

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE CINCO NIVELES DE  
DEFOLIACION SOBRE EL  
RENDIMIENTO DEL MAIZ

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

SERGIO ANTONIO RANGEL

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1983

T

SB608

.M2

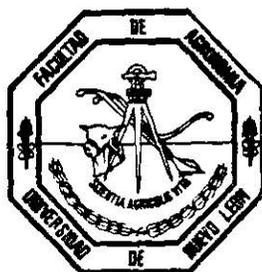
R3

c.1



1080063553

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE CINCO NIVELES DE DEFOLIACION  
SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAIZ

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA  
SERGIO ANTONIO RANGEL

MARIN, N

NOVIEMBRE DE 1983

6484

T  
SB608  
.M2  
R3



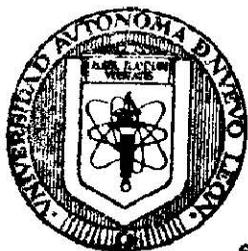
Biblioteca Central  
Maana Solidaridad

F. Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.633  
FA14  
1983  
C.6



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



Apartado postal 358  
San Nicolás de los Garza, N.L.

Carretera Zuazua - Marín Km. 17  
Caseta cero Tel. 70, 71, 72 y 73  
Marín, N.L.

Proyecto: Control Integrado de Plagas del Maíz en el --  
estado de Nuevo León.

Título del trabajo: Efecto de cinco niveles de defolia-  
ción sobre el rendimiento del maíz.

Clasificación:

Autor: Sergio Antonio Rangel

Aesor: Ing. Agr. Benjamín Baez Flores

Número de orden:

Observaciones:

A Dios Nuestro Señor.

A mi madre:

Remedios Rangel Vázquez

Que por su sacrificio y esfuerzo hizo  
posible que yo culminara mi carrera.  
Mi más profundo agradecimiento con --  
mucho amor y cariño.

A mis hermanos:

Ma. Cristina Rangel

Gerardo Rangel

Roberto C. Rangel

A mis tíos:

Julian Reyna Vázquez

Ma. Angela Rangel de Reyna.

Con todo mi respeto y cariño a la  
memoria de una gran señora:

Carmelita Martínez de Dávila

(Q. E. P. D.) y

A su señor esposo Manuel Dávila -  
por la ayuda que me prestaron ---  
durante mis estudios.

A mis amigos y compañeros  
de escuela.

Especialmente A:

José L. Hernández Cerda

Juan A. Morales Vargas

J. de Jesús Rocha Espinoza

J. Miguel Hernández Cruz

Francisco J. Leal Guevara

Americo de León Alanís.

A mis maestros:

Agradezco al C. Ing. Benjamin Baez Flores  
mi asesor, por la oportunidad y ayuda que  
me brindo durante la realización de mi --  
trabajo de tesis.

A Patty con mucho amor.

## INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA . . . . .	2
Importancia Nacional y Mundial del Maíz . . . . .	3
Clasificación Taxonomica. . . . .	4
Descripción Botánica y Ontogenia. . . . .	4
Condiciones Ecológicas y Edáficas . . . . .	7
Prácticas de Cultivo. . . . .	9
Plagas del Maíz . . . . .	10
El Gusano Cogollero del Maíz <u>Spodoptera</u> ----- <u>frugiperda</u> (Smith). . . . .	11
Umbrales Económicos . . . . .	19
Evaluaciones de Daño por Plagas Defoliadoras en base a Daño Simulado en Diferentes Culti-- vos: Maíz, Sorgo, Algodón, Vid y Soya . . . . .	20
Algunos Trabajos sobre el Control del Gusano Cogollero en Maíz . . . . .	26
MATERIALES Y METODOS ; . . . . .	31
RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	39
CONCLUSIONES . . . . .	48
RECOMENDACIONES. . . . .	50
RESUMEN. . . . .	52
BIBLIOGRAFIA . . . . .	55
APENDICE . . . . .	61

## INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1.- Descripción de los tratamientos <u>ú</u> ti- lizados en el experimento. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	33
2.- Fechas en que se llevaron a cabo -- las defoliaciones y área foliar da- ñada en cm <sup>2</sup> en cada una de ellas -- por planta. Marín, N. L. ciclo --- tardío 1980. . . . .	34
3.- Fechas en que se efectuáron las de- foliaciones y número de perforacio- nes por planta en cada fecha. Ma-- rín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	35
4.- Fechas de aplicación de insectici-- das durante el experimento. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	37
5.- Medias de altura, diámetro de plan- ta y tamaño de mazorca en cada uno de los tratamientos por las cuatro repeticiones. Marín, N. L. ciclo - tardío 1980. . . . .	44
6.- Análisis de varianza de los rendi-- mientos obtenidos de la muestra de diez plantas defoliadas en cada uno de los tratamientos. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	39
7.- Comparación de medias mediante el - método de Tukey. Marín, N. L. ci-- clo tardío 1980. . . . .	40
8.- Análisis de varianza para el rendi- miento obtenido por parcela. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	41

9.- Comparación de medias por el método de Tukey para el rendimiento - por parcela. Marín, N. L. ciclo tardío 1980 . . . . .	42
10.- Rendimientos de maíz obtenidos de una muestra de diez plantas defoliadas en cada uno de los tratamientos (en Kg/parcela). Marín, N. L. ciclo tardío 1980 . . . . .	62
11.- Concentración de datos de rendimiento en kilogramos de la parcela útil. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	62
12.- Datos climatológicos registrados en la estación climatológica de Marín, N. L. durante los meses -- julio-noviembre 1980. . . . .	63

## INDICE DE GRAFICAS

Grafica

Página

- 1.- Efectos de la defoliación sobre el desarrollo (crecimiento) de la --- planta del maíz. En la prueba "efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento de maíz". Marín, N. L. Ciclo tardío 1980. . . . . 46
- 2.- Efecto de la defoliación sobre el crecimiento en diámetro de la planta de maíz. En la prueba "efecto de cinco niveles de defoliación -- sobre el rendimiento del maíz". - Marín, N. L. Ciclo tardío 1980. . . . . 46
- 3.- Efecto del nivel de defoliación sobre el tamaño de la mazorca. En - la prueba "efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimien- to de maíz". Marín, N. L. Ciclo - tardío 1980 . . . . . 47

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.- Huevos de la palomilla del gusano del cogollo del maíz; huevo visto de lado y visto de arriba. . . . .	13
2.- Gusano del cogollo del maíz. a)- larva recién emergida del huevo; b) gusano en su máximo desarrollo; aproximadamente de 3.5 cm . . . . .	15
3.- Pupas del gusano del cogollo del maíz . . . . .	15
4.- Palomilla ó mariposa del "gusano del cogollo del maíz". . . . .	16
5.- Maíz perjudicado por el gusano -- del cogollo. . . . .	18
6.- Distribución de los tratamientos y dimensiones del experimento en el campo y números de plantas dejadas por parcela. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	38
7.- Dimensiones de la unidad experimental en el campo. Marín, N. L. ciclo tardío 1980. . . . .	38

## INTRODUCCION

En México, el maíz a constituido desde siempre el alimento básico de la población, pero no sólo en nuestro país sino que también en América y otras partes del mundo este cultivo a representado el principal alimento.

En los últimos años, no obstante que a México se le ha considerado como el centro del origen del maíz, este se ha visto en la necesidad de importar dicho producto, ya que en la actualidad afronta el problema de alimentar a una población cada vez mayor, por tal motivo se hace necesario que en la producción agrícola se tomen en cuenta todos los factores que hagan posible el aumento de la misma.

Tomando en cuenta lo anterior, la creciente demanda de este alimento debido a la elevada tasa de crecimiento de la población y considerando las bajas importantes que sufre año con año el cultivo del maíz por el ataque de las plagas, se hacen indispensables las investigaciones que ayuden al combate de las plagas; entre las cuales -- encontramos el gusano cogollero, el gusano soldado, el otro, trozadores y algunos otros que causan en ocasiones la pérdida total del cultivo.

Dentro de estas plagas las principales son las del gusano cogollero, la importancia de este insecto en nuestro país es grande por su amplia distribución y daño que causa. La alimentación de las larvas ocasiona perforaciones características en las hojas, particularmente en las más jóvenes; su daño puede ser más grave en las plantas

a las que destruyen el cogollo, causandoles un crecimien  
to anormal o la muerte.

Ahora bien se han efectuado estudios para encontrar un modo eficaz de combate; sin embargo existe poca infor  
mación acerca de cuando establecer un control conosiendo  
se el grado de defoliación de la planta.

Por lo antes mencionado se ha visto en la imperiosa necesidad de continuar con las investigaciones, que nos puedan conducir a encontrar el mejor método para el control de las principales plagas del maíz, en este caso el control del gusano cogollero, para minimizar así las pér  
didas del cultivo y obtener cada vez más y mejores cosechas; las que nos puedan dar altos rendimientos. Así, - pues el objeto de este trabajo es el de simular el daño que causa el gusano cogollero al alimentarse del follaje y al mismo tiempo de medir este daño en porcentajes, tam  
bién se pretende saber si existe alguna baja en el ren--  
dimiento causada por estas defoliaciones. Y por otra -- parte se busca sentar bases para encontrar los umbrales económicos de tales plagas; y recopilar información que sirva para el futuro combate de las plagas del maíz, mediante un control integrado en el estado de Nuevo León.

## REVISION DE LITERATURA

### Importancia Nacional y Mundial del Maíz

En América, el maíz llegó a constituir el cultivo fundamental para los primeros colonizadores, tal como lo era para los pueblos indígenas. Desempeñó un papel esencial en el desarrollo del Continente Americano y constituye en la actualidad el cultivo anual más valioso de los Estados Unidos de América; ocupando casi una cuarta parte de la tierra cultivada. En este país, su valor económico se calcula en más o menos el doble de la cosecha que le sigue en importancia, que es el trigo. Respecto a la producción mundial por especies cultivadas, el maíz ocupa el tercer lugar. En nuestro país se calcula que esta especie, cubre alrededor del 51% del área total que se encuentra bajo cultivo.

La gran expansión de este cultivo se debe en gran parte a que es una especie vegetal con una gran área de adaptación bajo diversas condiciones ecológicas y edáficas como lo demuestra el hecho de cultivarse desde Canadá hasta Argentina, o sea prácticamente en todos los países de América. (14)

El maíz tiene amplio aprovechamiento en el consumo humano y animal, así como en la industria. (14) Se le puede explotar por uno u otro aspecto, o en varios, en forma de producto principal y subproducto.

Tradicionalmente el cultivo del maíz se ha realizado por la mayoría de los agricultores para el autoconsu-

mo y esto se comprueba al calcularse un promedio nacional de 3 hectáreas por agricultor que se dedica a este cultivo, incluyendo en este término a ejidatarios y a propietarios en general.

#### Clasificación Taxonomica del Maíz

Reyno . . . . .	vegetal
División. . . . .	tracheophyta
Subdivisión . . . . .	pteropsidae
Clase . . . . .	angiospermae
Subclase. . . . .	monocotiledoneas
Grupo . . . . .	glumiflora
Orden . . . . .	graminales
Familia . . . . .	gramineae
Tribu . . . . .	maydeae
Género. . . . .	Zea
Especie . . . . .	maíz

#### Descripción Botánica y Ontogenia

a).- Ciclo vegetativo: El maíz es una especie vegetal con hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo tiene un rango muy ampliado según las variedades, encontrando unas tan precoces con alrededor de 80 días, hasta las más tardías con alrededor de 200 días desde la siembra hasta la cosecha.

b).- Clasificación sexual: El maíz es una planta: sexual, monoica, unisexual, incompleta, imperfecta (pistiladas y estaminadas), y protandra.

c).- Germinación: La germinación de la semilla se inicia desde el primer día de estar bajo condiciones óptimas, la emergencia de la plántula es variable por la influencia de la textura y estructura del suelo, la profundidad de siembra, la humedad, la temperatura, etc. -- O sea cuando la semilla es colocada en condiciones óptimas de humedad y calor, aumenta el volúmen por la absorción de agua, (el embrión se imbibes) activandose así la germinación.

d).- Sistema radicular: La raíz principal está representada por una o cuatro raíces seminales, pero éstas pronto dejan de funcionar como tales, y en su lugar principian a desarrollarse profusa cantidad de raíces fibrosas; el maíz carece de raíz pivotante. El sistema radicular fibroso se ramifica en raíces secundarias, terciaria, etc., hasta rematar en cada uno de los pelos radicales los cuales realizan una doble función, por un lado absorben el agua y los nutrientes contenidos en el suelo y por otro lado constituyen el medio de fijación o "anclaje" de la planta.

El maíz, tiene la particularidad de que puede desarrollar raíces adventicias en los primeros nudos del tallo, las raíces adventicias, daran mayor estabilidad en la planta y habrá menor problema de "acame", también son favorables para aumentar la eficiencia del aprovechamiento del agua y nutriente del suelo al existir un sistema

radicular más amplio por la planta.

e).- Tallo: Es más o menos cilíndrico, formado por nudos y entrenudos que varían de 8 a 21, pero son más -- comunes las variedades con más o menos 14 entrenudos. La altura del tallo depende en términos generales de dos -- caracteres, uno, el número de entrenudos, y dos, de la -- longitud de los mismos. La altura también depende de la variedad y de las condiciones ecológicas y edáficas de -- cada región, varía de más o menos 80 cm. hasta alrededor de 4 metros.

f).- Hojas: El número de hojas por planta es variable, hay plantas desde 8 hojas hasta alrededor de 21, el número más frecuente es de 12 a 18 con un promedio de -- 14, las hojas se desarrollan de los primordios foliares, al principio, el crecimiento es en el ápice, pero después se van diferenciando los tejidos mediante el crecimiento en todos los sentidos hasta adquirir la forma característica de la hoja de maíz, o sea, larga y angosta con venación paralelinerve y constituida por vaina, lígula y --- limbo. El limbo es sécil, plano y con longitud variable desde más o menos 30 cm. hasta más de un metro, la anchura también es variable desde más o menos 30cm. a más de 10 cm., desde luego esas variaciones dependen de la constitución genética de las variedades y de las condiciones ecológicas y edáficas.

g).- Flores: En el maíz, existen dos tipos de flo--

res y en diferente lugar de la planta, las que se denominan flores estaminadas y flores pistiladas. Las primeras se encuentran dispuestas en espiguillas, estas últimas, se distribuyen en ramas de la inflorescencia conocida comúnmente como "espiga". Las flores estaminadas se insertan de dos en dos y contienen cada una tres estambres -- estos últimos con su filamento y antera cada uno.

Las flores pistiladas se encuentran distribuidas en una inflorescencia, con un soporte central denominado -- "olote". Como en el caso de las flores estaminadas, las pistiladas también se encuentran de dos en dos y esto -- explica que el número de hileras de la mazorca, siempre sea un número par, si es que el desarrollo es normal.

b) - Fruto: Botánicamente es un fruto de cariósipide conocido comúnmente como "semilla" o grano.

#### Condiciones Ecológicas y Edáficas

a).- Temperatura: La temperatura media óptima durante el ciclo vegetativo del maíz, es de 22 a 30 grados -- centígrados. Temperaturas menores de 10 grados centígrados retardan o inhiben la germinación y al disponer la semilla de humedad se pueden presentar fitopatógenos que dañan parcial o totalmente el embrión. Temperaturas medias máximas de 40 grados centígrados, son perjudiciales en especial en el período de la polinización en regiones con alta humedad relativa, de tal manera que, al hacer -

dehiscencia las anteras, los granos de polen germinan y mueren antes de que se realice la fecundación, lo cual origina disminución del número de granos por mazorca y por consecuencia, bajos rendimientos por unidad de superficie.

b).- Humedad: Los requerimientos óptimos de humedad son diferentes si se consideran variedades precoces (alrededor de 80 días) ó variedades tardías (alrededor de 140 días). Bajo condiciones de temporal (sin riego) y con variedades adaptadas, se pueden tener buenos rendimientos con más o menos 500 mm. de precipitación pluvial distribuida durante el ciclo vegetativo (no durante el año). Bajo condiciones de riego en términos generales se recomienda un riego para siembra y tres riegos de "auxilio", cuya suma total, en láminas de agua de riego implica alrededor de 20 cm. de lámina en presiembra y 10 cm. de lámina para cada riego de "auxilio", o sea, más o menos 50 cm. en total.

c).- Altitud: El maíz se cultiva con buenos rendimientos desde el nivel del mar, hasta alrededor de 2,500 metros, sin embargo con altitudes mayores a los 3,000 metros sobre el nivel del mar los rendimientos disminuyen, sobre todo, por bajas temperaturas propias de altitudes excesivas.

d).- Latitud: En general el maíz se adapta desde --

más o menos 50 grados L. N., hasta alrededor de 40 grados L. S.

e).- Fotoperíodo: Se considera que el maíz es una planta insensible al fotoperíodo, debido a que se adapta a regiones de fotoperíodos cortos, neutros o de fotoperíodo largo. Sin embargo, los mayores rendimientos se obtienen de 11 a 14 horas luz.

f).- Suelo: El maíz prospera en diferentes tipos de suelo, respecto a textura y estructura. Se siembra en suelos arcillosos, arcillo-arenosos, francos, franco-arcillosos, franco-arenosos etc., sin embargo son mejores los suelos con textura más o menos franca que permiten un buen desarrollo del sistema radicular, y por consecuencia, mayor eficiencia en la absorción, la humedad y de los nutrientes del suelo, así como un mejor "anclaje" o buena fijación de las plantas en el suelo, de tal manera que se eviten problemas de "acame" en el maíz.

#### Prácticas de Cultivo

Las prácticas de cultivo, se refieren a la condición física del suelo en su relación con el crecimiento de las plantas y de aquí que se tome conocimiento de todas estas condiciones físicas de los suelos que puedan influenciar el desarrollo de las plantas.

1).- Barbecho: Consiste en el rompimiento inicial de la capa arable (profundidad de 20 a 30 cm. de suelo) y se realiza básicamente con dos tipos de arado; uno es

el arado de reja y el otro es el arado de disco.

2).- Rastreo: Se usa en los terrenos después de --- que se ha llevado a cabo el barbecho, para desmenuzar la tierra; ya que una tierra bien mullida facilita la siembra, favorece la germinación de la semilla, pone a disposición de la planta los elementos necesarios para su nutrición, asegura la circulación del aire en el suelo y está en condiciones de retener mayor cantidad de agua, eliminando los espacios vacíos.

3).- Nivelación: Siempre que sea posible, debe de sembrarse el maíz en terrenos bien nivelados. Si el cultivo se realiza bajo condiciones de riego, se facilita el acondicionamiento del sistema de riego, se distribuye más uniformemente el el agua en todo el terreno y se evitan encharcamientos. Si el cultivo se realiza bajo condiciones de temporal también es conveniente que el terreno esté lo mejor nivelado posible, para captar al máximo el agua de lluvia, también evitará encharcamientos y la posible erosión del suelo. (29)

### Plagas del Maíz

En México, el cultivo del maíz frecuentemente se ve infestado por una cantidad muy variada de insectos; alrededor de 40 especies entre las cuales encontramos algunos acaros. Los insectos son considerados las principales plagas del maíz, estos constituyen un factor impor--

tante que influye en la obtención de bajos rendimientos en la cosecha, dichas pérdidas se estiman entre el 20 y 30 por-ciento de la producción, ya que las infestaciones se presentan desde la germinación de la semilla, hasta la cosecha. Entre las principales plagas tenemos las siguientes: Gusano trozador, gusano soldado, gusano barrenador, gusano cogollero, gusano de alambre, gusano el otero, gallinas ciegas, grillos, trips, chicharritas, -- pulgones, pulga negra o saltona, frailecillo e insectos que dañan los granos almacenados como gorgojos, picudos y palomillas. (15, 13, 17)

#### Gusano Cogollero del Maíz Spodoptera frugiperda (Smith)

De las plagas antes mencionadas el gusano cogollero se le ha considerado como la plaga más común e importante en el cultivo del maíz por los daños que este causa al cultivo. Frecuentemente es un factor limitante del rendimiento de la producción del maíz, a menos que se usen insecticidas como protección. Por ejemplo en el Estado de Morelos el ataque del gusano cogollero puede causar pérdidas hasta del orden del 20% considerando que la producción aproximada del maíz es de 115,000 toneladas existe una pérdida anual de 23,000 toneladas cuando el cogollero no se combate. (16,23,31)

A continuación se da una descripción más detallada del gusano cogollero.

### Clasificación

Phylum . . . . .	Arthropoda
Subphylum. . . . .	Mandibulata
Clase. . . . .	Insecta
Subclase . . . . .	Pterygota
Orden. . . . .	Lepidoptera
Suborden . . . . .	Frenata
Superfamilia . . . . .	Noctuoidea
Familia. . . . .	Noctuidae
Subfamilia . . . . .	Acronyctinae
Tribu. . . . .	Prodeninii
Género . . . . .	Spodoptera
Especie. . . . .	frugiperda

### Origen Distribución y Cultivos Hospederos

El gusano cogollero es endémico de los Estados del Golfo y de los trópicos seco y húmedo y se encuentra ampliamente distribuido en el Continente Americano. Ya -- que se ha reportado en el Canadá, Estados Unidos, Méxi-- co, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Panamá.

Su distribución también abarca casi la totalidad de las Antillas Mayores y la mayor parte de América del Sur, en la República Mexicana este insecto esta ampliamente - distribuido y se encuentra en casi todos los estados.

Esta adaptado a una gran variedad de plantas hospederas; siendo plaga importante en algodón, maíz, sorgo, ataca a veces el arroz, la avena y otros cereales de ---

pequeño grano, caña, alfalfa, frijol. También puede perjudicar al tabaco, jitomate, papas y muchas clases de hortalizas y además pueden nutrirse sobre pastos y muchas gramíneas silvestres. Pero en nuestra agricultura es el maíz la planta huésped en la cual el cogollero ocasiona los mayores estragos económicos. (23,19,27,21)

### Biología y Hábitos

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) es la larva, o bien, el estado juvenil de una palomilla perteneciente a los noctuidos los cuales representan a una familia muy grande del orden de los lepidópteros por lo que sufre una metamorfosis completa, es decir pasa por los estados de: huevecillo, larva ó gusano, pupa y adulto. (30,2)

1).- Huevecillo: Los huevecillos miden aproximadamente un milimetro de diámetro y están cubiertos con una especie de pelusa la que la hembra meticulosamente desprende con su ovopositor del segmento abdominal. Los huevecillos son de color verde a grisáceo, de forma semi globular algo afilados en su polo y muestran una superficie reticulada vistosa y característica. (ver fig. 1)  
(19,23,27,29)

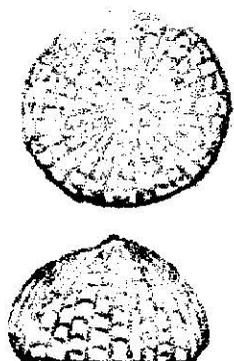


Fig. 1. Huevos de la palomilla del gusano del cogollo -- del maíz; huevo visto de lado y visto de arriba.

2).- Larva: Las larvas recién nacidas del cogollero (I edo.), (fig. 2), tienen las siguientes características: El cuerpo es de color blanco (cristalino) con la capsula cefalica y el escudo toraxico negro. Las larvas mudan cuatro veces su cuticula y pasan por varios cambios larvarios, alcanzando su máximo desarrollo de los 25 a 30 días, midiendo aproximadamente 3.5 cm. (fig. 2). Las larvas de los estados II, III y IV ofrecen un aspecto diferente al del primer estado que acabamos de describir, son de color café-grisáceo en el dorso y verde en el lado ventral, sobre el dorso y la parte superior de los costados tienen tres líneas blancas y sobre el mismo dorso tres hileras de pelos blancos amarillentos que recorren el cuerpo desde la cabeza hasta su extremo posterior, sobre cada segmento del cuerpo aparecen cuatro manchas negras. En la cabeza hay una sutura que tiene forma de una "Y" blanca invertida.

Estos gusanos son similares en apariencia a los verdaderos gusanos soldados; pero se distinguen por la "Y" blanca invertida que tiene en la parte anterior de la cabeza y por los tubérculos negros más abultados donde salen los pelillos diseminados en el cuerpo. (20)

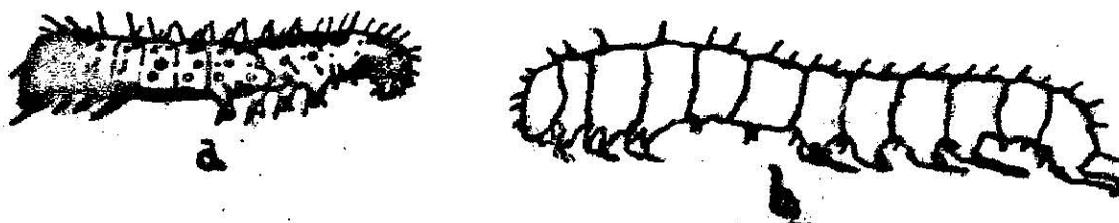


Fig. 2. Gusano del cogollo del maíz. a) larva recién emergida del huevo; b) gusano en su máximo desarrollo -- aproximadamente de 3.5 cm.

3).- Pupa: Al cabo de dos o tres semanas las larvas del cogollero penetran en el suelo a una profundidad de 3.5 cm. en donde se amoldan a una celda de tierra en cuyo interior pupan. El estado de pupa dura entre 10 y 15 días y al fin emerge de la tierra la palomilla adulta, volando lejos antes de ovipositar. Las pupas son de color dorado pajizo y cuando la palomilla está a punto de salir toman una coloración oscura; ésta es la última etapa en el gusano cogollero. (Fig. 3) (20,27,29)

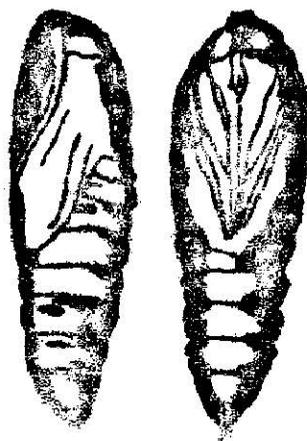


Fig. 3. Pupas del gusano del cogollo del maíz

4).- Adulto: Las palomillas miden aproximadamente de tres a cuatro centímetros de un extremo al otro, con las alas extendidas. El adulto macho es de color cenizo y sus alas superiores tienen manchas irregulares de un tinte blanco cenizo (blanco-grisáceo) tiene además una mancha blanca en los extremos de las alas. (Fig. 4)

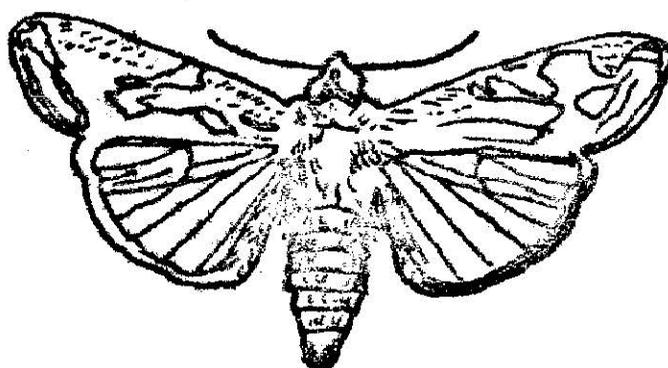


Fig. 4. Palomilla o mariposa del "gusano del cogollo del maíz"

Las hembras son más oscuras, pero al igual que el macho, tienen una mancha blanca en los extremos de las alas superiores, las alas inferiores son de un tono blanco sucio con el borde cenizo, y la venación fácilmente apreciable. (19,27)

Cada palomilla hembra produce unos mil huevecillos, que deposita en grupos de cincuenta a varios cientos sobre el envés de las hojas de las plantas huéspedes. Las palomillas son activas principalmente en la noche, a diferencia de los gusanos cortadores con los cuales tienen mucho parecido, se presentan de 5 a 10 generaciones al

año todo depende de la región y del cultivo. (20,27)

#### Daño

El maíz es el cultivo más importante en México pero a su vez es un gran hospedero de insectos, estos atacan todas las partes de la planta durante su desarrollo y -- cada año destruyen aproximadamente el 30% de su cosecha de la cual del 10 al 15% se debe a la acción del gusano cogollero. Las larvas se alimentan del cogollo debilitando a la planta y en casos extremos matándola.

El estado de desarrollo que es perjudicial a las -- plantas es el larvario de muchas palomillas y mariposas, que tan frecuentemente son voraces destructoras del follaje de las plantas. En el caso del cogollero las larvitas devoran primero las cáscaras de los huevos de los cuales han emergido y luego comienzan a comer sobre las plantas y en caso de que se encuentren sobre el maíz se nutren sobre todo las hojas que forman el cogollo. (9)

Las típicas destrucciones hechas en una planta joven de maíz por las larvas del cogollero se pueden ver -- en la figura No. 5. En las hojas se notan perforaciones muy comunes las cuales fueron producidas al estar enrolladas en el cogollo de la planta, los excrementos que -- se pueden encontrar en las hojas nos indican que había -- gusano entre las hojas plegadas o que todavía los hay -- prosiguiendo la destrucción de la planta. El daño des--

crito anteriormente es muy típico y común en las plantas de sembrados recientes de maíz. En este tiempo las hojas que forman el cogollo, son muy tiernas y los tallos son suaves por lo cual causa daños muy severos si no se le controla durante los primeros 40 días después de la siembra. (6,11,23,28)



Fig. 5. Maíz perjudicado por el gusano del cogollo.

Las larvas no siempre comen del cogollo, sino a veces perforan la base del tallo, cuando un maíz joven se halla plagado por muchos gusanos cogolleros, y si no se combaten a su debido tiempo con la aplicación de un insecticida apropiado, numerosas plantas se secan y mueren. En caso de que una generación de palomillas vaya a depositar sus huevecillos sobre plantas de maíz ya bastante

crecidas, las larvas que se desarrollan no se comportan como verdaderos cogolleros sino atacan las espigas y los elotes en la misma forma que lo hace la larva de otro -- noctuido, que se conoce bajo el nombre de gusano del elote. (9,23)

### Umbrales Económicos

Uno de los propósitos más modernos de la Entomología Económica vinculada a la Ecología Aplicada, es el de emplear simultáneamente varios métodos de combate de plagas en base a un programa racional, para minimizar tanto las inversiones económicas como los riesgos que implica el hacer un mal uso de los métodos. Una parte importante de esta información básica es el conocimiento de los umbrales económicos. (33)

Dentro de los métodos utilizados en el control de estos insectos, la creación y el uso de variedades resistentes, es una técnica que ha mostrado grandes ventajas -- especialmente por su característica de mayor permanencia que contribuye eficientemente a mantener bajo el umbral económico a los niveles de daño de la plaga. (33)

El umbral económico, se define como el nivel de población de la plaga que afectará la cosecha, ó la menor densidad de población que causará daño económico. Dicho de otro modo, es el máximo nivel de población de plaga -- que puede tolerar un cultivo sin que afecte su rendimiento. En la mayoría de nuestros cultivos, la aplicación de insecticidas se hace como medidas preventivas, en --- forma preventiva o innecesaria debido a que se cree que los

umbrales económicos son bajos, ó que están pobremente --  
definidos, erróneamente derivados, ó simplemente no los  
hay.

En México, son escasos los datos confiables sobre --  
umbrales económicos para las principales plagas de nues-  
tros cultivos en sus diferentes regiones. Por lo tanto  
son necesarios este tipo de estudios que serán valiosos  
para la protección de la economía de los agricultores, y  
del ambiente.

Evaluaciones de Daño por Plagas Defoliadoras en Base a --  
Daño Simulado en Diferentes Cultivos: Maíz, Sorgo, Algo-  
dón, Vid y Soya.

En el ciclo de verano de 1978 en el Campo Experimen-  
tal de la Unidad Obregón del IPESM-UN en el Valle del --  
Yaqui Son. se realizó un trabajo sobre el efecto que tie-  
ne la defoliación mecánica en el maíz efectuada a dife-  
rentes períodos después de la floración. Para el presen-  
te trabajo se utilizó semilla del H.419, en un diseño --  
bloques al azar con seis repeticiones. La defoliación --  
se efectuó a las 4,5,6,7,8 y 9 semanas después de la ---  
floración masculina, se incluyó también un testigo que --  
no se defolió. La defoliación consistió en cortar el ta-  
llo a partir de la mazorca principal y la remoción de --  
las hojas restantes. Los resultados de esta investiga-  
ción indican que la defoliación practicada como se indi-  
ca, no afecta significativamente el rendimiento de grano  
si se practica en la octava semana posterior a la flora-

ción masculina, optimizando la utilización de forraje de buena calidad. (22)

En el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), se realizaron evaluaciones de las pérdidas en rendimiento en base a daño manual, en varios cultivos durante el año de 1974. Para esto se usaron diseños experimentales de parcelas divididas en bloques al azar, - en donde la parcela mayor fué la fecha de daño con secuencia semanal, cubriendo los períodos de ataque de las plagas, y la parcela menor fué el porcentaje de daño: 0, 33, 66 y 100%; ó 0, 50 y 100% de daño dependiendo del -- cultivo.

Los resultados obtenidos en el cultivo de maíz indican - que el 100% de defoliación al follaje, redujo el rendimiento en más de 5 Ton./ha. cuando los daños se efectuáron entre los 55 y 77 días después de la siembra. El 50% solo produjo pérdidas moderadas. (25)

El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) - es una plaga que puede defoliar al sorgo en diversos grados, por tal hecho se hizo un trabajo en el Campo Agrícola Experimental del Valle del Yaqui Son. (CIANO) sobre defoliación mecánica en sorgo para determinar la baja -- que puede ser causada al rendimiento, al defoliar la --- planta en diferentes porcentajes y en diversos estados - vegetativos de la planta. Se utilizó un diseño experi-- mental de bloques al azar en parcelas divididas, con 4 - repeticiones; la parcela mayor fué fecha de defoliación (8 fechas con secuencia semanal) y la parcela menor el -

porcentaje de daño (0,50 y 100% de defoliación). La defoliación al 100% se ejecutó cortando las hojas completas, excepto el cogollo; el 50% de daño consistió en cortar la mitad del área foliar de cada hoja. Los resultados del presente trabajo indican que las defoliaciones del 100% causan efectos drásticos en el rendimiento, sin embargo las defoliaciones del 50% al compararlas con el testigo encontramos que no hubo diferencia significativa y la fecha donde las defoliaciones reducen el rendimiento a casi cero fué a los 45 días después de la siembra y cuando el grado de daño es del 100%. (26)

En el CIANO, se han hecho pruebas de evaluación de daño al follaje por defoliadores, encontrándose que el maíz y sorgo resisten bastante daño sin bajar los rendimientos; por lo anterior, solo se recomendó el control químico de la plaga cuando los ataques son tempranos y severos. Y que para lograr una buena evaluación de la plaga se deben recorrer los campos y calcular los porcentajes rebase el 50% y la planta mida 1/2 M. de altura es conveniente la aplicación de insecticida. (29)

En el rancho "el chivo" propiedad del señor Jaime Altamirano Ríos durante el ciclo agrícola 1976-77 se llevó a cabo un experimento sobre evaluación de daño al algodónero por plagas que atacan al follaje y fructificación a través de daño simulado con el objeto de conocer el daño que es causado a la planta durante diversas etapas de su desarrollo y en diferentes niveles y porcien--

tos y el efecto en los rendimientos utilizando la remoción manual de las hojas y las fructificaciones. Para esto se planearon 6 fechas de daño con frecuencia semanal y 4 niveles de daño; 100%, al cortar todas las hojas de la planta; 66%, eliminando  $2/3$  de la hoja; 33%, al ser eliminado  $1/3$  de la hoja; 0%, cuando las hojas no eran dañadas. Para el daño simulado a la fructificación se planearon 16 fechas con frecuencia semanal y también se hicieron 4 niveles de daño; 100%, 66%, 33% y 0%. El daño se efectuó a mano, cortando fructificaciones al azar con los niveles correspondientes, a las parcelas útiles programadas con 100% de daño, se le cortaban todas las fructificaciones. En base al promedio de las fructificaciones de las 4 repeticiones con 100% de daño, se calculaban las cantidades por eliminar de cada categoría en los tratamientos con 66 y 33% de daño, lo cual se hizo estrictamente al azar. Basado en lo antes expuesto, se concluyó en forma preliminar lo siguiente: --

- a).- El daño de follaje efectuado entre los 35 y 70 días del desarrollo vegetativo del algodón reduce la cosecha,
- b).- La eliminación de los frutos durante las 4 primeras semanas de fructificación no afecta los rendimientos. A partir de la 5ª semana el daño se refleja en reducción de cosecha. (12)

Con el propósito de medir la respuesta de la planta al ser defoliada manualmente, en diversas épocas de su desarrollo y en diversos grados de daño, se hizo una ---

prueba de daño simulado de algodón en un campo comercial del Valle del Yaqui durante 1969. Las fechas de defoliación fueron 12 con secuencia semanal y los grados de defoliación fueron: 100, 50 y 0%. El 100% consistió en -- cortar a mano todas las hojas de la planta, excluyendo -- las más chicas de los cogollos; el 50% se hizo cortando alternadamente las hojas. Los resultados indican que el 50% de defoliación, ocasionó un decremento en rendimiento hasta más de una tonelada por hectárea en la época en que la planta está en plena fructificación; la planta -- muy tierna o muy madura es menos afectada. El 100% de -- defoliación resultó crítico en todas las fechas, con pérdidas mínimas de aproximadamente 500 Kg/Ha, cuando la mayoría de las bellotas estaban maduras. Las fechas más -- críticas fueron las de junio 16 y 23, cuando la planta -- estaba más suculenta y en plena fructificación. Los rendimientos de cada pizca mostraron que el 50% de defoliación solo atrasó ligeramente la cosecha al final de mayo y en junio. El 100% de defoliación ocasionó un severo -- atrazo, particularmente cuando el daño se hizo a planta que empezaba a formar papalotes. (3)

La prueba casi igual a la anterior, pero simulando el daño sobre la fructificación, se hizo en el CIANO --- durante el ciclo algodonero de 1968, las variantes del -- experimento fueron, fechas de daño (II fechas) y niveles de daño (4 niveles). El daño se efectuó a mano cortando fructificaciones en los niveles correspondientes. Al --

concluir la prueba se obtuvieron los siguientes resultados: Bajo condiciones experimentales la planta tuvo cuadros durante II semanas con sus valores máximos en la 6ª y 7ª. Las primeras bellotas emergieron desde la 4ª semana y, en la 8ª y 9ª se alcanzó el máximo de producción de cuadros y bellotas con 26 y 23 respectivamente; de la 9ª semana en adelante la planta empezó a eliminar fructificaciones hasta reducir su número en la onceava -- en aproximadamente 16 bellotas por planta; finalmente -- produjo 4,475 ton. de algodón en hueso por hectárea. El incremento de cuadros en la 4ª semana no correspondió al ritmo normal y esto se debió a un castigo por riego. (4)

Jaime A. Padrón Treviño estableció un experimento -- en el Campo Agrícola Experimental del Valle de Culiacan con el objeto principal de conocer el efecto sobre el -- rendimiento de algunas variedades comerciales de soya al ser sometida a diversos niveles de daño y en diferentes etapas de crecimiento. Los niveles de defoliación probados fueron: 0, 33, 66 y 99%. El daño inducido fué cortando  $\frac{1}{3}$  parte de cada foliolo con tijeras, para representar el 33%;  $\frac{2}{3}$  partes para el 66% y completa para el 99%, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: 1.- las tres variedades de soya soportan un fuerte daño al follaje en las primeras fases de crecimiento sin bajar su rendimiento en comparación al testigo. 2.- Las defoliaciones del 99% reducen drásticamente la producción en la época de floración y en la formación de vainas. 3.- La defoliación (33 y 66%) de las variedades al

iniciar su madurez fisiológica, no afecta grandemente la producción de soya. (24)

Eduardo Madero Tamargo hizo un trabajo en Vid con el objetivo de determinar en una forma concreta y clara por medio de defoliaciones controladas en que período y a que nivel es perjudicial la defoliación ocasionada principalmente por la chicharrita y el Mildiu. Dicho trabajo consistió en defoliar las plantas a niveles de 0, 33, 66 y 100% y en 5 fechas (3, 15 y 30 de septiembre y 15 y 30 de octubre de 1974 y 1975). Se llegó a los siguientes resultados: 1.- Al presentarse las defoliaciones hay disminución de la producción y del vigor, y aumenta el número de plantas muertas. 2.- También se observó diferencia de comportamiento entre las dos variedades estudiadas, siendo más sensible el cultivar Bola dulce que el Carignan. Con este trabajo se concluye que es necesario controlar al máximo las defoliaciones con el fin de aumentar los rendimientos y disminuir los daños en las plantas, ya sea muerte total o daño en su parte aérea. (18)

DE GRAN INTERES HAN SIDO LOS ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE EL CONTROL DE LAS PLAGAS DEL MAIZ EN LOS QUE SE DESCRIBE LA METODOLOGIA DE EVALUACION DE DAÑOS CAUSADOS PRINCIPALMENTE POR EL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* (Smit), ALGUNOS ESTUDIOS SE MENCIONAN A CONTINUACION:

Durante 1976 en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura "Los Belenes" se llevo a cabo una evalua-

ción de pérdidas en maíz por gusano cogollero y la prueba de diferentes insecticidas para su control. Además de esto se trató de determinar las épocas y números de aplicaciones específicas para combatir en forma económica dicha plaga. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, el maíz H-309 de la PRONASA y los siguientes insecticidas: Dipterex 2.5% G, Sevin 5% G, Dipterex 3% PS, Dipterex 2.5% G, Dipterex 50% PH, Nuva--cron 2.5% G y Lorsban 480% L (aplicados a diferentes dosis, infestaciones y días). Aun a la fecha no se tenían resultados, sin embargo ya se contaba con las siguientes observaciones que fueron de mucho interés: a) Se tuvo -- una infestación de la plaga estimada en 95% del cultivo; lo cual nos permite mayor confianza en los resultados -- de las evaluaciones. b) Se nota una marcada diferencia respecto al desarrollo del cultivo entre el testigo, el tratamiento II (Dipterex 2.5% G, dosis 10 Egs. ) y los demás tratamientos. Probablemente esto se debe a que el ataque fuerte de la plaga se inició hacia los 22 días después de sembrada la planta. c) Es muy probable que el resto de los tratamientos sean igualmente efectivos para el control de la plaga, debiendo optar por el más económico. Sin embargo deben esperarse resultados más confiables a la cosecha. (32)

En otro trabajo realizado en el Campo Agrícola experimental Cd. Delicias Chihuahua. Se probaron 12 insecticidas para el control del gusano cogollero, efectuando

2 pruebas utilizando los mismos tratamientos, dando un y dos aplicaciones respectivamente. La primera para ambas pruebas se hizo el 2 de agosto y la segunda aplicación - para la 2a. fué el primero de septiembre. Utilizando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones para las dos pruebas. La finalidad del presente trabajo fue la de evaluar la efectividad de algunos insecticidas aplicados al maíz en el combate del gusano cogollero efectuando una y dos aplicaciones y determinar el reflejo de éstas en el rendimiento. En esta prueba se encontró que con una aplicación para plantas dañadas y rendimiento el tratamiento Sevin 5% G. mostró ser el más sobresaliente en comparación con el resto. En la prueba con dos aplicaciones nuevamente el Sevin 5% G. fué el mejor. El Sevin 0.0% mostró también buena acción en el control del gusano cogollero. Respecto al número de aplicaciones es indiferente efectuar una o dos, ya que así lo demuestran los rendimientos obtenidos, no obstante al hacer más de dos aplicaciones resulta antieconómico. (7)

Durante 1974, en Tlaltizapán, Mor., se realizaron evaluaciones de infestaciones artificiales de gusano cogollero sobre variedades de maíz en el campo, en plantas de distintas edades. Los niveles de infestación usados fueron de 0, 4, 8 y 12 larvas por planta; siendo las edades de las plantas 1, 2 y 3 semanas. El daño se clasificó usando una escala arbitraria del 1 al 9, se encontró que las plantas de 1 y 2 semanas de edad, fueron las

más dañadas por el insecto, el nivel más dañino de infestación fué el de 12 larvas por planta; las calificaciones promedio del daño en base a la escala del 1 al 9, -- fueron 4.65, 4.96, 5.05 y 5.37, en los niveles de 0,4,8, y 12 larvas por planta respectivamente. (33)

Para el control del gusano cogollero en Tlaltizapán probaron 4 insecticidas sistémicos (Lannate, Disyston y Temik). En Poza Rica, solamente se probaron, Lannate, Thimet y Disyston. Se usaron tres dosis de cada insecticida: 2, 5 y 10 Kg. de I. A./Ha. Los insecticidas se --- aplicaron al suelo al tiempo de la siembra. La pobla--- ción de cogollero, medida según el número de plantas da--- ñadas fué más alta en Tlaltizapán que en Poza Rica. Es--- tos resultados parecen indicar que el mejor de los 4 --- insecticidas sistémicos fué el Lannate ya que en ambas --- localidades controló el cogollero por más tiempo que --- cualquiera de los otros insecticidas sistémicos. No se encontro diferencia significativa entre las diferentes dosis. El crecimiento de la planta y la apariencia en estas parcelas fue obviamente superior, sugiriendo un -- mejor control de los agentes que dañan las raíces, el -- insecticida menos efectivo fue el Disyston. (5)

A principios de 1974, bajo condiciones de temporal en Pucté Quintana Roo, en el Campo Agrícola Experimental de Chetumal (INIA), se realizaron dos pruebas para conocer la efectividad de nuevos insecticidas en el control del gusano cogollero. En la primera prueba los insecti-

cidas que mayor control ofrecieron fueron Lorsban 480 E, Cytrolane 2% G, Lannate 2% G, Parathión metílico 5% G y Celathión 50% E. En la segunda prueba los productos más efectivos fueron, Celathión 50% E, Lorsban 480 E, Cytrolane 2% G, Nuvacrón 2.5% G y Lannate 2% G, obteniendo -- con estos productos un incremento de 1.7 Ton/Ha. en relación al testigo. Antes y después de cada aplicación -- se tomó el porcentaje de plantas dañadas por parcela, para evaluar la efectividad de las aplicaciones, además de los datos de rendimiento. (1)

Un trabajo realizado sobre el comportamiento biológico del gusano cogollero durante el desarrollo del maíz en el Estado de Morelos permitió determinar el tiempo -- que tarda el cogollero en cada una de sus etapas de desarrollo y como se comporta este insecto durante el ciclo de cultivo. En base a esto se ha iniciado un proyecto -- de combate biológico del gusano cogollero donde se han -- librado parásitos de huevecillos de la plaga, y aunque -- los resultados del primer ciclo no han sido completamente satisfactorios, cabe mencionar que se ha encontrado una raza nativa o probablemente otra especie del parásito, -- del género Trichograma y se piensa contar con la colaboración del Centro de Reproducción de Insectos Benéficos, dependientes de Sanidad Vegetal para producir este parásito y librarlo en el campo para continuar con el proyecto. (16)

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevo a cabo en el Campo Experi-- mental de la Facultad de Agronomía ubicada en el munici-- pio de Marín Nuevo León, en el ciclo tardío; la siembra se hizo el 27 de julio de 1960 a tierra venida.

Los materiales utilizados en el presente trabajo -- fueron los siguientes: Se uso la variedad precoz de ma-- íz NLVS 30. Para la preparación del terreno, trazo, --- siembra, labores y cultivos correspondientes, se uso la maquinaria y herramienta necesaria; también se hizo uso de perforadoras de mano las cuales sirvieron para causar el daño simulado a las plantas, plástico para marcarlas, estacas, mecates, cintas métricas y material adecuado -- para la aplicación de insecticidad.

El experimento se efectuó bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos. De-- jandose de tres a cuatro plantas por metro lineal para -- una densidad aproximada de 45,000 plantas por hectárea.

El experimento ocupó un área total de 1248 m<sup>2</sup>; te-- niendo por el frente 24 metros y 52 metros de fondo (lar-- go). La unidad experimental estaba formada por siete -- surcos de siete metros de largo con una separación entre los mismos de 80cm. (.80 m) para dar un total de 39.2 -- m<sup>2</sup> por unidad experimental, la parcela útil constaba de cinco surcos de cinco metros de largo, se dejo un surco de protección por lado y se eliminó un metro de cabecera en cada uno de los surcos que componían la parcela útil.

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

- Tratamiento 1. 15% de defoliación: Se daño el 15% del total del área de la planta.
- Tratamiento 2. 40% de defoliación: Se daño el 40% del total del área de la planta.
- Tratamiento 3. 70% de defoliación: Se daño el 70% del total del área de la planta.
- Tratamiento 4. 90% de defoliación: Se daño el 90% del total del área de la planta.
- Tratamiento 5. 100% de defoliación: Se daño el 100%, o sea se eliminaron todas las hojas de la planta, dejándose únicamente la nervadura central.
- Tratamiento 6. Testigo; no se daño. (ver tabla N<sup>o</sup> 1)

En el presente trabajo se hicieron las aplicaciones de insecticidas necesarias para el control de cualquier plaga que pudiera alterar los resultados. (ver tabla N<sup>o</sup> 4)

Para llevar a cabo las defoliaciones se calculó el área foliar de la planta, para lo cual se tomaron diez plantas al azar de los surcos de protección para la primera defoliación y muestra de cinco plantas para el resto de las demás defoliaciones. Durante el experimento se tomó en cuatro ocasiones el promedio del área foliar. Esto era cada vez que se hacía el daño simulado, para todos los tratamientos.

El número de plantas dañadas por parcela se calcularon en base a los porcentajes de defoliación y al número total de plantas que se dejaron por parcela, (tabla N<sup>o</sup> -

**TABLA Nº 1. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO. EFECTO DE CINCO NIVELES DE DEFOLIACION SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAIZ. MARIN, N.L. CICLO TARDEO 1980.**

NUMERO DE TRATAMIENTOS	PORCIENTO DE AREA FOLIAR DANADA	NUMERO DE PLANTAS TRATADAS POR PARCELA UTIL				
		I	II	III	IV	V
1	15	13	13	13	12	13
2	40	36	36	32	33	34
3	70	48	62	59	54	56
4	90	76	70	75	76	74
5	100	88	85	78	76	32
6	0	--	--	--	--	--

TABLA N.º 2. PEGIVAS EN QUE SE LLEVARON A CABO LAS DEFOLIACIONES Y AREA FOLIAR DAÑADA (CM<sup>2</sup>) EN CADA UNA DE ELLAS POR PLANTA. "EFECTO DE CINCO NIVELES DE DEFOLIACION SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MAIZ". MARIN, N.L. CICLO TARDIO 1980.

NUMERO DE TRATAMIENTOS	PORCIENTO DE AREA FOLIAR DAÑADA		NUMERO DE PLANTAS DAÑADAS POR P.V. (X)	FECHAS DE LAS PERFORACIONES			
	15	40		22 AGOS.	29 AGOS.	5 SEPT. 12 SEPT.	
1	15		13	92	131.64	214.23	175.46
2	40		34	245.42	350.94	571.66	467.47
3	70		56	429.48	614.11	1000.29	820.04
4	90		74	552.19	789.62	1286.09	1051.77
5	100		82	Se defolió toda la planta, dejando únicamente la nervadura central de cada hoja.			
6	0	0	0	No hubo ningún daño.			

TABLA Nº 3. FICHAS EN QUE SE EFECTUARON LAS DEFOLIACIONES Y NUMERO DE PERFORACIONES POR PLANTA EN CADA FECHA. "EFECTO DE CINCO NIVELES DE DEFOLIACION SOBRE EL RPN DIFERENTE DEL DAÑO". MARIN, N.L. CICLO TARDIO 1980.

NUMERO DE TRATAMIENTOS	% DE DAÑO	NUMERO DE PLANTAS (X)	FECHAS DE LAS PERFORACIONES		
			22 AGOS.	29 AGOS.	5 SEPT. 12 SEPT.
1	15	15	522	405	757
2	40	34	867	1240	2020
3	70	56	1518	2170	3535
4	90	74	1951	2790	4545
5	100	82			
6	0	0			
				Defoliación total	
				sin daño	

1) dichas plantas se tomaron al azar dentro de la parcela útil y se marcaron.

Los niveles de defoliación se hicieron con frecuencia semanal, durante los primeros 45 días de emergido el cultivo. El primer daño (defoliación mecánica) se hizo a los 22 días y el último a los 43 días.

El daño a la planta se realizó haciendo uso de perforadoras manuales, la perforación en forma de círculo - al cual se conocía el área ( $0.283 \text{ cm}^2$ ), para hacer el daño con cualquier porcentaje se dividía el área que correspondía para el tratamiento entre el área del círculo de la perforadora y se obtenía el número de perforaciones - que se tenía que hacer a la planta. Al empezar a hacer las perforaciones en la planta estas se hacían lo más -- cercano posible al cogollo siguiendo con las hojas más - desarrolladas, simulando así el daño que hace el cogollero al alimentarse de la hoja.

Posteriormente se opto por hacer el daño directamente con la mano, eliminando las hojas según el porcentaje de daño que indicaba el tratamiento, esto se hizo con -- los porcentajes de defoliación altos, o sea aquellos en donde el número de perforaciones era casi imposible de - realizarlas, conservandose unicamente el daño con el uso de las perforadoras para el nivel más bajo (15% de defo-liación). Se tomaron datos de altura, diámetro de plan-ta, cada 15 días, se midió también el tamaño de la ma---zorca.

Se procedió a cosechar los días 3 y 9 de Noviembre - de 1960, cosechándose la parcela útil de cada unidad o -

parcela experimental o sea cinco surcos de la unidad experimental eliminandose un metro por cabecera; esto se hizo cuando el grano tenía un poco de humedad, se procedió a secarlo para después desgranarlo manualmente. Por último se determinó la cantidad de grano cosechado por tratamiento, en kilogramos por parcela no sin antes haber estandarizado el contenido de humedad del grano a un 12% de humedad, la cantidad de grano cosechado por tratamiento lo podemos ver en las tablas número 10 y 11 del apéndice.

TABLA N<sup>o</sup>. 4. Fechas de aplicación de insecticidas durante el experimento. "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento de maíz". Marín, - N. L. ciclo tardío 1980.

Fechas de aplicación	Producto	Dosis
17/Agosto/80	Sevín 80	600 gr/100 lts. de agua.
19/Agosto/80	Mezcla de Sevín 80 más Malathión	600 gr. más -- 500 ml. en 200 lts. de agua.
29/Agosto/80	Mezcla de Toxa- feno 5% más DDT 2.5% más Peratión metilico 1.25%	

FIG. N° 6.- DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS Y DIMENSIONES DEL EXPERIMENTO EN EL CAMPO Y NUMERO DE PLANTAS DEJADAS POR PARCELA. "PRUEBA DE CINCO-NIVELES DE DEFOLIACION EN MAIZ". MARIN , N.L. CICLO TARDIO 1980.

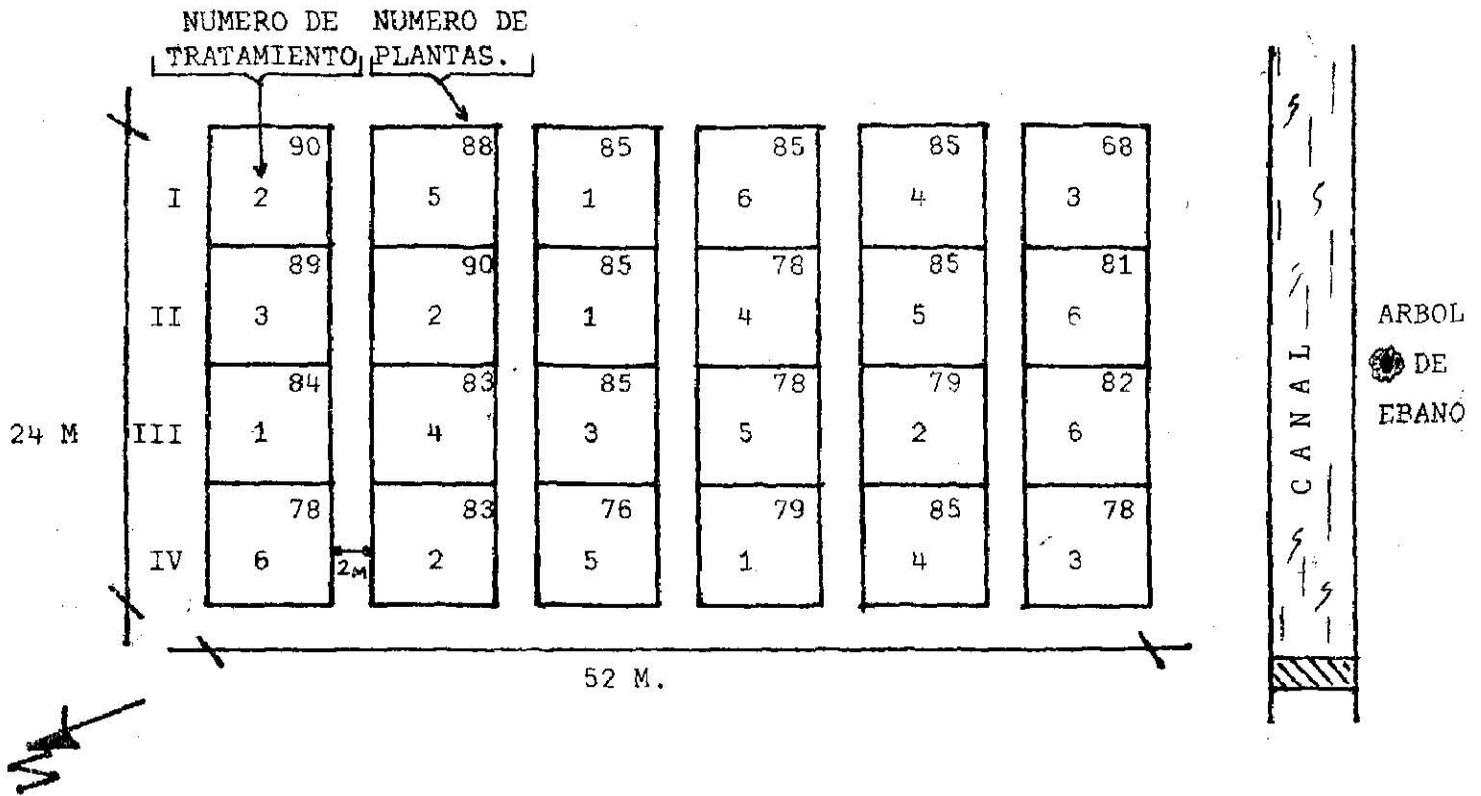
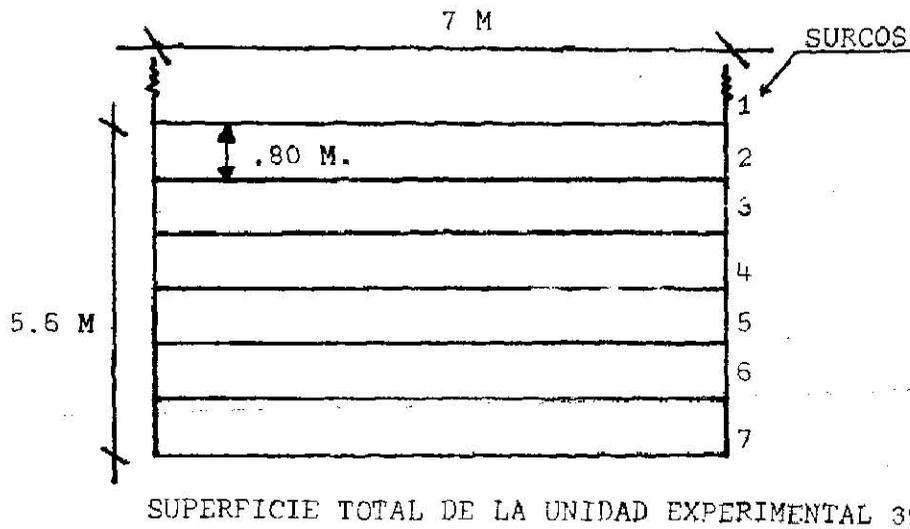


FIG. N° 7 .- DIMENSIONES DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL EN EL CAMPO. "PRUEBA DE CINCO NIVELES DE DEFOLIACION EN MAIZ". MARIN, N.L. CICLO TARDIO 1980.



## RESULTADOS Y DISCUSION

Para obtener los resultados y hacer la respectiva - discusión del presente trabajo, se tuvo que proceder a - hacer los análisis de varianza correspondientes a los da- tos obtenidos; rendimiento de la muestra de 10 plantas - defoliadas y rendimiento obtenido por parcela útil (am- - bos expresados en Kg./parcela). Parte de los resultados se presentan a manera de tablas y gráficas con los cua- - les podemos tener una visión mejor del efecto de los tra- - tamientos y sus resultados.

TABLA N<sup>o</sup> 6. Análisis de Varianza para los ren- dimientos obtenidos de la muestra de diez plan- tas defoliadas en cada uno de los tratamientos. En la prueba "Efecto de cinco niveles de defo- liación sobre el rendimiento del maíz". Marín, N. L. ciclo tardío 1980.

F. V.	GL	SC	CM	Fcal.	F <sub>tab</sub> .05	F <sub>tab</sub> .01
Bloque	3	0.0035	.0012	.4444		
Tratamiento	5	4.0970	.8194	303.43**	2.09	4.56
Error	15	0.0401	.0027			
Total	23	4.1406				

F.V. = Fuentes de Variación

\*\* = Altamente significativo

Mediante el análisis de varianza encontramos una di- ferencia altamente significativa entre tratamientos ya -

que la  $F$  calculada para tratamientos (303.48) es mayor - que la  $F$  tabulada (2.90 y/o 4.56), entonces se rechaza - la hipótesis de igualdad entre tratamientos y se acepta la hipótesis que nos dice que al menos uno de los tratamientos es diferente a los demás.

Puesto que se encontró diferencia significativa entre tratamientos, se debe proceder a la comparación de medias, con el fin de ver cual de los tratamientos, tuvo más efecto sobre el rendimiento.

TABLA Nº 7. Comparación de medias mediante el método de Tukey. En la prueba "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento del maíz". Marín, N. L. ciclo tardío 1980.

No. de tratamiento	% de daño	medias de tratamientos
6	0	1.065 I
1	15	1.049 I
2	40	0.930 I
3	70	0.658
4	90	0.658
5	100	0.000

La comparación de medias nos muestra que el tratamiento número 1 (15% de daño) estadísticamente es igual al tratamiento número 6 (testigo), o sea que entre estos dos no hay diferencia significativa. Por otra parte el tratamiento 2 (40% de daño) estadísticamente es igual al

tratamiento número 1 pero diferente al tratamiento número 6, y que los tratamientos 3, 4 y 5 (70, 90 y 100% de daño respectivamente) estadísticamente son diferentes -- que los tratamientos 1, 2 y 6 y diferentes entre si.

TABLA N<sup>o</sup> 8. Análisis de varianza para el rendimiento obtenido por parcela útil. En la prueba. "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento del maíz". Marín, N. L. ciclo tardío 1980.

P.V.	Gl	SS	CM	Fcal.	F <sub>tab.</sub>	
					.05	.01
Bloque	3	600	0.2	0.4819		
Tratamiento	5	110.319	22.064	53.1663**	2.90	4.56
Error	15	6.222	0.415			
Total	23	117.141				

\*\* = Altamente significativo

De acuerdo al análisis de variación anterior, encontramos diferencia significativa entre tratamientos o sea que al menos uno de los tratamientos es diferente a los demás, por lo que se procedera a hacer la comparación de medias respectivas.

TABLA N<sup>o</sup> 9. Comparación de medias mediante el método de Tukey. En la prueba "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento del maíz". Marín, N. L. ciclo tardío 1980.

No. de tratamiento	% de daño	medias de tratamientos
2	40	5.401
6	0	5.270
1	15	4.783
3	70	2.380
4	90	0.951
5	100	0.000

La comparación de medias por el método de Tukey nos muestra que el tratamiento número 2, 6 y 1 estadísticamente son iguales entre sí, pero diferentes estadísticamente a los tratamientos 3, 4 y 5, y que los tratamientos 3 y 4 estadísticamente son iguales y diferentes a los tratamientos 1, 2, 5 y 6 y que el tratamiento número 5 estadísticamente es diferente a todos los demás tratamientos.

La anterior comparación de medias es para comparar el daño a nivel de población. Como podemos observar en la tabla, aunque el tratamiento número 2 estadísticamente es igual al tratamiento 1 y al testigo se puede ver que la media de rendimiento del tratamiento 2 es mayor que el 1 y el testigo, y esto se ve algo ilógico ya que el daño causado al tratamiento 2 es mayor que al tratamiento 1 y obviamente mayor que al testigo al cual no se le causó ningún daño, pero esto lo podemos explicar en base al número de plantas que se dejaron por parcela, --

para este tratamiento fué mayor, que las cosechadas para los tratamientos 6 y 1.

En cuanto el efecto de las defoliaciones sobre el desarrollo de la planta (fig. Nº 1), se puede observar que a los 21 días de emergida la planta la altura es muy variable (heterogenea), a esta fecha aun no se iniciaban las defoliaciones, pero una vez hecho el daño, como podemos ver en la gráfica la altura comenzó a verse afectada y podría decirse por las diferencias que se ven en la altura final (a los 63 días de emergida la planta) que las defoliaciones tuvieron un efecto negativo sobre la altura de la planta, pero esto no es muy confiable ya que en el experimento se utilizó una variedad sintética por lo que se puede pensar que las diferencias que se notan en la altura de la planta se deben a la composición genética de la misma. Lo mismo ocurre con el diámetro de la planta. (fig. Nº 2)

En dónde si se ve muy marcado el efecto de las defoliaciones, es en cuanto al tamaño de mazorca, en la figura 3 podemos observar que el tamaño disminuye conforme aumenta el nivel de daño, así para un 100% de daño, el tamaño es pequeño comparandolo con el testigo, además cabe aclarar que en este tratamiento las mazorcas cosechadas fueron unas dos o tres y con pocos granos por lo cual se considero como de cero el rendimiento.

Uno de los problemas que se tuvieron en el presente trabajo fue el número de perforaciones que se tenían que

dar a cada planta para simular el daño del gusano cogollero. En los niveles más altos de defoliación (70 y 90%) el número de perforaciones fué tal que se hizo casi imposible de realizarlas, por los que se vio en la necesidad de modificar en parte la metodología inicialmente trazada; esto no se altero en ninguna manera nuestros objetivos.

La modificación consistió en que en vez de hacer las perforaciones se determinará al área que se iba a dañar y el área que no será dañada. Las defoliaciones se efectuaron a mano directamente, como en el caso del 100% de daño, en donde se quitaban todas las hojas de la planta dejando unicamente la nervadura central, lo mismo se hizo con el 40, 70 y 90% de daño pero aqui se procedía a quitar el número de hojas que representaban aproximadamente el área foliar dañada, dejandose aquellas hojas o fracciones de ellas que se suponía representaba el área foliar no dañada.

TABLA N<sup>o</sup> 5. Medias de altura y diámetro de planta y tamaño de mazorca para cada uno de los tratamientos por las cuatro repeticiones (tabla No 5). En la prueba "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento del maíz". Mañín, N. L. ciclo tardío 1960.

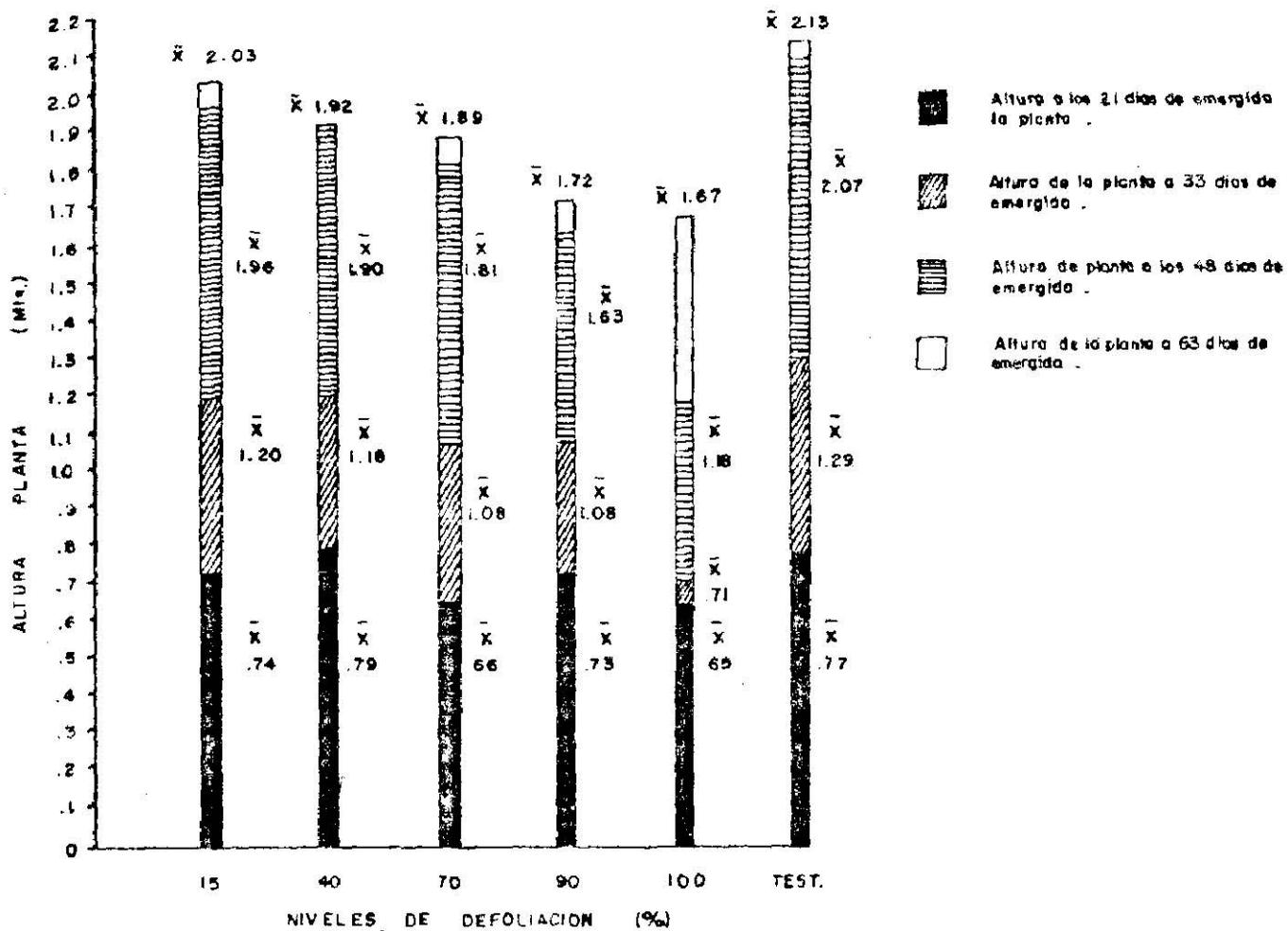
Tratamiento	Altura de planta	Diámetro planta	Tamaño M.
15%	2.03	2	15
40%	1.92	1.9	13.04
70%	1.89	1.85	11.387

90%	1.72	1.7	9.29
100%	1.67	1.45	7.368
0	2.13	2.2	15.28

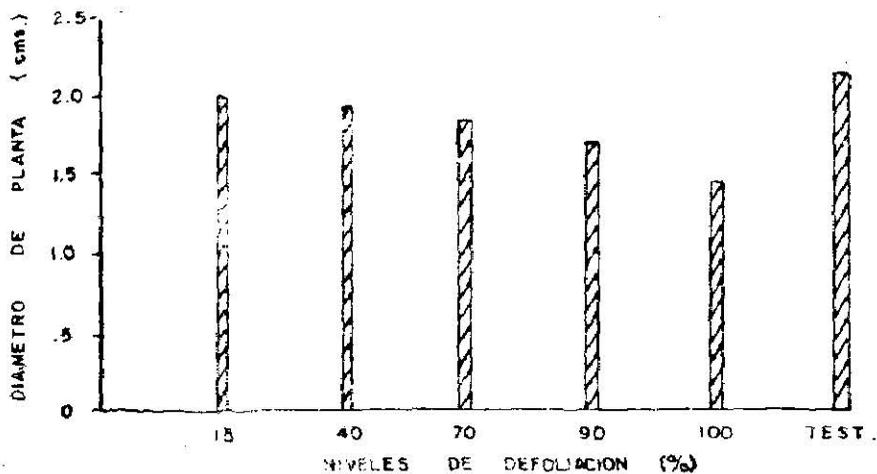
---

---

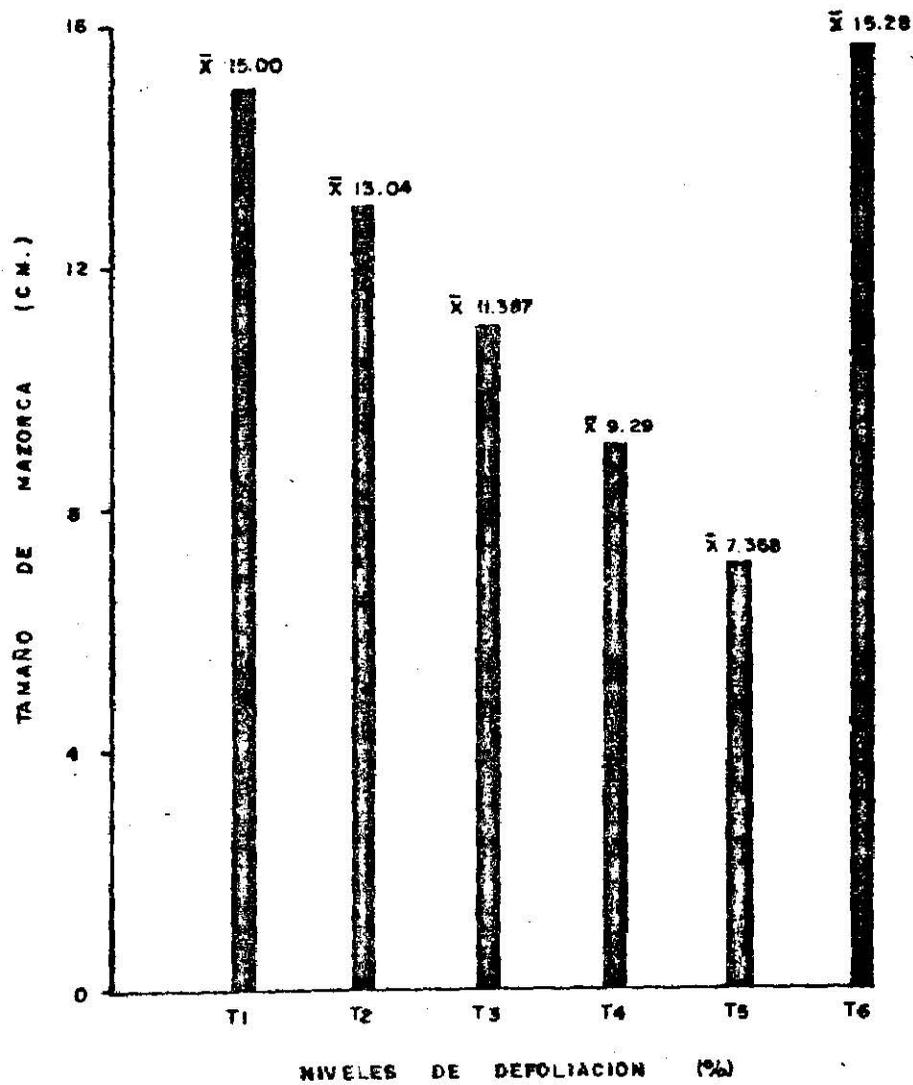
M= Mazorca



GRAFICA No. 1. EFECTOS DE LA DEFOLIACION SOBRE EL DESARROLLO (Crecimiento) DE LA PLANTA DE MAIZ. EN LA PRUEBA "EFECTO DE 5 NIVELES DE DEFO- LIACION SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAIZ". MARIN, N.L. JULIO - OCTUBRE 1980.



GRAFICA No. 2. EFECTOS DE LA DEFOLIACION SOBRE EL CRECIMIENTO EN DIAMETRO DE LA PLANTA DE MAIZ. EN LA PRUEBA "EFECTO DE 5 NIVELES DE DEFO- LIACION SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAIZ". MARIN, N.L. JULIO - OCTUBRE 1980.



GRAFICA No. 3. EFECTO DEL NIVEL DE DEFOLIACION SOBRE EL TAMAÑO DE LA MAZORCA. EN LA PRUEBA "EFECTO DE 5 NIVELES DE DEFOLIACION SOBRE EL RENDIMIENTO DE MAIZ". MARIN, N.L. JULIO - OCTUBRE 1980.

## CONCLUSIONES

1.- Como el análisis de varianza nos mostro que hay una diferencia significativa entre tratamientos, concluimos pues que al menos uno de los tratamientos es diferente a los demás.

2.- De acuerdo a lo anterior podemos decir que cierto daño ocasionado en la planta tiene efectos negativos sobre el rendimiento.

3.- Según la comparación de medias donde se encontró que el tratamiento número 1 (15% de daño) estadísticamente es igual que el testigo, se concluye que un daño a la planta del 15% no causa pérdidas en el rendimiento.

4.- También la comparación de medias muestra que el tratamiento 1 y 2 estadísticamente son iguales, pero que este último estadísticamente es diferente al testigo por lo cual se dice que a partir de un daño del 40% en la planta ya se tienen pérdidas en el rendimiento.

5.- Como en la comparación de medias encontramos que entre los tratamientos 3, 4 y 5 estadísticamente son diferentes entre si y diferentes en comparación con los tratamientos 1, 2 y 6 concluimos que defoliaciones del 70, 90 y 100% ocasionan una pérdida muy notable en el rendimiento, principalmente el 90 y 100% ya que en este último el rendimiento fué de cero.

6.- En el análisis de varianza utilizado para evaluar el daño a nivel de población se encontro diferencia

significativa entre tratamientos y de acuerdo con la com  
paración de medias concluimos que un daño del 15 y 40% a  
la población no ocasiona bajas en el rendimiento, sin em  
bargo daños del 70, 90 y 100% de la población ya hay una  
baja muy marcada en el rendimiento.

## RECOMENDACIONES

Puesto que en el presente trabajo se encontraron -- diferencias significativas entre los tratamientos y de acuerdo a la comparación de medias se puede recomendar lo siguiente:

1.- Cuando en el cultivo de maíz se empiezen a observar daños de gusano cogollero, se debe proceder a hacer un muestreo, con el fin de saber que tan dañada esta la planta y el cultivo en general.

2.- Los resultados de dicho muestreo deben de interpretarse en porcentajes; tanto a nivel de daño a la planta como a nivel de daño a la población.

3.- Se recomienda la aplicación de un insecticida para combate del gusano cogollero, cuando en el muestreo se encuentre que la planta está dañada en un 15% de su área foliar, ya que a éste nivel de daño no hay bajas en el rendimiento.

Si la aplicación del insecticida se hace cuando la planta está dañada en un 40% del área foliar, se puede controlar el ataque del cogollero, pero ya se estarían permitiendo bajas en el rendimiento.

4.- Cuando por medio del muestreo se encuentra que el cultivo está dañado en un 40% de su población, y en un 15% del área foliar, se hace conveniente la aplicación de insecticida, si no se quieren tener pérdidas en el rendimiento.

5.- Es recomendable continuar con este tipo de in--

investigaciones para establecer con más precisión, cuando y en que momento se deben de aplicar los insecticidas, - evitandose asi, con esto, pérdidas económicas por el mal uso de los insecticidas.

## RESUMEN

Viendo la importancia que tiene para nuestra agricultura el control de las plagas del maíz en nuestro estado, principalmente aquellas que causan daños muy considerables a la planta; daños que repercuten en la obtención de bajos rendimientos, se ha llevado a cabo el presente trabajo.

En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL localizado en el municipio de Marín, Nuevo León, el 27 de julio de 1980 se estableció un experimento con la variedad tardía de maíz NLVS-30, con el fin de simular el daño que ocasiona la larva del cogollero al alimentarse, de las hojas del maíz y evaluar este daño mediante distintos porcentajes para tratar de encontrar de acuerdo a los rendimientos obtenidos, alguna posible baja en la producción debido a la defoliación.

El experimento se realizó bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos, el área total del experimento era de 1248 m<sup>2</sup>. La unidad experimental estaba formada por siete surcos de siete metros de largo con una separación entre los mismos de 80 cm. y la parcela útil constaba de cinco surcos de cinco metros de largo.

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

Tratamiento 1.	15%	de defoliación	
"	2.	40%	" "
"	3.	70%	" "
"	4.	90%	" "

Tratamiento 5. 100% de defoliación

" 6. Testigo (sin daño)

Para llevar a cabo las defoliaciones, se calculó el área foliar de la planta, para lo cual se tomaron 10 --- plantas al azar de los surcos de protección para hacer la primera defoliación y una muestra de cinco plantas para el resto de las demás defoliaciones. El daño simulado a la planta se hizo cada semana durante los primeros 45 días de emergido el cultivo, el primer daño se realizó a los 22 días y el último a los 43 días. El número de plantas dañadas por parcela se calcularon en base a los porcentajes de defoliación y al número total de plantas que se dejaron por parcela, éstas se tomaron al azar dentro de la parcela útil y se marcaron.

En un principio el daño a la planta se hizo con perforadoras manuales; esto para todos los porcentajes, después se modificó en parte esto y se optó por hacer el daño directamente con la mano, para los niveles más altos de daño (40, 70, 90 y 100%), conservándose el uso de las perforadoras para el nivel de daño más bajo (15%)

La práctica de efectuar manualmente el daño ocasionado por las plagas, se debe a la condición de no poder manejar en un momento dado, poblaciones de insectos que realicen exactamente los niveles de daño requerido y en la época deseada. Con el procedimiento anterior se puede medir con un alto grado de aproximación el decremento del rendimiento.

Se cosechó los días 8 y 9 de noviembre de 1980 y --

los datos de rendimiento obtenido se expresaron en Kg./ parcela. Con dichos datos se procedio a hacer los análisis de varianza y la comparación de medias correspondientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO, R., B.. Control Químico del Gusano Cogollero del Maíz, Spodoptera Frugiperda (Smith), en Quintana Roo, México. Informe Técnico del De--partamento de Entomología (INIA), 1975. Pags. 49 - 57.
2. CEBALLOS RUIZ, E.. Plagas del Maíz; insectos del fo--llaje. Campo Agrícola Experimental de Iguala - Gro.. Ciclo de seminarios 1974, (memorias). -- Pags. 5-6.
3. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. -- Evaluación de daño algodonero por plagas defoliadoras en base a daño simulado. Valle del Yaqui Son., 1969. Informe 1969-70, CIANO SAG INIA. - Pag. 153
4. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. -- Evaluación de daño algodonero por plagas que -- atacan a las fructificaciones, a traves de daño simulado. Informe 1968-69, CIANO SAG INIA. --- Pags. 163 - 165.
5. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRI--GO. Control de Insectos con Insecticidas. In--forme Anual del JIMMYT, 1972.
6. Clave de Campo para Identificación de Plagas del Ma--íz y su Combate. Norte de Tamaulipas. Divul--gación Técnica, circular CIAGON 6/78. Pag. 2

7. CORIA SANCHEZ, R., E.. Identificación y Control de Plagas en el Cultivo del Maíz. Campo Agrícola Experimental Cd. Delicias Chih.. Ciclo 1970-71. Informe de Investigación Agrícola 1971, CIANE - INIA SAG. Pags. 2.72 - 2.79
8. CRUZ VILLANUEVA, J., J.. Tesis. Prueba comparativa de control físico y químico de algunas plagas - del maíz en el municipio de General Escobedo, - N. L.. Monterrey, N. L., Junio 1972.
9. DIAZ DEL PINO, A.. El Maíz. 2da. ed.. Ediciones -- Agrícolas Turco. México, 1964. Pag. 285
10. DURAN POMPA, H., A.. Tesis. Aplicación de 9 insecticidas para el control de plagas en maíz. Monterrey, N. L., Julio 1977.
11. El Cultivo del Maíz y del Sorgo en el Estado de Guerrero, SARH INIA CIAMEC. Campo Agrícola Experimental de Iguala Guerrero. Folleto de divulgación técnica (circular N<sup>o</sup> 92), Julio 1977. --- Pags. 6-7
12. GONZALEZ, J., J.. Evaluación de daño al algodonero por plagas que atacan al follaje y fructificaciones a través de daño simulado. CIASE, Informe de labores 1976. Campo Agrícola Experimental Rosario Izapa. Divulgación técnica. Pags. 284 - 293.
13. HERMET, M., E.. Plantas. Cultivos. Jostchas. --

- Enciclopedia Sistemática Agropecuaria. Editorial AEDOS, Barcelona, 1978. Pags. 284-293.
14. Investigación Internacional en Agricultura. Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales Nueva York, 1974. Pag. 29
  15. Instituto Nacional de Investigación Agrícola. XV - Años de Investigación Agrícola. México, D.F., Octubre, 1976. Pags. 239-243
  16. Instituto Nacional de Investigación Agrícola. XV - Años de Investigación Agrícola. SARH INIA --- CIAMEC. Campo Agrícola Experimental "Zacatepec".
  17. ROCHER, CH., A. Y K., WILSON HAROLD. Producción - de Cosechas. Traductor, José L. De la Loma. Compañía Editorial Continental, S.A., México - 22 D.F., 1965. Pag. 364
  18. MADERO TAMARGO, E.. Efecto de la intensidad y época de defoliación (inducida artificialmente) - sobre la susceptibilidad a daños invernales, vigor y productividad de los Cv. Bola dulce, Carrignan y Misión. CIANE, Seminarios Técnicos. Vol. III N° 16. 1/Oct./1976. Comarca Lagunera.
  19. MEDINA MARTINEZ, R., y GUERRA, S., I.. Guía para - el Combate de Plagas en el Estado de Zacatecas Circular CIANE N° 62, México. Pags. 9-11
  20. METCALF, C., L. Y FLINT, W., P.. Insectos Destruc-

- tivos e Insectos útiles; sus combates y control. 4ª ed. Traductor Ing. Agr. Alfonso Blackaller Valdez. Compañía editorial continental, S.A., México, 1980. Pags. 19,23,519,528 y 532.
21. MORAN, G., V. Y SIFUENTES J., A.. Agricultura Técnica en México. Vol. III Nº 4. Pags. 157-158
22. NAVARRO, R., A. Y FERNANDO FEUCHETER. Efecto de la defoliación mecánica del maíz efectuada a diferentes períodos después de la floración. Escuela Superior de Agricultura. Apartado Postal 662, Cd. Obregón, Son. Informe técnico Nº 1, Agosto 1980.
23. OTTO HECHT, T., M.. Plagas Agrícolas. Introducción a la biología de las plagas causadas por insectos y método de combate. Editorial PORRUA, S.A., México 1954. Pag. 1-9
24. PADRON TREVIÑO, J., A.. Primera Reunion sobre Problemas Fitosanitarios de la Soya. Efecto sobre el rendimiento de tres variedades de Soya simulando tres niveles de daño en cinco etapas de crecimiento. CIAS, 1973. Campo Agrícola Experimental Valle del Fuerte los Mochis Sinaloa. México. Junio/13/74. Pag. 10-20
25. PACHECO M., F.. Evaluación de los daños de plagas agrícolas en base a daño simulado. CIANO INIA SAG. Folia Entomologica Mexicana Nº 29. Pag. 47.

26. PACHECO M., F., y KEIR FRANCISCO BYERLY. Evaluación de las pérdidas de sorgo causadas por defoliaciones manuales. CIANO Valle del Yaqui Son.. 1971 Pag. 127-130
27. Plagas del Algodonero en México. INIA. Folleto de divulgación N<sup>o</sup> 67. Enero 1980. Pag. 40-41
28. ROBLES, S., R.. Agrotecnia del Maíz. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Maritimas, - Departamento de Agronomía. Agosto de 1972. --- Pag. 128-129
29. ROBLES SANCHEZ, R.. Producción de Granos y Forra-- jes. 2da. Edición. Editorial Limusa, México - 1979. Pags. 9,10,17,22-35,30-47,79,95 y 96
30. Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Mazatlan Sin.. México 8-11/Nov./74. Pags. 297-302 (Memorias)
31. SPRAGUE, J., F.. Corn and Corn Improvement. Num-- ber 18 in series Agronomy. American Society of Agronomy, Inc., Publisher Madison, Wisconsin, - USA. 1977. Pags. 16-20,89-97,558-595
32. Tercera Demostración Agrícola U.G.E.A. Avance en -- los trabajos e investigación de enseñanza agri-- cola y pecuaria. Escuela de Agricultura los -- Belenes, Zapopan Jal. Sep. 1976. Pags. 15-19
33. VAZQUEZ G., M.. et al. Cria masiva del gusano co-- gollero Spodoptera frugiperda (Smith) y evalua--

ción de infestaciones artificiales sobre el --  
maíz en el campo. Rama de Entomología, C.P. -  
Chapingo, México. 1975, Agrociencia Nº 22. ---  
Pags. 3-12

**APENDICE**

TABLA N<sup>o</sup> 10. Rendimientos obtenidos de una muestra de diez plantas defoliadas en cada uno de los tratamientos (en Kg/Parcela). En la prueba "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento del maíz". Marín, N. L. ciclo tardío 1980.

Tratamiento	Rep.	TOTAL				Yi.	$\bar{x}$ Trat.
		I	II	III	IV		
1	15%	1.076	1.024	1.002	1.093	4.195	1.0488
2	40%	0.909	0.930	0.885	0.996	3.720	0.930
3	70%	0.627	0.750	0.645	0.611	2.633	0.650
4	90%	0.220	0.171	0.274	0.180	0.845	0.211
5	100%	--	--	--	--	--	--
6	0%	0.937	1.095	1.083	1.107	4.258	1.065
TOTAL Y.j		3.805	3.970	3.889	3.987	15.651	(Y..)

TABLA N<sup>o</sup> 11. Concentración de datos de rendimiento en Kg. de la parcela útil. En la prueba "Efecto de cinco niveles de defoliación sobre el rendimiento del maíz". Marín, N. L. ciclo tardío 1980.

Tratamiento	Rep.	TOTAL				Yi.	$\bar{x}$ Trat.
		I	II	III	IV		
1	15%	5.305	4.067	4.150	5.533	19.131	4.783
2	40%	3.876	5.569	5.949	6.211	21.605	5.401
3	70%	2.671	2.147	2.419	2.282	9.519	2.380
4	90%	0.724	0.878	1.409	0.791	3.802	0.951
5	100%	--	--	--	--	0	--
6	0%	4.971	5.467	6.055	4.587	21.080	5.270
TOTAL Y.j		17.623	18.128	19.982	19.404	75.137	(Y..)

TABLA N° 12. DATOS CLIMATOLÓGICOS REGISTRADOS EN LA ESTACION CLIMATOLÓGICA DE MARIN, N.L. DURANTE LOS MESES JULIO-NOV., COORDENADAS GEOGRÁFICAS 25° 53' LATITUD N. 100° 03' LONGITUD W, ----- ELEVACION 367.3 M.S.N.M.

	NOV.	OCT.	SEPT.	AGOSTO	JULIO
TEMPERATURA MEDIA MAXIMA	26.1 °C	26.1 °C	33.5 °C	33.9 °C	38.2 °C
TEMPERATURA MEDIA MINIMA	7.6 °C	15.5 °C	21.0 °C	23.1 °C	23.5 °C
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	14.1 °C	20.3 °C	27.3 °C	28.5 °C	30.9 °C
OSCILACION MEDIA MENSUAL	15.6 °C	10.6 °C	12.5 °C	10.8 °C	14.7 °C
TEMPERATURA EXTREMA MAXIMA	36.5 °C EL día8	36.5°C EL día17	37.5°C EL día18	40.0°C Dias2y3	41.0°C EL día 2
TEMPERATURA EXTREMA MINIMA	-1.5°C EL día28	6.5°C EL día30	19.0°C EL día17	19.5°C EL día19	20.0°C EL día24
H. R. PROMEDIO DIARIO	65%	67%	62.30%	69%	64.5%
EVAPORACION TOTAL	92.9 m.m.	139.2 m.m.	245.0 m.m.	254.9 m.m.	358.8 m.m.
EVAP. PROMEDIO DIARIO	3.1 m.m.	4.5 m.m.	8.16 m.m.	8.22 m.m.	11.6 m.m.
PRECIPITACION TOTAL	36.0 m.m.	35.20 m.m.	117.0 m.m.	153.1 m.m.	5.6 m.m.
DIAS DE PRECIPITACION	16,17,20,21,22,24.	11,12,19,21,28,29.	2,24,25,27.	7,9,10,11,12,13.	20,21,22,23.
PRECIPITACION MAXIMA	19m.m. EL día 21	14.1m.m.EL día 19	64.5m.m.Día 25	117.4m.m.EL día11	4.8m.m.EL día21

