



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
I Z T A C A L A**

**TOXICIDAD DE SUSTANCIAS VEGETALES
CONTRA EL "GUSANO COGOLLERO DEL
MAIZ" *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)
BAJO CONDICIONES DE CAMPO EN LA
REGION DEL VALLE DEL FUERTE, SINALOA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
FALCON FERNANDEZ MARIA ELVIRA



Los Reyes Iztacala,

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

1.- INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos.....	6
2.- ANTECEDENTES.....	7
2.1. El gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith)	
2.1.1. Distribución.....	7
2.1.2. Biología general y ciclo de vida del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith).	
2.1.2.1. Ubicación taxonómica.....	7
2.1.2.2. Características de Machos y Hembras adultos.....	8
2.1.2.3. Ciclo de vida.....	8
2.1.3. Medidas de control	
2.1.3.1. Prácticas culturales.....	10
2.1.3.2. Resistencia varietal.....	11
2.1.3.3. Control biológico.....	11
2.1.3.4. Control químico.....	13
2.1.3.5. Las plantas como fuente de plaguicidas.....	13
3.- AREA DE ESTUDIO.....	15
3.1. Ubicación del área.....	15
3.2. características del área.....	15
4.- MATERIALES Y METODOS.....	16
4.1. Preparación del terreno.....	16
4.2. Tratamiento y diseño experimental.....	17
4.3. Descripción de los parámetros a evaluar....	22
4.3.1. Porcentaje de infestación.....	22
4.3.2. Grado de daño.....	23

4.3.3.	Altura de la planta.....	24
4.3.4.	Rendimiento en grano.....	24
4.3.5.	Biomasa.....	24
4.4.	Colecta y secado de las plantas.....	25
4.5.	Preparación del material vegetal.....	25
4.6.	Aplicación del insecticida.....	26
5.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
5.1.	Porcentaje de infestación.....	27
5.2.	Grado de daño.....	39
5.3.	Altura de la planta.....	41
5.4.	Rendimiento en grano.....	49
5.5.	Biomasa.....	52
5.6.	Análisis general.....	54
6.	CONCLUSIONES.....	55
7.	RESUMEN.....	58
8.	RECOMENDACIONES.....	60
9.	APENDICE.....	61
10.	BIBLIOGRAFIA CITADA.....	69

- * A mí madre Manuelita por su incalculable amor y estímulo.
- * A mí padre Gilberto por la vida.
- * A mis hermanos por su cariño.
- * A mí esposo y compañero por su amor y comprensión.
- * A Tony mí hijo, motivo de superación y razón de mí existencia.

AGRADECIMIENTOS

Al M. en C. Othon Javier González Gaona por su apoyo, su gerencias y facilidades brindadas para la elaboración -- del presente trabajo.

Al M. en C. José González Morales por su disponibilidad en la orientación estadística para los parámetros evaluados.

Al Biol. Guadalupe Vejar Cota por su amistad y participación en el presente trabajo.

A los M. en C. Maricela Gómez S., Sr. José García P. y - Biol. M. González L. del herbario del Centro de Botánica del Colegio de Postgraduados de Chapingo, México por la identificación de las plantas utilizadas.

A los estudiantes de servicio social del Tecnológico de los Mochis por su valiosa ayuda en el trabajo de campo.

Al Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario # 81 por permitir parte de sus terrenos agrícolas para la realización del trabajo en el campo.

A la P.B. Alejandra Galindo Díaz por su apoyo y amistad.

A la Biol. Silvia Aguilar Rodríguez por su amistad y colaboración en los trámites necesarios para finalizar este trabajo.

A la familia Galindo Díaz por hacer posible la realiza--
ción de este trabajo brindandome su hogar cuando lo neces
site.

A la familia Camacho Preciado por su apoyo durante la --
realización del trabajo.

Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Toxicología del Area de Biología del Instituto Tecnológico de Los Mochis, bajo la asesoría de los C.C. M. en C. Othón - Javier González Gaona, M. en C. José González Morales y - el Biol. Guadalupe Vejar Cota, forma parte del proyecto - Cosnet 0765.87 titulado "Plantas del Norte de Sinaloa con propiedades tóxicas para insectos".

1.- INTRODUCCION

El maíz es un cultivo básico en México, ya que se -- considera una de las principales fuentes de proteínas en la dieta alimenticia de las clases populares. La siembra del maíz se lleva a cabo en todos los Estados de la República, alcanzando no menos de 8.3 millones de hectáreas, de las cuales se obtiene una cosecha anual poco mayor a los 9 millones de toneladas (Ramayo, 1983).

En el Estado de Sinaloa, el cultivo de maíz ocupa el segundo lugar en cuanto a superficie sembrada, destinando se a su siembra anualmente no menos de 35,000 hectáreas, en donde se obtienen un rendimiento promedio de 3.0 toneladas por hectárea (SARH, 1985). En el Valle del Fuerte, Sinaloa en el ciclo 89-90 fueron sembradas 10,890 hectáreas, de las cuales se obtuvo un promedio de 3.9 toneladas por hectárea (SARH, 1991).

A nivel de campo, los rendimientos en el cultivo de maíz se ven afectados principalmente por un complejo de insectos fitófagos, entre los cuales se cuentan no menos de 50 especies que dañan la semilla, plántula, raíces, -- tallo, follaje, flores, fruto y aún la cosecha antes del corte. Se estima que las pérdidas a nivel Nacional fluctúan entre un 10% y un 60%, aunque en condiciones especiales se puede llegar a la pérdida total de la cosecha -- (Carrillo, 1983; Lagunes et al., 1985).

No obstante la gran diversidad de especies de insectos que atacan al cultivo de maíz, pocas son las consideradas como plagas defoliadoras y barrenadoras que atacan el cultivo de maíz " el gusano cogollero " **Spodoptera frugiperda** (Smith) esta considerada como una de las mas sobresalientes debido a los grandes daños que ocasiona, sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales de nuestro país, donde se registra su mayor incidencia (Vázquez, 1975; Vázquez, 1975; Sparks, 1979; Weiseman y Davis 1979; Lagunes, 1984). En México se estima que cuando las condiciones favorecen mucho a la plaga, la pérdida puede variar entre un 10% y 90%, siendo los Estados del sureste noroeste y noreste los más afectados por ella (Ramírez, 1971; Sifuentes, 1974; Ayala, 1985).

El gusano cogollero es un insecto polífago que además del maíz, se alimenta de alfalfa, tomate, tabaco, frijol, cacahuate, papa, nabo, camote, pepino, col, algodón y espinacas (Vázquez, 1975). También se han localizado daños en vid, fresa, soya, cártamo y ajonjolí (Borbolla - 1981). Además se ha encontrado causando fuertes defoliaciones en plántulas de arroz (Carrillo, 1984).

Los daños por este organismo son causados por las larvas, las cuales por lo general inician el ataque desde la fase de plántula, especialmente en el cogollo, en donde pueden ocasionar un retroceso en el desarrollo vegetativo, propiciar el ataque de otros fitófagos y patógenos y, eventualmente, la muerte de la planta. En las plantas mas desarrolladas los daños se observan en los tejidos tiernos del follaje, espigas, elotes en formación e incluso en las mazorcas durante la primera fase de maduración

(Carrillo, 1984; Pacheco, 1985).

En el combate de esta plaga se han venido empleando varios métodos, destacando en orden de importancia la - - aplicación de insecticidas, labores culturales y la - - siembra de variedades tolerantes. El control mediante la manipulación de insectos parásitos y depredadores, así como patógenos, es menos frecuente; mientras que el uso de feromonas, trampas de luz y esterilización de machos se - restringen a parcelas experimentales con fines de investigación (Luckman, 1978).

En las regiones tropicales, la siembra de maíz se -- practica tradicionalmente en cultivos mixtos o policultivos, es decir, alternados con otras especies, lo cual - - crea una mayor complejidad estructural ecológica en el -- agroecosistema, misma que provoca una mayor diversidad de enemigos naturales que reducen las poblaciones de plagas insectiles (Altieri, 1976).

García y colaboradores (1986), observaron que los depredadores mas importantes para el control del gusano cogollero en condiciones naturales son **Hippodamia** - - - - **convergens** y **H. sinuata** (Coleoptera; Coccinellidae), - -- **Orius tristicolor** (Hemiptera; Anthocoridae). Gastelum -- (1984) sin hacer especificaciones, menciona que en gene--ral entre los depredadores del gusano cogollero se encuentran las catarinitas, crisopas, chinches piratas, ojona, nabis y asesina, así como distintas especies de pájaros. Andrews (1980) menciona que al género **Trichogramma** pertenecen los parásitos más importantes de huevecillos del gusano cogollero, y el grupo de los Taquínidos es el mas --

sobresaliente al ataque de larvas del gusano cogollero.

Por otro lado de Bach (1975), determinó que hay incdencia de patógenos sobre **S. frugiperda**; como bacterias, hongos y virus, los cuales son responsables de una baja - en la población debido a la mortandad de las larvas del - gusano cogollero.

En cuanto a los insecticidas, varios autores indican que los daños causados por **S. frugiperda** así como el mo--mento de las aplicaciones químicas, ocurren en las prime--ras etapas del cultivo del maíz. En varias regiones del país se han realizado experimentos para probar a nivel de campo el control que ejercen algunos productos en contra de **S. frugiperda**. Las variables que se han manejado son: tipo de producto, dosificaciones, formulaciones y número de aplicaciones. Los resultados de estos trabajos repor--tan que los insecticidas mas efectivos son: carbaryl, fo--xim, clorpirifos, fentoato, metomil, monocrotofós, mefos--folan, triclorfón, paratión metílico, sulprofós, diazinon y otros. La dosis de estos insecticidas varía de 300 a - 1 000 gr., de ingredientes activo por hectárea y se pue--den aplicar como granulados, polvos o líquidos. Se ha - observado que las formulaciones granuladas han resultado mas efectivas que las concentraciones emulsionables; con respecto al número de aplicaciones, estan varían de una a tres (Anónimo, 1986; Anónimo, 1970; Pacheco, 1970; Ambriz 1971; Valencia y Velasco, 1971; Cruz, 1972; Aguayo 1976; Alvarado, 1976; Bass, 1978; León, 1978; Borbolla 1981; -- Tello y Díaz, 1982).

El uso de estos insecticidas sintéticos en el combate de plagas agrícolas ha impactado grandemente, a tal grado que, la búsqueda de nuevas opciones se ha visto opacada por éstos. Desde hace cientos de años se conoce la actividad insecticida que poseen varias plantas, e incluso algunas de esas moléculas de origen vegetal han servido de modelo en la síntesis de insecticidas modernos y en otros casos se emplean por tradición como técnica sencilla y accesible, en la protección de granos y contra ectoparásitos de animales domésticos. Recientemente se han reportado no menos de 38 especies de plantas con cierta toxicidad contra *Spodoptera frugiperda*, algunas de las cuales pueden ser efectivas en condiciones de campo para abatir las poblaciones dañinas de esta plaga (Lagunes, 1984b; Ayala, 1985; Lagunes et al., 1984a).

En la agricultura, la alelopatía se ha manejado desde los tiempos de Teofrasto y Demócrito en los siglos III y V a.c.. Actualmente se conocen muchas investigaciones con respecto al potencial alelopático de algunas plantas la mayoría de ellas está enfocada mas que nada al control de malezas y microorganismos; sin embargo, se considera que con la utilización de aleloquímicos, se pueden capitalizar compuestos que funcionen como repelentes, antialimentarios, interruptores de el crecimiento y tóxicos para plagas (Putman y Duke, 1978).

Se conocen una infinidad de plantas que poseen sustancias con propiedades insecticidas contra diversas plagas de hecho, estos productos son extraídos directamente de vegetales mediante procedimientos especiales, o sus mo

leculas se han tomado como modelos para síntesis de algunos plaguicidas modernos. Entre los productos naturales que mayor trascendencia han tenido, se encuentran los nicotenoideos (anabasina, nicotina, nornicotina, piretrinas, rotenona, riania y sabadilla) (Rodríguez, 1982; Segura, 1982; Kumul, 1983; Arenas, 1984; Lagunes 1984 a; Lagunes, 1984 b).

Lagunes y colaboradores (1984b), mediante una revisión bibliográfica obtuvieron información de 1169 especies de plantas, pertenecientes a 159 familias, con propiedades tóxicas contra 112 especies de artrópodos.

En las zonas temporaleras del Norte de Sinaloa los campesinos que se dedican al cultivo de maíz ven reducidas sus escasas ganancias, debido a los altos costos de los agroquímicos, lo cual eleva significativamente el costo de la producción; es por ello, que este trabajo pretende encontrar una alternativa congruente con la realidad del campesino de bajos recursos económicos.

1.1. OBJETIVOS .-

Considerando el papel que juega el cultivo de maíz en nuestra alimentación, sus problemas de plagas y los posibles efectos de los insecticidas en el medio ambiente, salud y economía de los campesinos temporaleros, en el presente trabajo se plantea el siguiente objetivo.

Evaluar en contra del gusano cogollero del maíz en condiciones de campo diversas sustancias vegetales pre---

paradas como infusiones extraídas de plantas silvestres - de esta región agrícola a las cuales se les conoce como - venenosas para animales y comparar los resultados con los de un producto químico; mezcla de profenofós y cypermetri na (Tambo 440 M.R.) recomendado para el combate de esta - plaga.

2.- ANTECEDENTES

2.1. EL GUSANO COGOLLERO Spodoptera frugiperda (Smith)

2.1.1. DISTRIBUCION._

La distribución del gusano cogollero es bastante - - amplia, se registra en América desde Canadá hasta Argenti na y Chile, así como en algunas regiones del Continente - Africano. En nuestro país se encuentra prácticamente en todas las regiones agrícolas (Vázquez,1975;Alvarado,1976)

2.1.2. BIOLOGIA GENERAL Y CICLO DE VIDA DEL GUSANO COGO- LLERO Spodoptera frugiperda (Smith).

2.1.2.1. UBICACION TAXONOMICA._

Phylum	Arthropoda
Subphylum	Uniramia
Clase	Insecta o Hexápoda
Subclase	Pterygota

Orden	Lepidoptera
Familia	Noctuidae
Género	Spodoptera
Especie	S. frugiperda (Smith)

2.1.2.2. CARACTERISTICAS DE MACHOS Y HEMBRAS ADULTOS. _

El adulto es una palomilla que mide aproximadamente 3.5 cm. de punta a punta de las alas extendidas; pero estas dimensiones varían ya que existe dimorfismo sexual, la hembra es de mayor tamaño (Miranda, **et al.**, 1987). El -- macho presenta las alas anteriores de color gris moteado y con una mancha pálida o blanca en el ángulo externo, -- mientras que la hembra presenta su primer par de alas de color gris uniforme, en ambos casos las alas posteriores que son de color blanco sucio les resulta fácil observarles la venación por ser esta de color obscuro (Coronado, 1972; Villanueva, 1974).

2.1.2.3. CICLO DE VIDA. _

Las palomillas hembras ya fecundadas ovipositan en - el envés de las hojas en los primeros día de desarrollo - de las plantas. La hembra oviposita en masas constituí-- das de 10 a 150 huevecillos llegando a depositar un total de 1 000 huevecillos por un período de 10 a 12 días duran-- te su vida. Los huevecillos son de forma cilíndrica de - color verde claro y al aproximarse a eclosionar van cam-- biando de coloración hasta café claro, los huevecillos -- son puestos en masas cubiertas por escamas (peluza) finas de color gris de la propia palomilla (Coronado, 1972; - -

Villanueva, 1974).

El clima influye en el tiempo que tarda el hueveci--
llo en incubar variando de 3-5 días en los climas tropica
les y tardando hasta 10 días en los climas fríos (Peña, -
1980). La ausencia de lluvias y el aumento de la tempera
tura favorece el desarrollo de la plaga.

Al finalizar la incubación emergen las pequeñas lar-
vitas que miden alrededor de 1 mm de longitud y son de co
lor amarillo obscuro con la cabeza obscura. Recién naci-
das las larvas permanecen en grupo, alimentandose de la -
misma planta en una área foliar reducida, generalmente en
el corazón de la planta (Coronado, 1972; Villanueva, 1974)
A los pocos días comienzan a dispersarse debido a que - -
tienen hábitos caníbales, por lo que a partir del tercer
estadio larvario rara vez llega a observarse mas de una -
larva por cogollo (Pacheco, 1985).

La larva llega a alcanzar una longitud de 3.5 cm pre
sentando un color café grisáceo o verde pálido, presenta
tres líneas longitudinales de color blanco amarillento, -
una en la parte media dorsal y las otras en posición late
rodorsal. La distinción principal de estos gusanos es la
Y blanco prominente invertida que presenta en la frente -
de la cabeza, las larvas pasan por seis estadios larva---
rios con un promedio de 3-4 semanas, posteriormente las -
larvas bajan al suelo a enterrarse a unos 2.5 cm de pro--
fundidad y construyen una celda rudimentaria para pupar -
(Coronado, 1972; Villanueva, 1974; Pacheco, 1985).

La pupa es de color café claro y se va obscureciendo

a medida que avanza el estado, mide aproximadamente 2.0 - cm. de longitud. El tiempo de duración del estado pupal depende también de la temperatura y puede ser de 7 - 20 - días. En la pupas es observable el dimorfismo sexual, -- cuando los dos últimos segmentos se observan lateralmente haciendo ángulo abierto con la parte posterior, correspon de a una hembra, pero cuando estos dos segmentos posterio res son normales lateralmente el adulto que emerge es un macho (Coronado, 1972; Villanueva, 1974).

El adulto tiene un tiempo de vida de 10 a 12 días. - La hembra requiere mas o menos 2 días para adquirir madurez fisiológica y poder copular. Una vez fertilizada - - transcurren como 3 días para que la ovoposición tenga lugar (Miranda et al.,... 1987). Los adultos son de hábitos nocturnos, durante el día permanecen escondidos en el follaje, en las grietas del suelo y bajo la hojarasca, haciendo difícil su localización dado que se confunden con el suelo por su color (Huerta, 1979; Anónimo, 1980).

2.1.3. MEDIDAS DE CONTROL.

2.1.3.1. PRACTICAS CULTURALES. _

Las labores de barbecho después de la cosecha son -- muy útiles para reducir las poblaciones de gusano cogolle ro; estas actividades cumplen con su función de exponer - las pupas a las condiciones climaticas y a sus enemigos - naturales, así como también al enterrarlos a mayor profun didad se dificulta la emergencia del adulto. Por otra -- parte la destrucción de hospederas silvestres que se en--

cuentran en las orillas de la parcela, las siembras con ciclos agrícolas alternados y en las épocas recomendadas, son también actividades muy útiles en el combate de la plaga (Metcalf y Flint, 1976; Gastelum, 1984).

2.1.3.2. RESISTENCIA VARIETAL._

La resistencia que presentan las plantas hacia los insectos se debe a que poseen alguna propiedad intrínseca que interactúa directamente contra la especie que constituye la plaga (Van Emden, 1977).

Por otra parte, Painter (1968), asegura que la resistencia puede ser tres mecanismos; Preferencia, Antibiosis y Tolerancia. Otros factores como las condiciones edáficas y climáticas también influyen en la resistencia (Harvey, 1937).

Existen en México algunas variedades de maíz más tolerantes al ataque del gusano cogollero que se han generado por diversos programas de investigación, las cuales ofrecen una buena perspectiva hacia la reducción de pérdidas originadas por esta plaga (Vázquez, 1975; Torres 1976)

2.1.3.3. CONTROL BIOLÓGICO._

Este tipo de control se lleva a cabo de dos formas diferentes; el primero, por un equilibrio natural del agroecosistema específico de la plaga y el segundo, indu-

cido por el hombre, por medio de propagación y liberación de depredadores y parasitoides.

Ashley (1979), trabajando sobre clasificación y distribución de parásitos de **S. frugiperda**, encontró que en América se reconocen 53 especies que están incluidas en 43 géneros y 10 familias. Los himenopteros, **Apanteles marginumentris** Cresson y **Chelonus texanus** Cresson, son las especies de parásitos más ampliamente distribuidos.

Pacheco (1985), asegura que tanto los huevecillos como las larvas pueden ser depredadas por catarinitas, crisopas, chinches piratas, ojona, nabis, asesina y avispa **Polistes** spp; las larvas y huevecillos son parasitados en niveles moderados por muchas especies de avispas, los huevecillos son parasitados por **Trichogramma** spp.; y las larvas por **Chelonus texanus**, **Meteorus laphygmae**, **Sporoglossia tachinomoides**, **Lespesia archippivora**, **Chaetogaedia monticola** y **Leschenaultia adusta**.

Durante un tiempo la Delegación de Sanidad Vegetal en Torreon, Coahuila, logró el control de Lapidópteros en cultivos de algodón, usando **Trichogramma** spp. criado masivamente en sus laboratorios. La utilización de **Trichogramma** spp. en el control de plagas agrícolas hizo posible el descubrimiento de técnicas especiales para su multiplicación a gran escala (Coronado, 1986). En algunos Estados de la República no se utilizan liberaciones de **Trichogramma** para el control de plagas en los cultivos ya que se concluyó que no es recomendable, especialmente durante los períodos de aplicaciones masivas de insecticidas en las áreas agrícolas (Pacheco, 1985).

Otro método de control biológico es la utilización de feromonas sexuales que sirven para detectar y estimular las poblaciones de insectos, los cuales son atraídos y atrapados por medio de trampas con este tipo de cebo. En la comparación de feromonas sintéticas, Flores y Rapta (1982), indicaron que la feromona Cis - 9 dodecen I - olacetato atrajo al 93% de machos adultos de *S. frugiperda*. Sekul y Sparks (1967) indicaron que la misma feromona puede utilizarse sobre hembras de la misma especie.

2.1.3.4. CONTROL QUIMICO.

La mayor parte de las investigaciones realizadas en control del gusano cogollero, están dirigidas al uso de insecticidas. La motivación para el empleo de estos productos químicos se debe a que son de efecto rápido, adaptables a distintas situaciones y simples de empleo (Metcalf, 1975; Carrillo, 1984).

Para el manejo racional de los insecticidas es necesario tener un conocimiento general al respecto, además de interrelacionar sus efectos con la dinámica de población del insecto y con los factores ambientales. La Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), autorizó los siguientes insecticidas para el control del gusano cogollero en el cultivo del maíz: carbaril, carbofurán, clorpirifós, diazinón, metomil, paratión metílico, tetraclorinfos, toxafeno y triclorfón (Anónimo, 1984).

2.1.3.5. LAS PLANTAS COMO FUENTE DE PLAGUICIDAS. _

En el transcurso de su evolución, las plantas han tenido una estrecha relación con los insectos, esta se ha - reflejado en el equilibrio de los ecosistemas. Por otra parte, las plantas en su proceso metabólico y fisiológico llegan a sintetizar sustancias bioactivas que de alguna - manera pueden causar alteraciones en los procesos biológicos de los insectos. Estas sustancias pueden tener caraçterísticas antialimentarias, repelencia, acción insecticida, y en algunos casos pueden modificar los hábitos del - comportamiento.

Algunos productos naturales derivados de plantas han sido utilizados a través del tiempo como insecticidas en forma de polvos, cenizas y extractos que han servido como modelo de algunos insecticidas modernos, como en el caso de piretro extraído de las flores de **Chrysanthemum** - - - **cinerariaefolium** (Compositae), que fué antecesor de las - moléculas actuales de los piretroides, utilizado amplia-- mente el siglo pasado contra los piojos humanos.

3.- AREA DE ESTUDIO

3.1. UBICACION DEL AREA. _

La presente investigación se realizó en lo terrenos agrícolas del Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario # 81 (CBTA # 81), localizado en el Km 15 de la carretera Mochis - San Blas, en el Ejido 2 de Abril perteneciente al Municipio de El Fuerte, Sinaloa. Está comprendido dentro del área del Distrito de Riego No. 75, el cual se encuentra a una altura media de 18 msnm y entre las coordenadas geográficas 25° 20' - 26° 05' Norte y - - - - 108° 30' - 109° 25' Oeste.

3.2. CARACTERISTICAS DEL AREA. _

Territorialmente, el Distrito comprende una superficie bruta de 287,349 Has., cuyos límites son: al norte, - con los municipios de Sinaloa de Leyva, El Fuerte y el -- Distrito de Riego del Valle del Carrizo. Al sur con el - Golfo de California. Al este con el Río Sinaloa. Al oeste con el Golfo de California.

El clima del Distrito, según THORNTWAITE, es EdA', - Arido, Cálido en el Verano, con humedad deficiente en todas las estaciones, vegetación desértica, con invierno en general benigno. Con una temperatura media anual de 24°C con máximas absolutas de 45°C.

La precipitación media anual varía entre 250 y - - -

330 Msnm. Las precipitaciones se registran en dos períodos: el primero, de Junio a Septiembre y el segundo de Diciembre a Febrero, a estas lluvias irregulares de invierno se les conoce en la Región con el nombre de " EQUIPATAS " causadas por frentes fríos.

En cuanto a la textura de suelos se definen dos zonas. En los márgenes de ambos ríos, la textura es ligera (arena, arena migajosa, migajón arenoso, etc.) a medida que se sitúa hacia el centro geográfico del Distrito, las texturas son más pesadas hasta llegar a suelos netamente arcillosos (50% a 70% arcilla). Presentando la gran mayoría un pH entre 6.5 y 7.5.

4.- MATERIALES Y METODOS

4.1. PREPARACION DEL TERRENO.

El terreno se preparó con maquinaria, realizando labores de chapeo y barbecho, con surcado. La siembra se llevó a cabo a mediados del mes de julio de 1990 y se utilizaron 15 kg/Ha. de semilla de la variedad Costeño Culiacán mediante siembra manual.

Diez días después de la siembra se revisaron las parcelas experimentales, realizándose una resiembra con el fin de suplir a las semillas que fueron eliminadas por pájaros e insectos y aquellas que no hayan germinado. Aproximadamente después de un mes de la siembra, se realizó un chapeo para eliminar las malezas.

4.2. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL. _

Se probaron infusiones vegetales que fueron preparadas con 16 especies de plantas, señaladas en el Cuadro 1 aplicandose directamente al cogollo de las plantas de - maíz aproximadamente 2.5 ml de extracto por planta. Para determinar la significancia de los factores de estudio -- ($P > 0.05$) se utilizó el diseño estadístico de parcelas divididas con cuatro repeticiones, en donde la parcela grande corresponde al número de aplicaciones por semana (1y2 veces por semana), mientras que las parcelas chicas son - los tratamientos, cada hilera contó con dos testigos diferentes, a uno se le aplicó insecticida (mezcla comercial de profenofos + cypermetrina; Tambo 440 M.R.), al otro -- testigo no se le aplicó nada. El cuadro 2 muestra la distribución de los 18 tratamientos en el campo.

Las parcelas experimentales tuvieron una dimensión - de 4.20 m (6 surcos) por 2.5 m de largo, se tomó como parcela útil el área central compuesta por 2.80 m (4 surcos) con 2.10 m de largo.

La siembra del maíz se realizó el 15 de julio, 10 -- días después de la siembra, cuando ya habían emergido las plantitas, se evaluó el daño ocasionado por gusano cogollero y el porcentaje de infestación; se revisaron 10 - - plantas por parcela útil seleccionadas al azar, los valores resultantes fueron considerados como daño inicial para fines de comparación de tratamientos. Cinco días mas tarde se realizó la primera aplicación de las soluciones vegetales en todos los tratamientos; en aquellos en los - cuales se aplicó una vez por semana fué en los días saba-

Cuadro 1.- Relación de plantas empleadas en el experimento, nombre científico, familia - nombre común y parte de la planta utilizada.

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	PARTE UTILIZADA
1 Helianthus annuus L.	Compositae	Girasol	Fl.
2 Bursera sp.	Burseraeae	Copal	Ta.
3 Datura innoxia (Mill).	Solanaceae	Toloache	Ta, Ho, Fr, Rz.
4 Willardia aff. mexicana Rose.	Leguminosae	Palo piojo	Ta, Ho, Rz.
5 Argemone ochroleuca Siveeto	Papaveraceae	Cardo	Fl, Ho.
6 Salpientus macrodontus (Standley).	Nyctaginaceae	Guayabillo	Ta, Ho, Fl.
7 Mascagnia macroptera Niedenzo.	Malpighiaceae	Matanene	Ta, Ho, Fr.
8 Convolvulus alsinoides L.	Convolvulaceae	Correhuela	Rz, Ho.
9 Baccharis salicifolia Pers.	Compositae	Batamotillo	Rz, Ho, Fl.
10 Ambrosia psilostachya D.C.	Compositae	Estafiate	Ta, Ho.
11 Euphorbia sp.	Euphorbiaceae	Candelilla	Ta.
12 Franseria ambrosioides (Cav).	Compositae	Chicura	Rz, Ho, Fl.
13 Cissus cicyoides L.	Vitaceae	Yocoahuin	Ta, Ho, Fl, Fr.
14 Guazuma ulmifolia Lam.	Sterculiaceae	Guásima	Rz, Ho, Fl, Fr.
15 Vitex aff. trifolia L.	Verbenaceae	Carnavalito	Ta, Ho.
16 Rhabdadenia biflora Muell.	Apocynaceae	Bejuco	Ta, Ho.

Rz = raíz
 Ta = tallo
 Ho = hojas

Fl = flor
 Fr = fruto

dos, mientras que a los tratamientos que les correspondió aplicación dos veces por semana estas se hicieron los -- días sabados y miercoles.

Considerando que el período crítico de las plantas - de maíz en el cual son suceptibles al ataque del gusano - cogollero y por lo tanto mas afectadas son los primeros - 40 días después de emerger; por lo cual, en los tratamientos en donde la aplicación fué una vez por semana se llevaron a cabo 4 aplicaciones, mientras que para los tratamientos que fueron de 2 aplicaciones por semana en total les correspondieron 8 aplicaciones.

Las aplicaciones se hicieron mediante el uso de una pizeta la cual contenía la infusión vegetal correspondiente, rociando aproximadamente 2.5 ml directamente sobre el cogollo de la planta. A los tres días después de cada -- aplicación se seleccionaron al azar, dentro de la parcela útil de cada tratamiento 10 plantas a las cuales se les - revisó el porcentaje de infestación así como el grado de daño y la altura de la planta, todo esto con el objeto de observar el efecto de las sustancias; la información recabada sirvió para comparar los tratamientos.

Cuando las mazorcas maduraron, se procedió a la cosecha, la cual es uno de los parámetros a evaluar en el trabajo a fin de obtener la producción en cada uno de los -- tratamientos, escogiendose totalmente al azar 10 mazorcas por cada parcela útil, de las cuales se obtuvo el rendimiento en grano.

Para la biomasa se seleccionaron 5 plantas al azar -

The diagram shows a grid of 18 rows and 8 columns of plots. The top row contains symbols: 8*, 7Δ, 6*, 5Δ, 4*, 3Δ, 2*, 1Δ. The following 17 rows contain numbers from 10 down to 11. To the left of the grid, a vertical line with dots represents the total experimental area. Two boxes are shown to the left of the grid: a solid rectangle next to the 10th row and a dashed rectangle next to the 14th row.

8*	7Δ	6*	5Δ	4*	3Δ	2*	1Δ
10	5	16	15	1	3	2	17
1	9	8	10	18	16	3	7
16	3	15	13	7	5	8	6
18	12	12	17	13	10	5	16
13	2	6	11	2	14	10	14
5	4	9	14	10	12	9	12
17	6	17	18	3	9	11	2
12	13	10	9	8	17	7	9
9	15	3	2	17	2	13	10
2	16	4	6	14	18	17	4
7	10	2	7	6	7	12	5
14	11	14	1	12	15	14	11
8	7	18	12	15	6	6	3
15	1	1	5	9	1	16	18
4	18	5	3	11	11	4	1
6	14	13	4	5	8	18	15
3	8	7	16	16	13	1	13
11	17	11	8	4	4	15	8

Cuadro 2.- Distribución de las aplicaciones de infusiones al cogollo de las plantas de maíz, en el CBTA No. 81 en el Ejido 2 de Abril.

* Hilera de tratamientos a los cuales se les aplicó una vez por semana (sabados).

Δ Hilera de tratamientos a los cuales se les aplicó dos veces por semana (sabados y miercoles).

—•—•—•— Medidas del área total experimental (75.60m x 20.0m)

— — — — — Medidas de la parcela experimental (4.20m x 2.5m)

- - - - - Medidas de la parcela útil (2.80m x 2.10m)

Relación de los tratamientos utilizados y distribuídos dentro del área total experimental.

- 1.- Girasol.
- 2.- Copal
- 3.- Toloache
- 4.- Palo piojo
- 5.- Cardo
- 6.- Guayabillo
- 7.- Matanene
- 8.- Correhuela
- 9.- Batamotillo
- 10.- Estafiate
- 11.- Candelilla
- 12.- Chicura
- 13.- Yocohuin
- 14.- Guásima
- 15.- Carnavalito
- 16.- Bejuco
- 17.- Insecticida (Tambo 440)
- 18.- Testigo ó Control

dentro de cada tratamiento, estos datos y los anteriores permitieron la evaluación para poder realizar los análisis estadísticos y determinar si existen diferencias entre tratamientos.

Para los tratamientos que fueron seleccionados como testigos para la aplicación de insecticida, les correspondieron dos aplicaciones, los días 2 y 14 de agosto las cuales se efectuaron mediante una mochila aspersora, tomando en cuenta sólo el espacio de la parcela útil.

4.3. DESCRIPCION DE LOS PARAMETROS A EVALUAR.

Para evaluar los efectos de las infusiones vegetales como medida de combate para el gusano cogollero, se tomaron en cuenta las siguientes variables: porcentaje de infestación, grado de daño, altura de la planta, rendimiento en grano y biomasa.

4.3.1. PORCENTAJE DE INFESTACION.

La evaluación de infestación por gusano cogollero se llevó a cabo en 6 muestreos tomados los días 25 y 31 de julio, 4, 7, 14 y 18 de agosto. Los muestreos se realizaron al azar, escogiendo 10 plantas de cada parcela útil, cada planta se observó detenidamente, por lo tanto el criterio utilizado para determinar la infestación fué visual, registrando el número de plantas dañadas o con excremento del insecto.

4.3.2. GRADO DE DAÑO.-

Este parámetro también fué registrado en 6 muestreos los días 25 y 31 de julio, 4, 7, 14 y 18 de agosto; se tomaron al azar 10 plantas de la parcela útil, las cuales se observaron detenidamente y se colocaron en el nivel de daño que les correspondió. Se estableció una escala de valoración de daño del 0 al 5, donde:

- 0 = Cuando el cogollo no presentó ninguna muestra de - -
daño.
- 1 = Cuando el cogollo presentó perforaciones pero de pequeñas dimensiones, de modo que mirandosele hacia el centro del cogollo ninguno de los hoyos salió hasta la orilla de la hoja.
- 2 = Aquí las perforaciones que presentó el cogollo fueron de dimensiones mayores, algunas de ellas salieron a la orilla de la hoja.
- 3 = Cuando la parte mas central del cogollo se encontró destruída, las hojas que salían del cogollo estaban casi destrozadas ya que presentaban bastantes perforaciones.
- 4 = El interior del cogollo se encontraba trozado en - - grandes pedazos, las hojas de la parte superior del cogollo estaban destrozadas de tal manera que las hojas colgaban hacia abajo.
- 5 = Cuando el cogollo estaba completamente destruído y no se distinguían muestras de crecimiento, la planta fué incapaz de recuperarse.

4.3.3. ALTURA DE LA PLANTA. _

Debido a que el gusano cogollero se alimenta del tejido de crecimiento de la planta de maíz se consideró - - importante medir la altura que iba adquiriendo la planta conforme transcurrieron las aplicaciones, se tomaron datos de esta variable una vez por semana, los días 2, 9 y 16 de agosto. Se muestrearon 10 plantas por parcela útil y la medida se realizó desde la base hasta la hoja bandera.

4.3.4. RENDIMIENTO EN GRANO. _

Este parámetro se consideró el de mayor importancia ya que los datos obtenidos de él, nos dieron la pauta sobre el efecto que tuvieron los tratamientos sobre el - -- comportamiento del insecto. Para cuantificar el rendimiento se cosecharon 10 mazorcas por parcela útil. Posteriormente se desgranaron las mazorcas y se peso el maíz, obteniéndose la producción por tratamiento.

4.3.5. BIOMASA. _

Para la obtención de los datos de biomasa se utilizaron 5 tallos de planta de maíz por tratamiento, estos tallos se limpiaron quitando de los nudos todas las raíces aéreas, de sosten y soporte, y se cortaron de un metro de largo, registrándose el peso de cada tallo.

4.4. COLECTA Y SECADO DE LAS PLANTAS. _

De la lista de las plantas reportadas con efectividad tóxica contra el gusano cogollero se seleccionaron algunas de las que se encuentran distribuídas en los alrededores de Los Mochis, Sinaloa; además se escogieron plantas que en la región se conocen como venenosas para algunos animales (Cuadro 1). Conforme se fueron colectando se procedió a secarlas, haciendo manojos de cada especie y colgandolos invertidos en una bodega aproximadamente -- por 15 días.

4.5. PREPARACION DEL MATERIAL VEGETAL. _

Una vez transcurrido el tiempo de secado, las plantas se prepararon en forma de infusión o té al 5 %. Para su elaboración se calentó un litro de agua hasta punto de ebullición, se retiró de la fuente de calor e inmediatamente se le agregaron 50 gramos de la planta seca, se tapó el recipiente y se dejó enfriar.

Las soluciones se colocaron en frascos de vidrio con su clave de identificación correspondiente y después de 24 horas se colaron para separar los sólidos que fueron desechados, quedando únicamente los líquidos con los cuales se realizaron las aplicaciones.

Las soluciones se prepararon un día anterior a su aplicación y las aspersiones en el campo se realizaron cubriendo el cogollero utilizando una pizeta.

4.6. APLICACION DEL INSECTICIDA.-

El insecticida utilizado fué una mezcla comercial de profenofós (400 g/l) + cypermetrina (40 g/l), conocido -- como Tambo 440 M.R. El cual se disuelve en agua antes de su aplicación en una proporción de 1:200 litros por - - - hectárea.

Este se aplicó mediante una mochila aspersora, con - boquilla de tipo abanico, en dos ocasiones durante el desarrollo de la investigación los días 2 y 14 de agosto, - correspondiéndole aproximadamente 125 ml de insecticidas por parcela útil.

5.- RESULTADOS Y DISCUSION

Con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se estableció una clasificación de los tratamientos para todos los parámetros evaluados, tomando en cuenta que en las parcelas donde se aplicó insecticida y en las que sirvieron de control (donde no se aplicó producto alguno) resultaron ser lo extremos de control y no control de la plaga respectivamente. Considerandose como tratamientos "buenos" aquellos donde el dato obtenido para la variable fué mayor, igual o ligeramente menor al del tratamiento con insecticida; los tratamientos "malos" fueron los que mostraron un valor menor, igual o ligeramente por encima al obtenido en el tratamiento control y los tratamientos catalogados como "regulares" fueron aquellos donde el valor obtenido quedó en posición intermedia entre el control y no control de la plaga.

5.1. PORCENTAJE DE INFESTACION

El porcentaje de infestación se estimó, en las parcelas útiles de cada tratamiento, en seis fechas de muestreos se realizaron los días 25 y 31 de julio, 4, 7, 14 y 18 de agosto. En la primera fecha de observación (25 de julio) la plaga apenas empieza a manifestarse, por lo que visualmente no se detectaron diferencias entre los tratamientos; en el segundo muestreo (31 de julio) el porcentaje de infestación se hizo mas notable, sin embargo las di

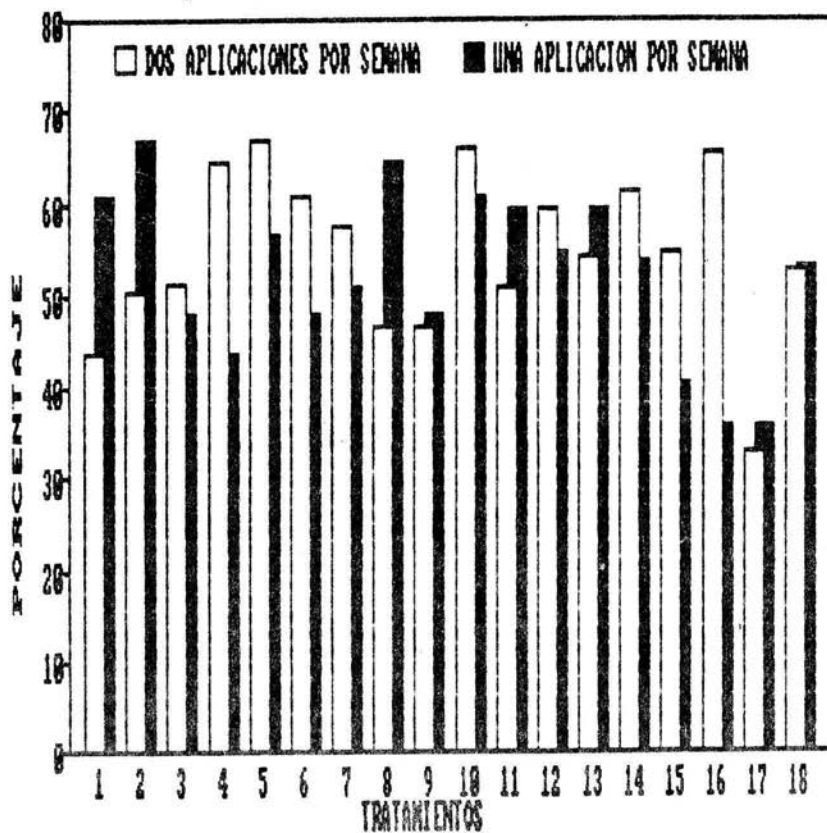
ferencias entre los tratamientos continuaron siendo insignificantes. Los datos correspondientes a los cuatro últimos muestreos (4, 7, 14 y 18 de agosto) fueron sometidos por separado a un análisis de varianza. Además se realizaron gráficas por medio del print graph Energraphics - - Enertronics Research para cada muestreo con el propósito de hacer comparaciones.

En el análisis realizado para el muestreo correspondiente al día 4 de agosto, no se detectó diferencias significativas ($P > 0.05$) (ver apéndice, Cuadro 3). Con los datos obtenidos se realizó la Gráfica 1, donde se observa que en la aplicación de dos veces por semana el mejor tratamiento comparado en efectividad con el insecticida fué el girasol y con respecto a una aplicación por semana fueron bejuco, carnavalito y palo piojo. El Cuadro 4, muestra la ubicación de los tratamientos en la clasificación de buenos, regulares y malos, donde se puede notar que -- las infusiones arriba mencionadas son catalogadas como -- buenas. Así mismo los tratamientos buenos caen en un rango de número de plantas infestadas que van de 12-19, el rango para las regulares es de 20-24, mientras que en las malas el número de plantas infestadas va de 25-32, tanto en una como en dos aplicaciones por semana.

Los datos tomados el día 7 de agosto, señalan en el análisis de varianza una no significancia ($P > 0.05$) (ver apéndice, Cuadro 5).

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 1.- Porcentaje de infestación obtenido el día 4 de agosto en las aplicaciones de infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

Cuadro 4.- Clasificación de los tratamientos, en base a - el número de plantas infestadas, relacionadas con los testigos. En el muestreo del 4 de - - Agosto de 1990.

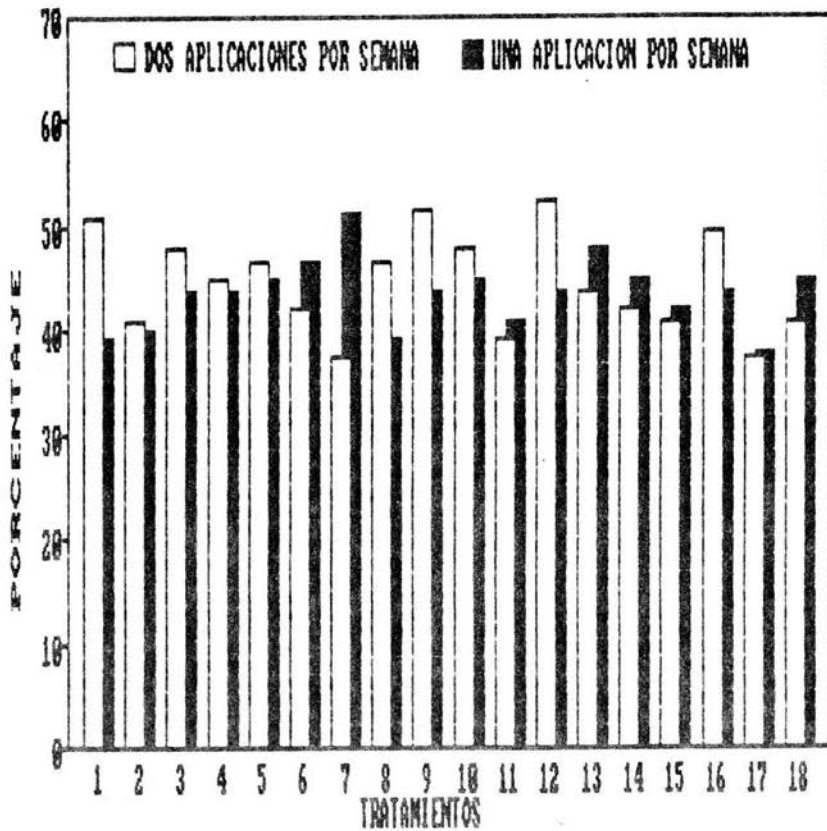
DOS APLICACIONES POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
19			girasol
23		copal	
24		toloache	
30	palo piojo		
32	cardo		
28	guayabillo		
28	matanene		
21		correhuela	
21		batamotillo	
31	estafiate		
24		candelilla	
27	chicura		
26	yocohuin		
28	guásima		
26	carnavalito		
31	bejuco		
12			insecticida
25	control		

UNA APLICACION POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
28	girasol		
32	copal		
22		toloache	
19			palo piojo
25	cardo		
22		guayabillo	
24		matanene	
28	correhuela		
22		batamotillo	
25	estafiate		
27	candelilla		
21		chicura	
26	yocohuin		
29	guásima		
16			carnavalito
17			bejuco
15			insecticida
25	control		

Gráficamente se observa que en los tratamientos de dos aplicaciones por semana el matanene y candelilla son los mejores y en los tratamientos de una aplicación por semana correspondió al girasol y correhuela (Gráfica 2); en el Cuadro 6 se muestran los tratamientos buenos con número de plantas infestadas dentro del rango 15-16 y regulares del 17-19 y malos del 20-25, tanto para una como dos aplicaciones por semana, concordando estos con los resultados expuestos en la gráfica anterior.

El resultado del análisis estadístico para el quinto de los muestreos, realizado el 14 de agosto, no detecta significancia entre períodos de aplicación y tratamientos no así para la interacción entre el número de aplicaciones - tratamientos, lo cual nos permite inferir la magnitud del efecto ocasionado hacia la plaga por los diferentes tratamientos y la periodicidad con que estos se apliquen. El Cuadro 7 (ver apéndice) muestra los resultados del análisis de varianza ($P > 0.05$). La Gráfica 3 muestra la interacción existente entre tratamientos - períodos de aplicación, se puede notar que en los tratamientos de dos aplicaciones por semana los que sobresalieron en comparación con el testigo fueron guayabillo y matanene, y en una aplicación por semana resultaron los tratamientos de toloache y batamotillo. El Cuadro 8, muestra que para dos aplicaciones por semana los tratamientos catalogados como buenos quedan dentro de un rango del 8-10, los regulares del 11-15 y los malos del 16-22, en cambio para una aplicación por semana los buenos van del 10-11, los regulares del 12-13 y los malos del 14-25, resultados que se refuerzan con la gráfica correspondiente a esta fecha de muestreo.

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoahuin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 2.- Porcentaje de infestación obtenido el día 7 de agosto en las aplicaciones de infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

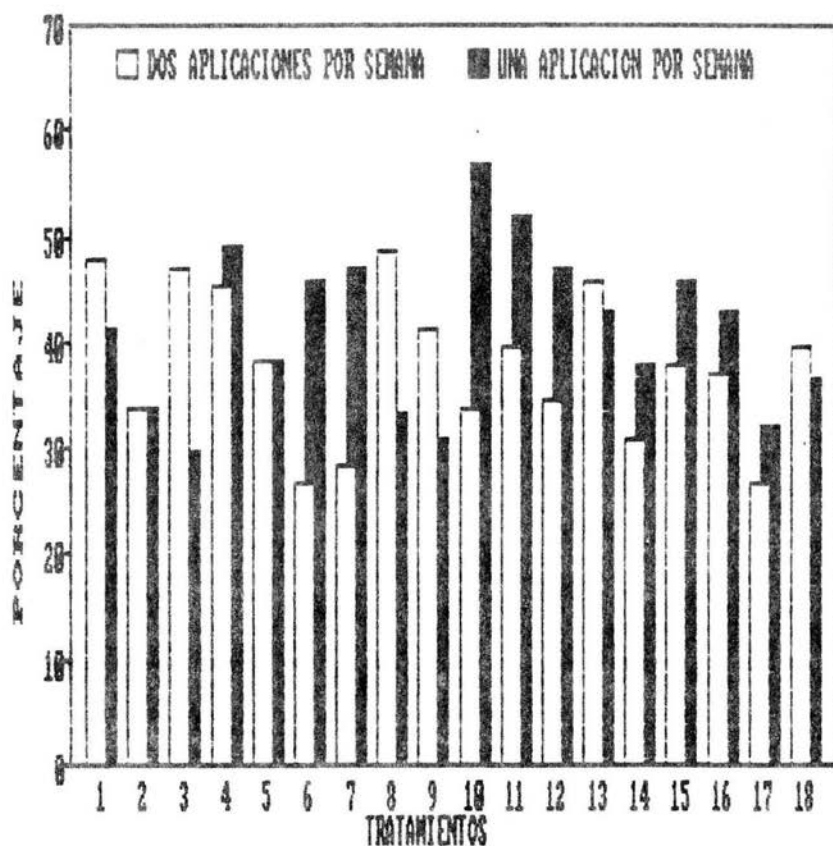
Cuadro 6.- Clasificación de los tratamientos, en base al ³³ número de plantas infestadas, relacionadas -- con los testigos. En el muestreo del 7 de -- agosto de 1990.

DOS APLICACIONES POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
24	girasol		
17		copal	
22	toloache		
20	palo piojo		
21	cardo		
18		guayabillo	
15			matanene
21	correhuela		
24	batamotillo		
22	estafiate		
16			candelilla
25	chicura		
19		yocoquin	
18		guásima	
17		carnavalito	
23	bejuco		
15			insecticida
17		control	

UNA APLICACION POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
16			girasol
17		copal	
19		toloache	
19		palo piojo	
20	cardo		
21	guayabillo		
24	matanene		
16			correhuela
19		batamotillo	
20	estafiate		
17		candelilla	
19		chicura	
22	yocoquin		
20	guásima		
18		carnavalito	
19		bejuco	
15			insecticida
20	control		

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocohuin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 3.- Porcentaje de infestación obtenido el día 14 de agosto en las aplicaciones de infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

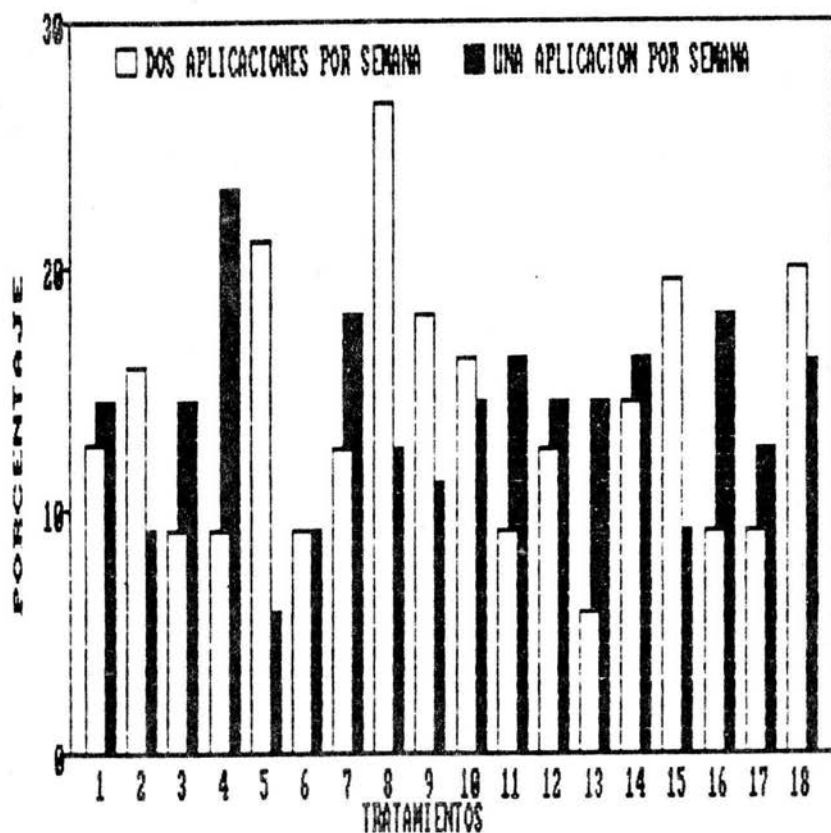
Cuadro 8.- Clasificación de los tratamientos, en base a - el número de plantas infestadas, relacionadas con los testigos. En el muestreo del 14 de -- Agosto de 1990.

DOS APLICACIONES POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
21	girasol		
12		copal	
21	toloache		
20	palo piojo		
15		cardo	
8			guayabillo
10			matanene
22	correhuela		
15		batamotillo	
12		estafiate	
16	candelilla		
13		chicura	
20	yocohuin		
12		guásima	
15		carnavalito	
16	bejuco		
9			insecticida
16	control		
UNA APLICACION POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
18	girasol		
12		copal	
10			toloache
22	palo piojo		
15		cardo	
20	guayabillo		
21	matanene		
12		correhuela	
10			batamotillo
25	estafiate		
24	candelilla		
21	chicura		
18	yocohuin		
15	guásima		
20	carnavalito		
18	bejuco		
11			insecticida
14	control		

El último de los muestreos se llevó a cabo el 18 de agosto, en el cual no se detectó significancia estadística ($P > 0.05$) (ver apéndice, Cuadro 9). En la Gráfica 4 - se observa que para dos aplicaciones por semana, los tratamientos con menor infestación y catalogados como buenos son: girasol, toloache, palo piojo, guayabillo, matanene, candelilla, yocohuin y bejuco, coincidiendo estos con la clasificación del Cuadro 10 dentro de un rango de 0-2 -- plantas infestadas los buenos, los regulares yan del 3-4 y los malos del 5-9. Para una aplicación por semana les correspondió a copal, cardo, guayabillo, correhuela, batamo tillo y carnavalito son catalogados como buenos dentro de un rango de 0-2, los regulares son aquellos que tuvieron un número de 3 plantas infestadas y los malos de 4-7.

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 4.- Porcentaje de infestación obtenido el día 18 de agosto en las aplicaciones de infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

Cuadro 10.- Clasificación de los tratamientos, en base a el número de plantas infestadas, relacionadas con los testigos. En el muestreo del 18 de Agosto de 1990.

DOS APLICACIONES POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
2			girasol
3		copal	
1			toloache
1			palo piojo
6	cardo		
1			guayabillo
2			matanene
9	correhuela		
4		batamotillo	
4		estafiate	
1			candelilla
2			chicura
0			yocoahuin
3		guásima	
4		carnavalito	
1			bejuco
1			insecticida
5	control		
UNA APLICACION POR SEMANA			
No. plantas Infestadas	MALOS	REGULARES	BUENOS
3		girasol	
1			copal
3		toloache	
7	palo piojo		
0			cardo
1			guayabillo
4	matanene		
2			correhuela
2			batamotillo
3		estafiate	
4	candelilla		
3		chicura	
3		yocoahuin	
4	guásima		
1			carnavalito
4	bejuco		
2			insecticida
4	control		

5.2. GRADO DE DAÑO.

En la estimación de este parámetro se realizaron - - seis muestreos los días 25 y 31 de julio; 4, 7, 14 y 18 - de agosto de 1990 tanto para una como en dos aplicaciones por semana. Las evaluaciones del 25 y 31 de julio fueron eliminadas en la comparación entre tratamientos dado que la mayoría de las plantas presentaron el grado 0 (cero); a partir de la tercera fecha de observación el daño se -- empieza a incrementar por lo que se puede notar mejor el efecto de las infusiones en el control de la plaga.

En razón de que la forma en que se estimó esta variable, nos proporcionó datos cualitativos tomados en base a una escala elaborada arbitrariamente ya que dentro de cada parcela útil existieron diferentes niveles de daño, la comparación entre tratamientos solo se hizo mediante gráficas, para lo cual se procedió a determinar el porcentaje de cada tipo de grado de daño por tratamiento, acumu-- lando todas las fechas de observación; obteniendose de -- esta forma un promedio de los porcentajes para cada grado de daño en cada uno de los tratamientos. Los Cuadros 12 y 13 muestran los datos obtenidos, que a su vez sirvieron para la elaboración de las gráficas de este parámetro las cuales se realizaron con el print graph 123 Lotus Development Corporation.

En la Gráfica 5 se puede observar que en dos aplicaciones por semana, el tratamiento 17 que corresponde al - insecticida obtuvo el mayor número de plantas no dañadas es decir un alto porcentaje de daño 0, y las infusiones -

Cuadro 12.- Acumulación de los datos de grado de daño transformados a porcentaje en dos aplicaciones por semana en el experimento infusiones vegetales contra el gusano cogollero.

GRADO DE DAÑO	T R A T A M I E N T O S																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	35	39	46	50	45	43	46	57	54	51	41	42	43	40	37	31	63	28
I	18	17	8	15	17	20	22	13	16	15	21	22	23	20	20	20	23	22
II	24	22	30	18	30	23	19	18	19	23	23	19	18	23	30	29	13	32
III	20	20	16	16	8	13	13	11	11	11	15	17	15	17	13	19	1	16
IV	3	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2

Cuadro 13.- Acumulación de los datos de grado de daño transformados a porcentaje en una aplicación por semana en el experimento infusiones vegetales contra el gusano cogollero.

GRADO DE DAÑO	T R A T A M I E N T O S																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	32	46	47	51	25	35	50	48	49	53	51	34	42	46	31	30	61	24
I	15	15	13	13	30	23	19	20	20	20	12	19	18	13	16	19	28	15
II	31	21	14	21	25	24	14	13	23	17	22	25	21	17	26	25	11	29
III	21	16	25	15	19	17	16	18	8	10	15	21	18	23	26	25	0	29
IV	1	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	3

de toloache, palo piojo, cardo y matanene son consideradas buenas y más aún correhuela, batamotillo y estafiate que se le aproximan bastante al valor del insecticida, -- estas mismas observan un menor porcentaje de daño II y -- III que el resto de las infusiones. La mayoría de los -- tratamientos presentan los grados I, II y III entre un -- rango de 10% y 30%. El daño IV fué el máximo daño registrado en el experimento, siendo los tratamientos que no lo alcanzaron: toloache, cardo, matanene, batamotillo, -- estafiate, candelilla, guásima, carnavalito e insecticida coincidiendo estos con un mayor número de plantas no dañadas.

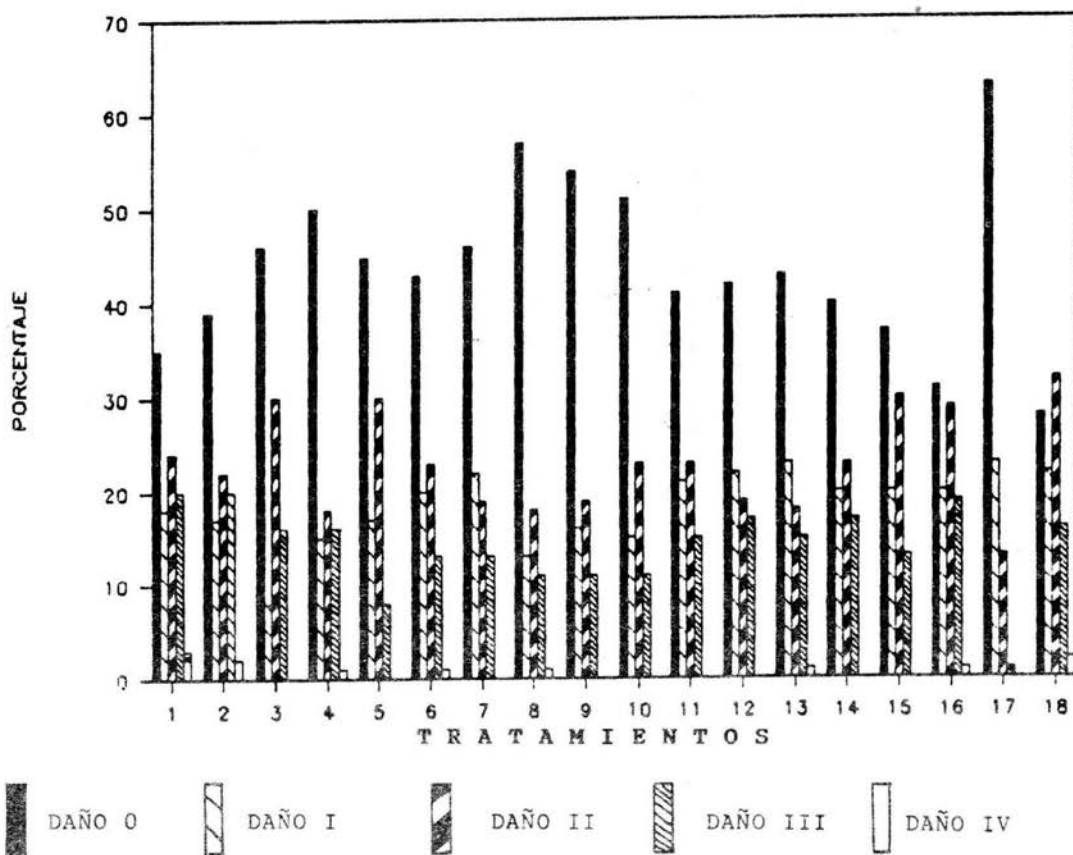
En los tratamientos con una aplicación por semana re presentados en la Gráfica 6, se encontró que las infusiones que presentaron alto porcentaje de daño 0 (plantas -- sin daño), fueron: copal, toloache, correhuela, batamotillo, yocohuín y guásima, y mas aún las infusiones de palo piojo, matanene, estafiate y candelilla cuyo valor se -- aproxima bastante al del insecticida, de estas únicamente batamotillo y estafiate tienen un menor porcentaje de daño III. La mayoría de los tratamientos presentan los grados I, II y III entre un rango de 10% y 30%. El grado IV no lo presentan palo piojo, batamotillo, estafiate y candelilla.

5.3. ALTURA DE LA PLANTA. _

Para determinar el efecto del fitoparásito en el crecimiento apical de las plantas del maíz, se realizaron -- tres muestreos los días 2, 9 y 16 de agosto de 1990. Con

TRATAMIENTOS

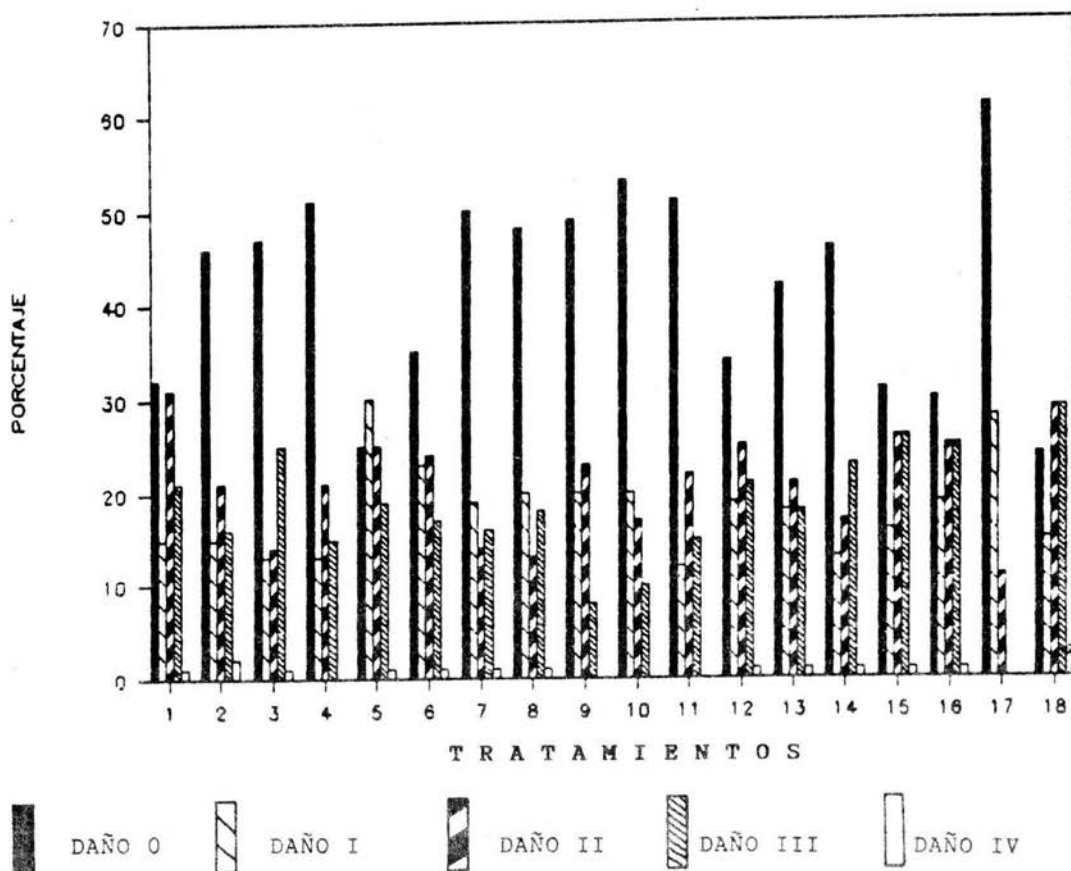
- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 5.- Porcentaje acumulados de los grados de daño observados en los tratamientos donde se aplicaron las infusiones vegetales dos veces por semana.

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocohuin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



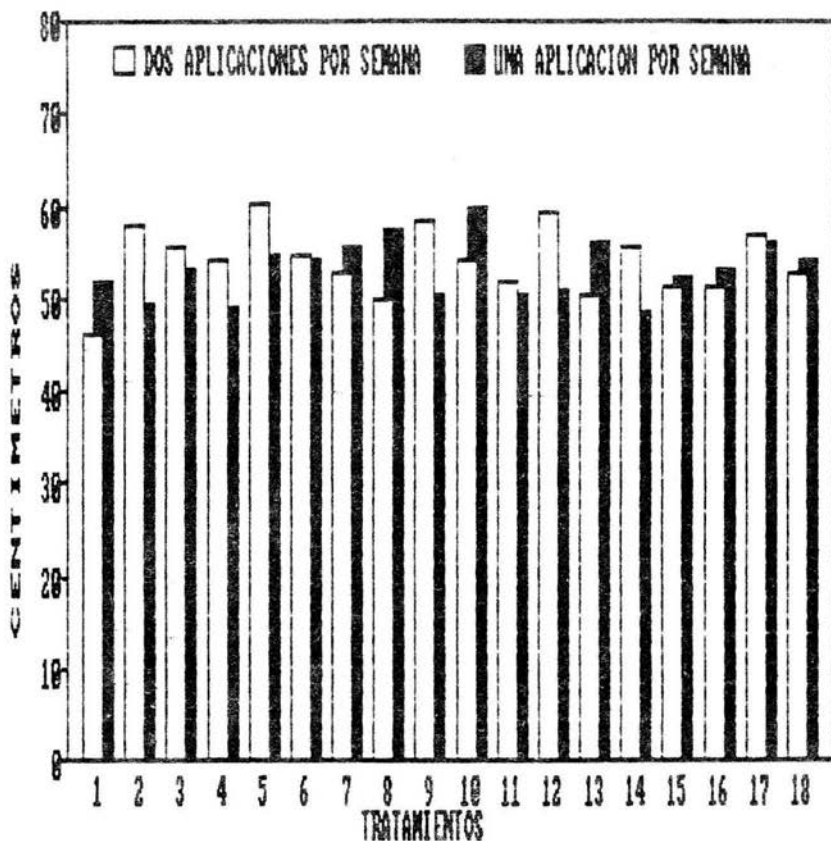
Gráfica 6.- Porcentaje acumulados de los grados de daño observados en los tratamientos donde se aplicaron las infusiones una vez por semana.

los datos así obtenidos se llevaron a cabo los análisis - de varianza correspondientes. En ninguno de los muestreos se detectó diferencias significativas ($P > 0.05$) (ver apén dice, Cuadros 14, 15 y 16).

Con los datos obtenidos se realizaron gráficas para cada fecha de muestreo con el print graph Energraphics -- las cuales comparan gráficamente los promedios de altura para cada uno de los tratamientos, La Gráfica 7 correspon de al muestreo realizado el 2 de agosto, en la cual se ob serva que cuando se aplicó dos veces por semana las infu siones de cardo, chicura, batamotillo y copal tuvieron un promedio de altura de 60.5 cm, 59.42 cm, 58.35 cm y 57.97 cm. respectivamente, los cuales se encuentran por encima del promedio obtenido en el insecticida que fué de 57.0 - cm., por lo cual dentro de este parámetro quedan clasifi cadas como buenas. Los tratamientos con promedios por de bajo del control (no aplicación) fueron: girasol, correhue la, yocohuin, bejuco, carnavalito, candelilla y matanene con promedio de 46.07 cm, 49.8 cm, 50.57 cm, 51.27 cm, -- 51.3 cm, 51.92 cm y 52.77 cm respectivamente. En una - - aplicación por semana la infusiones de estafiate, corre-- huela, yocohuin y matanene observaron un promedio de al-- tura de 59.8 cm, 57.3 cm, 56.03 cm y 55.45 cm respectiva mente, mientras que el insecticida obtuvo un promedio de 55.8 cm. Los tratamientos que tuvieron promedio por deba jo del control fueron guásima con 48.47 cm, palo piojo - con 48.97 cm, copal con 49.35 cm, batamotillo con 50.17 - cm, candelilla con 50.20 cm, chicura con 50.62 cm, gira-- sol con 51.62 cm, carnavalito con 52.30 cm, bejuco con -- 53.20 cm y toloache con 53.35 cm. En estos resultados se puede notar que cuando se aplicó dos veces por semana la

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 7.- Altura de la planta de maíz obtenida el 2 de agosto, en las aplicaciones de infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

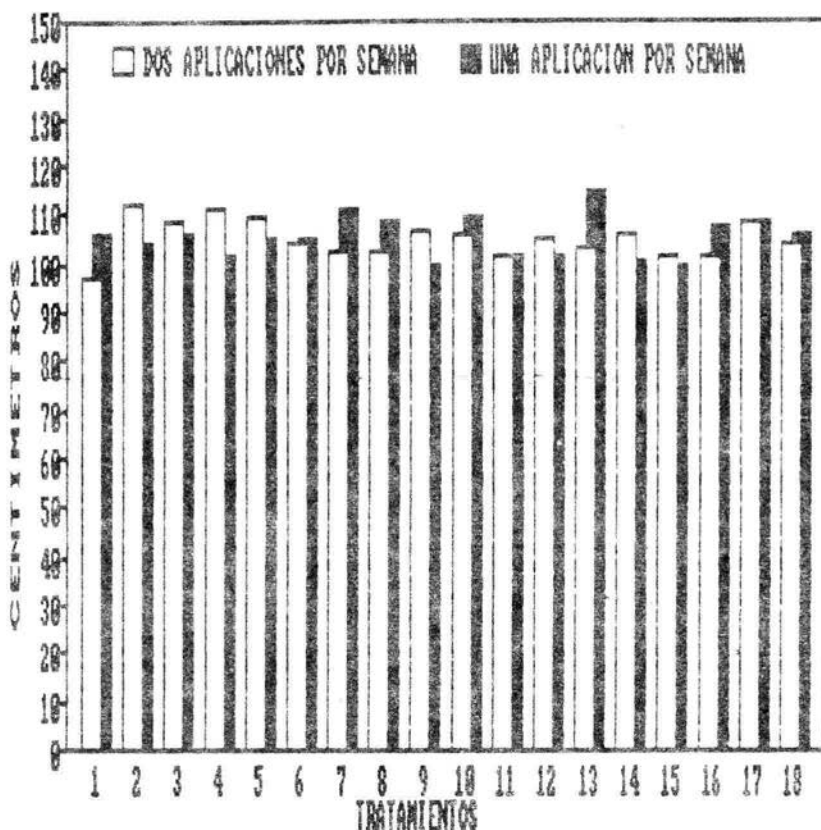
altura es mayor prácticamente en todos los casos.

La cuantificación del día 9 de agosto nos muestra -- que los tratamientos mas relacionados con el insecticida que alcanzó un promedio de altura de 108.32 cm, fueron: - toloache, cardo, palo piojo y copal a los cuales les -- corresponde promedios de: 108.27 cm, 109.77 cm, 111.22 cm y 111.65. El control fué el que resultó con promedio mas bajo: 104.0 cm, siendo superado por girasol, carnavalito, bejuco, candelilla, correhuela, matanene, yocohuin y guayabillo, en donde los promedios fueron: 96.85 cm, 101.25 cm, 101.67 cm, 101.72 cm, 102.45 cm, 102.47 cm, 103.22 cm y 103.7 cm respectivamente. Para una aplicación por semana los mejores tratamientos además del insecticida - - - (108.52 cm) fueron: yocohuin, matanene, estafiate, correhuela y bejuco con promedios de 114.90 cm, 110.95 cm, - - 109.75 cm, 108.97 cm y 108.07 cm; y los tratamientos mas bajos que el control fueron batamotillo, carnavalito, guásima, candelilla, palo piojo, chicura y copal con 99.9 cm 100.12 cm, 100.15 cm, 101.22 cm, 101.37 cm, 101.67 cm y - 104.0 cm de promedio respectivamente. La Gráfica 8 muestra la interacción entre los tratamiento. En este caso - se puede notar también que en aquellos de dos aplicacio-- nes las alturas son mayores.

Para el 16 de agosto, en la aplicación de dos veces por semana el tratamiento que tuvo promedio mas cercano - al insecticida fué guásima con 171.27 cm. Por otra parte batamotillo, carnavalito, chicura, yocohuin, toloache, copal, palo piojo, correhuela, girasol, cardo, guayabillo y candelilla se comportaron con promedios mas bajo que el -

TRATAMIENTOS

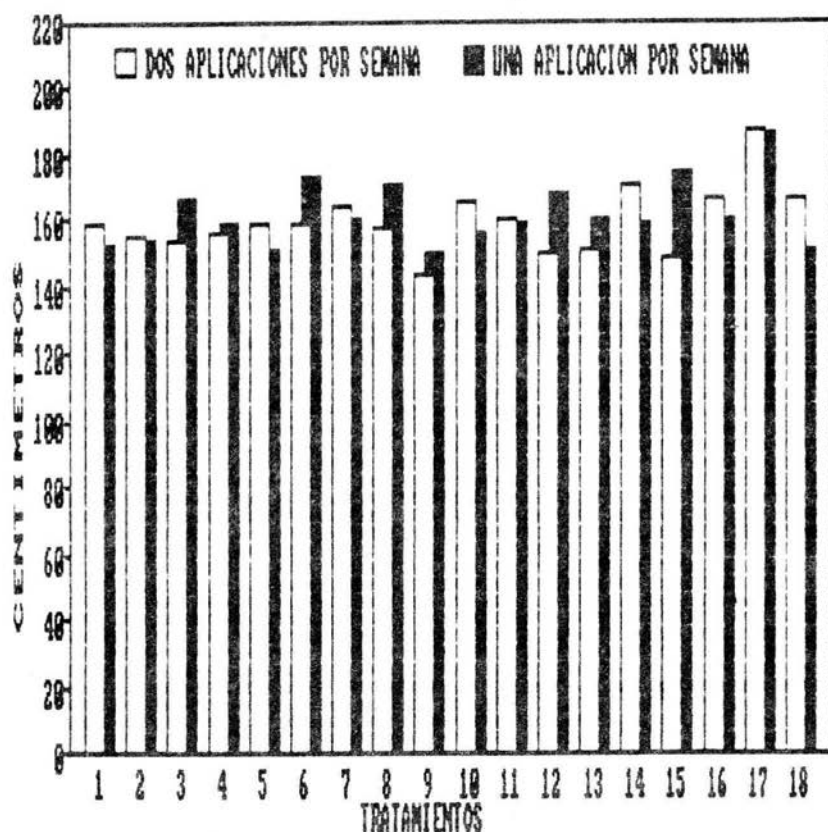
- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 8.- Altura de la planta del maíz, obtenida el 9 de agosto, en las aplicaciones de infusiones vegetales en contra del gusano - cogollero.

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocohuin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 9.- Altura de la planta del maíz, obtenida el 16 de agosto, en las aplicaciones de infusiones vegetales en: contra del gusano -- cogollero.

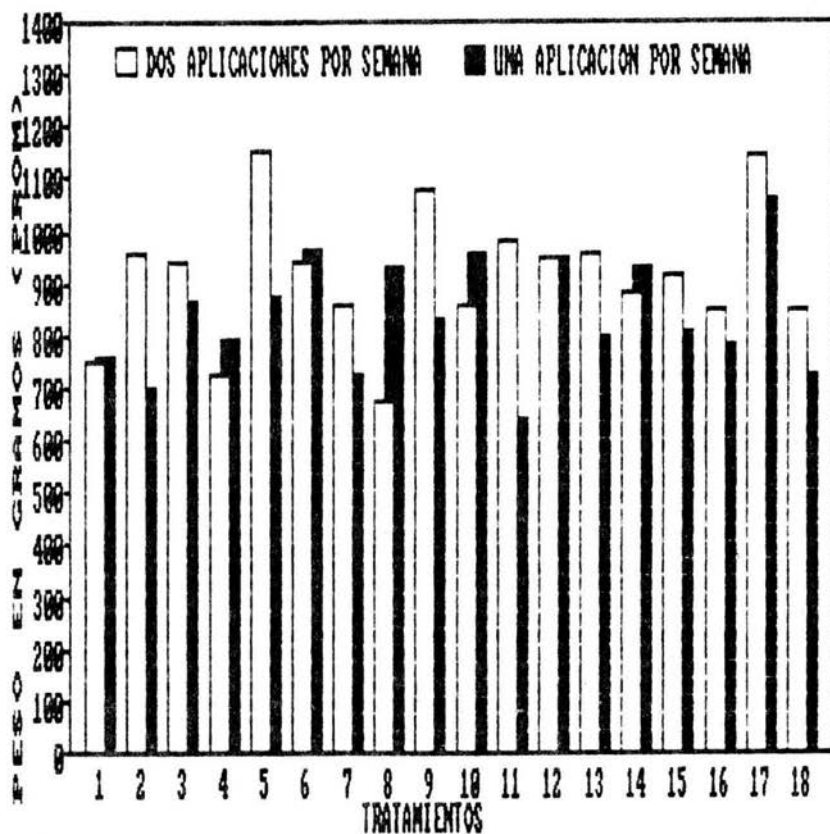
control, teniendo estas alturas de 143.22 cm, 148.55 cm, 149.97 cm, 151.95 cm, 153.82 cm, 155.65 cm, 156.97 cm, -- 157.40 cm, 158.85 cm, 159.0 cm, 159.22 cm y 161.0 cm respectivamente. Para una vez por semana los tratamientos - que mas se acercaron al insecticida fueron: carnavalito - con 171.15 cm, guayabillo con 173.05 cm y correhuela con 171.15 cm; mientras que las infusiones de batamotillo y - cardo tuvieron promedios de 149.8 cm y 151.85 cm, los cua les son muy semejantes al control. Para esta fecha de ob servación el promedio de altura de las plantas sigue sien do mayor en los tratamientos que llevaron dos aplicacio-- nes por semana, que en aquellos de una aplicación. Como - se puede notar en la Gráfica 9.

5.4. RENDIMIENTO. _

Este parámetro se determinó utilizando el peso en -- gramos de semillas para cada una de las parcelas útiles. - De acuerdo al Cuadro 18 (ver apéndice), el análisis de -- varianza de los rendimientos mostró una no significancia ($P > 0.05$), lo cual indica, que estadísticamente no existe distinción entre lo tratamientos aplicados. Sin embargo en la Gráfica 10 es notable la diferencia que se observa entre estos. Los correspondientes a dos aplicaciones por semana que tuvieron los mejores promedios y que son compa rables con la efectividad del insecticida que alcanzó un valor de 1143.95 g, fueron cardo y batamotillo con valo-- res de 1151.51 g y 1082.27 g. Los rendimientos mas bajos y semejantes al no control que tuvo un valor de 850.50 g fueron: matanene, estafiate, bejuco, girasol, palo piojo

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- Girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 10.-Rendimiento promedio del maíz obtenido en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

y correhuela cuyos valores fueron: 860.07 g, 853.54 g, -- 851.44 g, 746.98 g y 727.07 g respectivamente. Los trata mientos que se comportaron semejantes entre sí y con un - rendimiento regular fueron; chicura, copal, toloache, gua yabillo y yocohuin, el valor para cada uno de estos fué: 945.09 g, 959.0 g, 936.50 g, 940.92 g y 951.82 g.

Al comparar los rendimientos de una aplicación se en contró que los valores mas altos fueron logrados por gua yabillo, estafiate, chicura, correhuela, guásima e insec tícida correspondiéndoles un promedio de 962.43 g, - - - 955.63 g, 945.75 g, 927.95 g, 927.18 g y 1064.77 g. res-- pectivamente; mientras que los promedios mas bajos y seme jantes al control (no aplicación) que obtuvo un valor - - 720.75 g, fueron; girasol con 758.08 g, copal con 703.83 g, candelilla con 644.75 g y matanene con 722.28 g; entre infusiones vegetales y con un promedio regular fueron: to loache, cardo, batamotillo y carnavalito con 861.98 g, -- 869.9 g, 833.40 g y 808.65 g. respectivamente.

Al relacionar los datos de rendimiento con los de al tura de la planta, se puede notar que algunos tratamien-- tos en donde la planta alcanzó un buen crecimiento, - - - también se obtuvo buen rendimiento. De esta manera resul tó que en dos aplicaciones por semana el tratamiento que coincide en ambos parámetros fué: cardo, y en una aplica ción por semana fueron: correhuela y guayabillo.

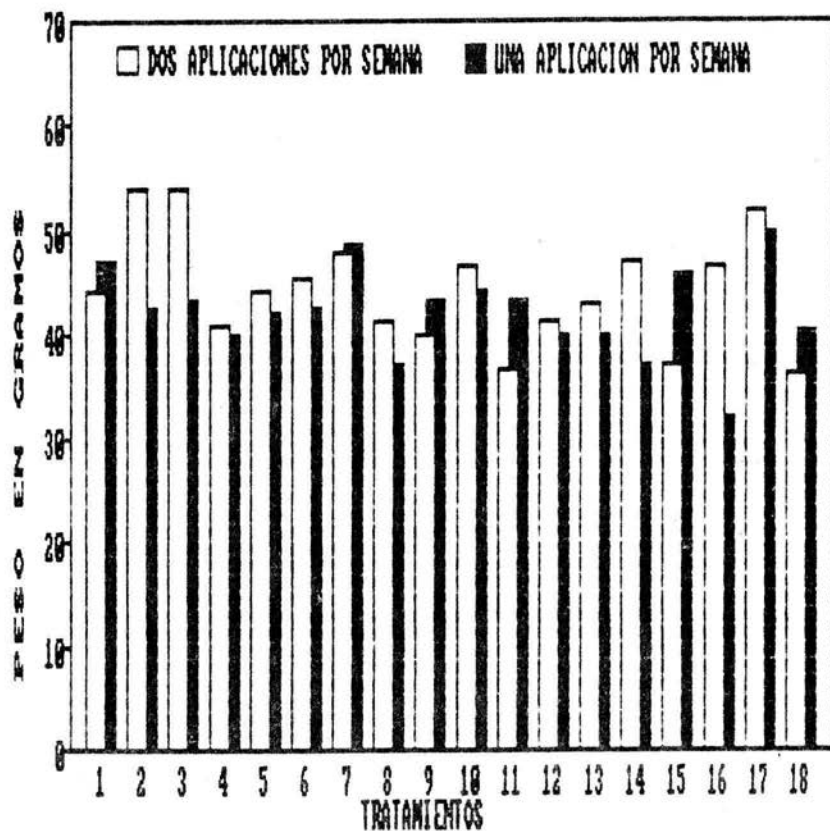
La elaboración de la gráfica de rendimiento se llevó a cabo mediante el print graph Energraphics Enertronics - Research.

5.5. BIOMASA . _

En la estimación de este parámetro, el único factor donde se encontró significancia en el análisis de varianza ($P > 0.05$) fué el de los tratamientos (ver apéndice, -- Cuadro 19), lo cual quiere decir que para la variable biomasa existe cuando menos un tratamiento que se comportó -- diferente a los demás. Por esta razón se realizó una -- comparación de medias, mediante la prueba de Duncan (ver apéndice, Cuadro 20) a un nivel de significancia de -- $P > 0.05$ resultando que los mejores tratamientos fueron: -- toloache, matanene y copal con un promedio de 48.44 g, -- 48.11 g y 48.08 g. respectivamente, mientras que la biomasa del tratamiento con insecticida fué 50.85 g. Esto se reafirma al observar la Gráfica 11 que fué elaborada con el print graph Energraphics Enertronics Research, la cual muestra que tanto para una como en dos aplicaciones la mayoría de los tratamientos se comportan de una manera similar y se detecta con facilidad cuales infusiones vegeta--les tuvieron un comportamiento diferente y que a su vez -- las califica como buenas, en dos aplicaciones por semana se detectaron dentro de este grupo a copal y toloache, -- estos superaron el valor del tratamiento con insecticida. Se califican como regulares el matanene, estafiate, guásima y bejuco, el resto quedó dentro del grupo de los malos. Para una aplicación por semana los buenos fueron: girasol matanene y carnavalito, los regulares; toloache, batamotillo, estafiate y candelilla, y los calificados como malos fueron: el resto de las infusiones vegetales que obtuvieron mucha semejanza con el control (no aplicación).

TRATAMIENTOS

- | | | |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1.- girasol | 7.- Matanene | 13.- Yocoquin |
| 2.- Copal | 8.- Correhuela | 14.- Guásima |
| 3.- Toloache | 9.- Batamotillo | 15.- Carnavalito |
| 4.- Palo piojo | 10.- Estafiate | 16.- Bejuco |
| 5.- Cardo | 11.- Candelilla | 17.- Insecticida |
| 6.- Guayabillo | 12.- Chicura | 18.- Control |



Gráfica 11.- Interacción entre tratamientos para la variable Biomasa, obtenida en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

5.6. ANALISIS GENERAL. _

Para llevar a cabo este análisis se elaboró el Cuadro 21 (ver apéndice), en el cual se toman en cuenta las infusiones vegetales cuya efectividad fué notoria para cada uno de los parámetros evaluados.

En dos aplicaciones por semana la mejor infusión vegetal resultó ser el cardo debido a que observó buenos resultados en cuanto a rendimiento, altura de la planta y grado de daño. Con respecto a una aplicación la infusión que sobresale en los mismos parámetros fué el estafiate, el matanene destacó en grado de daño, altura de la planta y biomasa, el carnavalito en porcentaje de infestación, altura y biomasa; sin embargo la correhuela quedó colocada en un lugar mas cercano al insecticida en relación a la efectividad que este tiene en el control de la plaga ya que en los parámetros en los cuales obtuvo buenos resultados fueron: porcentaje de infestación, grado de daño altura de la planta y rendimiento.

6.- CONCLUSIONES

En esta investigación se delineó la metodología, -- así como la evaluación, para la prueba de 16 infusiones vegetales que están reportadas, o se tienen antecedentes de ser venenosas para insectos y animales mayores en esta región agrícola.

Las conclusiones de este experimento son las siguientes:

- a) Los tratamientos que presentaron menor porcentaje de infestación fueron: **Salpianthus macrodantus** (guayabillo), **Mascagnia macroptera** (matanene) y **Euphorbia** -- sp. (candelilla) aplicados dos veces por semana y, - **Convolvulus alsinoides** (correhuela), **Baccharis** - - - **salicifolia** (batamotillo) y **Vitex** aff. **trifolia** (car navalito) aplicados una vez por semana.
- b) Los tratamientos que dieron mayor protección al maíz es decir menor daño de gusano cogollero, fueron: - - **Datura inoxia** (toloache), **Willardia** aff. **mexicana** -- (palo piojo), **Argemone ochroleuca** (cardo), **Mascagnia macroptera** (matanene), **Convolvulus alsinoides** (correhuela), **Baccharis salicifolia** (batamotillo) y - - -- **Ambrosia psilostachya** (estafiate) aplicados dos veces por semana. Las infusiones de **Bursera** sp. (copal), **Datura inoxia** (toloache), **Willardia** aff. - - - **mexicana** (palo piojo), **Mascagnia macroptera** (matanene), **Convolvulus alsinoides** (correhuela), **Baccharis salicifolia** (batamotillo), **Ambrosia psilostachya** (estafiate), **Euphorbia** sp. (candelilla), **Cissus** - - - -

- cicyoides** (yocohuin) y **Guazuma ulmifolia** (guásima) - en una aplicación por semana.
- c) Los tratamientos que permitieron obtener mayor altura a la planta, fueron: **Argemone ochroleuca** (cardo), **Ambrosia psilostachya** (estafiate) y **Guazuma ulmifolia** (guásima) en dos aplicaciones y **Mascagnia macroptera** (matanene), **Datura inoxia** (toloache), **Salpianthus macrodontus** (guayabillo), **Convolvulus alsinoides** - - (correhuela), **Ambrosia psilostachya** (estafiate), - - **Euphorbia** sp. (candelilla), **Franseria ambrosioides** - (chicura), **Cissus cicyoides** (yocohuin) y **Vitex** aff. **trifolia** (carnavalito) en una aplicación por semana.
- d) Los tratamientos que obtuvieron el mayor rendimiento fueron: **Argemone ochroleuca** (cardo) y **Baccharis salicifolia** (batamotillo) aplicados dos veces por semana, las infusiones de **Salpianthus macrodontus** (guayabillo), **Convolvulus alsinoides** (correhuela), - - - **Ambrosia psilostachya** (estafiate), **Franseria** - - - - **ambrosioides** (chicura) y **Guazuma ulmifolia** (guásima) aplicadas una vez por semana.
- e) Los tratamientos que dieron mayor biomasa a la planta de maíz, fueron: **Bursera** sp. (copal) y **Datura** - - **inoxia** (toloache) aplicados dos veces por semana y, **Helianthus annuus** (girasol), **Mascagnia macroptera** (matanene) y **Vitex** aff. **trifolia** (carnavalito) aplicados una vez por semana.

- f) El control (no aplicación) en la mayoría de los casos resultó el mas dañado por gusano cogollero.
- g) La aplicación de insecticida controló y disminuyó notablemente la densidad de población de gusano cogollero y por lo tanto el daño que este pudiera ocasionar a la planta de maíz.
- h) De la descripción hecha anteriormente, en la cual se puede observar que la infusión vegetal que presentó mayor control de la plaga en dos aplicaciones por semana **Argemone ochroleuca** (cardo) no corresponde a las mejores en una aplicación por semana; **Mascagnia macroptera (matanene)**, **Convolvulus alsinoides** (correhuela), **Ambrosia psilostachya** (estafiate) y **Vitex** aff. **trifolia** (carnavalito) por lo cual, se pueden notar dos tipos de comportamiento para las infusiones utilizadas, aquel donde al incrementarse las aplicaciones se observa una inhibición de la plaga y otro, en el que se obtienen mejores resultados cuando el número de las aplicaciones disminuye.

7.- RESUMEN

El maíz es un cultivo básico en México, ya que se considera importante en la dieta alimenticia. A nivel Nacional el Estado de Sinaloa ocupa el segundo lugar en hectáreas sembradas, con un promedio de 3.0 toneladas -- por hectárea. Entre los factores que causan una merma -- en el rendimiento se encuentra el ataque de insectos -- plaga, donde destaca el gusano cogollero **Spodoptera** -- **frugiperda** (J.E.Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) que se considera como la principal plaga del maíz en regiones -- tropicales y subtropicales.

Para el combate de esta plaga se recomienda el uso de productos químicos lo cual es una práctica común en -- zonas tecnificadas. Por otro lado, en zonas marginadas el control de este insecto es mínimo, una de las principales causas es que los plaguicidas no están a su alcance físico y económico, por esta razón en el presente trabajo se planteó el uso de sustancias vegetales preparadas como infusiones extraídas de plantas silvestres de -- la Región del Valle del Fuerte, Sinaloa, como un método de control de la plaga adecuado para áreas agrícolas de subsistencia.

En esta investigación se probaron 16 plantas algunas reportadas con efectividad tóxica contra el gusano -- cogollero y otras que se conocen como venenosas para animales mayores en esta región, las cuales se colectaron -- en los alrededores de Los Mochis, Sinaloa. De cada planta se elaboró una infusión o té al 5 % (50 gr. de planta

seca para 1 000 ml de agua). Aplicando aproximadamente - 2.5 ml de solución directamente sobre el cogollo de la -- planta.

El diseño estadístico utilizado fué el de parcelas - divididas con cuatro repeticiones, en donde la parcela -- grande corresponde al número de aplicaciones (1 y 2 ve-- ces por semana), mientras que las parcelas chicas son los tratamientos, cada hilera contó con dos testigos diferen-- tes, a uno se le aplicó insecticida (mezcla comercial de profenofos + cypermetrina; Tambo 440 M.R.), al otro testi-- go no se le aplicó nada.

Los parámetros que se evaluaron fueron: porcentaje - de infestación, grado de daño, altura de la planta, rendi-- miento en grano y biomasa. Para determinar el porcentaje de infestación se observaron las plantas de maíz regis-- trando aquellas con presencia de gusano o con excremento. El grado de daño se calificó en base a una escala de cero al cinco. La altura de la planta se tomó desde la base - hasta la hoja bandera. El rendimiento en grano se obtuvo cosechando 10 mazorcas por parcela. Para la biomasa se - cortaron los tallos de un metro de largo y se registró su peso.

Los resultados obtenidos en esta investigación mos-- traron a las siguientes plantas como prometedoras contra el gusano cogollero; **Argemone ochroleuca** Siveeto aplicada dos veces por semana, y a **Mascagnia macroptera** Niedenzo, **Convolvulus alsinoides** L., **Ambrosia psilostachya** D.C. y - **Vitex aff. trifolia** L., aplicadas una vez por semana.

8.- RECOMENDACIONES

La utilización de plantas en forma de infusiones, - para el combate de plagas en la agricultura tradicional, tiene la finalidad de incrementar el rendimiento agrícola del campesino en comparación con el rendimiento que - obtendría sin ningún tipo de control. De esta forma al disminuir la densidad de población de un insecto plaga o simplemente alterar sus hábitos y comportamiento permite a la planta realizar su fisiología normal, por lo tanto, el agricultor obtiene una mejor cosecha.

En base a los resultados obtenidos en la presente - investigación se recomienda:

- 1.- Probar en condiciones de invernadero a las plantas que resultaron prometedoras contra el gusano cogollero, para que aquellas que pasen esa prueba sean posteriormente utilizadas en condiciones de campo y puedan generarse técnicas sencillas y accesibles para los agricultores de escasos recursos en el Estado de Sinaloa.
- 2.- Realizar pruebas con las diferentes partes de las - plantas prometedoras (hojas, tallos, fruto, etc.). Para determinar los lugares de mayor acumulación de los principios tóxicos.
- 3.- Aumentar la concentración de las infusiones de las plantas prometedoras a un 10 % o 15 %.

9.-

A P E N D I C E

Cuadro 3.- Análisis de varianza del porcentaje de infestación con los datos obtenidos el 4 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, - en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.1	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	7598.9			
Aplicaciones	1	137.9	137.9	0.76	N.S
Error (a)	3	539.8	179.9		
Total parcelas	7	8276.7			
Bloques subparcela	7	8276.7			
Tratamientos	17	5251.2	308.89	1.49	N.S
Interacción (TxA)	17	4972.24	292.48	1.41	N.S.
Error (b)	102	21013.6	206.01		
Total subparcelas	143	39513.77			

+ N.S No significativo.

Cuadro 5.- Análisis de varianza del porcentaje de infestación con los datos obtenidos en 7 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, - en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.1	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	623.78			
Aplicaciones	1	48.54	48.54	0.49	N.S
Error (a)	3	291.17	97.28		
Total parcelas	7	964.17			
Bloques subparcela	7	964.17			
Tratamientos	17	1068.65	62.83	0.99	N.S
Interacción (TxA)	17	1261.56	74.20	1.17	N.S
Error (b)	102	6447.02	63.20		
Total subparcelas	143	9741.4			

+ N.S No significativo.

Cuadro 7.- Análisis de varianza del porcentaje de infestación con los datos obtenidos el 14 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, - en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.l	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	3211.23			
Aplicaciones	1	408.01	408.01	1.47	N.S
Error (a)	3	831.86	277.28		
Total parcelas	7	4451.1			
Bloques subparcela	7	4451.1			
Tratamientos	17	2992.7	176.04	2.47	N.S
Interacción (TxA)	17	4411.14	259.49	3.64	S
Error (b)	102	7252.61	71.10		
Total subparcelas	143	19107.55			

+ N.S No significativo.

+ S Significativo.

Cuadro 9 .- Análisis de varianza del porcentaje de infestación con los datos obtenidos el 18 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, - en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.l	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	1919.53			
Aplicaciones	1	13.54	13.54	1.02	N.S
Error (a)	3	39.74	13.24		
Total parcelas	7	1972.81			
Bloques subparcela	7	1972.81			
Tratamientos	17	781.03	45.94	0.6	N.S
Interacción (TxA)	17	2610.48	153.55	2.04	N.S
Error (b)	102	7676.38	75.25		
Total subparcelas	143	13040.7			

+ N.S No significativo.

Cuadro 14.- Análisis de varianza de altura de la planta con los - datos obtenidos el 2 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.l	S.C	C.M.	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	1412.7			
Aplicaciones	1	37.42	37.42	1.12	N.S
Error (a)	3	99.58	33.19		
Total parcelas	7	1549.7			
Bloques subparcela	7	1549.7			
Tratamientos	17	596.18	35.05	0.75	N.S
Interacción (TxA)	17	969.84	57.04	1.23	N.S
Error (b)	102	4708.54	46.16		
Total subparcelas	143	7824.26			

+ N.S No significativo

Cuadro 15.- Análisis de varianza de altura de la planta con los - datos obtenidos el 9 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.l	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	5157.72			
Aplicaciones	1	8.41	8.41	0.45	N.S
Error (a)	3	55.05	18.35		
Total parcelas	7	5221.18			
Bloques subparcela	7	5221.18			
Tratamientos	17	918.0	54.0	0.74	N.S
Interacción (TxA)	17	1313.4	77.25	1.07	N.S
Error (b)	102	7361.42	72.17		
Total subparcelas	143	14814.0			

+ N.S No significativo.

Cuadro 16.- Análisis de varianza de altura de la planta con los datos obtenidos el 16 de agosto, en el experimento infusiones vegetales en contradel gusano cogollero, en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V.	g.l	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	3984.8			
Aplicaciones	1	163.7	163.7	0.8	N.S
Error (a)	3	620.3	206.7		
Total parcelas	7	4771.9			
Bloques subparcelas	7	4771.9			
Tratamientos	17	8725.0	513.23	3.17	N.S
Interacción (TxA)	17	4317.46	253.96	1.57	N.S
Error (b)	102	16491.8	161.68		
Total subparcelas	143	34306.2			

+ N.S No significativo.

Cuadro 18.- Análisis de varianza para el rendimiento en grano registrado después de las aplicaciones en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, - - Sinaloa.

F.V	g.l	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	1755664.17			
Aplicaciones	1	208819.12	208819.12	2.8	N.S
Error (a)	3	223230.78	74410.2		
Total parcelas	7	2187714.07			
Bloques subparcelas	7	2187714.07			
Tratamientos	17	1193146.22	70185.07	1.9	N.S
Interacción (TxA)	17	766674.6	45198.50	1.2	N.S
Error (b)	102	3700197.2	36276.44		
Total subparcelas	143	7847732.1			

+ N.S No significativo.

Cuadro 19.- Análisis de varianza para biomasa registrada después de las aplicaciones en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero, en el Ejido 2 de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

F.V	g.l	S.C	C.M	F.C	Sig.(5%)
Bloques	3	416.56			
Aplicaciones	1	167.76	167.76	2.54	N.S
Error (a)	3	198.02	66.0		
Total parcelas	7	782.34			
Bloques subparcela	7	782.34			
Tratamientos	17	1836.84	108.04	2.14	S
Interacción (TxA)	17	1071.67	63.03	1.25	N.S
Error (b)	102	5135.9	50.35		
Total subparcelas	143	8826.75			

+ N.S No significativo.

+ S Significativo.

Cuadro 20.- Prueba de significancia para la variable biomasa a un $P > 0.05$, en el experimento infusiones vegetales en -- contra del gusano cogollero realizado en el Ejido 2 - de Abril, El Fuerte, Sinaloa.

TRATAMIENTOS	X	SIGNIFICANCIA (+)
Insecticida	50.85	a
toloache	48.44	a b
matanene	48.11	a b c
copal	48.08	a b c
girasol	45.54	a b c d
estafiate	45.34	a b c d
guayabilllo	43.67	a b c d
cardo	42.95	a b c d
guásima	41.92	b c d
batamotillo	41.67	b c d
carnavallito	41.39	b c d
yocohuin	41.38	b c d
chicura	40.60	b c d
palo piojo	40.42	b c d
candelilla	39.75	b c d
correhuela	39.24	c d
bejuco	39.19	d
control	38.32	d
No. de medias	2	3
	4	5
	6	7
	8	9
	10	11
	12	13
	14	15
L.S entre dos medias	7.02	7.4
	7.6	7.8
	7.9	8.0
	8.1	8.2
	8.3	8.37
	8.4	8.47
	8.5	8.55
	16	17
	18	18
	8.57	8.6
	8.65	8.65

+ Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales.

Cuadro 21.- Síntesis de resultados, donde se señala a los tratamientos cuya efectividad fué considerada como buena para -- cada uno de los parámetros evaluados en el experimento infusiones vegetales en contra del gusano cogollero.

DOS APLICACIONES POR SEMANA

PLANTA	% INF.	G. DE DAÑO	ALTURA	REND.	BIOMASA
girasol	X				
Copal					X
toloache		X			X
palo piojo		X			
cardo		X	X	X	
guayabillo	X				
matanene	X	X			
correhuela		X			
batamotillo		X		X	
estafiate		X	X		
candelilla	X				
chicura					
yocohuin					
guásima			X		
carnavalito					
bejuco					

UNA APLICACION POR SEMANA

PLANTA	% INF.	G. DE DAÑO	ALTURA	REND.	BIOMASA
girasol					X
copal		X			
toloache		X	X		
palo piojo		X			
cardo					
guayabillo			X	X	
matanene		X	X		X
correhuela	X	X	X	X	
batamotillo	X	X			
estafiate		X	X	X	
candelilla		X	X		
chicura			X	X	
yocohuin		X	X		
guásima		X		X	
carnavalito	X		X		X
bejuco					

10.-BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- Aguayo, S.S. 1976. Comparación de Clorpirifós, polvos y líquidos y Mevidrin en el control de **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) y **Diatraea saccharalis** Fabr, Tesis Profesional. Inst. Tec. de Est. Sup. de Monterrey, Monterrey Nuevo León.
- 2.- Altieri, M.A. 1976. Regulación ecológica en agroecosistemas tropicales (un ejemplo: mono y policultivos de maíz y frijol diversificados con malezas). Tesis - Mg. Sc. Universidad Nacional de Colombia - Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia.
- 3.- Alvarado, R.B. 1976. Epoca y número de aplicaciones para el control del gusano cogollero en el Estado de Quintana Roo. Folia Entomológica Mexicana No.36 p.52.
- 4.- Ambriz, P.J. 1971. Combate del gusano cogollero y del barrenador del maíz en la Comarca Lagunera. INIA. -- Depto. de Entomología. Informe del primer semestre. - pp. 72 - 73.
- 5.- Andrews, K.L. 1980. The Worlworm, **Spodoptera frugiperda** in Central America and neighborin areas. - Fall Armyworm Symposium. The Florida Entomologist - 63(4):456-467.
- 6.- Anónimo. 1968. Combate químico del gusano cogollero - del maíz en la región de Iguala, Gro. INIA. Depto. - de Entomología. Informe primer semestre. pp. 44 - 58.

- 7.- Anónimo. 1970. Pruebas de insecticidas para el combate del gusano cogollero del maíz en el Estado de Veracruz. INIA. Depto. de Entomología. Informe. pp. -- 130 - 133.
- 8.- Anónimo. 1980. Principales plagas del maíz. Folleto de Divulgación. Dirección de Sanidad Vegetal. SARH. - México. 84 p.
- 9.- Anónimo. 1984. Manual de plaguicidas autorizados para 1984 Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. - México. p. 2 y 69.
- 10.- Arenas, L.C. 1984. Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas: una alternativa -- por explotar. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.
- 11.- Ashley, T.R. 1979. Classification and distribution of fall armyworm parasites. Fall Armyworm Symposium. -- The Florida Entomologist 62(2) : 114-122.
- 12.- Ayala, O.J.L. 1985. Evaluación de sustancias vegetales contra el gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae). - Tesis de M.C. Centro de Entomología y Acarología. -- Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 13.- Bass, M.H. 1978. Falla Armyworm. Evaluation of insecticidas for control leaflet. Agricultural Experimental Station Auburn, University of Alabama. No. 93. - 8 pp.
- 14.- Borbolla, I.S. 1981. Estudios comparativos de insecticidas a diferentes dosis y número de aplicaciones

- para el control del gusano cogollero **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) en maíz de temporal. *Agronomía en Sinaloa*. Vol 1(1): 21-30.
- 15.- Carrillo, R.H. 1984. Análisis de acción conjunta de insecticidas en larvas del gusano cogollero de maíz **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) (Lepidoptera : -- Noctuidae) Tesis M.C. Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- 16.- Coronado, P.R. 1972. Apuntes del curso de Entomología Agrícola, Parasitología Agrícola, ENA. Chapingo, México. 249 p.
- 17.- Coronado, P.R. 1986. Introducción a la Entomología, morfología y taxonomía de los insectos. LIMUSA - -- México. 197 - 198.
- Cruz
- 18.- V.I.J. 1972. Prueba comparativa del control físico y químico de algunas plagas del maíz (*Zeamays L.*) en el Municipio del Gral. Escobedo, N.L. Tesis profesional. Fac. de Agronomía. U.A.N.L. Monterrey, Nuevo -- León.
- 19.- De Bach, P. 1975. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Tercera edición. CECSA. -- México. p. 643 - 676.
- 20.- Flores, C.J. y Rapta M. 1982. Captura de adultos de gusano cogollero y elotero (Lepidoptera:Noctuidae) con trampas de feromonas. *Folia Entomológica* 52-21. México.

- 21.- García, C.J.; C.L. Casillas A. y M. Piedra S. 1986. Factores de mortalidad natural de **Spodoptera frugiperda**, **Pseudaletia unipuncta**, **Peridroma margaritosa** y **Heliothis zea** (Lepidoptera:Noctuidae) en el Estado de Durango. Resúmenes del XXI Congreso Nacional de Entomología. 16-19 de marzo 1986. Monterrey, Nuevo León. México. p. 55 y 56.
- 22.- Gastelum, L.R. 1984. El gusano cogollero, **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith), gusano elotero, **Heliothis zea** (Boddie) y araña roja **Oligonychus** spp. y su importancia económica en el cultivo de maíz. Seminario II (Ent. 681) Primavera 1984. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados. Chapingo México.
- 23.- González G., O.J. 1986. Evaluación de métodos técnicos y no técnicos para el combate del gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) y del gorgojo del maíz **Sithophilus zeamais** (Motsch) en la Chontalpa, Tabasco. México. Tesis de Maestría. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco. México.
- 24.- Harvey, P.H. 1973. Hereditaria variation in plant nutrition Genetics 34; 437 - 461.
- 25.- Huerta, P., R.A. 1979. Introducción a la entomología agrícola. Apuntes del departamento de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. 67 p.
- 26.- Kumul, D.E. 1983. Búsqueda de plantas silvestres del Estado de Veracruz con propiedades tóxicas contra gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda**

- (J.E. Smith) y mosquito casero, **Culex quinquefasciatus** Say. Tesis Profesional. Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México. - - - - -
- 27.- Lagunes, T.A. 1984 a. Apuntes de curso de toxicología y manejo de insecticidas. Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados, Chapingo, -- México. (no publicado).
- 28.- Lagunes, T.A. 1984 b. Informe del proyecto cooperativo "Empleo de sustancias vegetales contra plagas del maíz como una alternativa al uso de insecticidas en áreas de temporal". (PCAFBNA - 001299). CONACyT, - - C.P., UACH. D.G.S.V. INIA. SARH. México.
- 29.- Lagunes, T.A., Arenas, L.C., Rodríguez, H.C. 1985. - Extractos acuosos y polvos vegetales con propiedades insecticidas. 203 p.
- 30.- Leon, L.R. 1978. Evaluación de insecticidas para el control del gusano cogollero y otras plagas del maíz de primavera en el Valle del Yaqui, Sonora. Folia -- Entomol. México. No. 39. p. 26.
- 31.- Luckman, W.H. 1978. Insect control in corn - practices and prospect. In: Smith, E.H., Pimentel, D. Pest-Control Estrategies. Academic Press. pp. 137-156.
- 32.- Metcalf, R.L. 1975. Insecticides in pest management. In: Metcalf, R.L., Luckman, W.H. Introduction to insect pest management. Jhon Wiley and Sons. pp. - - 235 - 276.

- 33.- Metcalf, C.L., Flint, W.P. 1976. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. CECSA. México. 1208 p.
- 34.- Miranda, V.L., Rodríguez, L.A., Félix, L.J., Montoya C.J., Pérez, S.B., Castro, V.J., Castro, F.E. 1987. Evaluación de insecticidas para el control del gusano cogollero (**Spodoptera frugiperda**) en maíz en el Valle del Fuerte, Sinaloa. Memorias de la brigada unidisciplinaria de la Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte (E.S.A.V.F.). Parasitología Agrícola. UAS. Los Mochis, Sinaloa. México.
- 35.- Pacheco, F.M. 1970. Plagas del maíz en el Valle del Yaqui, Sonora. CIANO - INIA - SAG. Circular No. 53. p. 121.
- 36.- Pacheco, F.M. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. CIANO - INIA - SARH. -- México. pp. 139 - 142.
- 37.- Painter, R.H. 1968. Insect resistance in crop plants New York, McMillan. 520 p.
- 38.- Peña, E.G. 1980. Posibilidades de reproducir - - - **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) en dieta artificial. VIII Reunión Nacional de Control Biológico, -- Manzanillo Colima. México.
- 39.- Putman, A.R., Duke, W.B. 1978. Allelopathy in agroecosystems. Annual Rev. Phytopath. 16: 431 - 451.

- 40.- Ramayo, R.L.F. 1983. Tecnología de granos. UACH. --
Depto. de Industrias Agrícolas. Chapingo, México.
- 41.- Ramírez, CH.J.L. 1971. Control químico del gusano --
cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda** (J.E.Smith)
bajo condiciones de temporal y riego en la Región de
Muna, Yucatán. INIA. Depto. de Entomología. Informe
del primer semestre. pp. 83-95.
- 42.- Rodríguez, H.C. 1982. Búsqueda de plantas nativas --
del Estado de México con propiedades tóxicas contra
el gusano cogollero del maíz **Spodoptera frugiperda**
(J.E. Smith) y mosquito casero **Culex** - - - - -
quinquefasciatus Say. Tesis Profesional. Depto. de -
Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, México.
- 43.- Segura, M.A. 1982. Compuestos insecticidas de origen
botánico y su aporte al desarrollo de ingredientes -
activos y sintéticos. Apuntes Lab. de Plaguicidas. -
UACH. Depto. de Parasitología. Chapingo, México.
- 44.- Sekul, A.A. y Sparks, A.N. 1967. Sex pheromone of --
the fall armyworm moth insolation, identification --
and zynthesis. J. Econ. Entomol. 60 (5): 1271-1272.
- 45.- Sifuentes, A.J.A. 1974. el gusano cogollero el maíz
y su control en México. INIA. SARH. Folleto de Divul
gación No. 52. 6 p.
- 46.- Sparks, A.N. 1979. A review of the biology of the --
fall armyworm. Fall Armyworm Symposium. Florida Ento
mologist 62(2): 81 - 87.

- 47.- Tello, S.G.C., Díaz, J.M. 1982. Combate del gusano - cogollero **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) en el maíz de temporal del sur de Sinaloa. Folia Entomol. México. No. 54. pp. 61 - 62.
- 48.- Torres, G.J. 1976. Comportamiento de variedades de híbridos de maíces e alto valor nutritivo al ataque del gusano cogollero (**Spodoptera frugiperda**) (J.E. - Smith) en condiciones de campo e invernadero. Folia Entomol. México. No. 36. p. 86.
- 49.- Valencia, G.M., Velasco. 1971. Control del gusano -- cogollero del maíz en Cotaxtla, Veracruz. INIA. Informe técnico del Depto. Entomol. 1(1): 48 - 52.
- 50.- Van Emden, H. 1977. Control de plagas y su ecología. Edic Omega. España. 65 p.
- 51.- Vazquez, G.M. 1975. Cría masiva del gusano cogollero **Spodoptera frugiperda** (J.E. Smith) y evaluación de - infestaciones artificiales sobre maíz en el campo. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Chapin- go, México. 81 p.
- 52.- Villanueva, B.J. 1974. El gusano cogollero del maíz. Memorias del II Simposio Nacional de Parasitología - Agrícola, Mazatlán, Sinaloa, México. 297 - 304 pp.
- 53.- Weisman, B.R., Davis, F.M. 1979. Plant resistance to the fall armyworm. Fall Armyworm Symposium. Florida Entomologist 62(2): 123 - 130.