAYOS EXPERIMENTALES (2 ^o)	
			COMPONENTES VARIABLERES COMPLEMENTARIOS NO EXPERIMENTALES.	COMPONENTES VARIABLERES COMPLEMENTARIOS NO EXPERIMENTALES.
1. Control de malezas (A)				
2. Densidad (B)	Producción y suministro de insumos.	Corto Plazo.	Todos los componentes de producción.	P.A. y Alternativas del agricultor.
3. Requerimientos de Nitrógeno.				
4. Variedades Precoces (C)	Mejoramiento - A Areas Producción	Mediano Plazo		Nuevas Variedades. Variedad del Agricultor.
5. Selección	Mejoramiento	Mediano Plazo	Programa para seleccionar por precocidad cobertura de mezorca y altura de planta para la variedad local.	

En un horizonte a corto plazo se ubican los componentes control de malezas, densidad y requerimientos de nitrógeno para los cuales se espera formular recomendaciones en un período no mayor de dos años.

El componente de variedades precoces se ubica en un horizonte a mediano plazo pues hay que validar y comprobar si la variedad local puede servir en el sistema o reemplazarla por la introducción de una nueva variedad.

ESQUEMA DE ORGANIZACION Y ESTRATEGIA DEL PROGRAMA
PRIMER CICLO DE MAIZ
SELECCION DE COMPONENTES, ORDENAMIENTO EN TIEMPO, MANEJO.

VI. ENSAYOS EXPLORATORIOS.

Una vez definido el sistema de producción o investigar y de identificar algunos factores que inciden en mayor grado en la producción se hace necesario realizar los ensayos analíticos para cuantificar los niveles de cada componente y la interacción entre ellos, para esto se utilizan ensayos exploratorios puesto que recién se inicia el desarrollo del Programa en forma integral en la región.

En la primera etapa de este trabajo el análisis exploratorio tiene entonces dos objetivos prioritarios:-

- a) Validar nuestras hipótesis sobre el problema de producción encontrados en el análisis de la información secundaria, en la encuesta y en el sondeo agrosocioeconómico.
- b) Analizar en forma preliminar la probabilidad agrosocioeconómica de desarrollar alternativas tecnológicas en los problemas de producción considerados como prioritarios por los agricultores.

6.1 MATERIALES Y METODOS.

Fueron sembrados 10 ensayos exploratorios en localidades diferentes con un diseño de bloques incompletos al azar con arreglo factorial confundido 2^4 y parcelas experimentales de 4 surcos y 5 M. de longitud separados a 1.05 M. y 0.5 M. de distancia entre plantas con las siguientes variables experimentales.

Herbicidas	(A)	A. Limpia manual a los 25 días
	A ₁	Control químico con gesarpring-80
Densidad	(B)	B. Densidad de 40000 plts/Ha. (2+2)
	B ₁	Densidad de 50000 plts/Ha. (3+2)
Variedad	(C)	C. Variedad local F ₂ del agricultor
	C ₁	Variedad mejorada Pirsabad-7930
Nitrogeno	(D)	D ₀ Sin Nitrogeno
	D ₁	60 Kg. de N/Ha a los 25 días

Todos los ensayos recibieron una aplicación preventiva de insecticida Basudin (aplicado al suelo) y Lamate. Las demás variables no experimentales como ser preparación de suelo etc. corresponden a las prácticas seguidas por los agricultores.

VII. ANALISIS AGRONOMICO GENERAL Y RESULTADOS ESTADISTICOS DEL ANALISIS COMBINATORIO DE 10 LOCALIDADES, EN 3 MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CLANCHO, 81-A

El Cuadro 2 muestra la media de rendimiento general de 10 localidades y el Cuadro 3-5 muestra el análisis estadístico de las mismas. El mayor rendimiento a través de todas las localidades fue obtenido por el tratamiento - Herbicida x Densidad x Variedad x Fertilidad (ABCD) es decir la técnica completa, la cual obtuvo un rendimiento promedio de 5.7 Ton/Ha, seguido este, por el tratamiento Herbicida x Fertilidad (ABD) y Densidad x Fertilidad.

En el Cuadro 6 se observa que la floración del material experimental Pirsaback-7930 presentó floración a los 48-49 días y el F_2 del agricultor presentó su floración a los 55 días, esto nos indica que ambos materiales permiten que se pueda sembrar frijol en el mismo lote.

Los resultados del análisis combinatorio muestra alta significancia en los efectos principales, para Densidad, (50,000 plts/ha) y fertilización (60 Kg. de N/Ha), lo mismo para la interacción de ambos factores, Densidad x Fertilidad (BxF).

La hipótesis sobre la fertilidad se habilita y se refuerza con el análisis de suelos del área obtenido en el mismo ciclo, (Cuadro 7). Este análisis indica que el 50% de las localidades anda bajo en el contenido de Materia Orgánica y el otro 50% llega con dificultad a ser intermedio, no habiendo localidad alguna que tenga un alto contenido de M.O. .

ANALISIS ECONOMICO MARGINAL

El Cuadro 8 confirma que, los componentes Densidad (50,000 plts/Ha) interactuando con la fertilización ofrecen una alternativa clara de desarrollo tecnológico que pueden ser adoptadas por los agricultores del área, puesto que la tasa marginal de retorno en la interacción de estos efectos es de 175%.

CUADRO 1.- CUADRO GENERAL DE LAS MEDIDAS DE NUTRIMIENTO EN Tn/ha AJUSTADAS
AL 14 % DE HUMEDAD, A TRAVÉS DE LOCALIDADES, EN 3 MUNICIPIOS
DEL DEPARTAMENTO DE OLANCHO. CICLO 81-A

A	B	C	D	Chinchi- llacaste	Ocotai	La Pista	Tierra Blanca	Campa- nario	Horcones	Las Tunas	La Jagua	El Tizate	San Antonio	X General
0	0	0	0	5.1	4.4	5.65	4.5	8:55	4.1	4.5	2.6	3.6	3.7	4.73
1	0	0	0	4.7	3.2	3.95	5.9	3.9	4.8	5.8	3.6	6.2	3.3	4.80
0	1	0	0	5.7	1.45	1.65	3.3	2.3	5.1	5.9	4.1	6.1	2.5	4.30
0	0	1	0	4.7	1.9	4.25	6.4	2.55	3.8	5.3	3.8	4.5	4.3	4.30
0	0	0	1	4.1	3.8	6.3	5.9	3.4	5.3	6.5	4.6	5.7	4.8	4.95
1	1	0	0	5.7	1.55	3.4	4.7	4.1	5.1	6.0	4.2	5.6	3.1	4.30
1	0	1	0	4.7	2.5	4.4	4.95	2.8	4.1	5.1	4.1	4.7	4.5	4.13
1	0	0	1	3.6	3.75	5.2	6.10	4.1	4.5	6.1	3.4	6.4	3.8	4.70
1	1	1	0	5.5	2.5	5.65	5.4	3.1	4.3	4.5	3.1	5.2	3.5	4.30
0	1	0	1	5.7	2.85	5.15	5.75	4.6	5.7	7.3	4.1	6.0	4.3	5.20
0	0	1	1	4.3	3.05	4.25	5.75	3.3	4.1	5.4	4.5	5.3	4.4	4.40
1	1	1	0	5.4	1.75	4.35	5.4	4.9	4.6	5.8	3.9	6.1	2.5	4.40
1	1	0	1	5.3	2.9	5.45	6.75	5.05	5.6	7.7	4.7	6.8	3.8	5.40
1	0	1	1	4.2	3.1	4.8	5.8	3.75	3.9	5.8	4.2	6.0	3.9	4.60
0	1	1	1	5.0	3.4	5.4	6.5	4.7	5.5	5.5	4.8	6.1	4.1	4.97
1	1	1	1	5.5	3.4	5.4	5.6	5.1	5.4	6.5	5.9	6.7	4.3	5.70

A = Herbicida
B = Densidad
C = Variedad
D = Fertilización

CUADRO 2.- RELACION DE INCREMENTOS Y DECREMENTOS EN LOS RENDIMIENTOS DE LOS ASPECTOS
PRINCIPALES A TRAVES DE ONCE (11) LOCALIDADES.

	CHICHI- CASTE	OCOTAL	TIERRA BLANCA	LA PIS- TA	CAMPANA- RIO	LAS TU- NAS	TIZATE	LA JACUA	HORCONES	SAN ANTONIO	RTO	TOTAL X LOCALID
Ac	4.98	2.93	5.43	5.48	3.51	5.58	5.31	3.91	4.71	3.91	4.58	5
Al	4.86	2.81	5.65	4.62	4.21	6.07	6.04	4.22	4.71	3.61	4.67	5
DIF	-0.12	-0.12	0.22	-0.86	0.70	0.49	0.73	0.31	0.00	-0.30	0.093	-
B _o	4.41	3.25	5.65	4.85	3.42	5.54	5.29	3.83	4.29	4.04	4.41	2
B ₁	5.44	2.48	5.43	5.24	4.31	6.11	6.06	4.30	5.13	3.47	4.80	3
DIF	1.03	-0.77	-0.22	0.39	0.89	0.57	0.77	0.47	0.84	-0.57	0.391	-
Co	4.95	3.03	5.36	5.28	3.95	6.19	5.79	3.87	5.00	3.63	4.70	3
Cl	4.89	2.71	5.71	4.81	3.78	5.46	5.56	4.26	4.43	3.88	4.55	2
DIF	-0.06	-0.32	0.35	-0.47	-0.17	0.73	0.23	0.39	0.57	0.25	0.15	-
Do	5.15	2.45	5.07	4.66	3.48	5.34	5.24	3.64	4.44	3.38	4.28	1
D1	4.09	3.28	6.01	5.43	4.25	6.31	6.1	4.49	4.98	4.13	4.97	9
DIF	-0.46	0.83	0.94	0.77	0.77	0.97	0.87	0.85	0.54	0.75	0.688	

Ao = Control manual Al = Control químico
 Bo = 40,000 lbs/ha Bl = 50,000 plts/ha
 Co = Variedad H₃ Cl = Pirsaback-7930
 Do = Sin nitrógeno D1 = 60 kg. de nitrógeno.

CUADRO 3.

Cuadrados Medios para Rendimientos de 11 Ensayos Exploratorios, Evaluados en 3 Municipios del Departamento de Olancha, Ciclo 81-A

FUENTE VARIA	El Chichi- caste	Ocotul	La Pista	Tierra Blanca	Campaña rio	Horco nes	Las Tu nas	La Jaqua	El Ti- zate	San An tonio	El Barro
Repetición	1	1.4878	6.0378	.4753	.7200	.4050	3.3056	2.3112	0.0378	3.5112**2.0000	.2449
Bloques en Rep.	15	0.2703	0.3290**	.0140	1.0712	.0312	.1328	2.1100	.3878	1.2531	.4006
Tratamientos		0.8131	1.4536	1.5683	1.3782	1.3746*	.8506	1.4206	1.1231	1.6937**	.4644
A	1	0.1128**	0.1128	5.7800	.4050	3.9200**	.0003	1.9012	.7503	4.3512	.7200
B	1	8.5070	4.7278*	1.2403	.4050	6.3000*	5.6100**	2.6405	1.7578	4.8050*	2.6450
C	1	0.0253	0.8128	1.7578	.9800	.2450	2.6450*	4.2778*	1.2303	.4753	.5000
D	1	1.6653	5.5278**	4.7278	7.0300*	4.8050*	2.3112*	7.6050.4	5.8600	6.1250*	4.5000
AB	1	0.1128	0.0153	.8778	0.1800	.5512*	.0012	.3612	.9453	.6612	.1013
AC	1	0.3403	0.0528	3.9900**	.8000	.0050	.0450	.1800	.1653	.1512	.0013
AD	1	0.0028	0.1378	1.4054	.1012	.3200	.7812	.2112	.4753	.0312	.2113
BC	1	0.2278	6.5703	1.1628	.5000	1.7112	.1512	1.3612	.3003	.0800	.0613
BD	1	0.6328	1.8528*	.3003	2.1012	.9112*	.5000	0.4050	.4278	.4050	1.9013
CD	1	0.2268	0.4278	1.7578*	2.7612*	.0800	.0012	1.0512	.6903	.0050	.6613
ABC	1	0.0003	.8128	.2278	.0200	.1012	.0012	.8450	0.0903	1.5312	.4050
ABD	1	0.0378	.0253	.2278	.3612	.9112*	.2450	.1512	1.7578	.6612	.2450
ACD	1	0.1378	.0378	.0003	.6612	.0800	.0612	.3200	.2278	.0612	.6050
BCD	1	0.1653	.6903	.0703	.3612	.7812*	.4050	0.0012	2.1528	.0450	.5000
Error	14	0.3849	.2979	.3637	.3641	1.5377	.3915	1.7829	1.6222	.3826	1.0637
C.V. %		12.5	19.04	11.00	10.89	8.6	13.3	15.1	31.0	10.9	27.1

* Significativo al 5 % de Probabilidad

** Significativo al 1 % de Probabilidad

N.S.No significativo.

/mdm.

Cuadro 4

Análisis estadístico combinado de diez ensayos exploratorios en igual número de localidades en 3 municipios de Olancho. Ciclo 81 A

Fuente Variación G.L.		C.M.	Fcal	
Localidad	9	29.84	50.53	**
Rep x Loc	10	1.75	2.97	**
Loc x A	9	1.91	3.24	**
Loc x B	9	3.26	5.53	**
Loc x C	9	1.22	2.07	*
Loc x D	9	1.40	2.38	**
A	1	.90	1.53	N.S.
B	1	9.24	15.66	**
C	1	1.95	3.31	N.S.
D	1	37.53	63.56	**
A x B	1	.22	0.37	N.S.
A x C	1	.19	0.32	N.S.
A x D	1	.42	0.71	N.S.
B x C	1	1.51	2.56	N.S.
B x D	1	5.88	9.97	**
C x D	1	.61	1.04	N.S.
A x B x C	1	.04	0.07	N.S.
A x B x D	1	.78	1.32	N.S.
A x C x D	1	.92	1.57	N.S.
B x C x D	1	.00	0.60	N.S.
Error	250	147.64	0.59	
T O T A L	319	564.26		

* Significativo al 5%

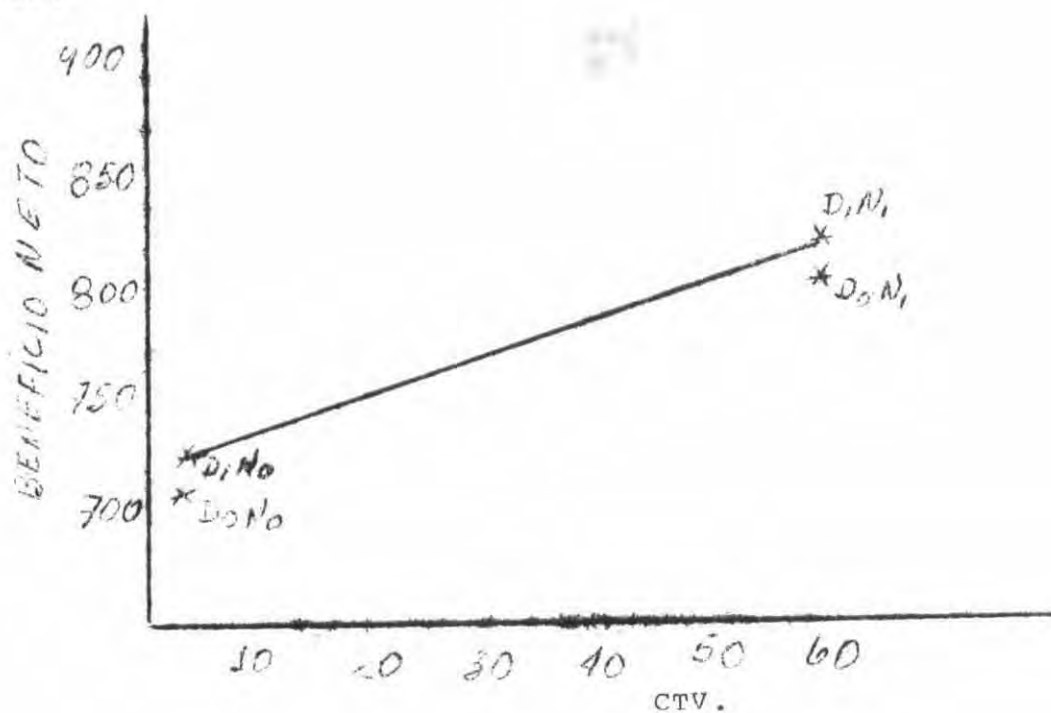
** Significativo al 1%

N.S. No significativo

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE 10 ENSAYOS EXPLORATORIOS DE MAÍZ EVALUADOS EN LOS
MUNICIPIOS DE: SAN FRANCISCO DE LA PAZ, GUARILAMA Y MANTO EN EL DEPARTAMENTO DE
OLANCHO, CICLO 81-2

TRATAMIENTO	Días a Flor	Altura (Cm).		% Mz. Podrifs das.	% Acame		Plantas por Ha.	Rto. Tn/Ha.	Control
		Pfts	Mzs.		R	T			
Ao Bo Co Do (1)	55	252	147	3.70	3.10	8.62	37.984	4.15	100 %
Al Bo Co Do (2)	55	264	160	6.44	3.80	7.37	33.901	4.58	110.
Ao Bl Co Do (B)	55	248	153	5.82	4.77	5.82	46.525	4.28	102.9
Ao Bo Cl D1 (C)	48	195	96	4.88	2.88	3.60	40.039	4.16	100
Ao Bo Co D1 (D)	56	254	154	5.32	4.40	8.32	37.526	5.08	122.1
Al Bl Co Do (AB)	55	262	157	6.07	2.75	4.86	48.858	4.35	104.6
Al Bo Cl Do (AC)	49	193	99	4.25	3.80	5.68	40.476	4.44	106.7
Al Bo Co D1 (Al D1)	55	270	165	2.86	2.21	6.54	38.758	4.7	113.0
Ao Bl Cl Do (BC)	43	191	92	4.64	1.23	3.46	50.011	4.29	103
Ao Bl Co D1 (BD)	55	269	159	4.14	5.86	7.32	47.339	5.15	124
Ao Bo Cl D1 (Cl D1)	48	132	89	6.64	3.30	3.21	39.339	4.44	106
Al Bl Cl Do (ABC)	49	205	107	5.81	2.29	4.56	49.177	4.67	112
Al Bl Co D1 (ABD)	55	275	161	5.06	3.97	8.45	48.278	5.44	131
Al Bo Cl D1 (ACD)	48	193	102	6.33	3.57	6.60	40.723	4.54	109
Ao Bl Cl D1 (BCD)	48	195	101	5.05	2.87	4.56	48.393	5.1	122
Al Bl Cl D1 (ABCD)	48	202	106	4.04	1.42	3.63	49.333	5.7	127

	AoBlCoDo	AoBoCoDl	AoBoCoDo	AoBlComl
	DlNo	DoNl	DoNñ	DlNl
Variable	4280	5080	4160	5150
Rto. Ajust.	3852	4582	3744	4635
B.Bruto	731.82	870.58	711.36	880.65
CTV.	4.0	58.04	4.0	58.04
BN.	727.82	812.54	707.36	822.61



Trat.	BN	CTV	ABN	ACTV	TRR
AoBlCoDl	822.6	58.04	94.78	54.04	175 %
AoDlCoDo	727.82	4.0			
	94.78	54.04			

CUADRO No. 7:

RESULTADOS DEL ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELO OBTENIDOS EN LOCALIDADES DE 3 MUNICIPIOS
DEL DEPARTAMENTO DE OLANCHO 1961-A

No. Localidades	I PH	% M.O	$\frac{H_2}{ml}$ P	Meg/100 K	Ml de Suelo Ca	Textura
1 Chichicaste	6.7	2.55	8.0	0.76	32.3	F. Arc.
2 Ocotal	6.2	2.12	2.0	0.71	34.81	F. Arc.
3 La Pista	7.1	2.39	6.0	0.56	28.5	Franco
4 Tierra Blanca	6.2	2.82	10.0	0.61	38.13	F. Arc.
5 Campanario	5.8	1.84	6.0	0.45	31.21	F. Arc. Aren.
6 Morcones	6.1	1.98	10.0	0.54	26.9	F. Arc. Aren.
7 Las Tunas	6.5	2.96	10.0	0.56	35.4	F. Arc. Aren.
8 La Jagua	5.8	1.98	9.0	0.57	30.93	F. Arc.
9 El Tizate	6.1	1.55	9.0	0.61	26.06	F. Aren.
10 San Antonio	6.4	1.55	12.0	0.6	31.13	F. Arc.

Tabla Guía de Interpretación de Resultados de Suelos:

	Bajo	Medio	Alto
M.O en %	0-2	2-4	4
Fósforo (ppm)	12-20	20-40	40-80
Potasio (P)	02-0.4	0.4-1.5	1.5-3.0
Calcio (Ca)	22-4.0	4.-18	18-36

VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Las evaluaciones, tanto cualitativas y cuantitativas de resultados nos permiten concluir que:

Los rendimientos más altos a través de las localidades evaluadas fueron de 5.7, 5.4, 5.2 Ton/ha. correspondiendo a las interacciones de herbicida x densidad x variedad x fertilización, herbicida x densidad x fertilización y densidad x fertilización respectivamente.

El análisis estadístico presentó alta significancia en los factores densidad x fertilización y en la interacción densidad x fertilidad.

El análisis económico sugiere, el tratamiento de la densidad de 50000 plantas /ha y el uso de fertilización nitrogenada. Por lo anterior se recomienda para futuras investigaciones:

- a) Que se continúe trabajando con otro tipo de herbicidas que reúnan las características adecuadas para estas áreas, en vista de que el GESAPRIM-80 no respondió, al control efectivo de malezas, en las áreas evaluadas. Esta recomendación implica que se deben de realizar estudios de control químico de malezas de cero labranza en las áreas que tienen pendientes severas. Dado que la Investigación se realizó en superficies con pendientes suaves y que posteriormente se comprobó que existe una buena cantidad de superficies cultivadas de maíz y frijol que son laderas de pendientes pronunciadas.
- b) Que se avance en el estudio de las densidades y arreglo especial de siembra para precisar la densidad óptima para el productor en la siembra manual y a chuzo, y a la vez continúe investigando en lo referente a las dosis óptima de fertilización con "N" pudiéndose utilizar factoriales para ello.
- c) A pesar de que solo cuenta con un ciclo de ensayos en lo que respecta a una recomendación directa para el agricultor, se sugiere el uso de la densidad de 50000 plantas/ha 1/ y 60 kg de N como máximo. Estos resultados deberán de llevarse con cautela en lo que respecta a las recomendaciones para el agricultor, hasta que se vayan confirmando en los ciclos subsiguientes.

El hecho de tener una información mediana del área mueve a que los Programas de Asistencia Técnica y Crediticia tales como el Proyección

to Guayape, BANADESA y otros, tomen en consideración la posibilidad de incluir en sus créditos la integración de nuevos componentes tecnológicos generados en estas áreas. y a la vez buscar los medios adecuados para la comercialización del grano, ya que esto obstaculiza el desarrollo de los Programas y de las metas de la Secretaría. La palabra del agricultor es valida al decir, "No puedo producir más, si no puede vender a precio razonable".

1/ Esto implica un gasto mínimo puesto que la semilla es la misma de agricultor.

IX. Ensayo de Variedades Precoces:

9.1 Materiales y Métodos:

Se sembraron cuatro ensayos en finca de agricultores. en la misma fecha. (junio 81) . Se evaluaron 9 variedades de polinización libre que a continuación se detallan:

<u>Genealogía</u>	<u>Origen</u>	<u>Color del grano</u>
H3 Variedad Local	S.Fco de la Paz.	Blanco
ICTA-A-L	CMY,80 B	Amarillo
ICTA-B-3	CMY,80 B	Blanco
ICTA B-5	CMY.80 B	Blanco
Pirsaback-7930	CYMMYT	Blanco
Jutiapa-7930	CYMMYT	Blanco
Precoz x Criollo B-5	CYMMYT 80,B	Blanco
TPB X LL 77	CME.80,B	Blanco
H.P.B.	Planta de Semilla	Blanco.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar de 9 tratamientos y 3 repeticiones, con 4 surcos por-parcela, 5 m. de largo del surco, 1.05 metros entre surcos y 0.5 m. distancia entre planta

Análisis Agronómico y Estadístico:

El cuadro 8 nos muestra el rendimiento en Ton mt/ha obtenidos en las 4 localidades ; las variedades que rindieron superior a la variedad local H-3 fueron Hondureño Planta Baja, Precoz x Criollo x B-5 y ICTA b-3 con 5.45, 3.63 y 1.81 por ciento más respectivamente.

El análisis de varianza detectó significancia al 1% y5% para variedades en las localidades del Chichicaste y el Rincón, no habiendose encontrado diferencias en las dos localidades restantes (Cuadro B).

Las mejores variedades en el Chichicaste fueron Hondureño Planta Baja con 7.2

Ton met/ha, Precoz x criollo x B-5 con 7.0 ton m/ha, ICTA B-3-ICTA A-4 y Jutiapa fueron las que ocuparon los últimos lugares.

En la localidad del Rincón ICTA B-3, ICTA A-4 y las cruas XTPB X LL-75 fueron las variedades que denostraron superiores al t stigo.

El análisis de varianza combinado para las 4 localidades (Cuadro 9)  nicamente detectó significancias al 1% entre la localidades comporand se todas las variedades en estudio de igual manera, indicand nos que ninguna de las variedades mejoradas introducidas es superior al t stigo local H-3.

En cuanto a características agronómicas el ANAVA detectó diferencias al tasmente significativas al 1% (cuadro 9) para las características días a flor mostrando la variedad H-3 ser la más tardía con un promedio de 70 días ; pero quedando en el mismo grupo con el Hondureño Planta Baja, ICTA B-5, ICTA A-4, ICTA B-3, TPB X LL-77 con un rango de 56-60 días a flor .

El otro grupo lo forman las variedades más ligeras PIRSABA(1) 7930, Jutiapa (4) 7930 y Precoz x criollo xB-5 con un rango de 52-55 días .

En cuanto altura de plantas las variedades más bajas son ICTA B-3, PIRSABA (1) 7930 y Jutiapa (1) 7930 con alturas que van de 130 a 200 cms. correspondiéndole a la variedad local H-3 la mayor altura de planta y de mazorca.

En el % de plantas acamadas de raíz ICTA A-4 Jutiapa(1) 7930 y precoz x criollo x B-5 mostraron porcentajes mayores de 10% el resto de las variedades y el acame de tallo no son de importancia.

En general todas las variedades mejoradas presentan un porcentaje alto de mazorca mal cubiertas, variando desde un 10.5 hasta 21% mostrado por Jutiapa 7930.

Esta mala característica de éstos materiales limitaría grandemente su -aceptación por parte de los agricultores de éstas localidades, debido a que no soportarían el sistema de almacenamiento o entrojado que ellos -

utilizan, con pérdidas considerables por daño de insectos al grano. En cambio la variedad téstigo H-3 tiene una excelente cobertura menos del 5% seguida de Hondureño Planta Baja, aunque ésta última también presentaría problema por tener un grano muy arinoso y de endosperma suave .

No se encontró diferencias notables en cuanto al porcentaje de mazorcas podridas entre las variedades .

Los coeficientes de variabilidad tanto individuales como combinados - permiten tener un buen grado de confianza de los datos obtenidos .

CUADRO No. 8

EVALUACION DE RENDIMIENTO EN TON/HA AL 14% DE HUMEDAD DEL ENSAYO DE VARIEDADES EN 4 LOCALIDADES DEL DEPTO DE OLANCHO CICLO 81-A

G E N E A L O G I A	L O C A L I D A D E S						% T�stigo
	San Fco de La Paz		Gu a r i z a m a		Media		
	Chichicaste	Ocotul	Tierra B.	El R�nc�n			
ICTA B-5	17 5.5	abc	5.5	4.5	4.0	4.9	89.09
ICTA A-4	5.0	bc	5.4	3.6	5.5	4.7	85.45
ICTA B-3	6.3	abc	5.7	5.4	5.2	*	101.81
Pirsaback(1) 7930	5.6	abc	5.3	3.4	3.8	4.1	76.36
Jutiapa(1) 7930	4.7	c	7.1	4.2	4.1	4.9	89.09
Precoz x criolla x B ₅	7.0	ab	5.5	6.1	4.3	5.7	103.63
T.P.B. x IL 77	5.3	abc	4.6	3.7	4.9	4.6	83.63
H ₃ Variedad Local(t�stigo)	5.7	abc	6.7	6.1	3.7	5.5	100%
Honduras Planta Baja	7.2	a	6.9	5.6	4.4	5.8	105.45

1/ Duncab al 5% LMC 0.05 0.850
* Tratamientos superiores al t stigo.

CUADRO No. 9

CUADRADOS MEDIOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO DE 4 ENSAYOS DE VARIEDADES PRECOCES EN EL DEPTO DE OLANCHO. 1981-A

F. Variación	G.L.	Chichicaste	G.L.	Ocotul	G.L.	Tierra B.	G.L.	El Rincón
Bloques	2	1.6177 *	2	1.6281 NS	1	11.0450 *	1	0.176 N.S.
Variedades	3	2.1633	8	2.1062 NS	8	2.3705 NS	8	0.475 *
Error	16	0.4436	16	0.909	8	1.189	8	0.136
Total	26		26		17		17	
C.V.		11.50		16.55		23.2		8.45%

CUADRO No.10:

CUADRADOS MEDIOS DEL ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO RENDIMIENTO
DE 4 ENSAYOS DE VARIEDADES PRECOCES EN LAS LOCALIDADES DE EL
CHICHICASTE, EL OCOTAL, TIERRA BLANCA Y EL RINCON DE OLANCHO
1981-A

Fuente de Variación	G.L.		
Localidades	3	4.81	**
Variedades	8	1.89	N.S.
Variedades x Localidad	24	0.543	N.S.
Error Combinado	48	0.669	
C.V.	15.82%		

CUADRO No.11:

CUADRADOS MEDIOS DEL ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO PARA DIAS A
FLOR DE 4 ENSAYOS DE VARIEDADES PRECOCES EN EL DEPTO DE OLANCHO.
1981-A

Fuente de Variación	G.L.		
Bloques	3	54.03	**
Variedades	8	30.37	**
Error	24	1.24	
Total	35		
C.V.		1.98%	

CUADRO 12.

Características Agronómicas de 4 Ensayos de Variedades Precoces de Maíz Evaluadas en Cuatro Localidades: Chichicaste, Ocotlán, Tierra Blanca y El Rincón. Olancho 81 a Través de los Municipios.

No.	GENEALOGIA	DIAS A FLOR *	ALTURA (CM)			% MZ. MALA COBERTURA	% ACAME		ASPECTO	RENDIMIENTO		TESTIGO %
			PLT.	MZ.	PODRIDA		RAIZ	TALLO		qq/Mz.	TM/Ha.	
1	Icta B-5	57 abc	244	110	3.23	15.88	2.78	8.00	3	75	4.9	96.1
2	Icta A-4	57 abc	206	105	4.40	15.41	5.78	11.82	2	73	4.7	92.2
3	Icta B-3	58 ab	184	96	4.16	15.38	2.83	6.49	2	86	5.6	109.8
4	Pirsaback (1) 7530	52 c	180	93	3.83	13.16	0.93	6.72	3	64	4.2	82.4
5	Jutiapa (1) 7930	53 c	200	97	3.77	21.35	6.48	13.49	3	75	4.9	96.1
6	Precoz x Xriollo x B-5	55 bc	211	106	4.60	10.46	1.85	13.13	3	88	5.7	111.8
7	T.P.B. x LL 77	56 abc	212	121	4.51	16.19	4.30	5.29	3	71	4.6	90.2
8	H ₃ Variedad Local	60 a	254	146	4.03	4.93	6.46	8.54	2	84	5.5	100.0
9	Hondureño Blanca B	58 ab	219	120	4.65	9.76	0.00	1.79	2	88	5.8	113.7

/mdm.

9.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Los resultados obtenidos de éstos experimentos nos permiten con
cluir que:

Solamente en las localidades de el Chichicaste y el Rincón hubo di
ferencias en rendimiento, entre las variedades; sobresaliendo Hon-
dureño Planta Baja, ICTA B-3 y la cruza PrecozxcriolloxB-5.

En general las variedad local H-3 muestra una mejor consistencia y
estabilidad en cuanto a rendimiento las características agronómicas
como cobertura de mazorcas, resultados que también concuerdan con la
variable variedad estudiada en los ensayos exploratorios.

En cuanto a la variable precocidad el mismo material H-3 bien permi
te al agricultor hacer su siembra de frijol en una fecha adecuada en
el ciclo de postrera.

El resto de las variedades aunque un poco más precoces muestran una
pesima cobertura de mazorca, condición que limitaría grandemente su
aceptación por los agricultores . Por lo que se recomienda orientar
el trabajo de mejoramiento a la selección de las familias del H-3 del
ciclo 81-A, haciendo énfasis en mantener la excelente cobertura de ma
zorcas y hacer un poco de presión para uniformizar altura de planta =
de mazorca y precocidad, para así poder evaluar en el ciclo 82-A en -
las fincas de los agricultores un compuesto formado por dichas fami-
lias .

Deberá continuarse el mejoramiento poblacional de la variedad precoz
por criolla x B-5, por considerarse promisorio para la región.