

870132

Universidad Autónoma de Guadalajara ⁵_{2y.}

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EFECTO DE LA BIOMASA DE MALEZA
EN LA PRODUCTIVIDAD DE SUELO
Y DE MAIZ EN EL SISTEMA DE LABRANZA
DE CONSERVACION EN TLAJOMULCO
JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A

ANA ROSA SANCHEZ SUAREZ

GUADALAJARA, JAL., 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Página.
I. INTRODUCCION.....	1
Bosquejo Histórico.....	1
Presentación del Problema.....	1
Justificación del Estudio.....	2
II. OBJETIVOS.....	3
III. HIPOTESIS.....	3
IV. REVISION DE LITERATURA.....	5
Erosión.....	5
Residuos de Cosecha.....	6
Rendimiento vs. Labranza.....	7
Malezas.....	9
Labranza y tipo de Suelo.....	11
Cambios en propiedades químicas y biológicas del suelo.....	11
Fertilización y Labranza de Conservación.....	12
Insectos.....	13
V. MATERIALES Y METODOS.....	15
Localización y aspectos fisiográficos.....	15
Clima.....	17
Precipitación Pluvial.....	17
Suelos.....	17
Análisis de Suelo.....	18
Conducción y desarrollo del Experimento.....	19
Calendario de Actividades del Experimento.....	26

VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
Número de plantas después de la Siembra.....	32
Altura de planta en Etapa de Floración.....	33
Materia Verde de Maleza.....	34
Nitrógeno de Materia seca de Maleza.....	37
Fósforo en Materia seca de Maleza.....	39
Potásio en Materia seca de Maleza.....	42
Altura de planta en Etapa de Cosecha.....	44
Número de plantas en Etapa de Cosecha.....	47
Número de Mazorcas en Etapa de Cosecha.....	49
Relación Mazorca/planta.....	52
Rendimiento de grano.....	55
Producción de Forraje.....	58
VII. RESUMEN.....	61
VIII. CONCLUSIONES.....	62
IX. LITERATURA CITADA.....	64
X. APENDICE.....	68

INDICE DE FIGURAS.

	Página.
1. Mapa de Localización del Experimento.....	16
2. Distribución del experimento en un Método de Labranza.....	21
3. Distribución del experimento en el Campo.....	22
4. Gráfica de interacción Labranza x Herbicida de Materia Ver de de Maleza.....	36
5. Gráfica de interacción Labranza x Herbicida de Nitrógeno en M.S. de Maleza.....	38
6. Gráfica de interacción Labranza x Herbicida de Fósforo en M.S. de Maleza.....	41
7. Gráfica de interacción Labranza x Herbicida de Potasio en M.S. de Maleza.....	43
8. Gráfica de interacción Labranza x Biomasa de Maleza de altura de plantas en Etapa de Cosecha.....	46
9. Gráfica de interacción Labranza x Biomasa de Maleza de Nú- mero de Mazorcas/ha. en Etapa de Cosecha.....	51
10. Gráfica de interacción Herbicida x Biomasa de Maleza de Nú- mero de mazorca/ha. en Etapa de Cosecha.....	52
11. Gráfica de interacción Labranza x Biomasa de Maleza de la Relación mazorca/planta.....	55
12. Gráfica de interacción Labranza x Biomasa de Maleza de Ren- dimiento de grano.....	57
13. Gráfica de interacción Herbicida x Biomasa de Maleza de Producción de Forraje.....	60

INDICE DE TABLAS

Página.

1. Significancia estadística de las variables evaluadas en el experimento.....28
2. Valores promedio de las variables evaluadas en el experimento.....30

ABSTRACT.

The soil losses in crop productions lands and weed population have stimulated its management with conservation techniques including the reduction tillage and the soil protection with crop residues.

The purpose of this study was conducted to compare the Conventional Tillage System (CT) and two Conservation Tillage Systems: Non-Tillage (NT) and Minimum Tillage (MT) in corn crop during the first year of the experiment.

Each tillage system was evaluated by two types of herbicides and compared the effect leaving the weed population in competition with the crop, and the effect when the weed was cut and spread on the soil surface.

Different variables were evaluated during the crop cycle; - plant population, plant height, weed population, nutrient absorption by the weed, grain yield and forage production. CT presented the best results in height and plant population, it also had the high weed population, therefore, the highest nutrient absorption by the weed. The yield was higher in CT than NT and MT but it was not significant. MT and NT had similar results.

The weed left on the soil surface, contributed slightly in crop and soil conditions.

INTRODUCCION.

1.- Bosquejo Histórico

El uso tan intensivo y desequilibrado al que están siendo sujetos los suelos agrícolas, los ha llevado a un proceso de rápida destrucción y baja productividad, obteniéndose así rendimientos cada vez menores; aunado a esto, el incremento en gastos del agricultor, por la necesidad de aplicar grandes cantidades de fertilizantes, herbicidas, insecticidas y otros insumos, sin que se traduzca esto en ganancias.

2.- Presentación del problema.

En el estado de Jalisco, donde el maíz ocupa una superficie de 840,000 hectáreas, representando esto a la mayor parte del suelo agrícola aprovechable; la productividad se ve afectada por diversos factores como son: la mala distribución de lluvias, plagas del suelo, inadecuado empleo de fertilizante. Pero entre los problemas más serios que afectan, ya sea tanto al Sistema de Humedad Residual, Temporal ó Riego, es la alta infestación de maleza, que además de competir por agua y luz con el cultivo, compite también por nutrientes, agotando así el suelo año con año y en ocasiones pueden llegar a ocasionar pérdidas totales.

Con el propósito de frenar ó disminuir este proceso destructivo de los suelos agrícolas, se ha pensado en la labranza de conservación como una factible alternativa. Ya que este sistema propone eliminar el laboreo agrícola dejando los residuos de cosecha en la superficie del suelo, evitando la pérdida de la capa arable por erosión, además de retener mayor humedad, disminuir el empleo de mano de obra, ahorro de combustible y energía, incremento de la materia orgánica en el suelo, disminución de la población de maleza al no haber remoción del suelo, etc.

3.- Justificación del estudio.

Pensando en el grave peligro al que están llegando y pueden llegar nuestros suelos productivos, se han estado desarrollando muchos programas para introducir el Sistema de Conservación de suelos. En el siguiente experimento se pretende conocer el efecto de la maleza en el cultivo de maíz manejando el suelo con tres Sistemas de Labranza y aplicando dos tratamientos de herbicidas, además de que se pretende conocer las ventajas ó desventajas de los residuos de cosecha dejados sobre la superficie de suelo como cobertura.

Esta investigación requiere de varios años para que el suelo se adapte y modifique al nuevo sistema, pero los resultados iniciales obtenidos en este ciclo, serán la pauta de inicio para las siguientes investigaciones.

OBJETIVOS.

- 1.- Comparar el Sistema Convencional de preparación del suelo con dos sistemas de labranza de conservación en el cultivo de maíz en base a diferentes variables agronómicas medibles.
- 2.- Comparar el efecto de dos tipos de herbicidas en el control de malezas bajo tres sistemas de labranza.
- 3.- Evaluar el efecto de la incorporación al suelo de biomasa de maleza como cobertura superficial y compararlo con la no incorporación en los tres sistemas de labranza.

HIPOTESIS.

- Ho 1. No hay diferencias agronómicas comparando los tres sistemas de labranza.
2. El control de malezas en los tres sistemas de labranza, es igual bajo los dos tratamientos de herbicidas.
 3. No hay diferencias en el efecto que produce la presencia ó ausencia de maleza como cobertura superficial.
- Ha 1. Existen diferencias comparando los tres sistemas de labranza:
- a). LC mejor que LM y LO
 - b). LM mejor que LC y LO
 - c). LO mejor que LM y LC
2. Existen diferencias en el control de malezas al comparar los dos tratamientos de herbicidas para cada sistema de labranza:
- a). Herbicida A mejor que Herbicida B en LC
 - b). Herbicida A mejor que Herbicida B en LM
 - c). Herbicida A mejor que Herbicida B en LO
 - d). Herbicida B mejor que Herbicida A en LC

e). Herbicida B mejor que Herbicida A en LC-LM

f). Herbicida B mejor que Herbicida A en LO

3. Existen diferencias en el efecto que causa la presencia ó ausencia de maleza en el cultivo para los tres sistemas de labranza de suelo:

a). Ausencia de maleza mejor que presencia de maleza en LC

b). " " " " " " " " " LM

c). " " " " " " " " " LO

d). Presencia " " " " ausencia " " " LC

e). " " " " " " " " " LM

f). " " " " " " " " " LO

REVISIÓN DE LITERATURA.

El proceso regresivo en las técnicas agronómicas de preparación del suelo que, consistiendo en la supresión ó disminución del laboreo agrícola previo a la siembra, se han venido desarrollando debido a la pérdida de productividad de áreas antes cultivables. Las técnicas en el sistema de labranza de conservación pueden disminuir el laboreo (Labranza mínima) ó suprimirlo (Labranza cero) dejando los residuos de la cosecha anterior en la superficie del suelo, como cobertura parcial ó total para beneficio del cultivo, evitando con ello la pérdida de suelo por erosión y conservando mejor la humedad.

La adopción de técnicas de labranza de conservación ha crecido rápidamente; en los Estados Unidos, en 1985 el 35% del total de la tierra arable fue trabajada bajo este sistema. Proyectos para el año 2010 calculan que aproximadamente el 95% estará trabajada bajo alguna forma de labranza de conservación. Dick y Daniel (1985).

Este interés de los productores ha surgido por la concientización en la disminución de la erosión y la obtención de mayores ganancias con el ahorro de combustible y mano de obra. Además de obtener efectos positivos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, en el caso específico de maíz se han obtenido frecuentemente mayores rendimientos en cero labranza en relación al sistema convencional de preparación de suelo, tal y como se puede constatar en las investigaciones realizadas por Acosta (1988)*

Erosión.

En México, Cervantes citado por Acosta (1987), reportó que el 78.7% de nuestra superficie agrícola y no agrícola tenía problemas de erosión; y de esta superficie el 11.7% estaba ya totalmente perdida, por lo que en México la erosión de los suelos avanza alarmantemente. De aquí que las técnicas de conservación sean una buena alternativa.

* Informe Técnico de Investigación INIFAP-Jalisco.

Sin embargo, la adopción de este sistema se tropieza con algunos problemas como son la inexistencia de equipos suficientes especializados para efectuar la siembra y fertilización sin previa remoción del suelo, y el bajo desarrollo de sistemas y técnicas confiables en controlar la maleza en este sistema. Acosta (1987).

Mc. Gregor y Greer (1982) reportaron en un estudio durante tres años que la producción de maíz bajo sistemas de No-labranza tuvo una erosión menor de 1 ton/ha con rendimientos comparables a labranza convencional. Para labranza reducida, el promedio de pérdida de suelo fue menor de 1.5 ton/ha y para convencional entre 18 y 24 ton/ha respectivamente. Estos resultados ilustran el tremendo potencial benéfico de la labranza de conservación.

Residuos de cosecha.

Las pérdidas de suelo y la concentración de sedimentos está altamente relacionado con el porcentaje de cubierta de residuos. Dickey et al (1984). En algunos suelos los rendimientos decrecen bajo No-labranza si la superficie del suelo está desnuda. Triplett (1986). Residuos de cosecha reducen la compactación del suelo causada por el impacto de las gotas de lluvia y ayuda a mantener una mayor filtración, reduciéndose con esto el deslave. Gilley et al (1986).

Pathak et al. (1986) demostraron que la cobertura de rastrojo mejora el desarrollo y crecimiento de raíces en las capas superficiales del suelo, e incluso, incrementan la expansión de raíces laterales. Meyer, citado por Acosta (1987), constató que en suelos bajo No-labranza con pendiente, se reduce notablemente la erosión por dejar abundantes residuos. Esto se observa en el siguiente cuadro:

Cantidad de residuos dejados en
la superficie de suelo ton/ha.

Pérdidas de suelo ocasionadas
por erosión ton/ha.

0	63.3
1.12	19.4
2.24	11.5
4.48	2.5
8.96	1.5

También Acosta (1987) demostró que cuando existen residuos de cosecha en la superficie del suelo, se favorece el control de malezas.

Por otra parte, Larson et al (1961) reportaron una disminución en rendimiento debido a grandes cantidades de cubierta que redujeron la temperatura del suelo, ocasionando una represión temprana de crecimiento en el maíz.

Walter (1985), reportó que residuos de plantas proveen fuentes excelentes de inóculo para algunos patógenos y medios excelentes de sobrevivencia, por lo que el uso de variedades resistentes y control adecuado es necesario en No-labranza.

Rendimiento VS labranza.

La producción de maíz bajo diferentes sistemas de labranza ha reportado muy diversos resultados, ya que interactúan factores que pueden ser o no óptimos para adoptar estos métodos de labranza de conservación; como son el tipo de suelo, el cultivo a establecer, el tipo de malezas presentes, etc.

Jones et al (1986) y Blevins et al (1971), reportaron incrementos de rendimiento de grano bajo labranza de conservación. Jones lo atribuyó a un incremento de agua en la zona radicular, siendo esto la principal causa de crecimiento de la planta y su consecuente rendimiento. Blevins lo atribuyó a una mayor disponibilidad

de humedad de los 0-80 cm, siendo mayor en labranza de conservación que en convencional; además de que el agua almacenada puede sostener un cultivo durante periodos cortos de sequía.

Daynard citado por Rojas (1985), encontró que en algunos sue los la reducción de laboreo provocó una menor compactación, mayor filtración de agua, mayor desarrollo de raíces, mejor desarrollo de la planta, y con esto, un incremento en rendimiento. Sin embargo, otros autores han reportado menores rendimientos en el caso de cero labranza en relación a otros sistemas, debido a un mayor control de malezas. Cancell y Finney (1973), Nelson et al (1977).

Rojas (1986) en un experimento de tres años observó que los rendimientos en el primer año con labranza cero no igualaron los obtenidos en mínima ni en tradicional, debido tal vez, a una desadap tación general del nuevo sistema de manejo; lo que se expresa en un menor promedio de plantas emergidas. Sin embargo, a partir del siguiente año, el promedio de rendimientos entre los tratamientos fue similar. Esto ocurre en general, porque los terrenos que se emplean el primer año no están preparados para recibir labranza cero.

En el siguiente Cuadro, Acosta (1987) recopiló resultados ob tenidos por diversos autores comparando rendimientos bajo diferentes sistemas de labranza:

AUTORES		TIPO DE LABRANZA		
		CONVENCIONAL TON/HA.	CERO TON/HA.	MINIMA TON/HA.
BLEVINS et al	1971	7.025	7.746	
BONE et al	1976	8.624	8.499	8.574
BLEVINS Y MUR- DOCK.		6.674	6.696	
HARROLD et al	1967	6.236	7.516	
SAUNDERS	1980	2.395	2.573	
WILKINSON Y DOBSON	1981	6.861	6.805	
FRYE et al	1981	8.147	8.056	
PEREZ	1982	4.420	4.790	4.820
X		6.570	6.336	6.697

Esto nos ilustra la similitud entre los sistemas, donde los rendimientos en labranza cero fueron ligeramente menores que en mini ma y convencional.

Malezas.

Cambios en prácticas de labranza, pueden causar significantes problemas de plagas que requieran modificaciones en la estrategia de su manejo y uso de pesticidas. De las plagas que afectan al cultivo de maíz, mayor énfasis debe hacerse en malezas y su consecuente uso de herbicidas. Fawcett (1987).

Repetidas labranzas tradicionalmente han sido la principal forma de control de malezas en cultivos de hilera. Aunque este control no es realmente asegurable, ya que la remoción del suelo ocasionada por la labranza, trae a la superficie semillas de malezas que germinarán y competirán con el cultivo ó serán depositadas en profundidades donde no germinarán hasta que sean removidas en subsecuentes labranzas. Triplett y Worsham (1986). Así también el empleo de implementos de labranza contribuyen a escarificar las cubiertas impermeables de semillas de malezas acelerando así su germinación.

Pareja et al citados por Fawcett (1987) mostraron que las labranzas colocan mayor cantidad de semilla de maleza dentro de los agregados del suelo en los primeros 10 cm. Esto trae como consecuencia el incremento de dormancia y reducción de germinación, debido a una reducción de oxígeno disponible dentro de los agregados. En contraste con labranza reducida, hay mayor cantidad de semilla de maleza que se localiza tanto fuera de los agregados como en pequeños agregados donde germinará más rápidamente. Esta reducción de labranza puede tener el efecto de incrementar la germinación de semillas de maleza en un corto tiempo. Sin embargo, estas poblaciones de malezas pueden declinar debido a un agotamiento de semillas superficiales en campos donde labranza de conservación es seguida de un efectivo control de malezas. Fawcett (1987). De esta manera la no remoción del suelo disminuye la germinación de semillas de maleza, redu-

ciendo la población de estas conforme se incrementan los años de haber adoptado este sistema. Cussans (1966).

Acosta (1987), en estudios realizados por varios años en diferentes partes de la república, observó que el cultivo de maíz se ve afectado gravemente por la presencia de malezas. La adopción de sistemas de conservación ha tenido resultados notables en su rendimiento. Canhell et al y Grifith et al citados por Rojas (1986), encontraron que el desarrollo del cultivo de maíz fue limitado por la presencia de malezas bajo cero labranza. Sin embargo, Cussans (1975) determinó un mayor nivel de control de malezas en cero labranza al incluir un manejo eficiente de herbicidas. Young (1973) encontró un efecto negativo por parte de las malezas en el desarrollo del cultivo de maíz cuando éstas no fueron controladas a tiempo.

Cambios en las prácticas de labranza pueden favorecer algunas especies de malezas sobre otras. Algunos pastos anuales como Setaria faberi Herrms, Panicum dichotomiflorum, Digitaria Sanguinalis están bien adaptadas a sistemas de conservación. Algunas malezas de hoja ancha como Abutilón theophrasti L y Xanium strumarium L. decrecen bajo reducción de labranza. Fawcett (1987).

Las malezas perennes afectan gravemente al maíz que en caso de labranza reducida se dificulta más su control, ya que repetidas labranzas agotan las reservas de energía almacenada inhibiendo nuevo desarrollo de brotes. La labranza reducida o no labranza puede permitir que ciertas malezas perennes se incrementen más rápidamente. Triplett y Worsham (1986).

La persistencia de malezas también se ve afectada por otros factores como son el tipo de herbicida, cantidad de residuos de cosecha dejados en la superficie, Ph, fertilización, etc.

Elliot (1974) observó que la persistencia de algunos herbicidas se puede reducir y permitir la sobrevivencia de algunas malezas como Stellaria media L., Matricaria spp., Aphanes arvensis, las que requerirán herbicidas selectivos; algunos pastos como Agropyron re-

pens aumentan su incidencia con no-labranza. Por lo tanto, conside rando lo anterior, se puede pensar que un exceso de residuos en la superficie pueden actuar como herbicida.

El PH del suelo es un factor determinante en la persistencia de herbicidas triazínicos. En un PH debajo de 4 ó 5, las moléculas de triazina son hidrolizadas rápidamente y el herbicida inactivado.

Acosta (1987) comprobó que el uso de labranza cero ha permitido reducir casi en una tercera parte el uso de las atrazinas por hectárea.

Según Blevins et al (1977), cuando se practica la no-labranza en forma continua el PH del suelo se reduce. Por otra parte la aplicación de fertilizantes nitrogenados tienden a subir el PH, esta acidificación puede reducir la persistencia y eficacia de herbicidas como atrazinas. Triplett y Worsham (1986).

Labranza y tipo de suelo.

En cuanto al tipo de suelo Shear y Moschler (1969) encontraron un incremento de 10.6% en rendimiento, en suelos francos bajo no-labranza que en labranza convencional.

Griffith et al citados por Darby (197) reportaron comparables rendimientos de grano entre labranza de conservación y labranza con vencional en suelos bien drenados de tipo arenoso; y hubo una reduc ción de rendimiento en labranza de conservación en suelos mal drena dos o arcillos. Por regla general, labranza de conservación es una estrategia de producción más eficiente en suelos de textura media a ligera que en suelos arcillosos*

Cambios en propiedades químicas y biológicas del suelo.

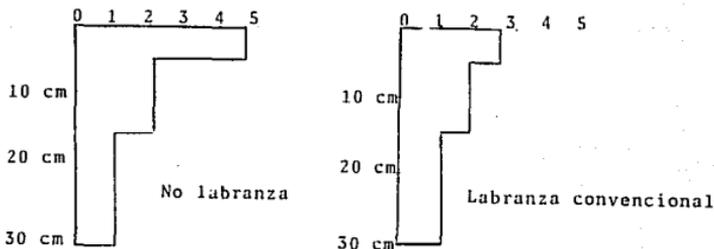
La redistribución y estratificación de materia orgánica y nu

* Comunicación personal del M.C. Raymundo Acosta.

trientes dentro del perfil suelo es comunmente observado en labranza de conservación. La estratificación de la materia orgánica especial_{mente} bajo no-labranza se observa constantemente ya que los residuos de cosecha son mantenidos en la superficie del suelo en lugar de ser mezclados como ocurre en labranza convencional; además el arado y la_{branzas} secundarias incrementan la pérdida de materia orgánica, ya que estimulan mayor contacto microbiano con los residuos, y con esto una mayor actividad microbiana, la cual resulta ser temporal hasta que los residuos orgánicos se consuman y sean convertidos en CO₂.
Dick y Danniel (1985).

En la siguiente gráfica se compara el contenido de materia orgánica a diferentes profundidades de suelo en labranza convencional y en no-labranza, después de 10 años de prueba, según Blevins (1971).

Porcentaje de materia orgánica



Fertilización y labranza de conservación.

Fertilizaciones nitrogenadas es el factor más importante en fertilización del suelo bajo no-labranza. Disponibilidad baja de fósforo y potasio no llegan a ser factores limitantes en producción

de maíz bajo no-labranza. Vitosh et al (1987).

Incrementos en dosis de fósforo disponible en la planta se han observado después de varios años de haber adoptado sistemas de no-labranza. Probablemente por ser el fósforo esencialmente inmovil en el suelo. Dick y Danniel (1987).

Todos los fertilizantes nitrogenados aplicados superficialmente al suelo en no-labranza ó mínima labranza, están sujetos a inmovilización de nitrógeno por los residuos superficiales y volatización, por lo que su aplicación debe incrementarse en un 10 a un 20%.

Insectos.

Estudios del efecto de las prácticas de labranza de conservación en las poblaciones de insectos, han sido enfocadas principalmente en el estudio de plagas de maíz. Primero se pensaba que bajo este sistema se incrementaba la actividad de las plagas, sin embargo, recientes estudios indican que, incrementos en prácticas de conservación, incrementan poblaciones benéficas de plagas de insectos. Dick y Danniel (1987).

Gregory y Musick citados por Dick y Danniel (1987) resumen la relación de insectos con labranza, primero, de acuerdo al cultivo previo del terreno, y segundo, que los sistemas de no-labranza pueden soportar más a menudo, ataques simultáneos de insectos que en sistemas convencionales.

De acuerdo a lo mencionado en este capítulo sobre las experiencias que varios autores han tenido en el manejo del suelo con técnicas conservativas, podemos resumir lo siguiente:

- 1.- Reducen notablemente la erosión y compactación del suelo.

- 2.- Los residuos de cosecha dejados sobre la superficie del suelo, en una cantidad adecuada, mejoran las condiciones físicas y biológicas del suelo, y ayudan a retener más humedad, además de tener cierto efecto herbicida.
- 3.- Hay un incremento de la materia orgánica en las capas superficiales del suelo.
- 4.- Se reduce la población de malezas, al no ser removida la semilla enterrada que sólo germinará bajo condiciones óptimas.
- 5.- Hay incremento en poblaciones de insectos benéficos, pero no de perjudiciales al cultivo.
- 6.- Por haber cierta inmovilización de N por los residuos de cosecha, debe incrementarse su dosis en un 10-20%.
- 7.- Hay una disminución en el uso de energía y combustible.
- 8.- Es adaptable este sistema en terrenos con pendientes.
- 9.- Los rendimientos llegan a ser similares a los de sistemas convencionales, al adaptarse el nuevo manejo.
- 10.- Existen tipos y dosificaciones de herbicidas óptimos para este tipo de manejo de suelo.

MATERIALES Y METODOS.

Localización y aspectos fisiográficos.

El experimento se llevó a cabo en un terreno ubicado en el Municipio de Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco. Dicho municipio se localiza en el centro de la región central del Estado. Limita al Norte con Zapopan y Tlaquepaque, al Sur con Jocotepec y Chapala, al Este con Juanacatlán e Ixtlahuacán y al Oeste con Tala y Acátlán de Juárez.

Este municipio tiene una extensión territorial de 63,653 Has. clasificadas agrológicamente de la forma siguiente: 7,083 Has de riego, 27,917 Has. de temporal y humedad residual, 9,400 Has. de bosque, 15,643 Has. de pastizales y 5,650 Has de tierra no productiva. Mora (1988).

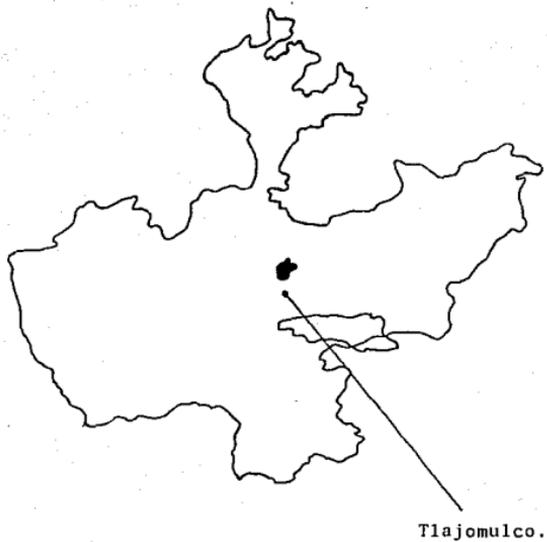
Su topografía se considera irregular. Las altitudes predominantes oscilan entre 1500 y 2100 msnm, exceptuando el Noroeste en donde varían entre 900 y 1500 msnm y algunas regiones del Sur alcanzan los 2700 msnm. Mora (1988).

Sus recursos hidrológicos son proporcionados por los ríos y arroyos que conforman la subcuenca hidrológica Río Santiago (Verde-Atotónilco) y Río Ameca, que pertenecen a la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago la primera y, Pacífico-Centro la segunda. Mora (1988).

La región se localiza con una latitud Norte de 20.27', y en longitud Oeste de 103.26' en relación al Meridiano de Greenwich. Instituto de Geografía y Estadística, U. de G.

Figura 1.

Mapa de localización del experimento.



Clima.

El clima es semi-seco en otoño; seco y semi-cálido en invierno y primavera sin presentar cambios térmicos invernales bien definidos. Instituto de Geografía y Estadística, U. de G.

La temperatura media anual alcanza un promedio de 20.5°C teniendo registrada como máxima 37°C y 4°C como mínima. Mora (1988).

Precipitación Pluvial.

La mayor parte del municipio tiene áreas con régimen pluviométrico inferior a los 900 mm anuales; sin embargo, recibe en promedio una precipitación pluvial de 930 mm., de los cuales, el 80% se distribuye en los meses de Junio, Julio y Agosto, y el 20% restante en los meses de Diciembre y Enero. Instituto de Geografía y Estadística, U. de G.

Suelos.

El 70% de los suelos del municipio son de tipo Chernozem que ocupan la parte Suroeste y Sureste; y los del tipo Regosol ocupan el 30% restante localizados al Norte del Municipio. Instituto de Geografía y Estadística, U. de G.

Análisis de suelo.

El análisis del suelo fue necesario para conocer su tipo y composición para poder determinar la fertilización y manejo adecuado en base a 6 requerimientos. Se tomaron muestras de tierra en diferentes puntos del terreno, se revolvieron y se sacaron 3 muestras representativas que se llevaron a analizar al Laboratorio de Análisis de Suelo de la S.A.R.H. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

ANÁLISIS DE SUELO				
TEXTURA	PROFUNDIDAD EN CENTIMETROS			
	M ₁ 0-30	M ₂ 0-30	M ₃ 0-30	
ARENA %	58.20	62.20	64.20	
ARCILLA "	14.16	14.16	14.16	
LIMO "	27.64	23.64	21.64	
TEXTURA	Fa	Fa	Fa	
AGUA EQUIVALENTE	14.58	13.94	13.62	
MATERIA ORGANICA	1.79 %	1.38 %	2.00 %	
NUTRIENTES				
CALCIO	ppm	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO
POTASIO	"	EXT. RICO	EXT. RICO	EXT. RICO
MAGNESIO	"	MEDIO	MEDIO ALTO	MED. ALTO
MANGANESO	"	MEDIO	MEDIO	MEDIO
FOSFORO	"	MEDIO	BAJO	MEDIO
N NITRICO	"	BAJO	BAJO	BAJO
N AMONIACAL	"	MEDIO	MEDIO	MED. ALTO
Ph.		5.6	5.7	5.7

De acuerdo al anterior Análisis de suelo se puede considerar que la textura Franco-arenosa favorece el manejo del suelo con sistemas de labranza de conservación, ya que este sistema es más eficiente en suelos de textura media a ligera. En cuanto al contenido de materia orgánica, este fue bajo, de aquí la importancia de los residuos de cosecha que puedan incrementar el contenido. El Ph de 5.7 es ácido por lo que es conveniente elevarlo a la neutralidad, esto se puede lograr con las fertilizaciones nitrogenadas principalmente con sulfato de amonio.

Conducción y desarrollo del experimento.

El terreno en donde se realizó el experimento es propiedad de un agricultor cooperante. Es un terreno de ladera con una pendiente de 10%, todo se sembró con maíz y fue manejado de la misma manera que el experimento, el cual se estableció a lo largo del extremo sur del terreno.

El diseño experimental para la realización de este experimento fue de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, en donde la parcela grande correspondió al sistema de labranza y la parcela media al tratamiento de herbicida. En cada tratamiento de herbicida se manejaron 8 repeticiones para evaluar el efecto de la biomasa de maleza.

Sistemas de labranza.

1).- Labranza Convencional (LC).

Se efectuaron dos pasos de rastra antes de la siembra y un cultivo a los 40 días después de la siembra.

2).- Labranza Mínima (LM).

Se efectuó un rastreo previo a la siembra y un cultivo 40 días después de la siembra.

3.- Labranza Cero (L-0)

No se laboreó el suelo antes ni después de la siembra.

Tratamientos de herbicidas.

- A). Gesaprim Combi (Atrazina terbotrina) a razón de 4 kg/ha en 40 lts. de agua, aplicados 3 días, después de la siembra.
- B). Primagram 500 (Atrazina metalaclor) a razón de 4 lts/ha en 400 lts. de agua, aplicado 3 días después de la siembra.

Biomasa de maleza.

En cada tratamiento de herbicida por sistema de labranza se manejaron 8 repeticiones de las cuales, a 4 se les cortó la maleza y a las otras 4 se les dejó (esto se realizó en Etapa de Floración) para conocer el efecto de biomasa de maleza.

El diseño experimental fue el siguiente:

		R1	R2	R3	R4
L. Convencional	Gesaprim	Con Maleza			
		Sin Maleza			
	Primagram	Con Maleza			
		Sin Maleza			
L. Mínima	Gesaprim	Con Maleza			
		Sin Maleza			
	Primagram	Con Maleza			
		Sin Maleza			
L. Cero	Gesaprim	Con Maleza			
		Sin Maleza			
	Primagram	Con Maleza			
		Sin Maleza			

Cada repetición medía 5 mts de largo por 4 surcos de ancho (3.20 mts), esto es un total de 16 mt². La distancia entre repeticiones fue de 2 surcos, entre tratamientos de 8 surcos y entre labranzas de 16 surcos. La separación entre repeticiones anteriores y posteriores fue de 2 mts., como lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 2. Distribución del experimento en un método de labranza.

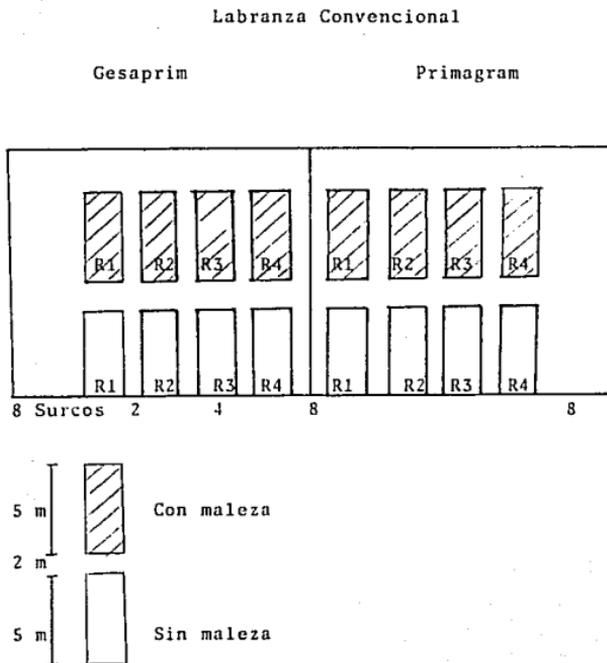


FIGURA No. 3 DISTRIBUCION DEL EXPERIMENTO EN EL CAMPO.

LABRANZA CONVENCIONAL		LABRANZA MINIMA		LABRANZA CERO	
R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄
CON MALEZA					
GESAPRIM		PRIMAGRAM		PRIMAGRAM	
R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄
SIN MALEZA					

Durante el desarrollo del cultivo se registraron datos de diversas variables en cada una de las repeticiones, para que una vez concentrada toda la información, se compararan los resultados entre los factores de este experimento. Las variables evaluadas fueron:

- Número de plantas después de la siembra
- Altura de plantas en etapa de floración
- Peso de la materia verde de maleza en etapa de floración
- Cantidad de nitrógeno en materia seca de maleza
- Cantidad de fósforo en materia seca de maleza
- Cantidad de potasio en materia seca de maleza
- Altura de plantas en etapa de cosecha
- Número de plantas en etapa de cosecha
- Número de mazorcas en etapa de cosecha
- Relación mazorca/planta
- Rendimiento de grano
- Producción de forraje

Desarrollo del experimento.

La siembra se realizó el 15 de Junio de 1987 dentro del ciclo Primavera-Verano. Se utilizó la variedad H-313 a una densidad de siembra de 20-25 kg/ha, con una separación entre surcos de 80 cm y entre planta y planta de 15 cm.

Los trabajos de labranza, siembra y escardas se realizaron con un tractor Masey-Ferguson de 70 Hp. La sembradora que se utilizó fue de tipo machete y se empleó en los tres sistemas de labranza.

Al momento de la siembra, se aplicó la mitad de nitrógeno y todo el fósforo de el tratamiento 180-60-00 (urea y Supertiple), mezclándolo con el insecticida Counter a dosis de 25 kg/ha. Todo esto se realizó con maquinaria.

Un día después de la siembra se aplicó Gramoxone en labranza cero para eliminar la maleza que estaba presente a una dosis de 1 lt/ha, aplicado manualmente con mochila.

A los 3 días después de la siembra se aplicaron los tratamientos de herbicidas con equipo aspersor y tractor para las 3 labranzas.

Al mes de la siembra se tomó la primera variable del experimento que consistió en un conteo de las plantas emergidas de maíz.

A los 40 días de la siembra se realizó la labor de cultivo en labranza convencional y en mínima y se aplicó el resto de nitrógeno en banda y en forma manual. En labranza cero sólo se aplicó el nitrógeno. También en este momento se aplicó insecticida Lorsban para control del gusano cogollero en dosis de 1 lt/ha.

Cuando el maíz llegó a la Etapa de Floración, esto es aproximadamente 80 días después de la siembra, se tomaron datos de altura de planta, midiendo 5 plantas representativas de cada repetición y se manejó el factor biomasa de maleza, que consistió en cortar la maleza de las 24 repeticiones correspondientes al ras de suelo con una hoz; la maleza se juntó en un ayate y se pesó en una báscula de tripié. El peso quedó registrado como variable y la maleza cortada se esparció sobre la superficie de la repetición donde se había cortado tratando de cubrirla bien. A las otras 24 repeticiones no se les hizo nada.

Cada repetición estaba bien limitada por marcas de spray en las 4 plantas que hacían esquina para que se distinguieran fácilmente las parcelas.

De cada repetición se tomó una muestra de maleza y se guardó en bolsas de papel, se pusieron a secar en el herbario y, una vez ya secas, se molieron en el molino de Willey. Identificadas perfectamente fueron llevadas al Laboratorio de Análisis Bromatológicos de la S.A.R.H., en donde se les determinó el contenido de nitrógeno, fósforo

ro y potasio.

La determinación del contenido de nutrientes en las muestras fueron extrapolados a kg/ha, y cada nutriente fue evaluado como una variable del experimento.

Cuando el maíz llegó a su etapa de cosecha se evaluaron otras variables: se cuantificó nuevamente el número de plantas, se cuantificó el número de mazorcas; con estos dos datos anteriores se hizo una relación mazorca/planta. También se tomó la altura de plantas.

Ya tomadas esas variables, se cosecharon las mazorcas manualmente de cada repetición y se pesaron, se tomaron 4 mazorcas representativas de dicha repetición, se desgranaron y se les determinó la humedad y el % de grano para poder obtener el rendimiento de grano ya corregido por humedad, el cual se reportó al 14% de humedad y en ton/ha.

La última variable a evaluar en el experimento fue la producción de forraje, que consistió en cortar 10 plantas representativas de cada repetición y pesarlas. El peso final/ha fue obtenido extrapolando el peso de las 10 plantas y el total de plantas por repetición.

Cuando todas las variables fueron ordenadas y extrapoladas a X/ha se les hizo su ANOVA y así poder establecer los resultados y conclusiones del experimento.

Calendario de las principales actividades realizadas en el experimento.

A c t i v i d a d e s.		día	mes
1er. paso de rastra LC		13	Junio
2do. paso de rastra LC, lro. en LM		14	
Siembra		15	
Aplicación de Gramoxone en LO		16	
Aplicación de herbicidas A y B en las 3 lab.		18	
Cultivos en LC y LM. Aplicación del resto de N. y Lorsban en las 3 labranzas.		24	Julio
Coteo de plantas emergidas.		25	
Corte de materia verde de maleza y toma de muestras.		28 29	Agosto
Muestras de malezas puestas a secar.	Coteo de plantas (Floración)	2	
	Toma de altura de planta.	6	
	Determinación de humedad de muestras.		Octubre
Muestras secas molidas	(cosecha)	Noviembre	
Muestras llevadas al laboratorio para su análisis.	Coteo de plantas y mazorcas		10
	Toma de altura de plantas y peso de 4 mazorcas representativas		11
	Determinación de humedad y del % de grano.		14
	Peso de 10 plantas (det, forraje)		26
		Diciembre	

RESULTADOS Y DISCUSION.

Para discutir los resultados se analizarán separadamente cada variable que se evaluó en el experimento. El orden de las variables corresponde a la cronología en que estas se midieron, ya que algunas variables fueron tomadas durante la etapa de floración del cultivo y otras en etapa de cosecha.

La concentración de datos y análisis de varianza para cada variable se localizan en el apéndice.

En las Tablas 1 y 2 de este capítulo se concentra la información de significancia estadística y valores promedio de todas las variables evaluadas, bajo los tres sistemas de labranza, dos tipos de herbicidas presencia y no presencia de biomasa de maleza y las interacciones respectivas entre estos factores.

Para facilitar la lectura y comprensión se manejarán los factores con las siguientes siglas:

Labranza Convencional	(LC)
Labranza Mínima	(LM)
Labranza Cero	(L-0)
Herb. Gesaprim	(A)
Herb. Primagram	(B)
Parcela útil en donde no se cortó la maleza	(Con)
Parcela útil en donde se cortó la maleza y se esparció	(Sin)

TABLA (1) SIGNIFICANCIA ESTADISTICA DE LAS VARIABLES MEDIDAS EN EL EXPERIMENTO DE EFECTO DE LA BIOMASA DE MALEZA EN LA PRODUCTIVIDAD DE SUELO Y DE MAIZ EN EL SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION EN TLAJOMULCO, JALISCO.

	No. PLAN- TAS/HA EMERGENCIA	ALTURA PLANTAS FLORACION (m)	M.V. DE MALEZA FLORACION ton/ha	N. EN M.S. DE MALEZA KG/HA	P EN M.S. DE MALEZA KG/HA	K EN M.S. DE MALEZA KG/HA
LABRANZA	**	*	*	NS	*	NS
HERBICIDA	NS	NS	*	**	**	*
LAB. X HERB.	NS	NS	**	**	**	**
BIOMASA	-	NS	NS	NS	**	NS
LAB. X BIOM.	-	NS	NS	NS	NS	NS
HERB. X BIOM.	-	NS	NS	NS	NS	*
C.V.	7.82	5.05	.60	49.24	35.78	21.84
DMS LABRANZA	3.198	.1263	2.388	NS	1.001	NS
DMS HERBICIDA	NS	NS	2.821	2.254	2.418	15.834
DMS BIOMASA	-	NS	NS	NS	1.035	NS
LC-LM	**	NS	NS		NS	
LM-LO	*	*	**	NS	**	NS
LO-LC	**	**	**		*	
A-B	NS	NS	**	**	**	**
SIN-CON	-	NS	NS	NS	**	NS

CONTINUACION TABLA (1).

	ALTURA PLANTAS COSECHA (m).	No. PLAN- TAS/HA COSECHA	No. DE MAZ/HA COSECHA	RELACION MAZORZA/ PLANTA	RENDIMIENTO DE GRANO TON/HA	PRODUC. FORRAJE TON/HA
LABRANZA	*	**	**	*	NS	**
HERBICIDA	NS	**	*	NS	NS	**
LAB. X HERB.	NS	NS	NS	NS	NS	NS
BIOMASA	NS	*	NS	*	*	NS
LAB. X BIOM.	**	NS	*	**	*	NS
HERB. X BIOM.	NS	NS	*	NS	NS	*
C.V.	5.33	14.47	17.01	6.37	31.31	27.83
DMS LABRANZA	.1038	3.177	3.766	.059	NS	.657
DMS HERBICIDA	NS	2.729	4.877	NS	NS	.669
DMS BIOMASA	.00048	1.891	NS	.092	.3618	NS
LC-LM	NS	**	**	*		*
LM-LO	*	*	*	NS	NS	**
LO-LC	**	**	**	**		**
A-B	NS	**	**	NS	NS	**
SIN-CON	**	*	NS	*	**	NS

TABLA (2) VALORES PROMEDIO DE CADA VARIABLE EN EL EXPERIMENTO DE EFECTO DE LA BIOMASA DE MALEZA EN LA PRODUCTIVIDAD DE SUELO Y DE MAIZ EN EL SISTEMA DE LABRANZA DE CONSERVACION EN TLAJOMULCO, JALISCO.

	No. PLAN- TAS/HA EMERGENCIA	ALTURA PLANTAS FLORACION	M.V. DE MALEZA FLORACION	N EN M.S. DE MALEZA KG/HA	P EN M.S. DE MALEZA KG/HA	K EN M.S. DE MALEZA KG/HA
L. CONVENCIONAL	38.906	2.239	15.627	55.023	7.112	85.017
L. MINIMA	32.500	2.134	13.942	54.647	7.362	87.138
L. CERO	27.891	1.998	9.759	42.322	5.761	59.297
DMS	3.198	.1263	2.388	NS	1.001	NS
H. GESAPRIM	28.802	2.143	15.940	64.051	8.267	91.905
H. PRIMAGRAM	37.396	2.105	10.785	37.277	5.223	60.396
DMS	NS	NS	2.821	2.254	2.418	15.834
SIN BIOMASA	--	2.118	13.093	53.566	5.649	74.068
CON BIOMASA	--	2.130	13.126	47.762	7.840	78.233
DMS	--	NS	NS	NS	1.035	NS

CONTINUACION TABLA (2).

	ALTURA PLANTAS COSECHA (m)	No. PLAN- TAS/HA COSECHA	No. DE MAZ/HA COSECHA	RELACION MAZORCA/ PLANTA	RENDIMIENTO DE GRANO TON/HA	PRODUCCION FORRAJE TON/HA
L. CONVENCIONAL	2.096	35.431	51.523	1.45	3.129	5.360
L. MINIMA	2.017	29.687	44.811	1.51	2.536	4.932
L. CERO	1.863	26.291	40.657	1.56	2.420	3.176
DMS	.1038	3.177	3.766	.059	NS	.657
H. GESAPRIM	2.011	27.216	41.532	1.53	2.782	3.604
H. PRIMAGRAM	1.973	33.724	49.795	1.48	2.608	5.152
DMS	NS	2.729	4.887	NS	NS	.669
SIN BIOMASA	2.0	31.564	45.784	1.44	2.968	4.400
CON BIOMASA	1.984	29.376	45.543	1.57	2.429	4.219
DMS	.00048	1.891	NS	.092	.362	NS

Número de plantas/ha. después de la siembra (emergencia).

Esta variable se tomó contando las plantas emergidas en la parcela útil y convertidas a plantas por ha, los resultados se presentan en el Cuadro (1) del apéndice y en el Cuadro (2) se presenta el análisis de varianza correspondiente.

Al analizar esta variable, se observa en la Tabla (1) que sólo labranza tuvo efecto en el número de plantas por hectárea, ya que en esta etapa temprana de crecimiento del cultivo, las malezas aún no causarán efecto.

Labranza.

La Tabla (1) muestra una diferencia altamente significativa comparando el sistema de LC con LM y L-0; y diferencia significativa entre LM y L-0.

En la Tabla (2) se observan los siguientes promedios obtenidos en población:

LC	38,906	plantas/ha
LM	32,500	"
L-0	27,891	"

La DMS obtenida fue 2,198

Aquí se distingue que LC tuvo poco más de 6,000 plantas por ha. que LM y 11,000 más que L-0; con esto se observa que en LC se produjo una mayor emergencia de plantas, ya que la disminución de laboreo en LM y L-0, provocó un encostramiento de la capa superficial que impidió la total emergencia del cultivo por la falta de oxígeno a la semilla. Además, la sembradora utilizada dejaba menor cantidad de semilla de la aconsejable; además en L-0 mucha de la semilla quedó fuera, lo que impidió que germinara.

Herbicidas.

Al revisar la Tabla (1) se puede notar que no hubo diferencias estadísticas significativas. Aunque en la Tabla (2) podemos observar que el tratamiento con B permitió una mayor emergencia que con A, esto probablemente debido a que A tuvo un mayor efecto residual que pudo afectar la buena germinación de la semilla.

Altura de plantas (etapa de floración).

Esta variable se tomó a los 90 días después de la siembra y en cada repetición se obtuvieron 5 observaciones y se sacó el promedio. Los datos correspondientes y el análisis de varianza de la altura de plantas se localizan en los Cuadros (3) y (4) del apéndice.

Como puede observarse en la Tabla (1), solo para labranza fue posible obtener diferencias estadísticas y no para las demás variables.

Labranza.

En la Tabla (1) se muestra que la diferencia entre alturas bajo los tres sistemas de labranza fue altamente significativa.

Comparando las labranzas entre sí se tiene que:

LC	-	LM	NS
LM	-	L-0	*
L-0	-	LC	**

En cuanto a los promedios obtenidos:

LC	2,239	m
LM	2,134	m
L-0	1,998	m

La DMS obtenida fue 0.1263

Con lo anterior se puede notar que las plantas mejor desarrolladas fueron las de LC, esto porque en terrenos de agricultores es

difícil tener una parcela apropiada para L-0 y esto se manifiesta en el desarrollo del cultivo.

Comentario.- En este caso LC superó a L-0, debido probablemente a que la no remoción del suelo retrasó la emergencia del maíz por haber mayor endurecimiento de la capa superficial. Elliot et al (1978). señalan que residuos de cosecha dejados en la superficie del suelo al iniciar un programa de no-labranza, frecuentemente reduce el crecimiento y rendimiento del cultivo comparándolo con LC ó cuando no fueron dejados residuos, debido a una adaptación, lo que no sucede en años siguientes de haber adaptado el sistema, ya que la materia orgánica dejada en la superficie produce mayor friabilidad en el suelo y mejor crecimiento de plantas.

La altura de plantas evaluada en etapa de floración no presentó diferencias bajo los dos tratamientos de herbicidas, y por supuesto ni para biomasa de maleza, porque fue en esta etapa cuando se realizaron los tratamientos de biomasa de maleza por lo que tampoco se vio afectada la altura durante esta etapa con ó sin maleza.

Cantidad de materia verde de maleza (Cortada en E. de Floración).

Como ya quedó claro, la biomasa de maleza se cuantificó cortando por completo toda la maleza presente al momento de floración, y los datos correspondientes se registran en el Cuadro (5) del apéndice. El ANVA efectuado para esta información se registra en el Cuadro (6) del apéndice.

En la Tabla (1) se aprecia el efecto estadístico que los tratamientos ejercieron sobre esta variable y se puede ver que labranza, herbicidas y su interacción tuvieron significancia, tal como se esperaba.

Labranza.

La emergencia de maleza resultó altamente significativa para L0 comparada con LM y LC, y fue no significativa entre LC y LM (Tabla 1).

Los valores promedio obtenidos que se observan en la Tabla (2) fueron los siguientes:

LC	15.627	ton/ha
LM	13.942	"
L-0	9.769	"

La DMS obtenida fue 2.338

Estos resultados obtenidos son muy significantes para L-0, ya que la disminución en población de malezas comparándola con los otros dos sistemas de labranza, se observa claramente. Este efecto Cussans (1966) lo atribuye a que la no remoción del suelo previo y después de la siembra favorece la disminución en el número de malezas por un agotamiento de la semilla superficial. Crotchfield et al (1986) consideran que residuos de cosecha sobre el cultivo reducen notablemente la cantidad de malezas, y por supuesto que esto favorecerá que el agotamiento del suelo se reduzca, porque la extracción de agua y nutrientes se modifica con la cantidad de biomasa de maleza. Esto es importante porque pone de manifiesto que la remoción del suelo afecta la presencia de malezas.

Herbicidas.

La misma Tabla (1) nos muestra diferencias significativas entre los dos tipos de herbicidas. En la Tabla (2) se observa que el tratamiento B tuvo un mayor control en la emergencia de maleza que el tratamiento A:

A	15.940	ton/ha
B	10.785	"

La DMS obtenida fue 2.821

Lo anterior es significativo debido a que se establece una prioridad importante. Primagram (B) es un herbicida que bajo las condiciones de este experimento produjo menos de 5 ton/ha en compa-

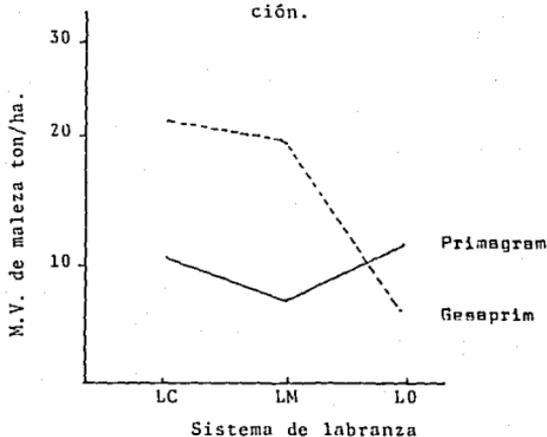
ración con Gesaprim (A).

En la interacción labranza x herbicida se obtuvo una diferencia altamente significativa. Tabla (1). Los valores promedio y la gráfica correspondiente se muestran a continuación:

	A		B		
LC	20.56	ton/ha	10.70	ton/ha	31.26
LM	20.11	"	7.77	"	27.88
L-0	7.15	"	12.37	"	19.52
	47.82		30.84		78.66

Figura 4.

Interacción labranza x herbicida
M.V. de maleza en etapa de floración.



Al graficar los valores de la interacción en la Figura (4) se puede notar algo muy importante, cuando se usa B como herbicida, la excesiva remoción del suelo promovió una alta infestación de malezas, que fue disminuyendo al reducir el laboreo, probablemente debido a que el herbicida perdió su efectividad; en cambio, con el herbicida A no se notó un efecto tan predominante con labranza.

Biomasa de maleza.

Las variables evaluadas Sin y Con no presentaron diferencias estadísticas significativas en cuanto a la emergencia de maleza.

Nitrógeno en materia seca de maleza.

Una vez que se cortó la biomasa de maleza se preparó para ser analizada en su concentración de nutrientes N, P y K. En lo que con cierne a nitrógeno, los datos correspondientes a la cantidad obtenida en kg/ha presente en la materia seca de maleza y su análisis de varianza se localizan en los Cuadros (7) y (8) del Apéndice respectivamente.

Labranza.

Al revisar la Tabla (1) se puede observar que la cantidad del nitrógeno presente en la materia seca de maleza no resultó significa tiva comparando los 3 sistemas de labranza, pero si tuvo efecto en el uso de herbicidas y su interacción con labranza.

Herbicidas.

Los tratamientos de herbicidas presentaron diferencias altamente significativas, en donde A permitió que la maleza absorbiera N casi en doble cantidad que con B. (Tablas 1 y 2).

A	64.051	kg/ha
B	37.277	"

La DMS obtenida fue 2.254

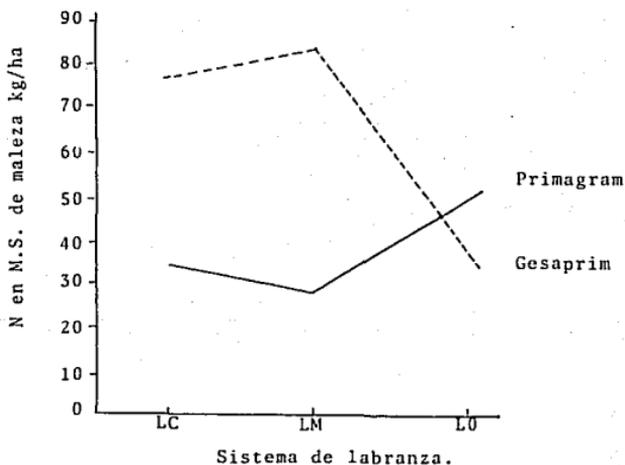
Por supuesto que lo anterior es muy importante y es el reflejo del control que los herbicidas tuvieron en la maleza. Esto ya ha sido observado por Acosta (1986).

En la Tabla (1) se observa diferencia altamente significativa en la interacción labranza x herbicida. Los valores promedio y la gráfica correspondiente a estos valores se presentan a continuación:

	A	B	
LC	76.21 kg/ha.	33.83 kg/ha.	110.04
LM	81.83 "	27.47 "	109.30
L-0	34.11 "	50.53 "	84.64
	192.25	111.83	303.98

Figura 5.

Interacción labranza x herbicida
nitrógeno en M.S. de maleza.



Al analizar los promedios se observa que A tuvo un efecto sobre la maleza que le permitió absorber menor cantidad de N en L-0, mientras que B, por el contrario, fue L-0 en donde la maleza absorbio mayor cantidad de N, comparando con LM y LC.

Lo anterior es consecuencia de que A tuvo menor control de maleza por lo que al haber mayor cantidad de maleza hubo mayor extracción de N; pero analizando la Figura (5) se observa que LC y LM tuvieron cantidades similares en nitrógeno extraído y en L-0 este valor fue 50 kg más pequeño, en cambio con B labranza Cero tuvo más maleza y por consiguiente más N extraído que LM y LC.

Biomasa de maleza.

No se obtuvieron diferencias estadísticas significativas en cuanto al contenido de N en maleza cortada ó no. Pero aquí cabe señalar la importancia de los residuos dejados en la superficie, ya que el contenido de nutrientes absorbidos, serán incorporados al suelo en parte, enriqueciéndolo para subsecuentes cultivos.

Fósforo en materia seca en maleza.

Al igual que N el fósforo se cuantificó en maleza en kg/ha y los resultados se encuentran en el Cuadro (9) del Apéndice y en el Cuadro (1) se puede observar el Análisis de Varianza respectivo.

La Tabla (1) nos muestra las diferencias estadísticas y se puede observar que para este elemento hubo efectos significativos en labranzas, herbicidas, su interacción y biomasa de maleza.

Labranza.

Comparando los 3 sistemas de labranza, entre LC y LM no hubo significancia, entre LM y L-0 hubo diferencias altamente significativas, y entre L-0 y LC fueron significativas las diferencias.

Los promedios de estos valores aparecen en la Tabla (2) y fueron los siguientes:

LC	7.112	kg/ha
LM	7.362	"
L-0	5.761	"

La DMS obtenida fue 1.001

Esta menor absorción de P en la planta de maleza bajo no-labranza, Ketcherson citado por Vitosh (198), lo atribuye a una lenta movilidad de este elemento por su acumulación cerca de la superficie, cuando la fertilización no se incorpora en sistema de no-labranza; y como puede notarse, se volvió a repetir la presencia de menos elemento extraído por L-0.

Herbicidas.

Según se ve en la Tabla (2), bajo el tratamiento A hubo una mayor absorción de P en la maleza que con B:

A	8.267	kg/ha
B	5.223	"

La DMS obtenida fue 2.418

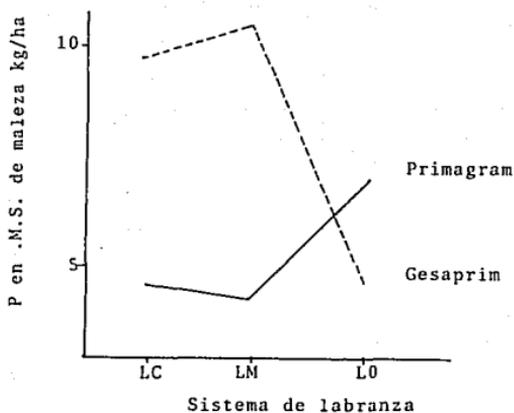
Esto deja constancia nuevamente que B es un herbicida que reduce la extracción de nutrimentos.

Quando se observó la interacción labranza x herbicida se presentaron diferencias altamente significativas según la Tabla (1) y los valores promedio fueron los siguientes:

	A		B		
LC	9.76	kg/ha	4.46	kg/ha	14.22
LM	10.49	"	4.24	"	14.72
L-0	4.55	"	6.97	"	11.52
	24.80		15.57		40.46

Figura 6.

Interacción labranza x herbicida
fósforo en M.S. de maleza.



Con lo anterior se observa que en el tratamiento A, la maleza absorbió menor cantidad de P en L-0 que en LC y LM; mientras que por lo contrario, en el tratamiento B la maleza absorbió mayor cantidad de P en L-0 comparándola con LC y LM, lo cual constata el efecto que se obtuvo para N.

Biomasa de maleza.

La Tabla (2) nos muestra los valores promedio siguientes para los tratamientos Con y Sin biomasa de maleza:

Sin maleza	5.649	kg/ha
Con maleza	7.840	"

La DMS obtenida fue 1.035

Lo anterior indica que donde se dejó la maleza sobre la superficie (Con), esta originó cierto efecto de herbicida, reduciendo la absorción de nutrientes por parte de la maleza. Además, debe señalarse que los kilogramos de nutriente que la maleza absorbió seguirán incrementándose a medida que la maleza siga su desarrollo, siendo esto carencia de nutrientes para el cultivo.

Potasio en materia seca de maleza.

La cantidad de K absorbido en kg/ha aparecen en el Cuadro (11) del Apéndice y el análisis de varianza se presenta en el Cuadro (12) del mismo Apéndice.

Labranza.

Labranza, a diferencia del P, no se vió afectada por el contenido de K en la maleza, resultando significativamente iguales como se observa en la Tabla (1), en cambio, herbicidas y la interacción labranza x herbicidas resultaron significativas.

Herbicidas.

En la Tabla (1) se observa que se obtuvieron diferencias significativas comparando los dos herbicidas. En el tratamiento B, la maleza absorbió menor cantidad de K que en el tratamiento A (Tabla 2):

A	91.905	kg/ha
B	60.396	"

La DMS obtenida fue 15.834

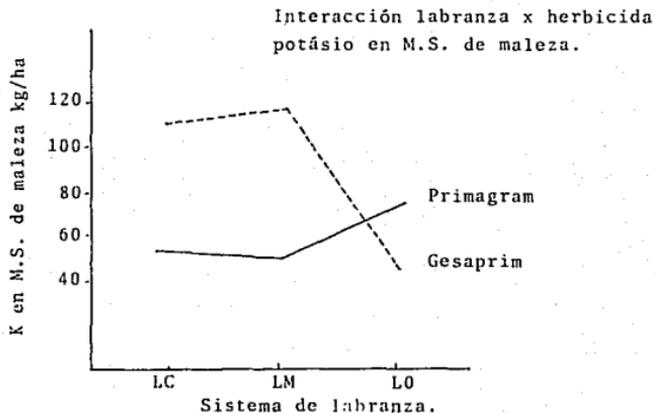
Si analizamos el efecto de los herbicidas en la absorción de N, P y K, se puede notar que Primagram reduce su absorción comparándolo con Gesaprim.

En la interacción labranza x herbicida hubo diferencias altamente significativas según se puede notar en la Tabla (1). Al analizar los promedios se obtuvo lo siguiente:

	A		B		
LC	113.37	kg/ha	56.59	kg/ha	169.96
LM	118.26	"	50.01	"	168.27
L-0	44	"	74.6	"	118.6
	275.53		181.2		456.83

Esta información se graficó en la Figura (7) y en ella se observa:

Figura 7.



Como en el Análisis de N y P, el comportamiento de los herbicidas bajo los sistemas de labranza fue el mismo. En el tratamiento A la maleza absorbió menor cantidad de potasio en L-O comparando con LC y LM; y en el tratamiento B, la maleza absorbió mayor cantidad en L-O que en LC y LM. Por último cuando se observó el efecto de la maleza se tiene:

Biomasa de maleza.

La presencia ó ausencia de maleza no afectó la absorción de K por la maleza.

Altura de plantas en etapa de cosecha.

Los datos tomados de la altura de plantas en metros en etapa de cosecha y su análisis de varianza se localizan en los Cuadros 15 y 16 del apéndice respectivamente.

Al igual que los resultados de altura de plantas tomados en etapa de floración, los resultados de altura en etapa de cosecha só lo fueron significativos al comparar los sistemas de labranza y su interacción con biomasa de maleza, como se puede apreciar en la Tabla (1).

Labranza.

Las diferencias estadísticas entre las labranzas fueron las siguientes: (Tabla 1).

LC - LM NS
LM - LO *
L-O -LC **

Los valores promedio obtenidos fueron los siguientes: (Tabla 2):

LC	2.10 mts
LM	2.02 "
L-O	1.86 "

La DMS obtenida fue .1038

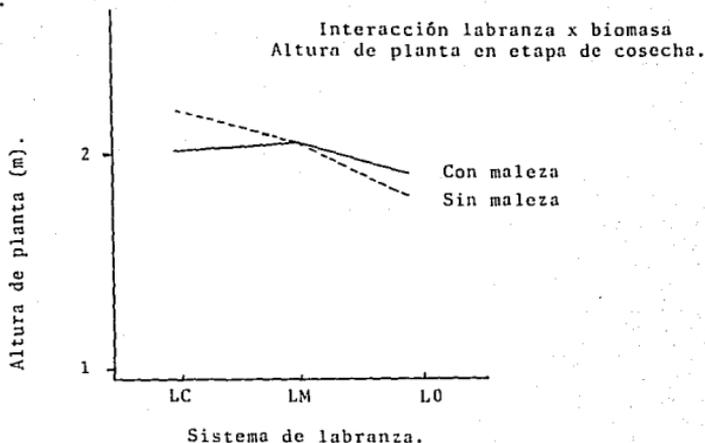
En este caso la altura tomada en etapa de cosecha, siguió el mismo patrón que la tomada en etapa de floración, en donde la planta ya había alcanzado su altura máxima. La altura fue en general menor en esta etapa que en floración, pues la espiga se curva. L-O en es te ciclo produjo plantas más pequeñas, quizá porque el suelo se endu reció un poco.

En la interacción labranza x biomasa se obtuvo una diferencia altamente significativa, como se aprecia en la Tabla (1). Observando los promedios Con y Sin en los diferentes métodos de labranza se tiene lo siguiente:

	Con maleza	Sin maleza	
LC	2.01 mts	2.18 mts	4.19
LM	2.02 "	2.02 "	4.04
L-O	1.92 "	1.80 "	3.72
	5.95	6.0	11.95

Graficando los valores tenemos:

Figura 8.



En el tratamiento donde se cortó la maleza se obtuvo mayor altura de plantas bajo los sistemas de LC y LM. En L-O fue mayor la altura en donde permaneció la maleza. Esto puede ser importante con siderando que bajo L-O, el cultivo de maíz puede ser más tolerante a la presencia de maleza, además cabe recalcar que con maleza las plantas crecieron menos.

Número de plantas/ha en etapa de cosecha.

Antes de efectuar la cosecha se tomaron varias observaciones, destacando el número de plantas/ha. Estos valores se presentan en el Cuadro (13) del apéndice, y en el Cuadro (14) su análisis de varianza.

Labranza.

Analizando la Tabla (1) se observa que se obtuvieron diferencias altamente significativas para los sistemas de labranza. Entre LC y LM hubo diferencias altamente significativas; entre LM y L-0 significativas, y entre L-0 y LC altamente significativas. Los promedios obtenidos se encuentran en la Tabla (2) y se presentan a continuación:

LC	34,431	plantas/ha
LM	29,291	"
L-0	26,291	"

La DMS obtenida fue 3,177

Comparando estos resultados con los obtenidos en la emergencia de planta, se sigue el mismo comportamiento, es decir, LC supera a LM y LM a L-0. Esto es porque la primera etapa fue evaluada al momento en que la planta ya tenía que haber emergido, de todas formas se ve que la población para HV-313 es muy baja, lo cual obviamente se traducirá en rendimientos inferiores a lo esperado.

Herbicidas.

También para el caso de herbicidas se obtuvieron diferencias tal y como se ve en la Tabla (1) y se observa que estas fueron altamente significativas. El tratamiento B permitió mayor número de plantas de maíz a la cosecha que el tratamiento A, tal y como se aprecia en la Tabla (2). Este mismo resultado lo observamos en el número de plantas emergidas, por lo que podemos considerar que el

efecto residual que tuvieron en un principio los herbicidas en la semilla ó en la plántula fue el determinante en el cultivo, durante todo su ciclo.

A	27,216	plantas/ha
B	33,724	"

La DMS obtenida fue 2,729

Biomasa de maleza.

Evaluando los resultados en el número de plantas con ó sin maleza, se obtuvieron diferencias significativas (ver Tabla 1), obteniendo mayor población de plantas en el tratamiento Sin (Tabla 2).

Sin maleza	31,564	plantas/ha
Con maleza	29,376	"

La DMS obtenida fue 1,891

Cabe aclarar que en este caso, las parcelas presentaron mucha irregularidad, ya que por ser el primer año del experimento, la maleza no llega a considerarse como un factor que determine la emergencia y mantenimiento de la planta, pero lo observado deja en claro que donde se quitó la maleza hubo menor competencia y más sobrevivencia de la planta de maíz.

La variable que se detalla a continuación es el número de mazorcas/ha, y esto nos ha servido para conocer la relación mazorca/planta.

Número de mazorcas/ha en etapa de cosecha.

Para obtener esta información se contaron todas las mazorcas de la parcela útil y los datos se concentraron como mazorcas/ha en el Cuadro 17 del apéndice, y su análisis de varianza se presenta en el Cuadro 18 del mismo apéndice.

Al revisar la Tabla (1) se observa que labranza y herbicidas fueron significativos, así como algunas de sus interacciones.

Labranza.

El número de mazorcas fue diferente estadísticamente, y al comparar labranzas tenemos:

LC - LM	**
LM -L-O	*
L-O -LC	**

De acuerdo a los valores promedio de la Tabla (2).

LC	51.523	mazorcas/ha
LM	44.811	"
L-O	40.657	"

La DMS obtenida fue 3.766

Como puede notarse el número de mazorcas es superior al número de plantas, lo que hace pensar que HV-313 tuvo la habilidad de producir más de 1 mazorca por planta. Así, el número superior de en LC es una consecuencia de el mayor número de plantas obtenidas bajo este sistema, comparándolo con LM y L-O.

Herbicidas.

La diferencia entre el tratamiento de los herbicidas, como ya se dijo, fue significativa según se ve en la Tabla (1), en donde B superó a A (Tabla 2) con los siguientes promedios:

A	41,532	mazorcas/ha
B	49,795	"

La DMS obtenida fue 4,887

Estos resultados son consecuencia del mayor número de plantas obtenidas en donde se aplicó el herbicida B, por lo que este herbicida, al controlar mejor la maleza, provocó que las plantas produjeran más mazorcas por unidad de superficie.

Biomasa de maleza.

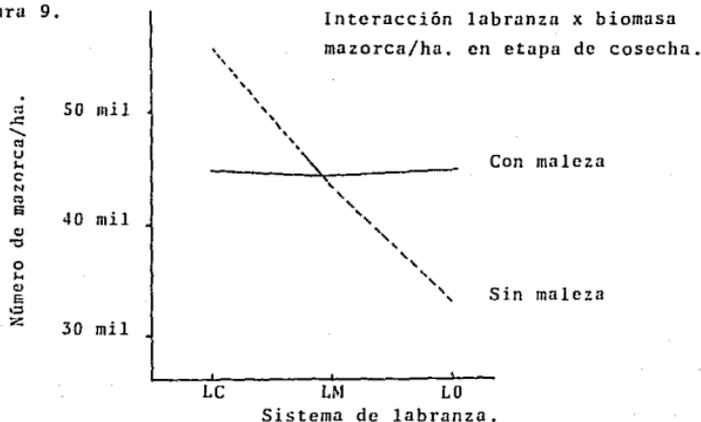
El número de mazorcas no varió significativamente Con ó Sin maleza.

En cuanto a las interacciones se obtuvieron diferencias estadísticas significativas tanto en labranza x biomasa de maleza como en herbicidas x biomasa de maleza, como se observa en la Tabla (1). Para el primer caso se presentan los siguientes resultados:

	Sin maleza		Con maleza		
LC	57,913	maz/ha.	45,133	maz/ha.	103,046
LM	44,606	"	45,016	"	89,622
L-O	34,835	"	46,480	"	81,315
	137,354		136,629		273,983

Esto quiere decir que cuando no se dejó la maleza hubo un efecto contundente de la labranza en el número de mazorcas/ha, disminuyendo al disminuir el laboreo hasta hacerse cero; no sucede lo mismo cuando se deja la maleza, prácticamente hubo el mismo número de plantas con cualquier método de labranza esto se aprecia mejor en la Figura (9).

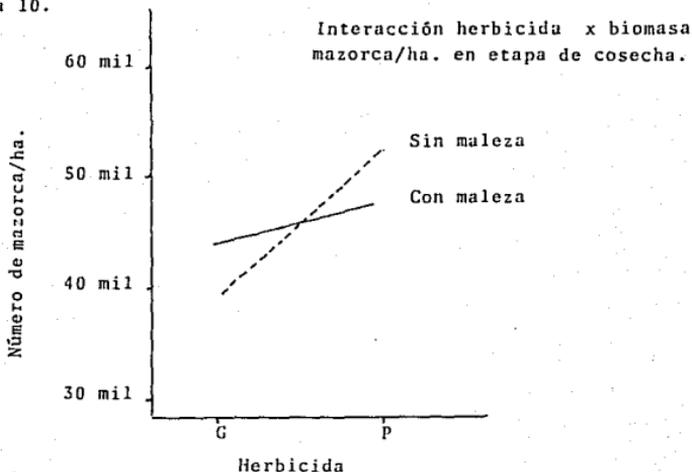
Figura 9.



Para la interacción herbicida x biomasa de maleza se obtuvieron los siguientes promedios y su gráfica correspondiente:

	Sin maleza		Con maleza		
A	39,087	maz/ha.	43,977	maz/ha.	83,064
B	52,482	"	47,109	"	99,591
	91,569		91,086		182,655

Figura 10.



La diferencia entre mazorcas/ha fue más contundente entre herbicidas al no haber maleza que cuando si hubo.

Relación mazorca/planta.

Los Cuadros 19 y 20 del apéndice registran los datos obtenidos de la relación hecha del número de mazorcas por planta de maíz y su análisis de varianza respectivamente.

La Tabla (1) nos muestra que se obtuvieron diferencias significativas en métodos de labranza, biomasa de maleza y su interacción.

Labranza.

En la Tabla (1) se observan las significancias estadísticas entre los métodos de labranza que fueron:

LC - LM	*
LM - L-O	NS
L-O- LC	**

Los valores promedio obtenidos fueron (Tabla 2).

LC	1.45	mazorcas/planta
LM	1.51	"
L-O	1.56	

La DMS obtenida fue .059

L-O superó a LM y a LC en la relación mazorca/planta. Esto se pudo deber probablemente a que los residuos en L-O incrementaron la población de insectos los cuales contribuyeron a la polinización, es decir, hubo menor distancia entre la espiga y el óvulo con menor probabilidad de pérdida de polen. Por último, la mayor disponibilidad de nutrientes en L-O favoreció al completo desarrollo de la mazorca.

Herbicidas.

Como ya se mencionó anteriormente no se obtuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos de herbicidas.

Biomasa de maleza.

Se observa que la presencia ó ausencia de maleza tuvo una diferencia altamente significativa en cuanto a la relación mazorca/planta. Los promedios obtenidos que se muestran en la Tabla (2) fueron:

Sin biomasa	1.44	mazorca/planta
Con biomasa	1.57	"

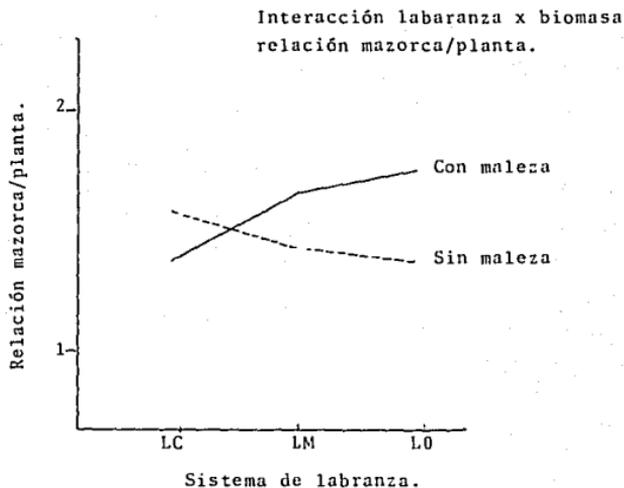
La DMS obtenida fue .092

Al dejar la maleza presente se obtuvo mayor número de mazorcas/planta debido probablemente a una mayor población de insectos que incrementaron la polinización.

En la interacción labranza x biomasa se obtuvieron diferencias significativas de acuerdo a la Tabla (1). Sus valores promedio y graficación se presentan a continuación:

	Sin maleza		Con malez	
LC	1.57	maz/pta.	1.33	maz/pta. 2.90
LM	1.41	"	1.61	" 3.02
L-O	1.33	"	1.79	" 3.12
	4.31		4.73	9.04

Figura 11.



Como se observa en la gráfica (11) el comportamiento en LC fue de una mayor relación mazorca/planta sin presencia de maleza, lo contrario que L-O en donde fue mayor la relación al estar presente la maleza.

Rendimiento de grano.

Esta variable se evaluó cortando todas las mazorcas de cada parcela útil y pesándolas, 4 mazorcas representativas de cada parce

la se desgranaron para determinar el % de humedad y % de grano, y así poder obtener un rendimiento corregido de grano en ton/ha.

Los datos correspondientes al rendimiento de grano obtenidos y su análisis de varianza se registran en los Cuadros 21 y 22 del apéndice.

La Tabla (1) muestra que no se obtuvieron diferencias estadísticas en cuanto al sistema de labranza y tratamiento de herbicida, pero se observa en la tabla (2) que LC superó a LM y a L-0. Esto se puede justificar claramente al comparar el número de plantas y mazorcas obtenidas para cada labranza en donde LC superó a LM y L-0. La no significancia pudo ser consecuencia de cierta compensación en rendimiento al haber habido mayor relación de mazorca/planta en L-0; además, esto tiene gran importancia para el impulso.

Comentario.- La no significancia obtenida en el rendimiento es muy positiva para el impulso del sistema de no-labranza. Rojas (1986), en un experimento realizado durante varios años con labranzas, concluyó que los promedios de rendimiento obtenidos en el primer año del experimento, L-0 no pudo igualar los promedios obtenidos en LM ni en LC, debido probablemente a una desadaptación general al nuevo sistema de manejo de suelo, lo que se expresa en un menor promedio de plantas emergidas.

Herbicidas.

El rendimiento de grano no se vió afectado por los tratamientos de herbicidas.

Biomasa de maleza.

Se obtuvo una diferencia estadística significativa, (Tabla 1) y los valores promedio fueron (Tabla 2).

Sin maleza	2.97	ton/ha
Con maleza	2.42	"

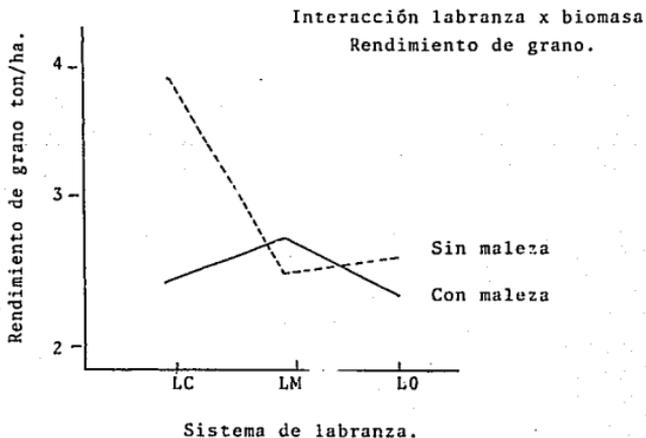
La DMS obtenida fue .3618

La obtención de mayor rendimiento sin maleza pudo deberse a que la cobertura en el suelo contribuyó a conservar la humedad, lo que se tradujo en más producción, además, al dejar la maleza presente, esta sigue absorbiendo nutrientes en competencia con el cultivo.

En la interacción labranza x biomasa se obtuvo diferencia significativa como se aprecia en la Tabla (1) y los valores promedio fueron los siguientes, con los cuales se realizó la gráfica que se presenta en la figura (12).

	Sin maleza	Con maleza	
LC	3.93 ton/ha	2.33 ton/ha	6.26
LM	2.42 "	2.65 "	5.07
L-O	2.55 "	2.28 "	4.84
	8.90	7.26	16.17

Figura 12.



Podemos observar que tanto en labranza convencional y labranza cero fue mayor el rendimiento cuando la maleza fue cortada e incorporada. En labranza mínima el rendimiento fue mayor al haber dejado la maleza presente durante todo el ciclo. El rendimiento se mantuvo algo similar entre los tres sistemas exceptuando a la labranza convencional sin maleza, en donde el efecto fue más contundente, porque en este la maleza fue más abundante.

Producción de forraje.

Los datos correspondientes a la producción de forraje y su análisis de varianza se localizan en los Cuadros 23 y 24 del apéndice.

Labranza.

Las diferencias en producción de forraje bajo los tres sistemas de labranza fueron altamente significativas. (Tabla 1).

L. Convencional - L. Mínima*	
L. Mínima - L. Cero	**
L. Cero - L. Convencional	**

Los valores promedio obtenidos fueron: (Tabla 2).

L. Convencional	5.36	ton/ha
L. Mínima	4.93	"
L. Cero	3.18	"

La DMS obtenida fue .657

Labranza convencional superó a labranza cero por más de 2 toneladas, este resultado es obvio al comparar la población de plantas para cada sistema de labranza.

Herbicida.

Los tratamientos de herbicidas tuvieron diferencias altamente significativas en cuanto a la producción de forraje (Tabla 1).

La Tabla 2 nos muestra que el tratamiento con Primagram permitió obtener mayor producción de forraje que el tratamiento con Gesaprim, casi en 2 toneladas:

Gesaprim	3.604	ton/ha
Primagram	5.152	ton/ha

La DMS obtenida fue .669

Si esto lo comparamos con el número de plantas en etapa de cosecha, Primagram superó muy significativamente a Gesaprim.

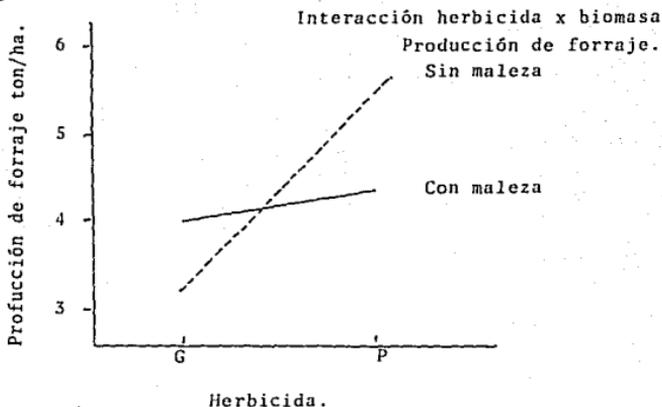
Biomasa de maleza.

La producción de forraje no presentó diferencias significativas al estar presente o no la maleza.

En la interacción de herbicida x biomasa se obtuvo diferencias estadísticas significativas (Tabla 1).

	Sin maleza	Con maleza	
Gesaprim	3.24 ton/ha	3.96 ton/ha	7.20
Primagram	5.55 "	4.48 "	10.03
	8.79 "	8.43 "	17.23

Figura 13.



La gráfica nos muestra que el tratamiento con gesaprim fue superado en producción de forraje por el tratamiento de primagram, pero con gesaprim el rendimiento aumenta dejando la maleza presente, lo contrario a lo que sucede en primagram que aumenta quitando la maleza.

RESUMEN.

Los suelos expuestos al aire, agua y maquinaria agrícola, están perdiendo su productividad. El manejo de los suelos con técnicas conservativas está previniendo estas pérdidas, consistiendo en su protección mediante residuos de cosecha dejados sobre la superficie y la disminución de maquinaria agrícola.

El cultivo de maíz, que ocupa gran parte de nuestra superficie territorial por ser un cultivo de subsistencia y bien adaptado a condiciones de temporal, ha tenido resultados positivos en la adopción de técnicas conservativas.

En el presente trabajo se inició un experimento en Tlajomulco, Jalisco, en donde se compararon los sistemas de labranza convencional, mínima y cero. Labranza convencional superó a los otros en altura de planta, número de plantas y mazorcas, producción de forraje y rendimiento, aunque este último no fue significativo, bajo labranza cero hubo menor población de malezas, y esta absorbió menor cantidad de N, P y K del suelo, además se obtuvo mayor relación mazorca/planta.

También se compararon dos tratamientos de herbicidas; primagram 500 fue superior en promedios generales de altura de planta, número de plantas y mazorcas, rendimiento y producción de forraje permitió además, menor emergencia de maleza y menor absorción de nutrientes por parte de esta. Gesaprim combi tuvo menor control en la maleza, por lo que en labranza cero, en donde hubo menor emergencia de maleza, tuvo mejores resultados.

Por último se evaluó el efecto de la biomasa de maleza cortada y dejada como cobertura, y la maleza dejada en competencia con el cultivo. Al quitar la maleza el cultivo alcanzó mayor rendimiento y producción de forraje, en cambio, la maleza que se dejó presente, siguió absorbiendo nutrientes que pudieron haber sido aprovechados por el cultivo.

CONCLUSIONES.

Para este ciclo se puede decir que las principales conclusiones fueron:

- 1.- La población de plantas de maíz, número de mazorcas y altura de planta fueron mayores en LC y menores en LO desde el momento de floración hasta la cosecha, pero la relación mazorca/planta fue mayor en LO.
- 2.- LC superó en rendimiento a LM y LO, los cuales obtuvieron rendimientos muy similares. Sin embargo, las diferencias entre las 3 labranzas no fueron estadísticamente significativas.
- 3.- LC superó a LM en producción de forraje y LM superó a LO.
- 4.- LC y LM presentaron mayor población de malezas que LO, por lo que hubo una absorción de N, P y K por parte de la maleza en casi un 20% más en LC y LM que en LO.
- 5.- Los tratamientos de herbicidas no presentaron diferencias en cuanto a la altura de planta.
- 6.- En la población emergida no hubo diferencia entre los 2 herbicidas, pero sí al momento de la cosecha en donde primagram superó a gesaprim tanto en el número de plantas y número de mazorcas, sin haber habido diferencias en cuanto a la relación mazorca/planta.
- 7.- El tratamiento con primagram permitió menor emergencia de maleza bajo los sistemas de LC y LM, por lo que la cantidad de N, P y K absorbida en la maleza, fue menor que en LO, en donde tuvo menor control. Lo contrario sucedió con gesaprim, que tuvo mayor control de la maleza en LO y menor en LM y LC.

- 8.- Los tratamientos de herbicidas no presentaron diferencias en cuanto a rendimiento, pero si en producción de forraje en donde primagram superó a gesaprim y se vió favorecido Sin biomasa de maleza, lo contrario a gesaprim que produjo más forraje con biomasa presente.
- 9.- La presencia ó ausencia de maleza no influyó en la altura de plantas, pero sí en el número de plantas, habiendo sido mayor al haber cortado la maleza.
- 10.- El número de mazorcas no resultó significativo, pero si hubo diferencias en la relación mazorca/planta, habiendo sido mayor con biomasa de maleza.
- 11.- El rendimiento de grano y producción de forraje fueron mayores sin maleza.
- 12.- La maleza que no se cortó siguió absorbiendo P y K del suelo pero no N.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Acosta, Sánchez Raymundo. 1986. (1). Informe Técnico del Efecto del uso de herbicidas y métodos de labranza en la permanencia de malezas y en la producción de maíz en Bu gambilias, Zapopan.
- 2.- Acosta, Sánchez Raymundo. 1987. Informe técnico de actividades realizadas en el proyecto de investigación de el sistema de labranza de conservación.
- 3.- Al - Darby, A.M. and Lowery B. 1978. Evaluation of corn Growth and productivity with three Conservation Tillage Systems. Agron. J.
- 4.- Blevins, R.L., D. Cook, S.H. Phillips. 1971. Influence of No-tillage on soil moisture. Agron. J. 63: 593-596.
- 5.- Cannell, R.Q. and J.R. Finney. 1973. Effects of Direct Drilling and reduced cultivation on soil conditions for root growth. Out Agr. 7: 184-189.
- 6.- Crutchfield, D.A. 1984. Effect on winter wheat straw mulches in weed control. Weed Sci. 34: 110-114.
- 7.- Cussans, G.W. 1975. Weed control in reduced cultivation and direct drilling system. Outl. Agr. 8: 240-242.
- 8.- Dick, W.A. and T.C. Daniel. 1985. Soil chemical and biological properties as affected by conservation tillage environmental implications. Edited by Frank M. D'Irti. 1985. A System Approach to Conservations Tillage. Lewis Publishers 138-157.

- 9.- Dickey, Elbert, Shelton, David, Jasa, P and Peterson T. 1984. Tillage Residue and Erosion on moderately sloping soils. Am. Soc. Agr. Eng. 1093 - 1099.
- 10.- Eckert, D.J., W.A. Dick and J.W. Johnson. 1986. Response of No Tillage corn growth in corn and soybean residues to several nitrogen fertilizer sources. Agron. J. 78: 231 - 235.
- 11.- Fawcett, R.S. 1987. Overview of pest management for Conservation Tillage Systems. Edited by Logan Terry, J. Davidson, J. Baker and Overcash. 1987. Effects of Conservation Tillage on ground water quality nitrates and pesticides. Lewis Publ.
- 12.- Gilley, J.E., S.C. Finkner, R.G. Spomer and L.N. Mielje. 1986. Runoff and erosion as affected by corn residue. Am. Soc. Agr. Eng. Jan- Feb. 1986. 157 - 160.
- 13.- Instituto de Geografía y Estadística, Análisis Geoeconómico de Tlajomulco, Jal. U. de G.
- 14.- Jones, J.N., J.E. Moody, and J.H. Lillard. 1969. Effects of Tillage, No-Tillage and mulch on soil water and plant growth. Agron. J. 61: 719 - 721.
- 15.- Larson, W.E., W.C. Burrows and W.O. Willis. 1961. Soil temperature, soil moisture and corn growth influenced by mulches of crop residues. Soil Sci. 7th. Aug. 629.
- 16.- Mc. Grefor, K.C., and J.D. Greer. 1982. Erosion control with No-Tillage and reduce Till Corn for silage and grain. Am. Soc. Agr. Eng. 154-159.

- 17.- Mora Salcido Sergio. 1988. Métodos de labranza y herbicidas en la producción de maíz en Tlajomulco de Zúñiga, Jal. Te sis Profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 26. 22-24.
- 18.- Nelson L. R., R.N. Gallaher, R.R. Bruce and Holmes. 1977. Production of corn and sorghum grain in double-cropping system. Agron. J. 69: 41 - 45.
- 19.- Pathak B.S., A.K. Jain and A. Singh. 1986. Characteristics of crop residues. Agr. Wast. Vol 16, No. 7 27 - 35.
- 20.- Rojas Gustavo A. 1986. Comparación de tres sistemas de labranza del suelo en maíz (*Zea mays*) durante cuatro temporadas. Ciencia e Investigación Agraria. Vol. 13 No. 1. 9 - 17.
- 21.- Shear G.M. and W.W. Moshler. 1969. Continuous corn by the No-tillage and Conventional Tillage methods: a six year comparison. Agr. J. 61: 524 - 526.
- 22.- Triplett G.B. 1986. Crop management practices for surface - tillage systems. Edited by Milton Sprague. 1986. No-Tillage and Surface Tillage agriculture. Wiley-Interscience Pub. 146 - 174.
- 23.- Triplett G.B., and A.D. Worsham. 1986. Principles of weed management with surface tillage system. Edited by Milton Sprague 1986. No-Tillage and surface Tillage Agriculture. Wiley - Interscience Pub. 319 - 345.
- 24.- Vitosh Maurice, W. Darlington, C. Rice and D. Christenson. 1986 Fertilizer management for Conservation Tillage. Edited by Frank. M. D'Irti. 1985. A system approach to Conserv. Tillage. Lewis Pub. 89 - 96.

- 25.- Walker Kirby. 1985. Conservation tillage and plant disease. Edited by Frank M. D'Irti. 1985. A system approach to Conservation Tillage. Lewis Publ. 131 - 135.
- 26.- Witt William W. 1986. Weed control in No-Tillage. Published in Phillips R.E. G.W. Thomas and R.L. Blevins. 1986. Tillage Research. Reports and reviews. Univ. of Kentucky. 96 - 112.
- 27.- Young H.M. 1973. Tillage farming in the United States, its profit and potential. Outl. Agr. 7: 143 - 148.

A P E N D I C E

CUADRO No. 1. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE NUMERO DE PLAN-
TAS/HA DESPUES DE LA SIEMBRA (EMERGENCIA).

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
L. CONVENCIONAL	A	42.500	29.375	28.125	38.750	148.750
	B	40.000	35.625	41.875	45.000	162.500
		82.500	65.000	80.000	83.750	311.250
L. MINIMA	A	27.500	33.125	23.750	19.355	103.750
	B	41.875	37.500	40.625	36.250	156.250
		69.375	70.000	64.375	55.625	260.000
L. CERO	A	25.625	25.625	21.875	20.000	93.125
	B	44.375	32.500	33.750	19.375	130.000
		70.000	58.125	55.625	39.375	223.125
		221.875	193.750	200.000	178.750	794.375

CUADRO No. 2. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NUMERO DE PLANTAS/HA DESPUES DE LA SIEMBRA (EMERGENCIA).

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.05 Ft	.01	
REP.	3	134.22	44.74	3.28			DMS
LAB.	2	532.82	266.43	19.50	5.14	10.92	** 3.197
Ea.	6	81.98	13.66				
HERBICIDA	1	7.88	7.88	0.69	5.12	10.56	
LAB. X HERB.	2	25.81	12.90	1.14	4.26	8.02	NS
Eb.	9	102.16	11.35				
T O T A L	23	884.91					
C.V. 7.82%							

CUADRO No. 3. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS (m) EN ETAPA DE FLORACION.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄		
L. CONVENCIONAL	A	SIN	2.40	2.29	2.31	2.32	9.32
		CON	2.51	2.12	2.16	2.22	9.01
			4.91	4.41	4.47	4.54	18.33
	B	SIN	2.21	2.14	2.26	2.17	8.78
		SON	2.16	2.06	2.25	2.25	8.72
			4.37	4.20	4.51	4.42	17.5
		9.28	8.61	8.98	8.96	35.83	
L. MINIMA	A	SIN	2.14	2.37	1.93	1.79	8.23
		CON	2.27	2.19	2.20	1.82	8.48
			4.41	4.56	4.13	3.61	16.71
	B	SIN	2.31	2.25	2.17	2.13	8.86
		CON	2.33	2.13	2.16	1.95	8.57
			4.64	4.38	4.33	4.08	17.43
		9.05	8.94	8.46	7.69	34.14	
L. CERO	A	SIN	1.96	1.90	2.06	1.96	7.88
		CON	2.01	2.07	2.24	2.19	8.51
			3.97	3.97	4.30	4.15	16.39
	B	SIN	1.88	2.01	1.91	1.96	7.76
		CON	2.22	1.74	1.83	2.03	7.82
			4.10	3.75	3.74	3.99	15.58
		8.07	7.72	8.04	8.14	3.97	
		26.04	25.27	25.48	24.79	101.94	

$$\bar{X} = 2.1237$$

CUADRO No. 4. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS (m) EN ETAPA DE FLORACION.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01	Ft	.05		
		216.4951							
P.G.	11	.83762							
REP.	3	.11387	.03796	.8911	9.78	4.76		DMS	
LABRANZA	2	.4680	.2340	5.1930	10.92	5.14	*	.1263	
Ea.	6	.25574	.0426						
PM.	23	1.11322							
HERBICIDA	1	.01763	.01763	.9972	10.56	5.12	NS	NS	
LAB. X HERB.	2	.09883	.0494	2.7941	8.02	4.26	NS	.6693	
Eb.	9	18.9136	2.1015						
BIOMASA	1	.3953	.9353	.2749	8.29	4.41	NS		
LAB. X BIOM.	2	.0363	.0181	.0126	6.01	3.55	NS	NS	
HER. X BIOM.	1	9.6571	9.6571	6.7154	8.29	4.41	*		
Ec.	18	25.8847	1.4380						
T O T A L	47	151.9604							
C.V. 27.83%									

CUADRO No. 5. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE MATERIA VERDE DE MALEZA TON/HA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
L. CONVENCIONAL	A SIN	11.750	18.750	27.938	23.672	82.11
	CON	11.764	18.709	27.908	23.966	82.347
		23.514	37.459	55.846	47.638	164.457
	B SIN	12.406	11.953	8.156	10.188	42.703
	CON	12.449	12.043	8.115	10.270	42.877
		24.855	23.996	16.271	20.458	85.58
		48.369	61.455	72.117	68.026	250.037
L. MINIMA	A SIN	21.109	17.828	16.344	25.172	80.453
	CON	21.277	17.848	16.416	24.918	80.459
		42.386	35.676	32.760	50.090	160.912
	B SIN	7.844	6.482	8.547	8.063	30.938
	CON	7.881	6.497	8.563	8.288	31.229
		15.725	12.981	17.110	16.351	62.167
		58.111	48.657	49.870	66.441	223.079
L. CERO	A SIN	6.688	8.500	6.563	6.844	28.595
	CON	6.699	8.533	6.555	6.823	28.61
		13.387	17.033	13.118	13.667	51.205
	B SIN	6.781	12.859	12.034	17.750	47.424
	CON	6.776	12.884	12.036	17.818	49.514
		13.557	25.743	24.070	35.568	98.938
		26.944	42.776	37.188	49.235	156.143
		133.424	152.888	159.175	183.772	629.259

$\bar{x} = 13.109$

CUADRO No. 6. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE MATERIA VERDE DE MALEZA TON/HA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01 Ft	.05		
Fc		8249.3102						
P.G.	11	491.3941						
REP.	3	107.8173	35.9391	2.3586	9.78	4.76	NS	DMS
LABRANZA	2	292.1509	146.0755	9.5865	10.92	5.14	*	2.388
Ea.	6	91.4258	15.2377					
PM.	23	1934.542						
HERBICIDA	1	384.7044	384.7044	10.3035	10.56	5.12	*	DMS
LAB. X HERB.	2	722.4081	361.2040	9.6741	6.02	4.26	**	2.8214
Eb.	9	336.0353	37.3373					
BIOMASA	1	.01376	.01376	2.2469	8.29	4.41	NS	
LAB. X BION.	2	.00298	.001494	.2441	6.01	3.55	NS	NS
HERB. X BION.	1	.00205	.002047	.3343	8.29	4.41	NS	
Ec.	18	.110229	.00612					
T O T A L	47	1934.6746						

CUADRO No. 7. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE NITROGENO DE MATERIA SECA DE MALEZA KG/HA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	52.64	81.56	111.35	96.11	342.06
	CON	37.06	56.13	84.84	89.63	267.66
		89.70	137.69	196.59	185.74	609.72
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	39.57	42.07	26.71	34.34	143.29
	CON	35.48	30.71	28.0	33.17	125.36
		75.05	72.78	54.91	67.91	270.65
		164.75	210.47	251.50	253.65	880.37
A	SIN	105.54	102.69	38.45	98.45	385.1
	CON	63.62	44.08	62.38	99.42	269.5
		169.16	146.77	140.83	197.84	654.6
L. MINIMA						
B	SIN	23.53	20.88	28.20	22.58	95.19
	CON	22.70	18.17	35.96	47.90	124.57
		46.23	39.5	54.16	70.32	219.76
		215.39	185.82	204.99	268.16	274.36
A	SIN	34.24	39.44	30.71	35.72	140.11
	CON	28.0	46.08	22.42	46.30	132.8
		62.24	85.52	53.13	72.02	272.91
L. CERO						
B	SIN	25.43	41.66	48.14	64.61	179.84
	CON	30.90	34.21	48.02	71.27	224.4
		56.33	115.87	96.16	135.88	404.24
		118.57	201.89	149.29	207.90	675.15
		498.71	597.68	605.78	729.71	2431.88

X = 50.664

CUADRO No. 8. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NITROGENO EN MATERIA SECA DE MALEZA KG/HA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01	Pt.	.05		
		123209.17							
P.G.	11	5293.345							
REP.	3	2239.0916	746.3639	5.238	9.78	4.76	NS	NS	
LABRANZA	2	1071.3863	835.4782	3.626	10.92	5.14	NS		
Ea.	6	1382.8694	230.4782						
PM.	23	28824.795							
HERB.	1	8602.276	8602.276	22.440	10.56	5.12	**	DMS	
LAB. X HERB.	2	11479.073	5739.536	14.972	8.02	4.26	**	2.2543	
Eb.	9	3450.101	383.3446						
BIOMASA	1	404.263	404.2633	.6496	8.29	9.41	NS		
LAB. X BIOMASA	2	657.043	328.5214	.528	6.01	3.55	NS	NS	
HERB. X BIOM.	1	1358.036	1358.086	2.1823	8.29	4.41	NS		
Ec.	18	11201.64	622.3134						
T O T A L	47	42783.99							

C.V. 49.24

CUADRO No. 9. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE FOSFORO EN MATERIA SECA DE MALEZA KG/HA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	7.52	9.84	11.17	7.29	35.82
	CON	4.41	12.63	8.93	16.30	42.27
		11.93	22.49	20.10	23.59	78.09
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	4.37	3.29	2.04	3.36	13.06
	CON	4.67	6.32	4.69	6.98	22.64
		9.04	9.61	6.71	10.34	35.7
		20.97	32.08	26.81	33.92	113.79
A	SIN	12.66	12.83	9.81	9.41	44.71
	CON	8.30	13.46	4.68	12.78	39.22
		20.96	26.29	14.49	22.19	83.93
L. MINIMA						
B	SIN	1.96	2.90	4.02	2.26	11.14
	CON	4.41	4.97	5.39	7.96	22.73
		6.37	7.87	9.41	10.22	33.87
		27.33	34.16	23.90	32.41	117.8
A	SIN	2.67	5.03	2.36	2.71	12.77
	CON	4.07	6.22	7.22	6.11	23.62
		6.74	11.25	9.58	8.82	36.39
L. CERO						
B	SIN	3.56	4.63	4.43	5.47	18.09
	CON	4.88	14.43	9.83	8.55	37.69
		8.44	19.06	14.26	14.02	55.78
		15.18	30.31	23.84	22.84	92.17
		63.48	96.55	74.55	89.18	323.76

$$\bar{X} = 6.745$$

CUADRO No. 10. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE FOSFORO DE MATERIA SECA DE MALEZA KG/HA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01	Ft.	.05		
		2183.7612							
P. G.	11	94.6069							
REP.	3	54.7711	18.2570	6.813	8.78	4.76	*	DMS	
LABRANZA	2	23.7584	11.8792	4.4327	10.92	5.14	NS	1.001	
Ea.	6	16.0795	2.6799						
PM.	23	435.276							
HERBICIDA	1	111.2034	111.2034	20.748	10.56	5.12	**	DMS	
LAB. X HERB.	2	181.2271	90.6135	16.907	8.02	4.26	**	2.418	
Eb.	9	48.2361	5.3596						
BIOMASA	1	57.5970	57.5970	9.886	8.29	4.41	**		
LAB. X BIOM.	2	18.7388	9.3694	1.608	6.01	3.55	NS	DMS	
HERB. X BIOM.	1	17.4725	17.4725	2.999	8.29	4.41	NS	1.035	
Ec.	18	104.8664	5.8259						
T O T A L	47	640.1082							
C.V. 35.78%									

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO No. 11. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE POTASIO EN MATERIA SECA DE MALEZA KG/HA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	63.92	112.5	151.98	129.25	457.65
	CON	72.35	95.41	151.82	130.37	449.95
		136.27	207.91	303.80	259.62	907.6
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	55.95	67.05	44.04	57.16	224.2
	CON	76.56	54.19	26.13	71.59	228.67
		132.51	121.24	70.17	128.75	452.67
		268.78	629.15	393.97	588.37	1360.28
A	SIN	185.76	96.28	104.60	136.93	523.56
	CON	99.58	90.49	90.45	142.03	222.55
		285.34	186.76	195.05	278.92	946.11
L. MINIMA						
B	SIN	43.95	19.97	46.15	35.48	145.53
	CON	40.35	35.34	70.13	108.74	254.56
		84.28	55.31	16.28	144.22	400.09
		369.62	242.07	311.33	423.18	1346.2
A	SIN	41.73	46.24	37.80	36.96	192.73
	CON	43.27	62.21	39.85	43.94	189.27
		85.0	108.45	77.65	80.90	352.0
L. CERO						
B	SIN	34.58	67.89	77.0	84.49	263.96
	CON	52.04	70.70	73.18	116.88	132.8
		86.62	158.59	150.18	201.37	596.76
		171.62	267.04	227.83	282.27	948.76
		810.02	838.26	913.13	1093.82	3655.23

X = 16.151

CUADRO No. 12. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE POTASIO EN MATERIA SECA DE MALEZA KG/HA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F CALE.	.01	Ft.	.05		
		218 348.05							
P.G.	11	15 361.548							
REP.	3	4073.686	1357.895	1.825	9.78	4.76		NS	
LABRANZA	2	6822.854	3411.427	4.584	10.92	5.14		NS	
Ea	6	4465.008	7 44.168						
PM	23	61 259.009							
HERBICIDA	1	11 912.986	11 912.986	10.129	10.56	5.12		*	DMS
LAB. X HERB.	2	23 399.927	11 699.964	9.948	8.02	4.26		**	15.834
Eb	9	10 584.548	11 76. 061						
BIOMASA	1	208.208	208.2084	.7524	8.29	4.41		NS	
LAB. X BIOM.	2	365.1309	182.5655	.6598	6.01	3.55		NS	NS
LAB. X BIOM.	1	1455.4118	1455.4118	5.2596	8.29	4.41		*	
Ec	18	4980.863	276.7146						
T O T A L	47	69 748 .481							

C.V. 21.84%

CUADRO No. 13. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA (m) EN ETAPA DE COSECHA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄		
L. CONVENCIONAL	A	SIN	2.36	2.16	2.13	2.23	8.88
		CON	2.39	1.93	1.95	2.09	8.36
			4.75	4.09	4.08	4.32	17.24
	B	SIN	2.10	1.89	2.28	2.27	8.54
		CON	2.07	1.96	1.99	1.75	7.75
			4.17	3.85	4.27	4.00	16.29
		8.92	7.94	8.35	8.32	33.53	
A	SIN	2.12	2.10	1.96	2.02	8.2	
	CON	2.04	2.03	1.90	1.62	7.59	
		4.16	4.13	3.86	3.64	15.79	
L. MINIMA	B	SIN	1.98	2.04	2.0	1.93	7.95
		CON	2.18	2.21	2.14	2.0	8.53
			4.16	4.25	4.14	3.93	16.48
			8.32	8.38	8.0	7.57	32.27
	A	SIN	1.85	1.76	1.69	1.88	7.18
		CON	2.07	2.0	1.96	2.02	8.05
		3.92	3.76	3.65	3.90	15.23	
L. CERO	B	SIN	1.83	1.73	1.73	1.96	7.25
		CON	1.97	1.67	1.83	1.86	7.33
			3.80	3.40	3.56	3.82	14.58
			7.72	7.16	7.21	7.72	29.81
			24.96	23.48	23.56	23.61	95.61

$$\bar{X} = 1.99$$

CUADRO No. 14. ANALISIS DE LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS (m) EN ETAPA DE FLORACION.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE	.01	Ft	.05		
		190.4431							
P.G.	11	.74510							
REP.	3	.124971	.04166	1.4474	9.78	4.76	NS	DNS	
LABRANZA	2	.44744	.22372	7.7734	10.92	5.14	*	1.38	
Ea.	6	.17268	.02878						
PM.	23	.96208							
HERB.	1	.0172508	.01725	1.4870	10.56	5.12	NS	NS	
LAB. X HERB.	2	.095318	.04766	4.1082	8.02	4.26	NS		
Eb.	9	.104406	.011600						
BIOMASA	1	.003167	.003167	.281	8.29	4.41	NS	DMS	
LAB. X BIOM.	2	.160551	.08027	7.123	6.01	3.55	**	.00048	
HERB. X BIOM.	1	.000353	.00035	.031	8.29	4.41	NS		
Ec.	18	.20286	.01127						
T O T A L	47	1.46073							

C.V. = 5.37%

CUADRO No. 15. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE NUMERO DE PLAN
TAS/HA EN ETAPA DE COSECHA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	39.375	28.750	35.650	28.125	141.900
	CON	40.000	25.000	32.500	31.875	129.375
		79.375	53.750	68.150	70.000	271.235
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	36.875	30.625	41.250	44.375	153.125
	CON	41.250	31.250	38.750	31.750	142.500
		78.125	61.875	80.000	75.625	295.625
		157.500	115.625	148.150	145.625	566.900
A	SIN	26.875	30.625	21.250	19.375	98.125
	CON	22.500	26.250	19.375	20.625	88.750
		49.375	56.875	40.625	40.000	186.875
L. MINIMA						
B	SIN	40.625	33.750	41.250	35.000	150.625
	CON	42.500	30.000	34.375	30.625	137.500
		83.125	63.750	75.625	65.625	288.125
		132.500	120.625	116.250	105.625	475.000
A	SIN	25.625	20.000	20.000	18.125	83.750
	CON	20.625	26.250	35.650	28.750	111.275
		46.250	46.250	55.250	46.875	195.025
L. CERO						
B	SIN	43.750	31.250	34.375	20.625	130.000
	CON	31.875	20.000	19.375	24.375	95.625
		75.625	51.250	53.750	45.000	225.625
		121.875	97.500	109.400	91.875	420.650
		411.875	333.750	373.800	343.125	1'462.550

X = 30.469

CUADRO No. 16. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NUMERO DE PLANTAS/ha EN ETAPA DE COSECHA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F Cale.	.01 Ft	.05		
		4.45636 ¹⁰						
P.G.	11	1.155641 ⁰⁹						DMS
REP.	3	3.106796 ⁰⁸	1.03559 ⁰⁸	3.839	9.78	4.76	NS	3.177
LABR.	2	6.83095 ⁰⁸	3.41547 ⁰⁸	12.660	10.92	5.14	**	
Ea	6	1.61866 ⁰⁸	2.69776 ⁰⁷					
P.M.	23	2.20629 ⁰⁹						
HERB.	1	5.08300 ⁰⁸	5.0830	14.553	10.56	5.12	**	DMS
LABR. x HERB.	2	2.28002 ⁰⁸	1.14001	3.264	8.02	4.26	NS	2.727
Eb.	9	3.14353 ⁰⁸	3.4928					
BIOM.	1	5.7422 ⁰⁷	5.7422 ⁰⁷	2.953	8.29	4.41	NS	
LABR. X BIOM.	2	1.0647 ⁰⁷	5.3234 ⁰⁶	.274	6.01	3.55	NS	NS
HERB. X BIOM.	1	8.4638 ⁰⁸	8.4638 ⁰⁶	4.352	8.29	4.41	NS	
Ec.	18	3.5002	1.9446 ⁰⁷					
T O T A L	47	2.8649 ⁰⁹						

C.V. 14.47 %

CUADRO No. 17. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE NUMERO DE MAZORCAS/HA EN ETAPA DE COSECHA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	66.300	44.563	55.614	58.331	224.808
	CON	50.400	41.250	35.425	41.756	168.831
		116.700	85.813	91.039	100.087	393.639
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	52.000	54.506	64.488	67.500	238.494
	CON	61.250	56.100	53.625	41.250	192.231
		113.250	70.612	118.113	108.750	430.725
		229.95	176.425	209.152	208.837	824.364
A	SIN	31.900	41.738	32.538	24.413	130.589
	CON	35.100	46.800	31.194	41.225	154.319
		67.000	88.732	63.732	65.638	284.908
L. MINIMA						
B	SIN	67.419	57.000	53.625	48.213	226.257
	CON	65.700	56.400	54.313	49.400	205.813
		133.119	93.400	107.938	97.613	432.07
		200.119	181.938	171.67	163.251	716.978
A	SIN	31.263	27.419	29.969	25.000	113.651
	CON	45.050	51.975	61.262	46.288	204.575
		76.313	79.394	91.231	71.288	318.226
L. CERO						
B	SIN	47.481	42.575	43.200	31.775	165.031
	CON	65.000	31.112	31.144	40.006	167.262
		112.481	73.687	74.344	71.781	332.293
		118.794	153.081	165.575	143.069	650.519
		618.863	511.444	546.397	515.157	2'191.861

$\bar{X} = 45.664$

CUADRO No. 18. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE NUMERO DE MAZORCAS/HA EN ETAPA DE COSE-
CHA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01	Ft.	.05	
		100088.64						
P.G.	11	1809.247						DMS
REP.	3	619.926	206.642	5.451	9.78	4.76	*	
LABRANZA	2	961.887	480.943	12.688	10.92	5.14	**	3.766
Ea.	6	227.434	37.9056					
PM.	23	4269.503						
HERBICIDA	1	819.349	819.349	7.313	10.56	5.12	*	DMS
LAB. X HERB.	2	632.519	316.259	2.8227	8.02	4.26	NS	4.887
Eb.	9	1008.387	112.0430					
BIOMASA	1	.6989	.6990	.0116	8.29	4.41	NS	
LAB. X BIOM.	2	1195.655	597.823	9.909	6.01	3.55	*	NS
HERB. X BIOM.	1	315.974	315.974	5.237	8.29	4.41	*	
Ec.	18	1086.003	60.333					
T O T A L	47	7171.37						

C.V. 17.01%

CUADRO No. 19. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE RELACION MAZOR
CA/PLANTA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	1.68	1.55	1.56	1.53	6.32
	CON	1.26	1.65	1.09	1.31	5.31
		2.94	3.20	2.65	2.84	11.63
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	1.41	1.78	1.56	1.52	6.27
	CON	1.48	1.16	1.38	1.32	5.34
		2.89	2.94	2.94	2.84	11.61
		5.83	6.14	5.59	5.68	23.24
A	SIN	1.19	1.36	1.53	1.26	5.34
	CON	1.56	1.78	1.61	2.00	6.95
		2.75	3.14	3.14	3.26	12.29
L. MINIMA						
B	SIN	1.65	1.69	1.3	1.37	6.01
	CON	1.55	1.21	1.58	1.61	5.95
		3.20	2.90	2.88	2.98	11.96
		5.95	6.04	6.02	6.24	24.25
A	SIN	1.22	1.37	1.50	1.38	5.47
	CON	2.18	1.98	1.71	1.61	7.49
		3.40	3.35	3.22	2.99	12.96
L. CERO						
B	SIN	1.08	1.36	1.26	1.54	5.24
	CON	2.04	1.55	1.61	1.64	6.84
		3.12	2.91	2.87	3.18	12.08
		6.52	6.26	6.09	6.17	25.04
		18.3	18.44	17.7	18.09	72.53

X = 1.51

CUADRO No. 20. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE RELACION MAZORCA/PLANTA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01	Ft	.05		
		109.5960							
P.G.	11	.1830							
REP.	3	.02578	.00859	.9208	9.78	4.76	NS	DMS	
LABRANZA	2	.1016	.05075	5.4765	10.92	5.14	*	.0589	
Ea.	6	.0556	.00926						
PM	23	.43072							
HERBICIDA	1	.03135	.03135	1.4657	10.56	5.12	NS	NS	
LAB. X HERB.	2	.02387	.01193	.5579	9.02	4.26	NS		
Eb.	9	.19250	.02139						
BIOMASA	1	.21718	.21718	4.6789	8.29	4.41	*	DMS	
LAB. X BIOM.	2	.95061	.47531	10.2397	6.01	3.55	**	.0922	
HERB. X BIOM.	1	.08433	.08434	1.8169	8.29	4.41	NS		
Ec.	18	.83552	.04642						
T O T A L	47	2.65637							

C.V. 6.37%

CUADRO No. 21. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE RENDIMIENTO DE GRANO TON/HA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	8.984	3.696	4.103	2.783	19.566
	CON	3.014	2.399	1.977	1.737	9.127
		11.998	6.095	6.080	4.520	28.693
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	4.018	2.448	2.336	3.051	11.853
	CON	3.035	1.969	2.332	2.187	9.525
		7.053	4.417	4.670	5.238	21.378
		19.051	10.512	10.75	9.758	50.071
A	SIN	1.583	2.447	2.154	2.103	8.287
	CON	2.701	2.797	2.910	2.301	10.709
		4.284	5.244	5.064	4.404	18.996
L. MINIMA						
B	SIN	2.712	2.856	3.867	1.645	11.08
	CON	2.944	1.826	3.304	2.422	10.496
		5.656	4.682	7.171	4.067	21.576
		9.94	9.926	12.235	8.471	40.572
A	SIN	2.743	2.135	1.282	3.299	9.459
	CON	2.279	2.133	2.756	2.454	9.622
		5.022	4.268	4.038	5.753	19.081
L. CERO						
B	SIN	2.322	3.221	3.380	2.056	10.979
	CON	2.930	2.129	1.491	2.110	8.66
		5.252	5.350	4.871	4.166	19.639
		10.274	9.618	8.909	9.919	38.72
		39.265	30.056	31.894	28.148	129.363

X = 2.695

CUADRO No. 22. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE RENDIMIENTO DE GRANO TON/HA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F CALE.	.01	Ft	.05	
P.G.	11	348.641 21.064						NS
REP.	3	5.912	1.9707	1.124	9.78	4.76		NS
LABRANZA	2	4.635	2.3178	1.322	10.92	5.14		NS
Ea	6	10'5170	1.7529					
PM	23	31.3045						
HERBICIDA	1	.3635	.3635	.506	10.56	5.12		NS NS
LAB. X HERB.	2	3.4163	1.7082	1.393	8.02	4.26		NS
Eb.	9	6.4601	.7178					
BIOMASA	1	3.5670	3.567	5.009	8.29	4.41	*	DMS
LAB. X BIOM.	2	7.1219	3.561	5.001	6.01	3.55	*	.3618
HERB. X BIOM.	1	.1433	.1433	.2013	8.29	4.41	NS	
Ec.	18	12.8162	.7120					
T O T A L	47	59.871						

C.V. 31.31%

CUADRO No. 23. CONCENTRACION DE DATOS DE LA VARIABLE PRODUCCION DE FORRAJE TON/HA.

		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	
A	SIN	4.331	4.672	5.344	1.065	15.412
	CON	6.800	3.875	4.388	5.100	20.163
		11.131	8.547	9.732	6.165	35.575
L. CONVENCIONAL						
B	SIN	7.098	5.053	9.900	6.170	28.221
	CON	6.703	4.766	6.200	4.297	21.966
		13.801	9.819	16.100	10.467	50.187
		24.932	18.366	25.832	16.632	85.762
A	SIN	4.300	3.981	2.763	2.519	13.563
	CON	3.600	3.675	2.713	2.681	12.669
		7.900	7.656	5.476	5.200	26.232
L. MINIMA						
B	SIN	5.688	4.894	7.425	4.550	22.557
	CON	4.675	4.500	6.188	6.125	21.488
		10.363	9.394	13.613	10.675	44.045
		18.263	17.050	19.089	15.875	70.277
A	SIN	2.819	2.600	2.200	2.356	9.975
	CON	2.475	3.150	5.344	3.738	14.71
		5.292	5.750	7.544	6.094	24.68
L. CERO						
B	SIN	7.00	4.063	2.750	2.063	15.876
	CON	3.506	1.400	1.938	3.413	10.257
		10.506	5.463	4.688	5.476	26.133
		15.798	11.213	12.232	11.570	50.813
		58.993	46.629	57.153	44.077	206.852

$$\bar{X} = 4.309$$

CUADRO No. 24. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE PRODUCCION DE FORRAJE TON/HA.

CAUSAS	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALE.	.01	Ft.	.05	
FC.		891.4114						
P.G.	11	59.1561						DMS
REP.	3	13.8956	1.419	1.229	9.78	4.76	NS	.6573
LABRANZA	2	38.3346	19.1673	16.605	10.92	5.14	**	
Ea.	6	6.9258	1.1543					
PM.	23	111.3775						
HERBICIDA	1	23.9108	23.9108	11.3778	10.56	5.12	**	DMS
LAB. X HERB.	2	9.3969	4.6984	2.2358	8.02	4.26	NS	.6693
Eb.	9	18.9136	2.1015					
BIOMASA	1	.3953	.3953	.2749	8.29	4.41	NS	
LAB. X BIOM.	2	.0363	.0181	.0126	6.01	3.55	NS	NS
HERB. X BIOM.	1	9.6571	9.6571	6.7154	8.29	4.41	*	
Ec.	18	25.8847	1.4380					
T O T A L	47	151.9604						

C.V. 27.83%.