

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL DE MALEZAS, CONTROL DE PLAGAS DE INSECTOS Y
LA FERTILIZACION COMO FACTORES DE INFLUENCIA EN LA
PRODUCCION DE MAIZ EN LA REGION DE MARIN, N. L. CICLO
PRIMAVERA-VERANO 1987.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
P R E S E N T A

J. ABEL ZAVALA ALVAREZ

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1988

T
SB608
.M2
Z39
c.1



1080063803

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTROL DE MALEZAS, CONTROL DE PLAGAS DE INSECTOS Y
LA FERTILIZACION COMO FACTORES DE INFLUENCIA EN LA
PRODUCCION DE MAIZ EN LA REGION DE MARIN, N. L. CICLO
PRIMAVERA-VERANO 1987.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

J. ABEL ZAVALA ALVAREZ



MARIN, N. L.

JUNIO DE 1988

07889

T
SB608
M2
239

040.633
FA 14
1988
C.5



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

T E S I S

CONTROL DE MALEZAS, CONTROL DE PLAGAS DE INSECTOS Y LA
FERTILIZACION COMO FACTORES DE INFLUENCIA EN LA PRODUC
CION DE MAIZ EN LA REGION DE MARIN, N.L. CICLO PRIMAVE
RA-VERANO 1987.

ELBORADA POR

J. ABEL ZAVALA ALVAREZ

ACEPTADA Y APROBADA COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR DE TESIS

ING. M.C. BENJAMIN BAEZ FLORES

ING. RAUL P. SALAZAR S.

ING. M.C. JOSE DE J. TREVIÑO M.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Sr. Macedonio Zavala Salas

Sra. Ma. Consolación Alvarez Izquierdo

Por los incontables desvelos y sacrificios que tuvieron que pasar para que pudiera culminar mi carrera profesional.

A MIS FAMILIARES:

Hortensia y Enrique

Nivardo

Ma. del Rosario y Víctor

Ma. de Jesús y David

Fabiola

Jacobo (+)

A MIS SOBRINOS:

Olga Verónica

Claudia Fabiola

Miriam Carolina

Claudia Veronica

Adriana

Alicia

Por su apoyo moral y material recibido durante mi formación profesional.

A MI NOVIA:

Maricruz Sánchez Méndez

Por su cariño y comprensión en los momentos difíciles que pasé.

A MIS AMIGOS:

Primitivo Robledo Torres
José Raúl González González
Gerardo Alvarado Ramírez
Luis Martín Flores Gallegos
Francisco Enrique González Cantú
Sergio Joel Ramírez López
Javier Cibrian López
Damacio Medina Tristán
Quienes desinteresadamente me tendieron su mano para
sacar adelante la tesis.

A MIS COMPAÑEROS:

Susana García Díaz
Jesús Alfredo Ayala
Gustavo García Piñeyro
Alfredo Leos Mbreno
Pedro J. Castro Martínez

Por los momentos vividos dentro y fuera de la
Facultad.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M.C. Benjamín Báez Flores.

Director del Proyecto de Control Integrado de Plagas del Maíz.

Al Ing. M.C. José de Jesús Treviño Martínez.

Por su colaboración en el presente trabajo.

Al Ing. Raúl P. Salazar Sáenz.

Por el interés mostrado en la revisión de este escrito.

A los Ingenieros:

M.C. Nahúm Espinoza Moreno
Antonio Durón A.

Por su ayuda y sugerencias prestadas en los análisis estadísticos en esta tesis.

Al personal que labora en el Proyecto de Control Integrado de Plagas del Maíz de la F.A.U.A.N.L. por su valiosa colaboración en los trabajos de campo.

I N D I C E

	Página
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	3
Condiciones Ecológicas y Edáficas del Maíz..	3
Temperatura.....	3
Precipitación	3
Latitud	4
Altitud	4
Fotoperíodo.....	4
Heladas.....	4
Granizo.....	5
Viento.....	5
Suelo	6
Generalidades de las malezas	7
Período crítico de competencia.....	8
Control de malezas	10
Métodos de control	11
Ventajas y Desventajas	12
Control químico	15
Clasificación de los herbicidas.....	15
Control mecánico	20
Plagas del maíz	22
Gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith)	22
Gusano Elotero <u>Heliothis zea</u> (Boddie)	27
Pulgón del cogollo <u>Rhopalosiphum maidis</u> (Fitch)	30
Trips <u>Frankliniella</u> spp	34

	Página
Fertilización.....	35
Nitrógeno	36
Urea	38
Fósforo	39
III MATERIALES Y METODOS	42
IV RESULTADOS	56
V DISCUSION	61
VI CONCLUSIONES.....	67
VII RECOMENDACIONES.....	69
VIII RESUMEN	70
IX BIBLIOGRAFIA	72
X APENDICE	76

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
I	Resumen de las condiciones climáticas correspondientes a los meses abarcados dentro del ciclo temprano (Primavera-Verano) de 1987 en el municipio de Marín, N.L.....	44
II	Descripción de los tratamientos que constituyen el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.	47
III	Resumen de los análisis de varianza realizados para las variables bajo estudio del experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.	57
IV	Presentación de medias y resumen de los resultados de la prueba de Tukey, para la interacción plagas X malezas en aquellas variables donde ésta resultó significativa en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.	58
V	Presentación de medias de los niveles de cada uno de los factores en estudio y resultados de la comparación de medias mediante Tukey de los mismos en aquellas variables que mostraron significancia en la interacción de plagas X malezas, en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	60

VI	Resumen de los principales estadísticos de las variables bajo estudio del experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	77
VII	Resumen de los análisis de correlación para las variables de importancia en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Distribución de los tratamientos en el terreno y dimensión de las parcelas experimentales; en el experimento : Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	46
2	Producción en Kg/ha de maíz en grano para los diferentes tratamientos del experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	62
3	Número total de malezas para cada uno de los tratamientos donde se efectuó control (izquierda) y aquellos donde no se controló (derecha) en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	65
4	Porcentaje de la cobertura total de la maleza en los tratamientos con control (izquierda) y en aquellos donde se controló (derecha) en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	79
5	Especies de malezas que predominaron en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.....	80

I INTRODUCCION

Desde la era precortesiana nuestras razas aborígenes ya se dedicaban al cultivo del maíz, que constituía uno de los principales elementos para su alimentación.

El maíz es el cereal que ocupa el tercer lugar entre los más importantes del mundo, después del trigo y el arroz.

En la actualidad en México el maíz sigue configurando como el principal sustento de las Colectividades Rurales y Urbanas.

El 75% de la población Nacional aprovecha de este cereal la mayor parte de las calorías contenidas en su alimentación.

Se considera que el 45% del consumo calórico nacional es proporcionado por el maíz, así también el consumo en el medio rural es mucho más alto; llegando hasta el 70% de las calorías en las Regiones Centrales del Sur y del Sureste, mientras que en las zonas urbanas no proporcionan más que un 25% de ellas.

(12)

En nuestro país este cultivo cubre alrededor del 51% del área total que se encuentra bajo cultivo. La gran expansión del maíz se debe en gran parte a que es una especie vegetal con una gran área de adaptación bajo diversas condiciones Ecológicas y Edáficas.

En Nuevo León se cultivan cerca de 100,000 Has. de maíz, siendo el 20% comercial y el 80% de autoconsumo. (31)

Dentro de los factores que más limitan la producción Agrícola, se encuentran las malezas, insectos y deficiencias de nutrientes; y dado que el maíz es la principal fuente de alimentación en México considero que este trabajo si se justifica.

El trabajo consistió en establecer un cultivo de Maíz de la variedad breve San Juan, el cual se sometió a la competencia natural de malezas, daños por plagas y deficiencias de nutrientes del suelo; en contraste con el control de malezas, plagas y fertilización óptima, así como una combinación de estos factores.

El objetivo principal consiste en establecer cual factor de los antes mencionados; ó qué combinación de estos reduce más drásticamente la producción de maíz en la región de Marín, Nuevo León en el ciclo primavera-verano de 1987.

II REVISION DE LITERATURA

CONDICIONES ECOLOGICAS Y EDAFICAS DEL MAIZ.

TEMPERATURA: .- El límite inferior para el crecimiento del maíz está entre 10 y 12°C según (13) con temperaturas menores a los 10°C retardan o inhiben la germinación.

(13) menciona que para el desarrollo normal de la floración, la temperatura debe ser al menos igual a 18°C.

Por su parte (11) mencionan que temperaturas alrededor de 30°C son las óptimas para la floración y maduración del grano, por debajo de 18°C su desarrollo es muy escaso y si se alcanzan temperaturas inferiores a 7°C durante períodos prolongados, sus efectos pueden llegar a ser letales.

En general, la temperatura media óptima durante el ciclo vegetativo del maíz, es de 25 a 30°C, puede ser mayor o menor según sea la región agrícola (31).

PRECIPITACION:- El maíz emplea el agua de modo relativamente eficaz y para obtener elevados rendimientos, son necesarias grandes cantidades de ella. (11)

Las necesidades de agua del cultivo en condiciones óptimas son de 800 a 1,200 mm durante su ciclo vegetativo. (10)

Bajo condiciones de riego, en general, se recomienda un riego para siembra y 3 riegos de "auxilio" (31).

Según Pérez citado por (10) dice que la escasez de agua

en cualquier etapa del desarrollo de la planta afectará la cosecha, pero investigaciones en maíz han confirmado que la deficiencia de agua en el suelo durante el período de floración e inicio del llenado de grano es particularmente crítica para el rendimiento de grano de maíz.

LATITUD:- En México el maíz es cultivado desde los 14° latitud Norte en el extremo Sur del país, hasta los 32° latitud Norte en la Frontera con los Estados Unidos. (10)

Según (31) a nivel mundial tiene un rango de adaptación de los 50° latitud Norte, hasta alrededor de 40° de latitud Sur. Menciona además que las regiones más productoras de maíz, se localizan entre el trópico de cáncer y el trópico de capricornio que se caracterizan por las altas temperaturas como consecuencia de latitudes bajas.

ALTITUDES:- El maíz es cultivado con buenos rendimientos, desde el nivel del mar, hasta alrededor de 2,500 mts; de 3000 m.s.n.m. en adelante los rendimientos disminuyen. (31)

FOTOPERIODO:- El maíz se adapta bien a regiones de fotoperíodo corto, neutro ó bien largo. Los mayores rendimientos son obtenidos con 11 a 14 horas luz. (31)

HELADAS:- Estas ocurren en todas las zonas del país con alturas sobre el nivel del mar de 1,000 mts. ó más, al Sur del Trópico de Cáncer y toda el área al Norte del mismo, lo que incluye el 75% del territorio nacional. (10)

GRANIZO:- Las granizadas tienen un efecto negativo en los rendimientos afectando en forma drástica la superficie foliar; cuando se presentan en época de floración, los daños en la espiga y el jilote se reflejan en el llenado del grano y por consecuencia en el rendimiento. (10)

VIENTO:- En condiciones normales el viento es un factor favorable por sus grandes beneficios agrícolas entre los cuales podemos mencionar;

- a) Transporte de polen y fecundación de flores.
- b) Renovación del aire, que favorece la transpiración de las plantas.
- c) En los cereales los vientos suaves someten a los tallos a movimientos rítmicos lo cual les viene muy bien para encañar..

(10) menciona que los vientos fuertes ocasionan el acame de las plantas, lo que acarrea problema de ataque de plagas y enfermedades, además de dificultades en la cosecha:

SUELO:

Un suelo profundo, rico y bien drenado, que se caliente rápidamente en primavera, provisto de buenas reservas de agua, bien aireado, sin grietas, permitirá generalmente esperar los mejores resultados. (13)

(31) Por su parte menciona que el maíz prospera en diferentes tipos de suelo, respecto a textura y a estructura, se siembra en suelos arcillosos, arcillo-arenosos, franco-arcillosos, franco, arenosos, entre otros. Sin embargo, son mejores los suelos con textura más ó menos franca que permitan un buen desarrollo del sistema radicular, como consecuencia buena absorción de la humedad y nutrientes del suelo, buena fijación de las plantas en el suelo.

(20) Menciona que en los climas secos pueden preferirse aquellos suelos que tengan una buena capacidad de retención del agua y que sean algo pesados para que no sean susceptibles de un calentamiento excesivo. En los climas húmedos y fríos por el contrario, son mas adecuados los terrenos ligeros con buen drenaje, debido a que su temperatura es mayor y la elevan más rápidamente que los suelos pesados; en relación al pH prefiere los suelos débilmente ácidos ó neutros.

Según (10) el maíz prospera mejor en suelos fértiles, bien drenados profundos, de textura media; en general los mejores suelos son los de aluvi6n, los formados en las orillas de los ríos y aquellos terrenos vírgenes cubiertos por una vegetación espontánea. En cuanto al pH el maíz es un cultivo con am-

plio rango de adaptación, es considerado como de mediana tolerancia a las sales. Aldrich y Earl citados por (10) mencionan que en estudios de campo en suelos ácidos los máximos rendimientos se obtuvieron con pH de 6.0 ó mayor.

Los suelos que se consideran malos para el cultivo son: Los completamente arcillosos ó arenosos, con fuertes pendientes, erosionados, con alto porcentaje de sales (cloruros, sulfatos y carbonatos de sodio) y terrenos completamente humíferos.

Los principales estados productores son: Jalisco, Veracruz, Chiapas, Michoacán y estado de México.

GENERALIDADES DE LAS MALEZAS

Las malezas, según algunos autores, son plantas no deseadas que invaden y crecen en los cultivos y praderas, compitiendo con la vegetación mantenida por el hombre.

Las malas hierbas son consideradas como uno de los factores más importantes en la limitación de la producción agrícola, sus efectos sobre la agricultura repercuten de una manera directa sobre la economía del agricultor, debido a una disminución en los rendimientos obtenidos y mala calidad de los productos agrícolas. Las malezas ocasionan una depresión en los valores de la tierra, reducción en calidad y cantidad de los productos pecuarios debido a los olores y sabores indeseables, aumentan los costos de mano de obra; además constituyen un al-

bergue para insectos y enfermedades. (14)

Cabe mencionar que existen algunas especies que son útiles al hombre, ya que se consumen como alimento, tanto por animales ó como por el mismo hombre; se utilizan como medicinales, para abonos etc. Como constituyentes de un ecosistema, tienen su función en las cadenas alimenticias, como protectoras del suelo y como contribuyentes de materia orgánica. (27)

Una amplia gama de daños directos e indirectos ocasionan las malas hierbas a los cultivos, los cuales se evitan con métodos de control eficientes, económicos y seguros para el hombre. Para ello se requiere del conocimiento básico del problema de las malezas que infestan los cultivos en las diversas regiones agrícolas, a través de muestreos específicos. (3)

La cuantificación de los efectos de las malezas en los cultivos es importante para tomar medidas adecuadas de control de las mismas en las épocas más críticas. Sin embargo, dichos estudios son muy complejos por la diversidad de climas, suelo, prácticas agrícolas, así como por la variedad en la composición de la población de malezas ó arvenses, tanto en el número de especies, como en sus densidades de población. (24)

PERIODO CRITICO DE COMPETENCIA.

(28) En su trabajo realizado en el Estado de Veracruz estudió el período crítico de competencia entre las malas hierbas y el cultivo del maíz, encontró que las malas hierbas em-

piezan a ejercer competencia a los 25 días después de la siembra, y para obtener óptimos rendimientos es indispensable mantener el maíz, libre de malezas durante los primeros 35 días.

(5) Trabajando en los Valles Altos del Estado de México, encontraron que para obtener altos rendimientos se debe mantener necesariamente libre de malas hierbas el maíz por un período de 60 a 70 días.

(2) En Zacatecas trabajando con maíz de temporal, hallaron que las malezas empiezan a ejercer competencia desde época temprana, posiblemente desde la emergencia del cultivo y que al mantener el cultivo limpio los primeros 75 días después de la nacencia será suficiente para obtener rendimientos elevados.

(29), En la Sierra de Chihuahua, encontró que la etapa en que las malezas causan fuerte competencia al cultivo, comprende desde la emergencia hasta los 75 días y que es suficiente mantener libres de malezas los primeros 60 días para obtener óptimos rendimientos.

Aldrich y Early 1974, citados por (36) en base a trabajos realizados en la Universidad de Rutgers, demostraron que cuando el cultivo del maíz se deja competir dos semanas con malezas el rendimiento disminuyó en 600 kgs, cuando la competencia se permitió por un período de 3 semanas el rendimiento de competencia disminuyó en 1,400 kgs.

Rodríguez y González 1976, citados por (36), en el CIANE,

observaron que el período crítico de competencia entre el maíz y las malezas se inicia desde la emergencia del cultivo y se termina a los 60 días.

Marmolejo 1977, citado por (36), en un experimento realizado en el Ejido "San Nicolás", municipio de General Escobedo Nuevo León, se determinó que el período crítico de competencia maleza-maíz quedó establecido entre los 25 y 45 días después de la emergencia del maíz.

Rojas Garcidueñas, citado por (36), señala que la época crítica es de 5 a 6 semanas después de la siembra.

(1), menciona que aunque las condiciones ambientales, la disponibilidad de los factores de crecimiento, el cultivo, su densidad y el vigor de las malezas son factores que pueden cambiar la etapa crítica de la competencia de los cultivos, se ha establecido que el tiempo crítico de competencia de las malezas hacia los cultivos, normalmente es entre los primeros 45 días. Como regla general se puede decir que, una vez que el cultivo haya formado una sombra completa sobre el suelo, la competencia deja de ser importante. Por lo tanto cultivos como la caña de azúcar presentan épocas críticas de competencia mas largas que cultivos de rápido desarrollo inicial como maíz, sorgo, etc.

CONTROL DE MALEZAS.

El control de las malas hierbas en el cultivo del maíz es .

de suma importancia principalmente en las primeras etapas de desarrollo, ya que compite con desventaja sobre las malezas por tener poca superficie foliar, lo que facilita el establecimiento de la maleza; la competencia es principalmente por agua, luz, nutriente. (21)

METODOS DE CONTROL.

(34)

- I.- CONTROL LEGAL:- Es un control preventivo a nivel regional ó nacional, apoyándose en leyes sobre cuarentenas, normas de certificación de semillas entre otras.
- II.- CONTROL BIOLÓGICO:- Se llama control biológico al que ejerce un organismo sobre otro impidiendo la proliferación de la especie. Debe considerarse como control biológico el que ejerce el propio cultivo sobre la maleza cuando la domina en la competencia por los factores del medio.
- III.- CONTROL CULTURAL:- Consiste en mantener si no controladas las malezas si en menor cantidad utilizando para ello prácticas como rotación de cultivos, densidades de siembra, manejo de fechas de siembra entre otras.
- IV.- CONTROL INTEGRADO:- Es una combinación de varios métodos con la finalidad de compensar algunas deficiencias.

V.- CONTROL MANUAL:- Es aquel el cual se efectúa generalmente con azadón y a veces con machete. En ambos casos es poco eficiente ó bien lentos.

VI.- CONTROL MECANICO:- El control se lleva a cabo por medio del azadón mecánico rotatorio ó de una cultivadora de rejillas múltiple tirada por tractor ó por una cultivadora simple tirada por animales.

VII.- CONTROL QUIMICO:- Es el que se efectúa por substancias matamalezas ó herbicidas.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA METODO

EN FORMA GENERAL. (8)

- CONTROL LEGAL.

VENTAJA:- Se reduce y elimina el problema que representa la maleza.

DESVENTAJA:- La no obediencia de las normas termina con el equilibrio ya establecido.

- CONTROL BIOLOGICO.

VENTAJA:- Se aprovechan los recursos naturales existentes (organismos vivos).

DESVENTAJAS:- No se ha desarrollado lo suficiente.

- CONTROL CULTURAL.

VENTAJAS:- * Diversificación de cultivos
* El incremento de plagas y enfermedades se reduce.

* El empobrecimiento de los suelos es me
nor.

* No intervienen productos químicos.

* Economicamente es aceptable.

DESVENTAJAS:- Puede ocasionar problemas socio-econó
micos.

- CONTROL INTEGRADO.

VENTAJAS:- * Menor cantidad de producto por hectárea

* Disminución de residuos en el suelo.

* Eliminación de limitantes de cada méto
do.

* Protege la economía del agricultor.

DESVENTAJAS:- Posibles deficiencias en su aplicación.

- CONTROL MANUAL.

VENTAJAS:- * Es altamente eficiente.

* Daños mínimos al cultivo.

* No requiere implementos costosos.

* Se asocia con otras prácticas agronómi
cas.

DESVENTAJAS:- * Es lento.

* No suprime maleza a tiempo.

* No resultan económicos.

* Desgaste físico elevado.

* Debe ser repetido.

- CONTROL MECANICO.

VENTAJAS:- * Elimina toda la maleza de cultivos adyacentes sin riesgos.

* Exige poca experiencia.

* Bueno economicamente.

* No contamina el ambiente.

DESVENTAJAS:- * No es efectivo en la hilera.

* No se aplica en suelos húmedos.

* Produce cambios en la estructura del suelo.

* Puede ocasionar daño al sistema radicular.

* Insuficiente mano de obra.

CONTROL QUIMICO.

VENTAJAS:- * Suprime maleza a tiempo.

* Elimina malezas en la hilera.

* Se aplica en suelos húmedos.

* Mata y tiene residualidad.

* No cambia la estructura del suelo.

* Requiere de poca mano de obra.

DESVENTAJAS:- * Daños por acarreo del viento.

* Contamina el ambiente.

* Limitantes en su uso.

* Deja residuos en el suelo.

* Son poco económicos.

* Ocasiona problemas sociales.

* Requiere de un alto conocimiento.

CONTROL QUIMICO.

Este método comprende el empleo de los productos químicos generalmente llamado herbicidas.

(26), Define herbicidas como todo producto químico fitotóxico, utilizado para destruir las plantas perjudiciales, inhibir ó alterar su crecimiento ó interferir y malograr la germinación de sus semillas.

(1), Lo define como producto capaz de alterar la Fisiología de las plantas durante un período suficientemente largo como para impedir su desarrollo normal ó causar su muerte. Los herbicidas constituyen una herramienta más para el control de malezas.

CLASIFICACION DE LOS HERBICIDAS.

(16)

A.- CLASIFICACION EN FUNCION DEL FIN PERSEGUIDO.

- a) Herbicida total, absoluto ó radical:- Destruye todas las plantas sin distinción.
- b) Herbicida selectivo:- Es aquel producto que destruye malezas causando poco ó ningún daño al cultivo.

FACTORES QUE REGULAN LA SELECTIVIDAD.

(1)

- 1° Desarrollo del cultivo
- 2° Desarrollo de las malezas
- 3° Textura y composición química del suelo.

07889

- 4° Temperatura
- 5° Humedad del suelo y del ambiente
- 6° Luminosidad
- 7° Resistencia natural
- 8° Localización del producto
- 9° Dosis.

LA SELECTIVIDAD PUEDE SER FISICA O FISIOLOGICA. (16)

FISICA:- Si la penetración del producto en la planta depende de los factores anatómicos de la misma.

FISIOLOGICA:- Estriba en que el producto absorbido no es soportado de la misma manera por distintas especies de plantas, algunas reaccionan fuertemente, mientras que las otras se quedan indiferentes en presencia del producto.

B.- CLASIFICACION EN FUNCION DEL MODO DE ACCION.

- a) Herbicida de contacto:- Aquel producto que destruye las plantas, ó bien las partes donde se aplique.
- b) Herbicida de traslocación ó de acción interna:- Producto que se absorbe por la porción tratada de la planta, para posteriormente ejercer su acción tóxica en otra parte de la misma.

Según el órgano de la planta que los absorbe se dividen en:

- Herbicidas radicales
- Herbicidas foliares.

C.- CLASIFICACION EN FUNCION DEL MOMENTO DE APLICACION.

a) Herbicidas de pre-siembra ó de pre-plantación:- Es aquel que se aplica después de la preparación del suelo, pero antes de la siembra ó plantación.

Estos se dividen en:

- Herbicidas de pre-siembra ó pre-plantación de contacto:- Que son aquellos productos que matan las malas hierbas sobre las que caen, pero su acción tóxica es de muy poca duración y se descomponen rápidamente en sustancias no fitotóxicas ó se evaporan.
 - Herbicidas de pre-siembra ó pre-plantación residuales: - Productos que permanecen en la tierra el tiempo suficiente como para ir matando las malas hierbas en el momento de su germinación ó nacencia; productos no tóxicos para la planta cultivada ó se descomponen en productos no tóxicos antes de que nazca ésta.
- b) Herbicidas de pre-emergencia:- Es aquel producto que se aplica después de la siembra ó simultaneamente con ella, pero antes de la nacencia de la planta cultivada.

Se subdividen en:

- Pre-emergentes de acción por contacto:- Son aplicados muy poco antes de la nacencia de la planta cultivada, el objeto es de encontrar el mayor número posible de malezas ya germinadas.
- Pre-emergentes de acción residual:- Se aplican más distanciad_os de la nacencia del cultivo.

c) Herbicidas de post-emergencia:- Son aquellos productos que se aplican después del nacimiento de la maleza y de la planta cultivada.

HERBICIDA 2, 4-D (26)

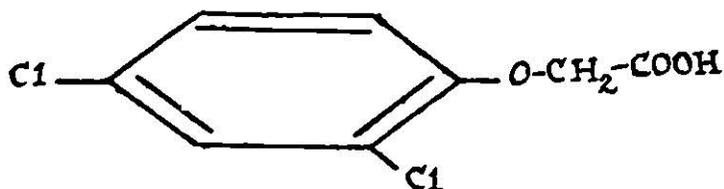
NOMBRE COMUN: - 2, 4-D

NOMBRES COMERCIALES: - Aerovencedor, archicida 2, 4-D, atanor No. 4 etc.

NOMENCLATURA QUIMICA:- Acido 2, 4-Diclorofenociacético.

FORMULA MOLECULAR: - $C_8H_6Cl_2O_3$

FORMULA ESTRUCTURAL: -



PROPIEDADES FISICAS:

- Sólido, en forma de polvo blanco, cristalino, con ligero olor fenólico.
 - Punto de fusión: 138 - 140°C .
 - Solubilidad en agua a 20°C: 620 ppm.
- Soluble en acetona y alcohol etílico.

DATOS TOXICOLOGICOS:- Baja toxicidad dermal y por inhalación; algunas formulaciones pueden causar irritación de la piel.

FORMULACIONES:- Puede formularse como esterese, aminas y sa

les sódicas.

Los esterres derivan de la unión del ácido 2, 4-D con un alcóhol que interviene en su formación.

ACCION EN LA PLANTA:- En aplicaciones comunes al follaje, penetra a través de la epidermis foliar, traslocándose por el floema juntamente con las sustancias de síntesis hacia los meristemas apicales; las hojas absorben rápidamente los esterres.

Primo y Cuñet 1968 citados por (21) en estudios realizados sobre la traslocación, se demuestra que el 2, 4-D es absorbido y traslocalizado más rápidamente por plantas jóvenes y que la absorción y la traslocación no están correlacionadas con la dosis de aplicación.

Puede aplicarse sobre el suelo y en este caso penetra por las raíces, traslocándose por el xilema.

En general en el mecanismo de acción se acepta que afecta a los procesos de fotosíntesis, respiración, nutrición mineral y división celular.

SINTOMAS DE LOS DAÑOS DEL 2, 4-D CITADOS POR (30)

- 1º Produce un retorcimiento ó encorvamiento de los tallos y hojas de algunas plantas sensibles.
- 2º Reacción es el espesamiento de las hojas y algunas veces de los tallos, acompañados de un aumento de la turgencia; puede haber también cambios pronunciados de coloración, como amarillez ó enrojecimiento de las hojas.

- 3º La más importante es la cesación del crecimiento, seguida de la muerte de los tejidos.
- 4º Viene después una coloración parda característica y la desecación de tallos y hojas, y frecuentemente la muerte de las raíces.

USOS:- Para el control selectivo de malezas latifoliadas en los cultivos de cereales y otras gramíneas, pasturas naturales ó artificiales de gramíneas forrajeras, aplicado en post-emergencia del cultivo y de las malezas; usarlo en pre-emergencia no es muy común.

CULTIVOS TOLERANTES:- Maíz, cebada, trigo, centeno, avena, sorgos, mijo, arroz, gramíneas forrajeras, caña de azúcar.

CONTROL MECANICO.

Larson y Harvay 1977 citados por (6) mencionan que este tipo de control simultaneamente arranca la hierba y remueve la tierra siendo en extremo difícil evaluar separadamente los efectos como métodos de desyerbe y como labor de escarda que cambia las características del terreno.

(1) Menciona que hay varias prácticas de control que se basan en el arranque de las malezas, bien sea a mano ó con implementos mecánicos. Muchos de estos métodos implican movimiento del suelo y restringe el desarrollo de las malezas al

cubrir las, cortarlas ó exponerlas a la acción desecante del sol, ó por agotamiento de las reservas nutritivas al suprimir continuamente el área fotosintética. Con estos métodos se puede también estimular el desarrollo de semillas y yemas latentes; en este estado, las malezas son más susceptibles a otros métodos de control.

ALGUNOS METODOS DE CONTROL MECANICO (1)

- A) DESYERBA CON IMPLEMENTOS MANUALES:- El arranque ó corte de malezas con implementos manuales como azadón, machete, guadaña y rastrillo, es muy usado especialmente en terrenos de ladera, en áreas reducidas ó en caso de que sea imposible utilizar otros métodos de control.
- B) DESTRUCCION DE MALEZAS POR LABORES AGRICOLAS:- El laboreo sistemático del suelo es una arma eficaz para controlar malezas. La acción del laboreo reduce la población de semillas de malezas, ya sea por acción directa ó promoviendo su germinación.

El arado destruye ó entierra las plantas y trae a la superficie material de propagación sexual ó vegetativa, el cual queda expuesto a la acción desecante del sol.

Las labores culturales de barbecho y rastreo deben ser más profundas y frecuentes para el control de plantas perennes que anuales.

Laboreo con implementos especiales de tracción animal ó mecánica entre los surcos del cultivo una vez estable

cido, práctica común para controlar malas hierbas.

PLAGAS DEL MAIZ.

Según (18) del total de la superficie que se dedica al cultivo del maíz el 75% está sujeto a las condiciones imprevisibles del temporal, así como una serie de factores limitantes entre los que se encuentran los problemas de plagas.

Las pérdidas por ataque de insectos son considerables, dicho ataque puede presentarse desde que nace el maíz en un mayor ó menor grado según la región y las condiciones ecológicas; en el estado de Nuevo León se cree que el gusano elotero (Heliothis zea), gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) son los que causan más daño. (19)

En México, como en los demás países, las plagas causan grandes daños al maíz, pero estos no se han cuantificado debidamente a nivel nacional. (34)

DESCRIPCION DE LAS PLAGAS DEL MAIZ QUE PARA LA ZONA DE MARIN NUEVO LEON CAUSAN MAYORES DAÑOS.

GUSANO COGOLLERO Spodoptera frugiperda (SMITH)

Considerado por muchos como la principal plaga del maíz en México; se presenta atacando al maíz desde pequeño; los daños más fuertes son los ocasionados cuando la planta alcanza unos 40 cms. de altura (30- 40 días de nacida).

El gusano cogollero causa problemas en aproximadamente el 40% de la superficie cultivada, lo que quiere decir en unos 3 millones de hectáreas (18)

Esta plaga está ampliamente distribuida en todas las regiones agrícolas de México y es importante, particularmente en las zonas tropicales y subtropicales; su distribución geográfica se extiende desde el Norte de U.S.A. hasta América del Sur. Los gusanos se localizan en el cogollo del maíz en donde se alimentan de las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse quedan agujeradas; el ataque a plantas muy chicas retarda su desarrollo e inclusive puede matarlas. (33)

Spodoptera frugiperda (SMITH) puede causar la disminución en el rendimiento desde un 10% hasta la pérdida total del cultivo, lo cual depende de la severidad de la infestación. (37)

DESCRIPCION MORFOLOGICA, BIOLOGICA Y HABITOS.

(33)

El adulto es una palomilla de unos 3 cm. de expansión alar; de color café-grisáceo; durante el día se le encuentra escondida en el follaje ó en las grietas del suelo; las hembras ponen masas de 50 a 100 huevecillos generalmente en el envés de las hojas; los huevecillos son verdosos y las masas se encuentran cubiertas por escamas de la propia palomilla.

Las larvitas emergen a los 4 ó 5 días y tienen hábitos gregarios, durante esta primera etapa de desarrollo se alimen-

tan en un área foliar reducida, pero en pocos días se dispersan en las plantas vecinas y se pueden encontrar varios gusanos en cada cogollo debido a que no tienen hábitos canibalísticos; las larvitas son amarillentas, con la cabeza y el escudo pectoral obscuro; pasan por 6 instares larvarios y alcanzan un tamaño de 3.5 cm. de longitud; las larvas grandes son de color café grisáceo, con 3 líneas dorsales más claras; completan su desarrollo en unas 3 semanas y después caen al suelo donde se entierran y construyen una celda para pupar; bajo las condiciones de verano el adulto emerge en unos 7 días.

Ocasionalmente las larvas barrenan los tallos para pupar; cuando las infestaciones son severas suben al elote y lo barrenan por la parte inferior.

Las condiciones que favorecen el desarrollo de la plaga son: Las elevadas temperaturas y la ausencia de lluvias.

TIPOS DE DAÑOS CAUSADOS POR Spodoptera frugiperda (SMITH).

Citados por (37) ataca al cogollo, la espiga, la base del tallo y los elotes.

- a) ATAQUE AL COGOLLO:- Las palomillas tienen el hábito de poner sus huevecillos en las hojas de los zacates y del maíz, prefiriendo este último. Los huevecillos por lo general son depositados en la parte superior de la hoja, rara vez en la parte inferior, desde que la planta tiene de 15 a 20 cms. de altu-

ra. Los gusanos recién nacidos se encuentran agrupados y pronto empiezan el ataque a la parte carnososa de la hoja, notándose pequeñas partes blanquecinas, que es la parte que se han comido, y así se desarrollan rápidamente, pero a medida que las hojas van desarrollándose muestran rajaduras y agujeros irregulares, que son las partes devoradas por el insecto.

- b) **ATAQUE A LA ESPIGA:-** Se realiza cuando está tierna y aún se encuentra envuelta por las hojas; los gusanos la devoran en su mayor parte, por lo que, cuando llega a su completo desarrollo y emerge del tallo, produce muy poca cantidad de polen, causa de que no exista una fecundación completa de los estigmas, y por consiguiente, no hay formación de todos los granos que debiera tener la mazorca, por lo que resulta un bajo rendimiento.
- c) **ATAQUE A LA BASE DE L TALLO:-** Burkardt citado por (37) en 1951, reportó haber encontrado larvas de cogollero alimentándose de las cañas del maíz y en algunas ocasiones, barrenándolas y alimentándose dentro de ellas. El porcentaje de dicho daño fué del 3% en un campo que presentaba entre el 70 y 75% de plantas atacadas por este insecto.
- d) **ATAQUE AL ELOTE:-** Ataca en forma muy semejante, a como lo hace el gusano elotero Heliothis zea penetra

por las espatas, comiendo ó cortando primero los estigmas, para después pasar a los granos tiernos, dejando el elote bastante dañado y dando condiciones para ser atacado por alguna enfermedad u otra plaga.

El porcentaje de elotes dañados por cogollero varía entre 20 y 40% ó más.

En la región de Marín, Nuevo León en el ciclo tardío, se ha visto el ataque de esta plaga a la espiga y al elote y aun que haya una gran densidad de población, continúa siendo más importante el daño causado en el cogollo.

Bajo infestaciones medianas a fuertes el número de aplicaciones para controlar esta especie varía de 2 - 3, las cuales se deben dar dentro de la etapa crítica de daño (30-40 días de nacidas las plantas), la necesidad de iniciar y repetir las aplicaciones se determina a partir del índice de 20% de cogollos dañados. (18)

UMBRAL ECONOMICO.

DEFINICION:- Es el nivel de población de una plaga, que causa daño suficiente para justificar el costo de adopción de medidas de control (37)

El umbral económico es parte de la información básica que debe tener el profesionista. De esta manera puede proporcionar una asesoría adecuada haciendo que el productor no mal

invierta su dinero, ya que en ocasiones se aplica algún insecticida sin que la población de insectos nos llegue a causar pérdidas económicas, sino tener un control de la cantidad de aplicaciones químicas ya que si son excesivas, nos van a causar un desbalance en la población de insectos benéficos, así como también van a contaminar el medio en el que nos desarrollamos. El umbral económico varía conforme al tiempo y al espacio y a lo largo de toda la estación, y depende de la tolerancia de la planta al ataque de la plaga, así como al clima, prácticas agrícolas y condiciones del mercado, así como de la mano de obra. (37)

GUSANO ELOTERO Heliothis zea (BODDIE)

Aunque esta plaga no destruye un sembradío totalmente si hay zonas agrícolas de cultivo de maíz en que por lo menos del 75 al 90% de las mazorcas muestran huellas de esta plaga. (7)

En daños peores del 70 al 90% de los elotes del maíz de campo en todo el país son atacados y tanto como el 5 al 75% de los granos del maíz de campo y el 10 al 15% del maíz para enlatar pueden ser consumidos. (25)

Esta plaga se encuentra prácticamente distribuida en todo el país, detectándose daños de importancia económica en los Estados de Jalisco, Guanajuato, Zacatecas, Aguascalientes, Tamaulipas, Michoacán, Puebla, Chiapas, Campeche, Querétaro, Hidalgo, Morelos, Guerrero. (9).

DESCRIPCION MORFOLOGICA, BIOLOGICA Y HABITOS.

Luna 1974 citado por (9) menciona que el adulto es una palomilla que llega a medir 3.75 cm de expansión alar es de color café claro, tiene manchas de color negro cerca del centro de cada una de las alas anteriores. Las alas posteriores son de color café más claro, con unas manchas oscuras de forma irregular.

Esta palomilla es de hábitos nocturnos, durante la noche se alimenta de néctar ó polen de flores la hembra deposita los huevecillos en los estigmas, en cantidades muy variables con un promedio de 50 huevecillos por elote.

El huevecillo es de forma semiesférica ligeramente achata do por su base y de diámetro aproximado de 0.3 a 0.5 mm, semeja la cabeza de un alfiler, tiene estrías longitudinales que nacen en su parte superior y se prolongan hasta su base. El color al ser ovipositado es blanco ceroso, pero después pasan a un color amarillo cremoso hasta llegar a ser parcialmente negro antes de la emergencia de la larva. (9)

Este insecto pasa el invierno en forma de una pupa café que será encontrada de 5 a 15 cm debajo de la superficie del suelo. (7)

Las pupas llegan a medir 1.8 cm de largo ó menos, dependiendo de la alimentación durante su vida larvaria. El adulto emerge 14 días después como palomilla.

El ciclo lo alcanza 30 días aproximadamente y se presentan varias generaciones al año. (9)

DAÑOS DE Heliothis zea. (9)

Para algunos lugares como el Noreste del País, el maíz del segundo ciclo agrícola es el más afectado ya que para esas fechas el insecto se encuentra en grandes poblaciones. La larva ocasiona los daños al alimentarse de los estigmas con lo que se evita la formación del grano; si la fecundación ya se realizó y los granos están en formación, o se han formado, el daño continua destruyéndolos. El ataque se inicia en la punta del elote pudiendo llegar hasta la mitad y ocasionalmente hasta la base. La infestación puede ser del 100% y la pérdida de grano varía de 5 a 15%.

El daño principal consiste en la destrucción de los granos de elote; además los excrementos que dejan las larvas propician el desarrollo de microorganismos que causan pudriciones que llegan a ser importantes en regiones tropicales húmedas, lo cual reduce aún más la calidad y cantidad del grano.

Como medidas de prevención se deben afectar lo más pronto posible labores de barbecho, rastreo, y cruzas con el objeto de destruir una gran cantidad de pupas invernantes, así como residuos de cosechas y malezas, que sirven de escondrijo a esta plaga.

Así mismo, las poblaciones se abaten por acción de enemi-

gos naturales como Trichogramma sp, Chrysopa sp y otras, los cuales atacan al huevecillo y larvas respectivamente; también puede combatirse con productos químicos como CARBARYL y METO-MYL, antes de que las larvas hayan penetrado al elote, pues una vez adentro se dificulta su combate químico, ya que el insecto se encuentra protegido por las brácteas del mismo elote.

Sin embargo, debemos recordar que la aplicación de insecticidas perjudica a la fauna benéfica que ocurre en este cultivo, por lo que se considera antieconómica la aplicación, aún con infestaciones del 50% por lo que en este caso particular no es recomendable el uso de insecticidas. (9)

EL PULGON DEL COGOLLO Rhopalosiphum maidis (FITCH)

DESCRIPCION MORFOLOGICA, BIOLOGICA Y HABITOS.

El adulto es de color verde azulado con patas y antenas de color negro, presentando los cornículos cortos, gruesos y negros mide de 2 - 3 mm de longitud. El pulgón se alimenta en el cogollo succionando en los tejidos tiernos, pero cuando la planta comienza a espigar, el pulgón migra hacia la espiga donde secreta una mielecilla que propicia el desarrollo de las fumaginas. Las plantas reducen su crecimiento y el rendimiento disminuye. (35)

También el pulgón es transmisor de enfermedades peligrosas como el mosaico de la caña de azúcar y el achaparramiento del maíz y otras gramíneas. (22)

Se le encuentra en poblaciones muy altas en los cogollos de plantas aisladas ó grupos de plantas en focos de infestación; cuando las plantas van a fructificar los pulgones emigran a las espigas del maíz y aun se pueden dispersar por las hojas; Las plantas infestadas detienen un poco su crecimiento y el rendimiento es afectado. (33)

(22) Menciona que los adultos viven como las ninfas, aunque no necesariamente estacionarios, ya que conservan sus movimientos lo que les permite seleccionar el lugar de la planta que le es adecuado para alimentarse y los adultos alados son capaces de vuelos migratorios.

El Rhopalosiphum maidis puede calcular la cantidad de alimento que absorbe a través de su pico, el cual es capaz de sustentar a 3 generaciones, ya que la ovulación es una función de la ninfa más que del adulto y el desarrollo embriónico se inicia poco después de la segunda generación dentro del cuerpo de la primera, de aquí que la postura de ninfas se inicie poco después de la última muda.

En ocasiones los pulgones requieren de más de una planta para contemplar su ciclo de vida, dando lugar a un desplazamiento en la misma planta ó hacia hospederas alternantes.

Bajo condiciones favorables se registran de 12 a mas generaciones al año con un promedio de ciclo de vida de 10 a 14 días.

La temperatura óptima para su desarrollo se registra entre 20°C y 27°C; la mortalidad más baja a los 15°C y la temperatura máxima a los 35°C.

COMBATE.

(22)

CONTROL INTEGRADO.

En la lucha contra el pulgón del cogollo, el prevenir y proteger al cultivo desde antes de la siembra permitirá en una buena medida el evitar fuertes infestaciones y consecuentemente aumentar su rendimiento tanto en calidad como en cantidad. La integración de métodos cultural, biológico y en caso de ser necesario el químico, es la mejor manera para combatir esta plaga.

LABORES DE CULTIVO.

- a) Destruir las malezas y residuos de cultivo al término de la cosecha para eliminar cualquier forma invernante realizados: barbecho, cruza y pasos de rastra.
- b) Eliminar las malas hierbas y pastos silvestres especialmente en los primeros 40 días después de la siembra para eliminar albergantes de esta plaga.
- c) Ejecutar labores agronómicas que permitan el desarrollo vigoroso de la planta y su rápido crecimiento.

CONTROL BIOLÓGICO.

El hábito estacionario del pulgón del cogollo lo hace fácil presa de predadores y parásitos los que mantienen un apreciable grado de control.

Adultos y larvas predadores Coccinélidos especialmente:

- Hippodamia convergens
- Cycloneda sanguinea
- Coleomegilla maculata

Entre Neurópteros:

La larva de Chrysopa plarabunda

Entre parásitos:

La avispa Aphidius (Lysiphlebus) Testaceipes.

Se debe proteger a estos insectos benéficos.

CONTROL QUÍMICO.

De acuerdo con la evaluación de los grados de infestación y control biológico, se decidirá el tratamiento químico.

Si después de revisar periódicamente unas 50 plantas por hectárea en 4 ó 5 sitios seleccionados al azar dentro del campo, desde su emergencia, inspeccionando cuidadosamente las hojas tiernas del cogollo, tallos, espigas y al encontrarse un 40% de plantas infestadas deben iniciarse los tratamientos químicos en base a una serie de productos previamente seleccionados.

TRIPS Frankliniella spp.

El Trips representa una de las plagas más importantes del maíz en la mesa central y en las zonas tropicales de México.

Sus mayores daños los causan durante la estación calurosa y seca del año, principalmente cuando las plantas están todavía pequeñas y tiernas.

Cuando la población de este insecto no se controla y se presentan condiciones ambientales de altas temperaturas los daños causados al maíz son de mucha consideración, pues llegan a matar a la planta ó bien a reducir notablemente los rendimientos del cultivo.

Este insecto para muchos agricultores pasa desapercibido, posiblemente debido a su pequeño tamaño, pues mide solamente de 1 a 1.5 mm y a que los daños que provocan no son notorios hasta que las poblaciones son elevadas y causan lo que los agricultores llaman "Acebollamiento", que consiste en una especie de Marchitamiento y Engrosamiento de la base del tallo. En general el crecimiento de las plántulas se retrasa. (18)

(35) Menciona que invernan como adultos, tienen un color amarillo pajizo, las alas son largas, angostas, membranosas y llevan a su alrededor un fleco de setas largas. Las ninfas son muy parecidas al adulto, de similar tamaño, el color característico es blanquecino.

El ciclo completo de este insecto se completa aproximada-

mente 15 días. Los síntomas típicos de su ataque son pequeñas manchas plateadas y al cabo de cierto tiempo las hojas atacadas se enrollan hacia adentro.

Para lograr un buen control de estos insectos se debe dirigir la aspersion hacia el cogollo haciendo la aplicación a los 10 ó 15 días de nacida la planta, y en ocasiones se debe hacer una segunda aplicación a los 20 ó 22 días. (18)

FERTILIZACION.

La falta de nutrientes del suelo se refleja en las características de la planta de maíz más que en la mayoría de otros cultivos. Aunque la falta de ciertos nutrientes produce algunos síntomas característicos en la planta de maíz, esos síntomas a veces son confundidos fácilmente con aquellos ocasionados por condiciones ambientales. (15)

La práctica de la fertilización, según se requiera puede realizarse antes de la siembra, en el momento de la siembra, ó después de la misma. De acuerdo con los mejores resultados al aplicar en el momento de la siembra parte del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio de la dosis recomendada; posteriormente en la segunda labor de cultivo el resto del nitrógeno por ser este elemento el que menos se fija ó conserva en el terreno y para un mejor aprovechamiento por la planta es recomendable fraccionar su aplicación. (32)

El maíz, al igual que otras plantas, no pueden producir

rendimientos máximos a menos que haya disponibles nutrientes en cantidad suficiente. En la mayoría de los casos la aplicación de fertilizante comercial redundará en: un aumento de rendimiento, mejor calidad del grano, maduración más temprana.

(15)

Los suelos pobres en nitrógeno generalmente se manifiestan en la planta de la siguiente manera: Se nota poco desarrollo de la planta y muy especialmente del follaje; las plantas toman un color verde amarillento; se observa que las hojas se secan de la punta hacia el tallo siguiendo la nervadura central y tomando un aspecto de hoja chamuscada; cuando las plantas están cercanas a la madurez, la parte superior del follaje se mantiene verde, en cambio las hojas inferiores a partir de la mitad de la caña, se encuentran secas totalmente.

Deficiencias de fósforo en el terreno, se manifiesta en las plantas de maíz con un crecimiento lento, raquíptico y maduración tardada de las plantas; el rendimiento del grano, es bajo con relación al desarrollo del follaje; en las hojas se observa una coloración roja, morada ó púrpura, de la punta hacia el tallo y de los bordes hacia la nervadura central, hay una irregular fecundación.

En cuanto al potasio muchos de nuestros suelos lo poseen en abundancia, por lo que en general no se aplica. (17)

NITROGENO.

El nitrógeno es un gas que se encuentra en abundancia en

la atmósfera, ya sea en estado libre ó formando el compuesto llamado Amonio, que es también un gas; se encuentra en la materia orgánica animal ó vegetal, formando los compuestos llamados proteínas, y en el suelo bajo la forma de compuestos minerales llamados nitratos. (17)

En el aire, por encima de cada hectárea, existen unas 30,000 toneladas de nitrógeno, pero el maíz no puede tomarlo. (4)

Es por eso que las aplicaciones parciales de nitrógeno son una práctica común en el cultivo del maíz, además porque en el suelo los nitratos son mucho más móviles que el fósforo ó el potasio. Aunque una cantidad pequeña de nitrógeno en el suelo es importante para dar a las plantas jóvenes de maíz una pronta iniciación.

Concentraciones elevadas de sales de nitrógeno producen efectos nocivos cuando se ponen en contacto con las semillas en germinación ó con las raíces de la plántula. (15)

El maíz absorbe casi todo el nitrógeno en forma de nitrato (NO_3^-). Pero el nitrato sólo puede almacenarse en el suelo en pequeñas cantidades, a causa de la lixiviación y la desnitrificación. (4)

La influencia del nitrógeno se manifiesta en las plantas de la siguiente forma: Influye en el desarrollo del follaje, tanto de los tallos como de las hojas, tomando las plantas un color verde obscuro, debido a la abundancia de clorofila. Re-

tarda el proceso de la floración de las plantas; retarda también la maduración de los frutos; regula el crecimiento de las plantas; influye en la formación de los frutos, haciéndolos más tiernos; su presencia en exceso, determina mala calidad de los granos: Influye en la sanidad de los vegetales en algunos casos determina que sean más vulnerables al ataque de algunas plagas ó enfermedades.

Entre los compuestos manufacturados del nitrógeno tenemos a UREA que es un compuesto orgánico que se forma en la orina de los mamíferos, fabricado sintéticamente de un 46% de nitrógeno. (17)

La urea francesa se prepara en forma de perlititas ó perdigones de 1 - 2 mm, de donde se deriva el nombre de perlurea ó urea perlada con que se conoce a este abono. (23)

La urea es muy soluble y luego de su aplicación, durante un período corto (1 - 2 días en suelos cálidos y húmedos, hasta varias semanas en un suelo frío); se desplaza libremente hacia arriba y abajo con la solución del suelo, casi en la misma forma que los nitratos. (4)

PARTICULARIDADES IMPORTANTES DE LA UREA.

- Mientras que la urea no se haya hidrolizado, desciende a través del suelo como un nitrato, sin ser retenida por el poder absorbente; una vez hidrolizada se comporta como un abono amoniacal.

- La utilización de la urea por la planta, por lo tanto, la acción previa de una diastasa microbiana que es la ureasa.

Como norma general es aconsejable enterrar la urea después de su aplicación, mediante una labor ligera, sobre todo en suelos calizos y en tiempo seco, de modo que no se deje en superficie durante mucho tiempo. (23)

FOSFORO.

El fósforo proviene de los compuestos, que lo contienen en el suelo y que forman parte de la corteza terrestre.

Como fuentes inmediatas para la alimentación de las plantas pueden citarse: Los minerales de fósforos del suelo, grandes depósitos de compuestos llamados fosfatos y los huesos de los animales. No se le encuentra libre en la naturaleza. Las plantas pueden tomarlo bajo la forma de un compuesto llamado anhídrido fosfórico. (17)

(4) Este elemento no está sometido a pérdidas por lixiviación en el suelo; durante el primer año, el cultivo del maíz no suele obtener más de 15 a 20% del fósforo aplicado con el fertilizante. La mayor cantidad de fósforo que la planta de maíz necesita continuamente es absorbida por las raíces en la forma de los compuestos químicos $H_2PO_4^-$.

Si va a aparecer una deficiencia de fósforo, casi siempre se pondrá de manifiesto antes de que la planta alcance una altura de 61 cm; por lo siguiente:

- Con un crecimiento normal, las plantas jóvenes necesitan un mayor porcentaje de fósforo en sus tejidos que el que precisarán más tarde en la estación.
- La capacidad del sistema radicular joven para absorber fósforo no alcanza para satisfacer las necesidades de la planta.
- En suelos que no se encuentran fríos en el momento de la siembra e inmediatamente después puede ocurrir que el fósforo esté en una forma menos asimilable ó que las raíces no puedan absorberlo tan bien como posteriormente.

El fósforo interviene activamente en la mayor parte de las reacciones bioquímicas complejas de la planta que son la base de la vida: Respiración, síntesis y descomposición de glúcidos, síntesis de proteínas etc. en la fotosíntesis, proceso fundamental, el fósforo tiene el doble papel de vehículo y motor. (23)

El fósforo influye en la planta de maíz de la siguiente manera: Acelerando la germinación de la semilla, estimula la producción de granos, interviene en la formación de protoplasma de las células vegetales, estimula el desarrollo de la raíz; contrarresta los malos efectos, que en los granos tiene el exceso de nitrógeno. (17)

En términos generales, puede decirse que es un elemento regulador de la vegetación y, por lo tanto, un factor de cali

dad. Favorece precisamente los períodos de vegetación, que son críticos para el rendimiento del cultivo: fecundación, maduración y movimiento de las reservas. (23)

El fósforo permanece en el lugar de aplicación; de todos los nutrientes principales es el que tiene menor movilidad.

El suministro principal del fósforo para el cultivo del maíz debe ubicarse en toda la capa arable. Para lograr un rápido crecimiento inicial, una parte del fósforo debe colocarse cerca del surco e incluso junto a la semilla ó ligeremante por debajo de ella. (4)

III MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo durante el ciclo temprano (Primavera- Verano) de 1987, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León; localizado en el municipio de Marín, N.L. con las siguientes coordenadas geográficas 25° 53' latitud norte y 100° 03' longitud oeste, con una elevación de 367 m.s. n.m.

Para la preparación del terreno se utilizó maquinaria agrícola, se efectuaron las prácticas de barbecho y rastreo, se surcó a una distancia de 0.80 m en contra de la pendiente del terreno, para lograr un buen manejo del agua al momento de regar. Se trazaron cuatro regaderas para facilitar las labores del riego.

Se sembró a tierra venida (aprovechando la humedad de la lluvia ocurrida días antes de la siembra) el día 3 de marzo, efectuándola de manera semi-mecanizada, ya que el tractor abría el surco y en forma manual se tiraba la semilla a chorrillo ligero para asegurar la densidad de la población. Por esta razón se tuvo que efectuar la práctica de aclareo el día 30 de marzo, para tratar de lograr la distancia deseada entre plantas que fué de 0.25 m y de 0.80 m entre surcos esperándose una densidad de 7168 plantas en el lote experimental y 40,000 plantas por hectárea. La emergencia generalizada se registró el 18 de marzo.

La variedad de maíz que se utilizó en el experimento fué Breve San Juan, la cual se encuentra bien adaptada a las condiciones de esta región. Los datos climatológicos que prevalecieron durante el desarrollo del experimento se resumen en la Tabla 1.

El área que se utilizó fue de 1792 m², dividida en 32 unidades experimentales de 56 m² cada una.

Las unidades experimentales estaban formadas cada una por 7 surcos de 10 m de longitud, dentro de las cuales fueron marcadas 10 plantas con competencia completa en los tres surcos centrales, lo cual constituyó la parcela útil en la cual se tomaron las mediciones de cada uno de los parámetros a evaluar en el experimento.

Se usaron dos fertilizantes, la Urea (46-0-0) como fuente de nitrógeno y el Superfosfato Triple de Calcio (0-46-0) como fuente de fósforo para completar la dosis de 120-80-0 por hectárea.

Para el control de plagas, se aplicaron los insecticidas Parathión Metílico C.E. 50% a razón de un litro por hectárea y Sevín P.H. 50% a razón de 1 Kg por hectárea.

Para el combate de malezas se utilizó el herbicida 2,4-D a razón de 1 litro por hectárea.

También fueron utilizados los siguientes materiales: cin-

Tabla 1. Resumen de las condiciones climáticas correspondientes a los meses abarcados dentro del ciclo temprano (Primavera-Verano) de 1987 en el Municipio de Marín, N.L.

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Temperatura Media Máxima	22.3°C	22.3°C	29°C	31°C	32°C	34°C
Temperatura Media Mínima	7.5°C	9.8°C	12°C	20°C	22°C	23°C
Temperatura Media Mensual	14.7°C	16°C	20.5°C	25°C	27°C	28°C
Oscilación Media Mensual	14.6°C	12.3°C	16°C	12°C	10.6°C	12°C
Temperatura Extrema Máxima	32°C día 14	31°C día 20 y 28	42.5°C día 16	37.5°C día 3	36.5°C día 25 y 26	37.5°C día 4
Temperatura Extrema Mínima	1.5°C día 8	2°C día 31	1°C día 1 y 2	7°C día 1ª	16°C día 2	19.5°C día 25
Humedad Relativa Promedio Diario	73%	70%	67%	76%	74%	68%
Evaporación Total	90.28 mm	140.96 mm	185.6 mm	196.49 mm	324.00 mm	251.60 mm
Evaporación Promedio Diario	3.22 mm	4.54 mm	6.1 mm	6.33 mm	10.8 mm	8.11 mm
Precipitación Total	17.7 mm	13.8 mm	12.6 mm	50.9 mm	152.8 mm	73.7 mm
Días de Precipitación	5, 18, 19, 22, 26	3, 10-13, 25 y 26	4-6, 20-23	3-7, 12, 18, 23, 24, 29-31	1, 4-10, 13, 14 y 26	8, 14, 17, 21, 23 - 27
Precipitación Máxima	17.7 mm día 25	13.8 mm	4.8 mm día 21	48.4 mm Día 4	36.8 mm día 26	36.5 mm

ta métrica, machetes, estacas, cordeles, palas, azadones, bolsas de plástico, vernier, metro de madera, aspersora, cinta de plástico, costales de polietileno, balanza analítica, balanza de reloj.

El experimento constó de ocho tratamientos con cuatro repeticiones, bajo un diseño de bloques al azar. En la Figura 1 se muestra la distribución de los tratamientos que constituyen este experimento.

Los tratamientos estuvieron constituidos por un arreglo factorial 2^3 siendo los factores: Fertilización (F), Control de Plagas (P) y Control de Malezas (M) cada uno a dos niveles; nivel 0 es sin aplicación y el nivel 1 con aplicación. La descripción de los tratamientos se da en la Tabla 2.

Modelo Estadístico:

Experimento Factorial 2^3 bajo un Diseño de Bloques al Azar.

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i + F_j + M_k + P_l + (FM)_{jk} + (FP)_{jl} + (MP)_{kl} + (FMP)_{jkl} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde: $l = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

$$j = k = l = 0, 1$$

μ : es la media general

β_i : es el efecto del i -ésimo bloque

F_j : es el efecto del j -ésimo nivel del factor fertilización

M_k : es el efecto de k -ésimo nivel del factor malezas

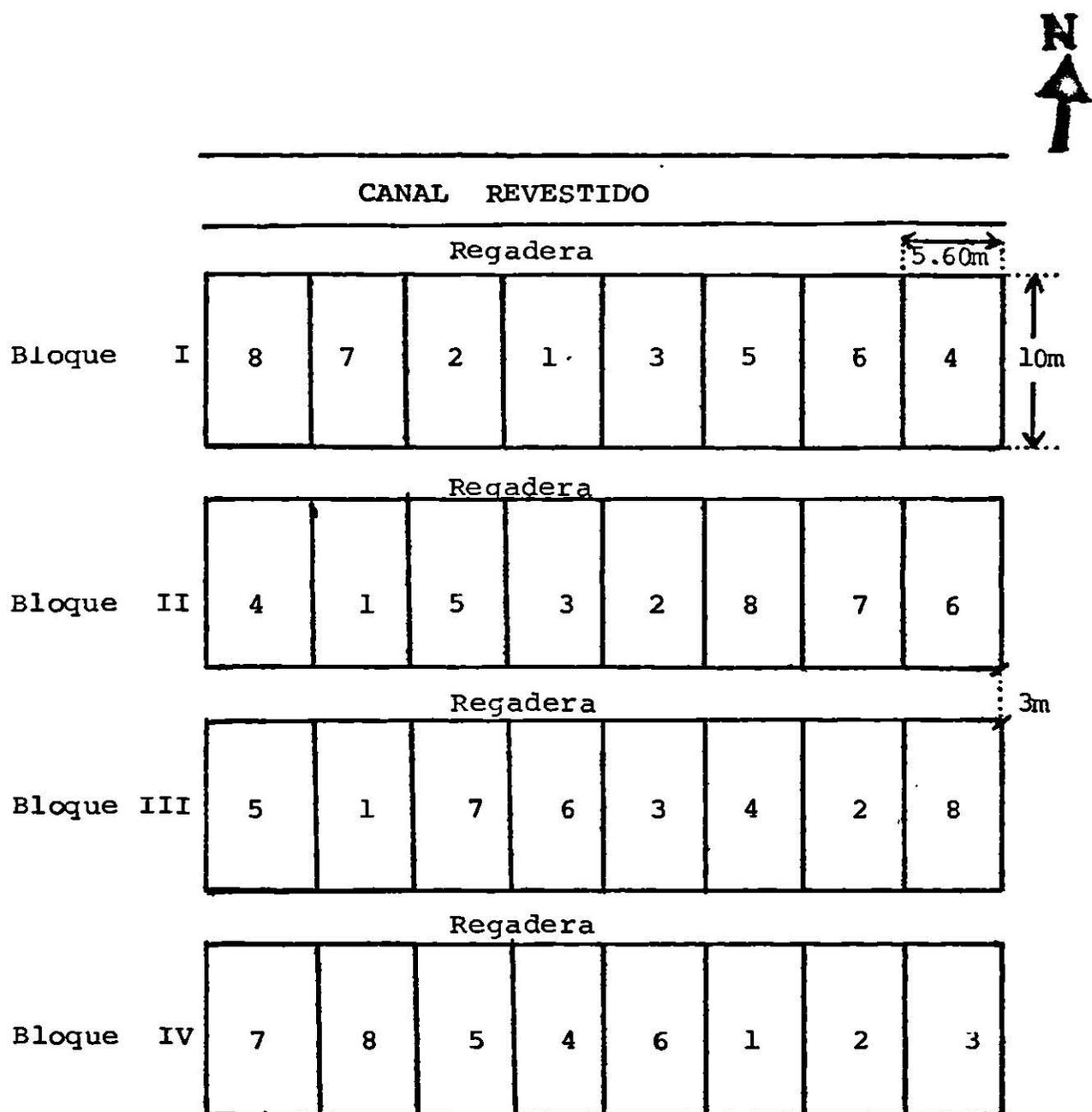


Figura 1. Distribución de los tratamientos en el terreno y dimensiones de las parcelas experimentales en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

Tabla II. Descripción de los tratamientos que constituyen el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

Tratamiento				
F	P	M	DESCRIPCION	
1	0	0	0	Sin fertilización, ni herbicida ni insecticida
2	1	0	0	Fertilización
3	0	0	1	Control de malezas (química, mecánica)
4	1	0	1	Fertilización y control de malezas
5	0	1	0	Control de plagas (insecticidas)
6	1	1	0	Fertilización y control de plagas
7	0	1	1	Control de plagas y control de malezas
8	1	1	1	Fertilización, control de plagas y control de malezas

- P_i : es el efecto del i -ésimo nivel del factor plagas.
- $(FM)_{jk}$: es el efecto de la interacción del nivel j del factor fertilización y el nivel k del factor malezas.
- $(FP)_{j\ell}$: es el efecto de la interacción del nivel j del factor fertilización y el nivel ℓ del factor plagas
- $(MP)_{k\ell}$: es el efecto de la interacción del nivel k del factor malezas y el nivel ℓ del factor plagas.
- $(FMP)_{jkl}$: es el efecto de la interacción del nivel j del factor fertilización del nivel k del factor malezas con el ℓ -ésimo nivel de plagas.
- Y_{ijkl} : es el factor observado en el i -ésimo bloque de el j -ésimo nivel de fertilización con el k -ésimo nivel de malezas con el ℓ -ésimo nivel de plagas.
- ϵ_{ijkl} : es el error aleatorio asociado a la unidad experimental a el bloque i que recibió la combinación $jk\ell$ de niveles de los factores fertilización, control de malezas y control de plagas con: $\epsilon_{ijkl} \quad NI (0, \sigma^2)$

Hipótesis a probar

- | | | |
|---|----|--|
| <p>Ho: $F=0$ No hay efecto de la fertilización sobre la variable respuesta</p> | VS | <p>Hi: $F \neq 0$ Si hay efecto de la fertilización sobre la variable respuesta.</p> |
| <p>Ho: $M=0$ No hay efecto del control de malezas sobre la variable respuesta.</p> | VS | <p>Hi: $M \neq 0$ Si hay efecto del control de malezas sobre la variable respuesta.</p> |

Ho: $P=0$ No hay efecto del control de plagas sobre la variable respuesta.	VS	Hi: $P \neq 0$ Si hay efecto del control de plagas sobre la variable respuesta.
Ho: $FM=0$ No hay interacción entre la fertilización y el control de malezas.	VS	Hi: $FM \neq 0$ Si hay interacción entre la fertilización y el control de malezas.
Ho: $FP=0$ No hay interacción entre la fertilización y el control de plagas.	VS	Hi: $FP \neq 0$ Si hay interacción entre la fertilización y el control de plagas.
Ho: $MP=0$ No hay interacción entre el control de malezas y el control de plagas.	VS	Hi: $MP \neq 0$ Si hay interacción entre el control de malezas y el control de plagas.
Ho: $FMP=0$ No hay interacción entre la fertilización, el control de malezas y el control de plagas.	VS	Hi: $FMP \neq 0$ Si hay interacción entre la fertilización, el control de malezas y el control de plagas.

Para la evaluación de los resultados se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- 1.-, Altura de la planta a la mitad y al final del experimento
- 2.- Diámetro del tallo de la planta del maíz a la mitad y al final del experimento.

- 3.- Número de hojas del maíz a la mitad y al final del experimento.
- 4.- Población de malezas entre los 30 y 45 días
- 5.- Especies de malezas dominantes
- 6.- Infestación del gusano cogollero, trips, dentro de las primeras 4 semanas.
- 7.- Producción en grano y en mazorca al final del experimento.

La aplicación del fertilizante se efectuó en dos fechas, la primera a los 15 días de haber sembrado, aplicando la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo, es decir una fórmula 60-80-0 regando inmediatamente. La segunda aplicación se realizó a los 41 días después de la primera aplicando el resto del Nitrógeno, siendo la fórmula 60-0-0 aportando en seguida: el fertilizante solo fué aplicado en los tratamientos a que correspondía.

En los tratamientos donde se debía tener libre de malezas se aplicó el herbicida 2,4-D que es de post-emergencia, esta práctica se realizó 25 días después de la emergencia con una dosis de 1 litro/ha.

A los 8 días después de aplicado el herbicida se realizó un control mecánico de malezas, utilizando azadón con la finalidad de complementar el control ejercido por el 2,4-D .

Finalmente a los 16 días de aplicado el herbicida se realizó el aporte utilizando el tractor para ello, mediante esta

práctica no solo estamos arrimando tierra a la base del tallo lo que le permite a la planta lograr un mejor anclaje sino que además se elimina o se cubre la maleza reduciendo la población de estas.

Se aplicó Parathión Metílico C.E. al 50% en dosis de 1 litro por hectárea para el control principalmente de trips y pulgón realizándolo el día 26 de marzo, volviendo a repetir la aplicación el día 8 de abril por presentarse una gran infección y daños a las hojas; las aplicaciones fueron dirigidas al cogollo del maíz lugar donde se encontraban los trips y pulgones, se utilizó una mochila para ello.

Después de la emergencia a los 76 días se aplicó Sevín P. H. al 50% para el control de gusano elotero (Heliothis zea) a razón de 1 Kg/ha, la aplicación se efectuó con un atomizador dirigiéndola al jilote del maíz lugar donde se ovipositan los huevecillos del gusano.

No se dió riego de presiembra porque había buena humedad en el suelo para que germinara y emergiera la semilla: el primer riego de auxilio se dió a los 15 días de la siembra, 35 días después se dió el segundo riego de auxilio, esto inmediatamente después de aplicado el resto de la Urea como fuente de Nitrógeno. El tercero y último riego de auxilio se dió 37 días después del riego anterior; se regó utilizando agua rodada y mediante boquillas.

Antes de cada aplicación de insecticida para el control de plagas se realizó un muestreo para ver si era necesaria dicha aplicación y para determinar esto seguí el criterio siguiente:

Para Trips

A= Plantas con daño

Af= Plantas con daño fuerte

Am= Plantas con daño medio

Al= Plantas con daño leve

B= Plantas infestadas

B^t= Plantas con una alta infestación

C= Plantas sin daño y sin infestación

Para gusano cogollero

D= Plantas con daño.

Se muestrearon 20 plantas al azar por tratamiento.

A los 40 días después de la emergencia se efectuó un muestreo de malezas en el cual se tomaron los siguientes datos: Especies de malezas, número de individuos y la cobertura de la maleza.

Para el cultivo del maíz primeramente fueron marcadas 10 plantas con competencia completa para facilitar la toma de datos y que estos fueran lo mas representativo posible, las variables evaluadas fueron la altura, diámetro mayor y menor del tallo y número de hojas. El primer muestreo se realizó a los 42 días después de la emergencia y el segundo a los 63 días

después del primero.

La cosecha se efectuó el día 20 de julio realizándose manualmente, se eliminaron las espatas para lograr un mejor manejo; como las parcelas experimentales contaban de 7 surcos cada una solo se cosecharon los tres surcos centrales y además se dejó en ambos extremos de los surcos un metro como medida de protección; las mazorcas se colocaron en cada uno de los costales previamente marcados con la repetición así como el tratamiento para evitar que se mezclen; evitando con esto posibles alteraciones en los resultados.

Después de cosechar se trasladaron los costales con mazorca a un gallinero que servía de almacén, el maíz permaneció ahí por un lapso de una semana tiempo en el cual logró llegar a la humedad adecuada para facilitar el desgranado.

La obtención del grano se realizó también en forma manual en cada uno de los tratamientos por separado, de esta manera se obtuvo la mayor parte del grano y los resultados fueron lo más representativo posible. Se pesó en una balanza de reloj, obteniéndose el peso en mazorca y el peso en grano de cada uno de los tratamientos.

Para la presentación de resultados de los análisis efectuados se utilizará la siguiente simbología de las variables.

ALTI = Altura de la planta de maíz en cm para el muestreo uno

- ALT2 = Altura de la planta de maíz en cm para el muestreo dos
- DMAY1 = Diámetro mayor de la planta de maíz en cm para el muestreo uno
- DMEN₁ = Diámetro menor de la planta de maíz en cm para el muestreo uno.
- DMAY2 = Diámetro mayor de la planta de maíz en cm para el muestreo dos.
- DMEN2 = Diámetro menor de la planta de maíz en cm para el muestreo dos
- NH1 = Número de hojas de la planta de maíz en cm para el muestro uno
- NH2 = Número de hojas de la planta de maíz en cm para el muestreo dos
- NIAB = Número de individuos de Amaranthus blitoides S. Wats.
- PCIAB = Cobertura en % de Individuos de Amaranthus blitoides S. Wats
- NIAR = Número de Individuos de Amaranthus retroflexus L.
- PCIAR = Cobertura en % de Individuos de Amaranthus retroflexus L.
- NICHe = Número de Individuos de Chenopodium sp. L.
- PCICHe = Cobertura en % de Individuos de Chenopodium sp. L.
- NICd = Número de Individuos de Cynodon dactylon (L.) Pers
- PCICd = Cobertura en % de Individuos de Cynodon dactylon (L.) Pers.
- NIHa = Número de Individuos de Helianthus annus L.
- PCIHa = Cobertura en % de Individuos de Helianthus annus L.
- NISo = Número de Individuos de Sonchus sp. L.
- PCISo = Cobertura en % de Individuos de Sonchus sp. L.
- NIPh = Número de Individuos de Parthenium Hysterophorus L.

PCIPL = Cobertura en % de Individuos de Parthenium histerophorus L.

NIPo = Número de Individuos de Physalis officinalis

PCIPO = Cobertura en % de Individuos de Physalis officinalis

NISr = Número de Individuos de Solanum rostratum Dunal

PCISr = Cobertura en % de Individuos de Solanum rostratum Dunal.

RMG = Rendimiento de maíz en grano en kilogramos

RMM = Rendimiento de maíz en mazorca en kilogramo

NTsp = Número total de especies

PCTsp = % de cobertura total de las especies

F = Fertilización

P = Control de plagas

M = Control de malezas

IV RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de este experimento.

Los análisis de varianza realizados para el factor fertilizante presentó diferencia estadística significativa para las variables: NIPO y PCIPO, el resto de las variables resultaron no significativas (Tabla 3). Observándose que los mejores resultados se obtuvieron en el nivel 1 (con fertilización) para las variables significativas (Tabla 4).

En cuanto al factor plagas los análisis de varianza presentaron diferencia estadística significativa para las siguientes variables: ALT₁, NIAb, PCIAb, NIAr, NIHa, NTsp; las variables que restan no presentaron diferencia estadística significativa (Tabla 3). Observándose que el nivel 1 (con control) resultó ser el mejor en las variables: ALT₁, NIAr, NIHa; mientras que para las variables NIAb, PCIAb, y NTsp el nivel 0 (sin control) fué el que presentó los mejores resultados (Tabla 4).

Los análisis de varianza para el factor malezas presentaron diferencia estadística significativa para las variables: NH₁, NH₂, NIBO, PCIBO; mientras que para ALT₂, DMAY₂, DMEN₂, NIAb, PCIAb, NIAr, PCIAr, NICHe, PCICHe, NIHa, PCIHa, NIPh, PCIPh, NIPO, PCIPO, NTsp y PCTsp presentaron diferencia estadística altamente significativa; el resto de las variables no presentaron diferencia estadística significativa (Tabla 3).

Tabla III. Resumen de los análisis de varianza realizados para las variables bajo estudio del experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

VARIABLES	Cuadrado medio F	CM P	CM M	CM FP	CM FM	CM PM	CM FPM	CM Error	X	C.V.
ALT1	N.S. 38.720	* 262.206	N.S. 6.661	N.S. 31.204	N.S. 1.361	N.S. 70.211	N.S. 15.402	18.474	67.288	9.218
ALT2	N.S. 114.383	N.S. 1.758	** 707.820	N.S. 0.195	N.S. 27.195	N.S. 178.133	N.S. 6.570	76.457	251.500	3.476
DMAY1	N.S. 0.018	N.S. 0.002	N.S. 0.056	N.S. 0.000	N.S. 0.000	N.S. 0.157	N.S. 0.017	0.057	2.336	10.220
DMEN1	N.S. 0.003	N.S. 0.007	N.S. 0.019	N.S. 0.015	N.S. 0.014	N.S. 0.039	N.S. 0.031	0.026	1.475	10.931
DMAY2	N.S. 0.003	N.S. 0.002	** 0.693	N.S. 0.052	N.S. 0.066	N.S. 0.017	N.S. 0.021	0.022	2.327	6.374
DMEN2	N.S. 0.002	N.S. 0.014	** 0.605	N.S. 0.070	N.S. 0.038	N.S. 0.028	N.S. 0.024	0.017	2.073	6.289
NH1	N.S. 0.020	N.S. 0.080	* 1.901	N.S. 0.180	N.S. 0.101	N.S. 0.551	N.S. 0.281	0.299	9.650	5.666
NH2	N.S. 0.340	N.S. 0.003	* 0.945	N.S. 0.113	N.S. 0.025	N.S. 0.138	N.S. 0.015	0.179	15.109	2.800
NIAb	N.S. 1.193	* 33.933	** 275.340	N.S. 2.348	N.S. 1.503	N.S. 27.395	N.S. 2.038	4.454	38.039	5.548
PCIAb	N.S. 91.699	* 1579.642	** 13439.395	N.S. 158.197	N.S. 92.786	N.S. 1437.954	N.S. 145.138	230.935	24.232	62.712
NIAr	N.S. 0.200	* 1.549	** 20.169	N.S. 0.025	N.S. 1.156	N.S. 0.010	N.S. 1.163	0.292	4.660	11.595
PCIAr	N.S. 40.929	N.S. 71.491	** 835.077	N.S. 5.144	N.S. 79.727	N.S. 14.459	N.S. 30.323	23.656	6.556	74.187
NIChc	N.S. 0.132	N.S. 0.225	** 3.442	N.S. 0.292	N.S. 0.132	N.S. 0.033	N.S. 0.292	0.179	1.229	34.425
PCIChc	N.S. 9.570	N.S. 11.883	** 115.596	N.S. 22.479	N.S. 5.695	N.S. 4.133	N.S. 16.274	10.795	2.151	152.746
NICd	N.S. 1.129	N.S. 2.153	N.S. 1.549	N.S. 0.473	N.S. 1.544	N.S. 1.422	N.S. 2.159	0.761	3.705	23.545
PCICd	N.S. 12.701	N.S. 16.274	N.S. 16.245	N.S. 8.508	N.S. 3.226	N.S. 8.508	N.S. 9.181	7.624	2.514	109.831
NIHa	N.S. 0.164	* 0.762	** 2.453	N.S. 0.011	N.S. 0.268	N.S. 0.031	N.S. 0.000	0.122	1.213	28.795
PCIIHa	N.S. 9.010	N.S. 26.245	* 181.928	N.S. 1.001	N.S. 13.755	N.S. 0.775	N.S. 2.916	11.535	3.134	108.370
NISo	N.S. 0.000	N.S. 0.017	* 0.178	N.S. 0.000	N.S. 0.000	N.S. 0.017	N.S. 0.000	0.032	0.188	95.151
PCISo	N.S. 0.070	N.S. 0.945	** 5.695	N.S. 0.070	N.S. 0.070	N.S. 0.945	N.S. 0.070	0.987	0.422	235.421
NIPh	N.S. 0.067	N.S. 0.021	** 0.657	N.S. 0.013	N.S. 0.067	N.S. 0.021	N.S. 0.013	0.055	0.375	65.538
PCIPh	N.S. 0.633	N.S. 0.945	** 17.258	N.S. 0.070	N.S. 0.633	N.S. 0.945	N.S. 0.070	1.490	0.734	166.301
MIPO	N.S. 0.234	N.S. 0.017	** 0.731	N.S. 0.017	N.S. 0.114	N.S. 0.077	N.S. 0.077	0.049	0.474	46.700
PCIPO	N.S. 4.883	N.S. 0.146	** 13.992	N.S. 0.070	N.S. 2.258	N.S. 1.186	N.S. 0.945	0.994	0.786	126.844
NISr	N.S. 0.003	N.S. 0.008	N.S. 0.122	N.S. 0.003	N.S. 0.041	N.S. 0.056	N.S. 0.041	0.037	0.219	87.832
PCISr	N.S. 0.125	N.S. 0.125	N.S. 2.000	N.S. 0.000	N.S. 1.125	N.S. 1.125	N.S. 0.500	0.702	0.375	223.427
RMG	N.S. 0.585	N.S. 0.654	N.S. 5.887	N.S. 0.989	N.S. 5.424	N.S. 1.963	N.S. 1.609	2.006	9.158	15.465
RMM	N.S. 1.718	N.S. 0.242	** 10.097	N.S. 0.585	N.S. 9.829	N.S. 2.239	N.S. 1.372	2.653	12.536	12.948
NTsp	N.S. 96.500	* 6551.982	** 59019.332	N.S. 856.668	N.S. 2.035	N.S. 7715.620	N.S. 279.483	1167.784	50.100	68.209
PCTsp	N.S. 66.586	N.S. 305.416	** 34148.000	N.S. 256.549	N.S. 6.266	N.S. 811.844	N.S. 21.979	128.223	40.904	27.683

Tabla IV. Presentación de medias de los niveles de cada uno de los factores en estudio y su significancia en cada una de las variables analizadas, en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

VARIABLE	Fertilización		P l a g a s		Malezas	
	1	0	1	0	1	0
ALT1	68.39	66.19	70.15a	64.42b	67.74	66.83
ALT2	253.50	249.72	251.38	251.81	256.31a	246.91b
DMAY1	2.31	2.36	2.34	2.33	2.38	2.29
DMEN1	1.49	1.47	1.49	1.46	1.50	1.45
DMAY2	2.34	2.32	2.34	2.32	2.47a	2.18b
DMEN2	2.08	2.06	2.09	2.05	2.21a	1.94b
NH1	9.63	9.68	9.60	9.70	9.89a	9.41b
NH2	15.21	15.01	15.10	15.12	15.28a	14.94b
NIAb	4.74	5.13	5.97b	3.91a	2.00a	7.87b
PCIAb	22.54	25.92	31.26b	17.21a	3.74a	44.73b
NIAr	2.23	2.07	1.93a	2.37b	1.36a	2.95b
PCIAr	7.69	5.43	5.06	8.05	1.45a	11.66b
NIChe	1.32	1.44	1.30	1.46	1.05a	1.71b
PCIChe	1.60	2.70	1.54	2.76	0.25a	4.05b
NICd	1.77	2.15	1.70	2.22	1.74	2.13
PCICd	1.88	3.14	1.80	3.23	1.80	3.23
NIHa	1.47	1.33	1.25a	1.55b	1.12a	1.68b
PCIHa	3.67	2.60	2.23	4.04	0.75a	5.52b
NISo	1.07	1.08	1.05	1.10	1.00a	1.15b
PCISo	0.38	0.47	0.25	0.59	0.00a	0.84b
NIPh	1.19	1.10	1.12	1.17	1.00a	1.29b
PCIPh	0.88	0.59	0.56	0.91	0.00a	1.47b
NIPo	1.09 a	1.26 b	1.20	1.15	1.03a	1.33b
PCIPO	0.40 a	1.18 b	0.85	0.72	0.13a	1.45b
NISr	1.10	1.08	1.10	1.07	1.03	1.15
PCISr	0.44	0.31	0.44	0.31	0.12	0.62
RMG	9.32	9.59	9.60	9.31	9.88	9.03
RMM	11.10	11.57	11.42	11.25	11.90	10.77
NTsp	48.36	51.84	64.41b	35.79a	7.15a	93.05b
PCTsp	39.46	42.35	43.99	37.81	8.24 a	73.57b

Observándose en la Tabla 4 que el nivel 1 (con control) fue el mejor para todas las variables antes mencionadas.

En cuanto a la interacción plagas X malezas los análisis de varianza presentaron una diferencia estadística significativa para las variables: NIAb, PCIAb, NTsp y PCTsp las variables restantes no presentaron diferencia estadística significativa (Tabla 3). Observándose que en la variable NIAb solo hubo efecto de plagas cuando no se controló malezas y se encontró efecto de malezas para cada uno de los niveles de plagas (Tabla 5).

Para la variable PCIAb solo hubo efecto de plagas cuando no se controló malezas y se encontró efecto de malezas para cada uno de los niveles de plagas (Tabla 5).

En cuanto a la variable NTsp solo hubo efecto de plagas cuando no se controló malezas y se encontró efecto de malezas para el nivel 1 de plagas (Tabla 5).

La variable PCTsp no presentó efecto de plagas en ninguno de los niveles de malezas y se encontró efecto de malezas para cada uno de los niveles de plagas.

Los estadísticos evaluados en este experimento se encuentran resumidos en el Apéndice Tabla 6.

En el Apéndice Tabla 7 se encuentra el resumen de las correlaciones de las variables mas importantes bajo estudio.

Tabla V. Presentación de medias y resumen de los resultados de la prueba de Tukey, para la interacción plagas X malezas en aquellas variables donde ésta resultó significativa en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo primavera-verano 1987.

VARIABLE		Mo	Ml	D M S H
NIAb	Po	5.91 (A,a)	1.90 (A,b)	3.5423794
	P1	9.82 (B,a)	2.11 (A,b)	
PCIAb	Po	31.00 (A,a)	3.42 (A,b)	25.507321
	P1	58.46 (B,a)	4.06 (A,b)	
NTsp	Po	63.21 (A,a)	9.14 (A,a)	57.358953
	P1	122.88 (B,a)	5.94 (A,b)	
PCTsp	Po	65.44 (A,a)	10.19 (A,b)	19.006534
	P1	81.70 (A,a)	6.29 (A,b)	

Observación: Letras mayúsculas diferentes indican medias estadísticas diferentes para el nivel de plagas y letras minúsculas diferentes indican medias estadísticas diferentes para el nivel de malezas.

V DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede resaltar lo siguiente:

Rendimiento en Grano

Los diferentes tratamientos probados no mostraron diferencia estadística significativa en la producción del grano por hectárea (Tabla 3). Sin embargo podemos observar en la Figura 2 que en tres de los cuatro tratamientos que involucran el factor de control de malezas (tratamientos 4, 8, 3), obtuvieron rendimientos de 4296.875, 4169.270, y 4026.041 kgs, respectivamente los cuales fueron superiores en comparación con el testigo (tratamiento 1) que obtuvo 3992.187 kgs; se menciona al control de malezas y no la fertilización o bien al control de plagas porque si observamos unicamente efectos simples, el tratamiento tres (M) obtuvo rendimientos por encima de ellos así como del tratamiento uno (testigo).

Altura de la planta

En el primer muestreo de la altura del maíz se obtuvo diferencia estadística significativa para el tratamiento 5 (P) el cual se efectuó después de la emergencia; el mantener libre de plagas el cultivo influye para que la planta pueda alcanzar una mayor altura de manera particular en esta etapa ya que es cuando se presentan las plagas de insectos en su mayoría, quizás las plantas con el daño que provocan alteran la fisiología

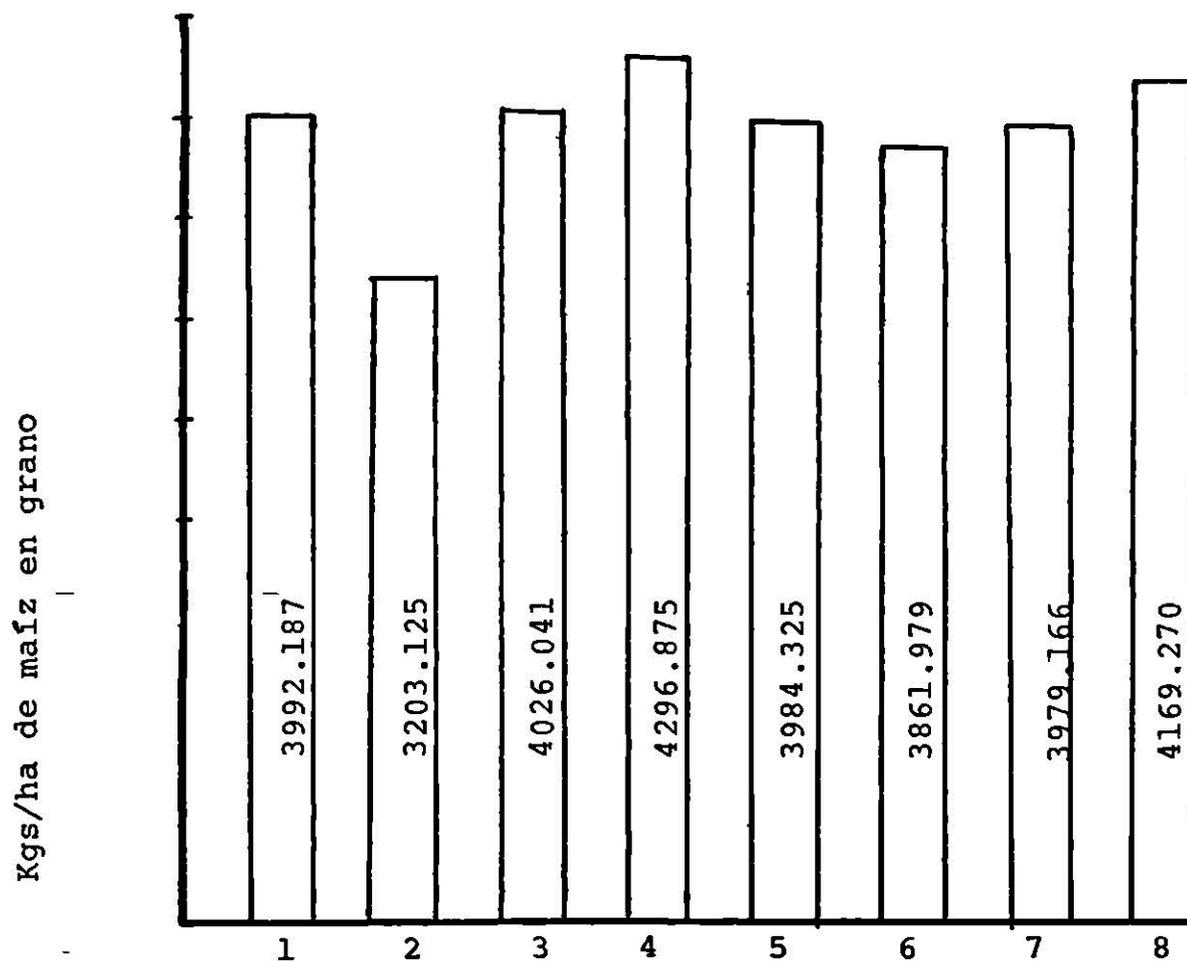


Figura 2. Producción en Kg/ha de maíz en grano para los diferentes tratamientos del experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

de la planta ocupando gran cantidad de nutrientes así como otras sustancias para tratar de recuperarse del daño sufrido y que de esta manera el crecimiento sea mas lento.

En la segunda medición de la planta que fué realizada al final del ciclo, la altura mostró una diferencia estadística significativa para el tratamiento 3(M) con respecto a los demás, es decir, que el tratamiento antes mencionado obtuvo las plantas mas altas, como consecuencia de la ausencia de malezas durante el período crítico de competencia con el maíz.

Diámetro del tallo

No se obtuvo diferencia estadística significativa en lo que se refiere al diámetro mayor y menor en los 8 tratamientos probados en el presente experimento esto para la primera medición la cual fué realizada a los 42 días después de la emergencia.

Una de las razones que se supone por la cual no hubo diferencia significativa para esta variable en los tratamientos es de que la planta se encuentra en una etapa joven, es decir que los daños por plagas, competencia con malezas ó bien el aprovechamiento en los fertilizantes no marcaban diferencia alguna en cuanto a los diámetros.

En la segunda medición, realizada al final del ciclo es decir a los 63 días después de efectuar el primero, se encontró

una diferencia estadística altamente significativa para el diámetro mayor y menor del tallo en el tratamiento 3(M) esto, se debe a que la planta de maíz tuvo un mínimo de competencia por agua, luz, nutrientes etc. con las malezas, de esta manera hay más posibilidades de acumular sustancias nutritivas y poder engrasar el tallo.

Malezas

En lo que respecta a las malezas se efectuó un solo muestreo el cual se realizó a los 42 días después de la emergencia, en el muestreo se levantó la siguiente información: Especies de malezas dominantes, número de individuos y su porcentaje de cobertura.

Una de las malezas que más predominó en el experimento durante todo el ciclo del cultivo fué el Amaranthus blitoides seguido de Amaranthus retroflexus, se presentaron otras malezas como Helianthus annuus, Physalis officinalis, Chenopodium sp (Figura 3).

En cuanto a el número total de especies solo se encontró diferencia estadística significativa para el tratamiento 5(P), por otra parte el % de cobertura total resultó con una diferencia estadística altamente significativa para el tratamiento 3(M) así como para el tratamiento 7(MP).

En base a lo anterior se afirma que el mantener libre de malezas así como de plagas el cultivo, nos debería de proporcionar

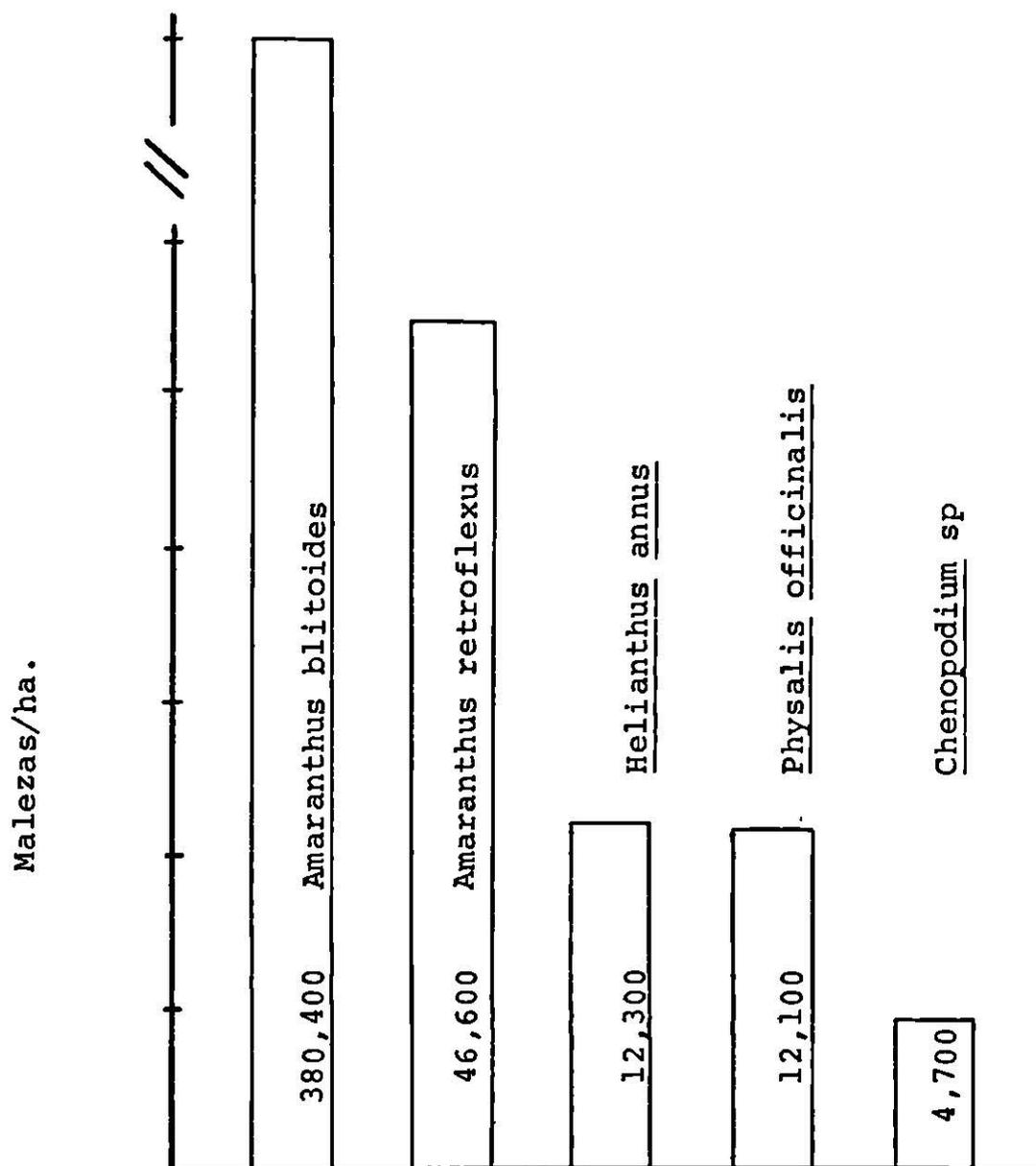


Figura 3. Especies de malezas que predominaron en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

nar mejores resultados en cuanto a el desarrollo del cultivo, aprovechamiento de nutrientes así como en la producción de grno del maíz.

En las Figuras 4 y 5 del Apéndice se observa claramente el efecto del control de malezas en el cultivo del maíz tanto en el % de cobertura en una área determinada como en la cantidad de individuos de malezas por hectárea.

VI CONCLUSIONES

- 1.- Tres de los cuatro tratamientos que incluyen control de malezas ya sea en su efecto simple así como sus interacciones, fueron los que obtuvieron los rendimientos más altos (Tratamientos 4,8,3) respectivamente.
- 2.- Para el muestreo uno de altura del maíz existe en su análisis de correlación una relación significativa mientras que para el segundo muestreo resultó con una relación altamente significativa con la variable rendimiento en grano de maíz.
- 3.- Existe una relación altamente significativa entre el diámetro mayor y menor del tallo muestreado al final del ciclo y la producción de maíz en grano.
- 4.- El número de hojas del maíz en su primer muestreo resultó en su análisis de correlación con una relación significativa con el rendimiento en grano de maíz.
- 5.- La nula respuesta a la fertilización es debido probablemente a que estos suelos son muy susceptibles a las pérdidas del fertilizante por volatilización, favorecida por las altas temperaturas que se presentaron durante el ciclo del cultivo.
- 6.- El control de plagas, no influyó positivamente en los resultados debido a que las plagas no son tan severas en el ciclo temprano de cultivo, por la presencia de reducidas poblaciones de estas.

8.- El número total de especies de maleza y su porcentaje de cobertura total presentaron una relación significativa pero negativa con la producción de maíz en grano.

VII RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda mantener libre de malezas el cultivo durante el período crítico de competencia (los primeros 45 días) ya que si no se hace así se tendrá una merma en la producción de maíz en grano.
- 2.- Se recomienda incrementar el número de muestreos así como el número de plantas marcadas para obtener una mayor confiabilidad en los resultados.
- 3.- Se recomienda seguir con este tipo de experimentos en los dos ciclos en diferentes localidades, para reforzar los resultados obtenidos en el presente trabajo.

VIII RESUMEN

El experimento se llevó a cabo durante el ciclo temprano (Primavera-Verano) de 1987, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Este trabajo consistió en establecer un cultivo de maíz de la variedad Breve San Juan, el cual se sometió a la competencia natural de malezas, daños por plagas y deficiencia por nutrientes del suelo; en contraste con el control de malezas, plagas y fertilización óptima, así como una combinación de estos factores.

El objetivo principal consistió en establecer cual factor de los antes mencionados o que combinación de estos reduce mas drásticamente la producción de maíz en la región de Marín, Nuevo León.

Este experimento constó de 8 tratamientos con 4 repeticiones bajo un diseño bloques al azar con un arreglo factorial 2^3 , los factores fueron (F) Fertilización, (P) control de Plagas de insectos (Químico) y (M) control de Malezas (Químico y mecánico) cada uno a dos niveles; el nivel 0 es sin aplicación y el nivel 1 con aplicación.

La siembra se efectuó el día 3 de marzo de 1987 realizándose a tierra venida. El día 30 de marzo se dió un aclareo con

la finalidad de lograr el espaciamiento entre plantas que es de 0.25 m y entre surcos de .80 m.

Se muestreó la altura de la planta del maíz, así como su diámetro mayor y menor, su número de hojas, todo a la mitad y al final del ciclo del cultivo. Para malezas solo se realizó un muestreo que fué entre los 30 y 45 días donde se tomó la siguiente información: Especies de malezas, número de individuos y cobertura en %. En cuanto a plagas se muestreó durante las primeras 4 semanas.

Se cosechó el 20 de julio realizándose manualmente, eliminando las espatas para facilitar mejor el manejo, cosechando solo la parcela útil. El desgranado se efectuó manualmente con el fin de tener un mínimo de pérdidas de grano; se pesó en una balanza de reloj tanto en mazorca como en grano.

Los rendimientos en grano y en mazorca no presentaron diferencia estadística significativa para ningún tratamiento, se concluye que el tratamiento 4 (FM) fue el que obtuvo un mayor rendimiento siendo de 4296.875 kg/ha mientras que el tratamiento 2 (F) fué el mas bajo con 3,203.125 Kg/ha.

IX BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguayo P.V. 1980. Características de las malezas y método para su control. pp. 5,6,12,13,15`16.
- 2.- Aguilar, S. y N.S. Acosta. 1973. Determinación de la época crítica de competencia entre el maíz de temporal y las malas hierbas en Calera Zacatecas. Informe Anual de Labores. CIANE-INIA. SAG.
- 3.- Agundis, M.O., F.R. Alemán y R.P. De L. Segura. 1981. Metodología para el muestreo y colecta de las malezas en los cultivos INIA- SARH. México. p. 74.
- 4.- Aldrich R.S. y Earl L.R. 1974. Producción moderna del maíz. Editorial Hemisferio Sur. pp. 97, 100, 112-114 120.
- 5.- Alemán, F. y H.J. Nieto. 1968. Determinación de las épocas críticas de competencia entre las malas hierbas y el maíz en los Valles Altos de Toluca. Congreso Nacional de la Maleza de la Universidad Autónoma de Chapingo. México. p. 150.
- 6.- Alvarado G.L.C. 1984. Evaluación de diferentes métodos de malezas de maíz Zea mays L. en Marín, N.L. Tesis de la FAUANL. p. 13.
- 7.- Alvarez A.A.M., y Dávila V.I. 1982. Resistencia de 3 variedades y 2 híbridos de maíz de gusano cogollero, barrenador y elotero durante el ciclo Primavera. Vera no 1981. Marín, N.L. p. 14.
- 8.- Arroyo M.J. 1980. Revisión bibliográfica de estudios sobre combate de malezas en México. 1er. Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza Torreón, Coah. pp. 162-163

- 9.- Banda Q.R. 1980. Gusano Elotero Heliothis zea (Boddie).
Simposium nacional de Parasitología agrícola, 8. Torreón Coahuila. pp. 39-42.
- 10.- Centro de Investigaciones Agrarias. 1980. El cultivo del
maíz en México. pp. 17- 21
- 11.- Chapman S.R. y Lark C.P. 1976. Producción agrícola editorial
ACRIBIA, Zaragoza España pp. 268,269.
- 12.- Chavez A. 1973. El Maíz en la nutrición de México. Memoria.
Colegio de Postgraduados. ENA. Chapingo, México.
SAG. pp. 9.
- 13.- Darpoux R.; Debelleg M. 1969. Plantas de escarda. Ediciones
Mundi-Prensa pp. 221-223.
- 14.- Departamento de Agricultura de Iowa State University. 1975.
Manual de Agricultura. México. p. 132.
- 15.- Delorit, J.R. y Ahlgren H.L. 1970. C.I.A. Editorial Continental,
S.A. México. pp. 268, 269, 278, 281, 282.
- 16.- Detrous L. 1967. Los herbicidas y su empleo. Oikos-Tau,
S.A. Ediciones Barcelona-España pp. 29-31.
- 17.- Díaz P.A. 1964. El maíz. Cultivo-fertilización, cosecha.
2a. Edición, El Semillero S.A. pp. 229, 231, 232,
234, 237.
- 18.- Espinosa De Los R.B.J. 1984. Agrosíntesis. Vol. 15 N° 3
pp 46,47,49,50,52,53.
- 19.- Falcón R.C.A. 1983. La fertilización, el combate de malezas
y el control de insectos como factores de influencia en la producción de Maíz. Marín, N.L. pp.2,3.

- 20.- Gamboa. A. 1980. La fertilización del maíz. Boletín N° 5 II p. Berna Suiza, pp 8, 10, 11.
- 21.- García C.J. 1982. Evaluación de diferentes herbicidas para su control de malezas en maíz en Marín, N.L. p.2.
- 22.- García M.C. 1980. El pulgón del cogollo Rhopalosiphum maidis (FITCH) en el cultivo del sorgo. Simposio Nacional de Parasitología Agrícola VIII, Torreón, Coahuila. pp. 10-13,15.
- 23.- Gros A. 1976. ABONOS. Guía práctica de la fertilización. Ediciones Mundi-Prensa. pp 190-192,212,213.
- 24.- Kohashi, S.J. 1981. Estudios sobre la competencia de las malezas en el Colegio de Post-graduados. II Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Universidad Autónoma de Chapingo México. p. 95.
- 25.- López G.J.C. 1980. Evaluación de 7 insecticidas y una mezcla para el control de gusano elotero en el cultivo del maíz. pp 13,14.
- 26.- Marisco J.V.O. 1980. Herbicidas y fundamentos del control de malezas. Editorial Hemisferio Sur Buenos Aires Argentina pp 25, 155, 156.
- 27.- Melgar C.M. 1981. Las malezas en cultivos de maíz, frijol y cebada en el Distrito de Temporal N° III, Tullancingo, Hgo. INIA-SARH. México pp 68,69.
- 28.- Nieto, H.J. 1960. Elimine las hierbas a tiempo. Agricultura Técnica en México. Vol. I. N° 9 pp 16-19.
- 29.- Pereyra, E.B. 1974. Determinación de la época crítica de competencia entre el cultivo y las malezas en la -

Sierra de Chihuahua. Informe Anual de Labores. CIANE-INIA. SAG.

- 30.- Robbins. 1969. Destrucción de malas hierbas. UTEHA. México. p. 159.
- 31.- Robles S.R. 1972. Agrotécnia del maíz. ISTESEM. Monterrey México. pp. 42-48.
- 32.- Robles S.R. 1975. Producción de granos y forrajes. Editorial LIMUSA. México p. 64.
- 33.- Robles S.R. 1983. Producción de granos y forrajes, 4a. Edición. Editorial. LIMUSA. México pp 95,96.
- 34.- Rojas G.D. 1984. Manual teórico - Práctico de herbicidas y fitorreguladores 2a. Edición LIMUSA México pp 25-29.
- 35.- Salcedo B.A.L. 1985. Búsqueda de plantas nativas de Morelos con propiedades tóxicas contra el gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (SMITH) y el mosquito Culex quinque foveatus (Say). pp 23, 24.
- 36.- Treto B.J. 1983. Determinación del período crítico de competencia de malas hierbas y maíz en la región de Marín, N.L. ciclo tardío 1980. pp 9-11.
- 37.- Zendejas E.D.E. 1984. Evaluación de 4 niveles de infestación de gusano cogollero Spodoptera frugiperda - - (Smith) sobre la variedad Breve-Padilla V- 402 en el ciclo tardío en Marín, N.L. pp 11-14.

X. A P E N D I C E

Tabla VI. Resumen de los principales estadísticos de las variables bajo estudio del experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

Variables	Media	Desviación estandard	Valor máximo	Valor mínimo	Rango	C.V.
ALT1	67.288	6.420	81.700	56.000	25.700	9.541
ALT2	251.609	10.594	273.500	220.500	53.000	4.210
DMAY1	2.336	0.221	2.730	1.730	1.000	9.460
DMEN1	1.475	0.151	1.830	1.200	0.630	10.237
DMAY2	2.327	0.217	2.700	1.840	0.860	9.325
DMEN2	2.073	0.199	2.400	1.690	0.710	9.599
NH1	9.650	0.686	10.800	8.000	2.800	7.108
NH2	15.109	0.455	16.100	14.100	2.000	3.011
NIAb	38.039	56.923	216.660	1.000	215.660	149.643
PCIAb	24.232	27.556	88.330	2.000	86.330	113.717
NIAr	4.660	5.122	16.330	0.000	16.330	109.914
PCIAr	6.556	7.480	25.000	0.000	25.000	114.093
NIChe	1.229	2.558	14.000	0.000	14.000	208.136
PCIChe	2.151	3.958	21.660	0.000	21.660	184.007
NICd	3.705	4.632	21.330	0.000	21.330	125.020
PCICd	2.514	2.844	13.330	0.000	13.330	113.126
NIHa	1.213	1.944	9.660	0.000	9.660	160.263
PCIHa	3.134	4.684	21.660	0.000	21.660	149.457
NIBo	0.188	0.471	2.000	0.000	2.000	250.531
PCIBo	0.422	1.040	4.000	0.000	4.000	246.445
NIPh	0.375	0.707	2.000	0.000	2.000	188.533
PCIPh	0.734	1.344	4.500	0.000	4.500	183.106
NIPo	0.474	0.826	2.660	0.000	2.660	174.261
PCIPo	0.786	1.328	4.000	0.000	4.000	180.926
NISr	0.219	0.491	2.000	0.000	2.000	224.200
PCISr	0.375	0.833	3.000	0.000	3.000	221.133
RMG	9.454	1.452	11.975	6.625	5.350	15.358
RMM	11.335	1.710	14.425	7.925	6.500	15.086
NTSP	50.100	58.192	222.990	2.000	220.990	15.086
PCTsp	40.904	35.348	99.990	3.000	96.990	86.416

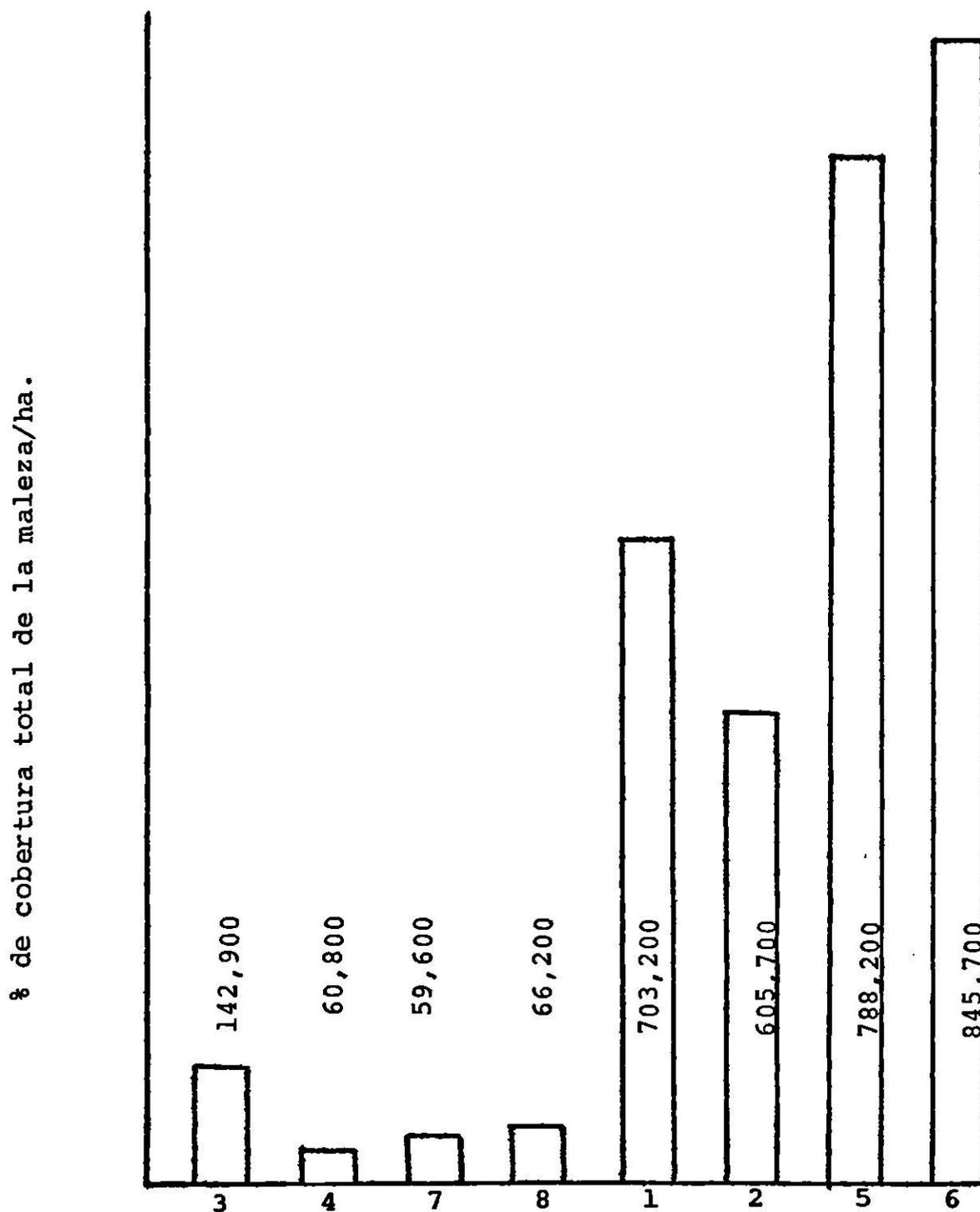


Figura 4. Porcentaje de cobertura total de la maleza en los tratamientos con control (izquierda) y en aquellas donde no se controló (derecha) en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. ciclo Primavera-Verano 1987.

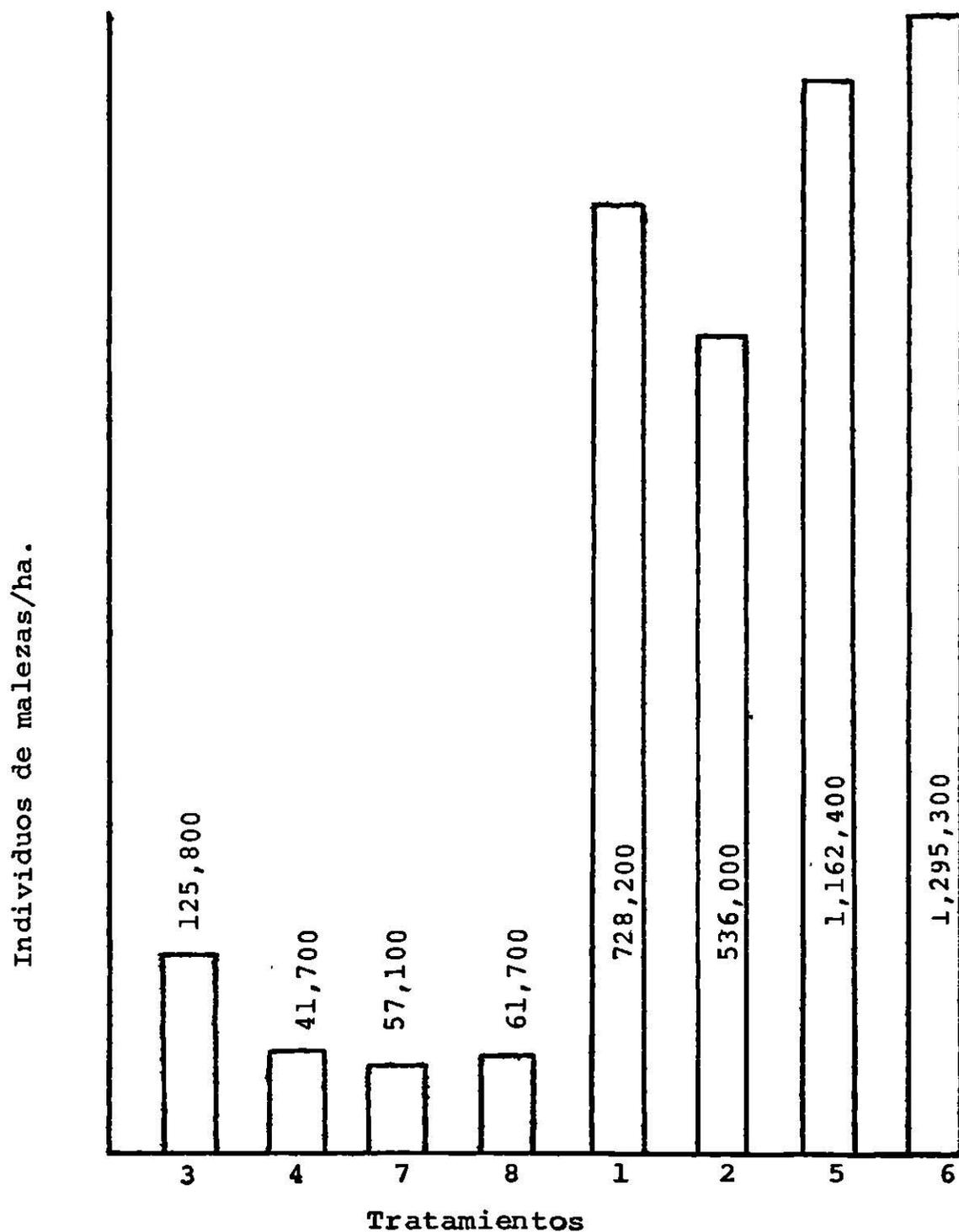


Figura 5. Número total de malezas para cada uno de los tratamientos donde se efectuó control (izquierda) y aquellos donde no se controló (derecha) en el experimento: Control de malezas, control de plagas de insectos y la fertilización como factores de influencia en la producción de maíz. Marín, N.L. Primavera. Vera no. 1987.

