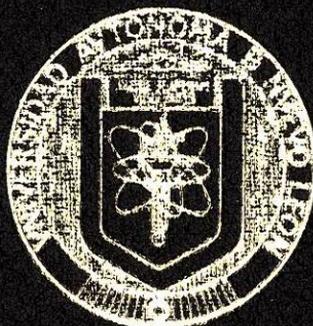


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE  
PARASITISMO NATURAL QUE SE PRESENTO  
EN LARVAS DE GUSANO COGOLLERO Spodoptera  
frugiperda (J. E. Smith) EN LA VARIEDAD DE MAIZ  
NLVS-30 SINTETICO PRECOZ DURANTE EL CICLO  
VERANO-OTOÑO DE 1980 MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

FRANCISCO ADOLFO ALVAREZ BALLEZA

MARIN, N. L.

ABRIL DE 1983

T

SB608

.M2

A44

C.1



1080060778

~~Jose V. ...~~

MAYO 9/83



T  
50608  
.M2  
A44

040.633



F. Tesis



FONDO  
TESIS LICENCIATURA<sup>RA</sup>

FA 3  
1983



**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.



FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

PROYECTO: CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEL MAIZ  
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON.

TITULO DEL TRABAJO: DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE PARA  
SITISMO NATURAL QUE SE PRESENTO EN -  
LARVAS DE GUSANO COGOLLERO Spodopte-  
ra frugiperda (J.E. Smith) EN LA VA-  
RIEDAD DE MAIZ NLVS-30 SINTETICO PRE  
COZ, DURANTE EL CICLO VERANO-OTOÑO DE  
1980, MARIN N.L.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGE  
NIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

AUTOR: FRANCISCO ADOLFO ALVAREZ BALLEZA

ASESOR: ING. NEPHTALI GONZALEZ GONZALEZ.

NUMERO DE ORDEN:

A MI MADRE:

OLIVIA BALLEZA GUTIERREZ.

Con todo mi cariño y como una pequeña muestra de mi agradecimiento por su apoyo, esfuerzo y sacrificio, que han servido para poder terminar mis estudios.

CON CARIÑO

PARA MI ABUELITA:

SARA GUTIERREZ DE BALLEZA.

CON CARIÑO Y RESPETO

PARA MI NOVIA:

Srita. María antonia

Alvarado

Gómez.

CON APRECIO

A MIS TIOS:

MARIO LAREDO ARREDONDO.

SUSANA BALLEZA GUTIERREZ.

MARGARITA BALLEZA DE RAMOS.

ALFONSO RAMOS VALDEZ.

CON CARIÑO

A MIS PRIMOS-HERMANOS:

SUSANA RAMOS BALLEZA.

JESUS HECTOR RAMOS BALLEZA.

A MIS MAESTROS

Y

A MI ESCUELA:

Como muestra de mi agradecimiento.

A MIS COMPAÑEROS:

A ustedes compañeros por haber compartido  
esos momentos que llenaron nuestras  
vidas y por seguir conservando  
esa amistad como hasta  
hoy.

**RECONOCIMIENTO MUY ESPECIAL**

**A MIS ASESORES:**

**ING. NEPHTALI GONZALEZ GONZALEZ  
Y MAESTRO MARCO VINICIO MEZA,**

**Con sincero agradecimiento por  
sus valiosos consejos y atinadas  
indicaciones que hicieron posible  
la culminación de este trabajo.**

**Este trabajo se realizó gracias  
a la ayuda recibida por parte del  
Departamento de Parasitología de  
la Facultad de Agronomía.**

# I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	3
1. Control biológico	
1.1. Definición.....	3
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Ventajas.....	3
2. Parasitismo	
2.1. Definición.....	4
2.2. Clasificación.....	4
3. El gusano cogollero <u>Spodoptera frugiperda</u> (J. E. Smith)	
3.1 Generalidades.....	5
4. Trabajos similares	
4.1. Parasitismo natural en gusano cogollero	
a).- Antecedentes.....	6

4.2. Parasitismo natural en diversas plagas	
a).- Estudios y evaluaciones.....	8
5. Producción y liberación de parásitos	
5.1. Programas.....	10
6. El parasitismo inducido como alternativa al control químico	
6.1. Introducción.....	12
6.2. Antecedentes.....	13
7. Familias de los parásitos encontrados en el experimento	
7.1. Hábitos y biología	
a).- Familia Braconidae.....	14
b).- Familia Ichneumonidae.....	15
c).- Familia Phoridae.....	15
III. MATERIALES Y METODOS.....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
1. Identificación de parásitos.....	22

2.	Muestreos.....	27
3.	Porcentajes de parasitismo.....	29
4.	Tabla de contingencia.....	35
5.	Pruebas de Ji-cuadrada.....	36
6.	Distribución binomial.....	45
7.	Tabla de frecuencias.....	47
8.	Gráficas.....	48
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
VI.	RESUMEN.....	54
VII.	BIBLIOGRAFIA CITADA.....	57

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

### PAGINA

- 1 Tabla general de muestreos clasificando las larvas encontradas por: Tamaño, fecha de muestreo, larvas encontradas, porcentaje total de parasitismo por muestreo y por tamaño, así como porcentaje -- del gran total..... 27
- 2 Porcentajes de parasitismo de acuerdo a larvas - parasitadas sobre larvas encontradas en cada una de las tres etapas de cultivo en sus tres tamaños de larva así como sus totales..... 29
- 3 Porcentajes de larvas parasitadas en cada una de las etapas de cultivo y tamaño de larva con respecto; al gran total, al total de tamaño de larva y al total de etapa de cultivo..... 32
- 4 Tabla de contingencia para los dos criterios de - clasificación (etapa y tamaño) en base a sus porcentajes de parasitismo de acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas..... 35
- 5 Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los - porcentajes de parasitismo con respecto a larvas encontradas comparando las tres etapas de cultivo entre si así como sus totales, considerando un

	tamaño fijo.....	36
6	Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los - porcentajes de parasitismo con respecto a larvas parasitadas sobre larvas encontradas comparando los tres tamaños de larva entre si así como sus totales, considerando una etapa fija.....	38
7	Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los - porcentajes de parasitismo con respecto al total de larvas parasitadas por etapa de cultivo, compa rando tamaños entre si así como sus totales, con siderando un tamaño fijo.....	41
8	Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los - porcentajes de parasitismo con respecto al total de larvas parasitadas por etapa de cultivo, compa rando tamaños entre si así como sus totales, con siderando una etapa fija.....	43
9	Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada como apro ximación a la distribución binomial para los --- tres tamaños de larva en cada una de las tres e tapas de cultivo, así como para sus totales.....	45
10	Tabla de frecuencias absoluta, relativa y relati va acumulada para larvas parasitadas en cada uno	

TABLAS

PAGINA

de los doce primeros muestreos..... 47

FIGURAS

PAGINA

- 1 Parásito de la Familia Braconidae, Chelonus texanus (Cresson)..... 22
- 2 Parásito y pupa encontrados en el experimento, Familia Braconidae, Chelonus texanus (Cresson)..... 23
- 3 Parásito y pupa de Megaselia scalaris (Phoridae) 24
- 4 Parásito y pupa encontrados en el experimento, Familia Phoridae..... 25
- 5 Gráfica de larvas parasitadas para cada uno de los tres tamaños en los doce muestreos en que aparecieron estas, divididos en las tres etapas de cultivo en estudio..... 48
- 6 Gráfica de larvas parasitadas totales en los doce muestreos en que aparecieron estas, divididos en las tres etapas de cultivo en estudio..... 49

## I N T R O D U C C I O N

Siendo el maíz uno de los cultivos más importantes de la alimentación en México, es a la vez un cultivo muy atacado por una gran cantidad de insectos-plaga, los cuales de una u otra forma vienen a causar pérdidas en el rendimiento del cultivo, siendo el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) el que está más ampliamente distribuido en todas las regiones agrícolas del país; tomando en cuenta esto y a que los trabajos similares realizados en esta zona han sido pocos o nulos, se optó por llevar a cabo este experimento.

El objetivo de este estudio es el de evaluar el grado de parasitismo (porcentaje y cantidad) que se presentó en las larvas de gusano cogollero sobre la variedad de maíz N.L. VS-30 sintético precoz, en el campo experimental de la Facultad Autónoma de Nuevo León en el área del Municipio de Marín N.L. en su ciclo verano-otoño de 1980, así como la determinación de la influencia del tamaño y fecha en que fueron recolectadas las larvas sobre el porcentaje o incidencia del parasitismo presentado y la identificación de los parásitos encontrados.

Ya que al tener los resultados esperados de éste experimento, se podría estudiar la posibilidad de criar en el laboratorio de nuestra Facultad, para la producción masiva y liberación periódica sobre los cultivos de maíz u otros, los parásitos más abundantes de la zona, mejor adaptados a esta y más viables de producir, con las ventajas que esto implicaría.

Otra de las razones por la cual se decidió a realizar el presente trabajo, son las ventajas que tiene el uso del control biológico, ya que este es uno de los métodos más antiguos y saludables de control de plagas, ya sea por medio de parásitos, predadores u organismos patógenos. Definiendo éste como la regulación de la densidad de la población de un organismo por enemigos naturales, entendiéndolo que una gran parte del control biológico es natural y empleando el término de "control biológico aplicado" para el caso que supone manipulación por el hombre.

Los medios de control biológico no tienen efectos secundarios tales como toxicidad o contaminación del ambiente y su uso no implica peligros. Sin embargo, las medidas biológicas de control no se deben de considerar solo como alternativas útiles y seguras al control químico; se debe de tomar en cuenta que ofrece ventajas precisas y siempre actúan de la misma manera en los casos en que son aplicables.

## LITERATURA REVISADA

### Control biológico

#### Definición

El control biológico puede definirse como la regulación de la densidad de la población de un organismo por enemigos naturales a un nivel más bajo del que existiría en su ausencia. Siendo ésta una definición desde el punto de vista ecológico, ya que ésta regulación puede suponer manipulación del hombre "control biológico aplicado" y "control natural" para los demás. (9)

#### Antecedentes

Aunque el método de control biológico tiene una historia que antecede a la introducción del coleóptero Rodolia cardinalis (Muls) en contra de la escama algodonosa Icerya purchasi (Mask), fue este proyecto el que estableció los procedimientos como un método válido de control de plagas. (9)

#### Ventajas

El control biológico tiene muchas ventajas precisas que no pueden ofrecer la mayoría de los otros medios de control de plagas de que se dispone hasta hoy. Tres ventajas específicas son; permanencia, seguridad y economía. Una vez establecido el control biológico es permanente hasta cierto grado. Los enemigos naturales de los que depende se perpetúan por sí mismos y se ajustan constantemente a los cambios de volumen de pobla

ción de las plagas que atacan. Los medios de control biológico no tienen efectos secundarios tales como toxicidad o contaminación del ambiente y su uso no implica peligros, además este elimina los costos por el uso frecuente de insecticidas ya -- que debido a su caracter permanente solo es necesaria una inversión inicial. (18)

### Parasitismo

#### Definición

Este está definido como la acción ejercida por un insecto denominado parásito sobre otro insecto denominado huésped, la cual implica el desarrollo del insecto parásito como larva, sobre o dentro de un solo individuo huésped, partiendo de un - huevo generalmente puesto sobre, dentro o cerca del mismo, sin matarlo inmediatamente y alimentándose de éste hasta comple-- tar dicho desarrollo. (8)

#### Clasificación

Paul de Bach clasifica a las especies con hábitos parásitos dependiendo del modo de ataque y del tipo de huésped; si el parásito se desarrolla dentro del cuerpo del huésped es interno o endoparásito, mientras que si se alimenta desde el exterior es denominado externo o ectoparásito. Es solitario si - solamente un individuo se desarrolla por huésped, pero muchas especies desarrollan varias progenies sobre un solo huésped y por tal motivo se dice que son gregarios. Hay especies que son parásitos de huevos, otros parasitan larvas, algunos atacan pu-

pas y los menos parasitan adultos.

Hay dos clases de parasitismo que son muy características y deben ser consideradas como grupos aparte; el super-parasitismo que es la parasitación de un huésped individual por más de una sola especie parasítica que puede madurar en ese huésped y el parasitismo múltiple que es la parasitación simultánea de un solo huésped por dos o más especies diferentes de parásitos primarios. (8)

### El gusano cogollero

#### Generalidades

Una de las plagas más perjudiciales al maíz es el gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), que en las regiones agrícolas de clima cálido en el país, llega a destruir totalmente los cultivos como ha sucedido en los Estados de Morelos, Veracruz y otros. Esta plaga ataca también a la alfalfa, al frijol, al cacahuate, la papa, al nabo, al camote, a la col, al algodón, caña de azúcar y otras plantas. A la planta de maíz la ataca en el cogollo, a la espiga, a la base de los tallos y al elote.

El gusano cogollero es un insecto de metamorfosis completa, es decir que pasa por cuatro fases que son; huevecillo, larva o gusano que es cuando es perjudicial, pupa y adulto. Los huevecillos son de color verde pálido; las larvitas tienen el cuerpo de color blanquizco, con la cabeza de color negro, recién nacidos a los pocos días el cuerpo toma una coloración -

obscura y cuando llega a su mayor tamaño, puede tener un color café claro u obscuro cercano al negro, muy raramente adquiere color verdoso. La cabeza es de un color negro y en la frente tiene una "Y" invertida bastante prominente de color blanco. Desde el nacimiento del gusano hasta que sufre la última muda, transcurren aproximadamente tres semanas.

Cuando ha sufrido la última muda se dirige al suelo, formando una celdilla a unos cuantos centímetros de la superficie y transformándose en pupa. Las crisalidas son de color dorado pajizo y cuando las mariposas están próximas a salir toman una coloración obscura; ésta es la última etapa de su evolución, las mariposas hembras vuelan de noche y se ocultan durante el día debajo de las hojas del maíz, para la perpetuación de la especie vuelan las palomillas y ponen de nuevo los huevecillos sobre las hojas del maíz.

La etapa perjudicial de este insecto es cuando se encuentra en estado de larva que es cuando devora los cogollos, elotes y otras partes de la planta. Para localizarlos hay que ver las plantas desde que tienen una altura de 10 a 15 cms., pues su presencia se nota porque los gusanos devoran los cogollos tiernos y estos se encuentran perforados. (11)

#### Trabajos similares

Parasitismo natural en gusano cogollero

Antecedentes.-El gusano cogollero es la principal plaga del maíz en Quintana Roo México, causando hasta un 90% de pérdidas

en la producción; requiriendo para su control hasta tres aplicaciones de insecticidas. Sin embargo, este insecto es parasitado en forma natural por cuatro parásitos importantes; los dípteros Architas sp. y Lespesia archippivora (Riley) e himenopteros Chélonus sp. y Pristomerus spinator (F).

Realizándose en dicho Estado un estudio con la finalidad de determinar el porcentaje de parasitismo que ocurre en forma natural, así como conocer los estadios larvarios mas susceptibles a ser parasitados. Se consideró larvas del primer estadio hasta de 12 mm., para el segundo de 13 a 20 mm. y para el tercero de 21 mm. en adelante. Cada larva fue alimentada individualmente en caja petri hasta la obtención del adulto del cogollero o bien del parásito. Para cada muestra se obtuvo el porcentaje de parasitismo en base al numero de adultos de cogolleros emergidos e individuos parasitados.

Los resultados que se obtuvieron nos muestran que el mayor porcentaje de parasitismo se presentó en el primer estadio con 73.39%, le sigue el segundo estadio con 28.63% y finalmente el tercero con 22.10%. (6)

Se reporta que en la zona centro del Estado de Tamaulipas unos de los grupos de insectos que se encontraron parasitando al gusano cogollero fueron los siguientes: Hymenoptera; se encontró Euplectrus sp. ecto-parásito gregario de larvas de gusano cogollero y Trichogramma sp. parásito natural e inducido se le encontró parasitando huevecillos del cogollero. (26)

En recolecciones de larvas de gusano cogollero, las cuales se llevaron a cabo en el Ejido El Canadá, situado en las cercanías de Monterrey se pudieron observar 4 parásitos diferentes, 3 parásitos de larvas y uno de huevecillos identificando a uno de los parásitos de larvas como de la Familia Tachinidae (Orden Díptera) y a otro como de la Familia Ichneumonidae (Orden Hymenoptera) quedando de identificar el tercero, e identificando al parásito de huevecillos como del Genero Chélonus (Braconidae:Hymenoptera). (19)

De los parásitos que reporta la literatura se cita a -- Sarcophaga morionella (Ald), y S. lambens (Wied.) ambas del Orden Díptera y de la Familia Tachinidae (Díptera) Architas marmoratus (Ins.) (9). Y de la Familia Trichogrammatidae (Hymenoptera) se reporta Trichogramma minutum (Riley) parásito de huevecillos. (21). En la zona centro del Estado de Veracruz ocurre un nematodo del Género Mermis, el cual parasita las larvas de gusano cogollero impidiendo su desarrollo; al hacer un conteo se ha estimado hasta un 70% de insectos parasitados. (27)

Parasitismo natural en diversas plagas

Estudios y evaluaciones.-Con respecto a la avispa parásita Aphelinus mali (Haldeman) que es el principal enemigo del pulgón lanigero Eriosoma lanigerum (Hausman) del manzano en todo el mundo, se hizo un estudio para detectar la distribución y abundancia de este parásito en tres localidades manzaneras del Estado de Nuevo León, con los siguientes resultados: En el Muni

cipio de Villa de Santiago el parasitismo más alto se detectó en el Ejido de San Juan Bautista, donde hubo un parasitismo -- promedio de 76%, así como en el Ejido de Laguna de Sánchez hubo un promedio de 3.36%, no habiendo presencia del parásito en el Ejido Calabacillas perteneciente al Municipio de Galeana. (15)

En la región central del Edo. de Nuevo León se reportan 13 Hymenopteros, parásitos de la Familia Pentatomidae (Hemiptera) de los cuales únicamente las especies de Trissolcus mur-  
gantiae (Ashmead) y Trissolcus sp. muestran una aparente especificidad de huésped; las otras presentan dos o más huéspedes. No rileyae flavipes (Ashmead) y Anastatus reduvii (Howard) fueron las especies más abundantes y frecuentes. (12)

En el Edo. de Nuevo León se encontraron del gusano bolsa del nogal Hypantria cunea (Drury) Lepidóptera; Arctidae, las siguientes diez especies de parásitos. Braconidae (Hymenoptera) Apanteles hypantria (Riley), Meteorus hypantria (Riley). Ichneumonidae (Hymenoptera) Hyposoter pilosulus (Prov.) e H. fugitivus (Say). Chalcididae (Hymenoptera) Brachimeria conica (Ashm.) y CeratOMICRA meteoris (Burks). Eulophidae (Hymenoptera) Elastmus stratus (Howard). Pteromalidae (Hymenoptera) Dibrachys cavus (Walker). Tachinidae (Diptera) Lespesia aletiae (Riley) y Euphorocera floridensis (Ins.). De las especies anteriores surgen cuatro que atacaron al gusano y que no estaban reportados en la literatura y son los taquinidos (Diptera) L. aletiae (Riley) y E. floridensis (Ins.), el eulófido (Hymenoptera) E.

stratus (Howard) y el Ichneumonido (Hymenoptera) H. pilosulus (Prov.). (23)

En la zona centro del Edo. de Tamaulipas se realizó un censo de la fauna benéfica, arrojando los siguientes resultados con respecto al parasitismo observado. En Díptera; algunos ejemplos de la Familia Syrphidae se encontraron atacando pulgones en cultivo de maíz, dentro de Hymenoptera se encontró a Bracon sp. atacando larvas de Anthonomus grandis; Opius longicaudatus (Full) y Syntomosphyrum indicum (Silv.) se le encontró controlando a la "mosca mexicana de la fruta", Prospaltella y Amitus sp. se les encontró parasitando a la "mosca prieta", logrando desde hace varios años un notable equilibrio biológico en las regiones citrícolas, Aphidius sp. atacando a pulgones en cultivos de maíz y Apanteles sp. atacando a la oruga barrenadora del hueso del aguacate Stenoma catenifer, plaga de gran importancia ya que causa el 90% de pérdidas. (26)

#### Producción y liberación de parásitos

##### Programas

El Instituto Nal. de Investigaciones Agrícolas de Chapingo México recibió en 1975 de la Universidad de Maryland a través del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos una cepa de la especie Pediobius foveolatus (Crawford) Hymenoptera: Eulophidae originaria de la India, donde la especie parasitoide ataca varias especies de Epilachna, género al cual pertenece la conchuela del frijol. En un estudio realizado en Chapingo, México y Alpeyuca, Morelia, después de realizar varias

liberaciones de P. foveolatus, se han obtenido parasitismos variables entre 2.4 a 18.9% y 7.9 a 19.3% en dos localidades en estudio con grandes posibilidades de que se pueda establecer en estas dos áreas y forme parte de la fauna benéfica. (24)

La Dirección General de Sanidad Vegetal se encuentra -- cultivando en sus laboratorios los parásitos Opius longicaudatus (Full) y Syntomosphirum indicum (Silv.) ambos importados de Hawai, para el combate de las moscas de la fruta especialmente Anastrepha ludens (Loew) y Anastrepha striata (Schiner) ya que estos constituyen problemas serios para la fruticultura. Complementando la acción de estos parásitos, ya que estos atacan larvas jóvenes y adultas respectivamente, se introdujo de Costa Rica el parásito himenoptero Pachicreopideus vindemiae (Rondani) el cual es parásito de pupas. (7)

En el año de 1974 se recibió en el Centro de Reproducción de Insectos Benéficos de la Comarca Lagunera en Torreón Coah. un pie de cría del Bracón Kirkpatricki para su reproducción masiva y posteriormente en la oportunidad debida liberarlo en siembras de algodónero para el control del picudo y del gusano rosado del algodónero. Así como también tiene este centro un programa establecido desde 1963 para la producción del parásito Trichogramma spp. que parasita huevecillos de gusano bellotero, rosado, soldado, falso medidor, peludo, barrenador de la caña de azúcar y gusano cuerno del tomate, el cual ha dado resultados satisfactorios. (22)

En Comstock California tres parásitos importados del Ja pón: Allotropia burreli (Mues), Allotropia convexifrons (Mues) y Pseudaphycus malinus (Gahan), fueron exitosamente establecidos sobre el piojo harinoso Pseudococcus comstocki (Kuw) en Cali fornia. La población de la plaga fue reducida hasta en un 82% de 1973 a 1975 como resultado de estas introducciones. El com plejo de enemigos naturales invernantes continuaron regulando la densidad de la población y en 1975 el porcentaje de parasi tación varió del 20 al 36% siendo A. convexifrons el parásito dominante. (17)

La escama algodonosa Antonina graminis (Mask) de amplia distribución en México se combate con las especies Anagyrus - antoninae (Tim) y Dusmetia sangwani (Rao) introducidas al pa ís, traídas desde el Estado de Texas E.U.A. y criados en labo ratorio para su liberación en cuanto haya un incremento amena zante de la plaga. (2)

El parasitismo inducido como alternativa al control químico

Introducción

Considerando que el uso de insecticidas en un cultivo a fecta las poblaciones de insectos benéficos abatiéndolas, crea resistencia en los insectos plaga, así como el hecho de que en algunas zonas no está permitido el uso de insecticidas dado - que estas son en su ecología prácticamente naturales, se hace necesario investigar otros medios de control como son; el con trol biológico, prácticas culturales y la interacción de todos

los medios disponibles.

### Antecedentes

Dado que el uso de insecticidas afecta las poblaciones de insectos benéficos que actúan sobre el gusano bellotero, y el alto grado de resistencia a insecticidas que es capaz de desarrollar H. virescens, se realizó un experimento a tres años en la región de Ceballos Durango, intercalando maíz en franjas de algodnero, el cual sirve como trampa para H. zea y H. virescens. Contando en la región con los siguientes enemigos del gusano bellotero: Crisopa spp., Hippodamia convergens (Guer), Orius insidiosus (Say), Collops vittatus (Say), Nabis ferus (Linn) y Geocoris pallens (Stall). En el lote experimental el gusano bellotero se mantuvo bajo control debido a las altas poblaciones de insectos benéficos, en comparación a los cultivos comerciales donde la infestación de este se incrementó al final del ciclo, a pesar de las aplicaciones de insecticidas con las que inclusive casi desaparecen la fauna benéfica desde su primera aplicación. (1)

En la Delegación de Sanidad Vegetal en Torreón Coah. se inició con éxito la cría de un parásito del género Trichogramma en julio de 1963, ya que se ha obtenido una producción anual de 1,500 millones de parásitos que se liberan en diversos cultivos incluyendo el algodnero en el que la población de larvas de bellotero se mantuvo a un nivel que no ameritó la aplicación de insecticidas en áreas considerables; el agricul-

tor ha reducido el numero de aplicaciones de estos especialmente en 1967, pues hubo predios en los cuales se iniciaron las pizcas sin haberse empleado insecticidas y en la mayoría de los casos solo se necesitaron de 2 a 4 aplicaciones para lograr la cosecha; esto representa una reducción de por lo menos el 40% en lo que se refiere al costo del cultivo por aplicación de insecticidas, (7)

#### Familias de los parásitos encontrados en el experimento

##### Hábitos y biología

Familia Braconidae.-Pertenece a la Super-familia Ichneumoidea, Orden Hymenoptera. El parasitismo puede ser externo o interno, solitario o gregario. El tipo de parasitismo está relacionado con los hábitos del huésped; el parasitismo externo tiende a presentarse en huéspedes que viven en lugares protegidos, tales como galerías, en tanto el interno en huéspedes de vida libre. Antes de depositar sus huevecillos las hembras de las especies cuyas larvas se desarrollan externamente sobre el huésped, casi siempre lo paralizan previamente con veneno, evitando con esto que la larva paralizada pueda deshacerse de los huevecillos que han colocado sobre ella. Varias Sub-familias y géneros se han especializado en grupos particulares de huéspedes; algunos Vipioninae son primero parásitos externos gregarios sobre larvas de lepidópteros, de las cuales casi todas tienen la común condición de vivir en un refugio, celda, capullo o dentro de un nido de seda, otros Cheloninae son parásitos solitarios internos de lepidópteros, y los Microgasterinae

también están especializados en larvas de lepidópteros muchas de las cuales son de vida libre.(8).Se informa que las especies Chelonus sonorensis (Cam) y Chelonus texanus (Cross.) -- han sido observados en el Valle de Mexicali en los cultivos de alfalfa y melón, parasitando huevecillos y larvas pequeñas de lepidópteros. (14)

Familia Ichneumonidae.-Pertenece a la Super-familia Ichneumonoidea, Orden Hymenoptera. La mayor parte de las especies son parásitos primarios por lo cual son altamente útiles en la lucha biológica. Algunas Sub-familias y géneros tienen sus grupos particulares de huéspedes; los Joppinae es un género -- que vive solamente como parásito interno de larvas de lepidópteros así como los Ophioninae. (8). La hembra adulta de Ichneumonidae deposita sus huevos sobre o dentro del cuerpo del --- huésped; si los huevos son puestos sobre la epidermis de éste, las larvas recién nacidas pueden penetrar al cuerpo. Cuando maduran, las larvas pueden pupar en el interior del huésped o tejer capullos pupales cerca de este. (10)

Familia Phoridae.-Pertenece al Orden Díptera. Es llamada mosca jorobada y son moscas pequeñas o medianas fáciles de identificar por su apariencia jorobada y su venación característica. Abundan alrededor de la vegetación en pudrición y los hábitos de la larva son variados, algunas se encuentran en animales muertos o materia vegetal, otros en hongos o como parásitos internos de varios insectos, los hay que viven en restos de hormigas o termitas, se conocen alrededor de 300 especies -

en los Estados Unidos de Norte América.(4).Megaselia aletiae; generalmente son negros, cafés o amarillentos, las alas son claras o cafés (reducidas o ausentes en algunas hembras, algunas especies viven de carroña y otras viven en heces fecales y ponen los huevos al azar en larvas hospederas.Megaselia scalaris;hospedero principal gusano barrenador del tallo (Noctuidae), la larva es parásita entra en el cuerpo del hospedero a través de la cavidad anal y se encuentra en las regiones tropicales y sub-tropicales del mundo.(25).Algunas especies son parásitos polífagos.(3).La pupa es formada dentro de la piel larvaria y respira a través de cuernos largos. (16)

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situado en el área del Municipio de Marín N.L. --- siendo su altura sobre el nivel del mar de 367 mts. y con --- coordenadas geográficas de 26° 07 minutos latitud norte y 100° 30 minutos longitud oeste. Se preparó (roturación y barbecho) la parcela destinada al experimento con dos semanas de anticipación, para que en la fecha del 2 de agosto de 1980 se sembrara la variedad de maíz N.L. VS-30 sintético precoz, con la siguiente distribución: Se sembraron 30 surcos de 40 mts. cada uno, con una separación entre ellos de 90 cms. y una distancia entre plantas de 20 cms..

Se planeó para sembrarse en seco presentándose lluvias los días 7, 9, 10, 11, 12 y 13 de agosto sirviendo estas para la emergencia de las plantas lo cual fue en la fecha del 10 de agosto, dándose además un riego de auxilio a los 15 días después de emergidas las plantas, no habiendo necesidad de más riegos puesto que se presentaron lluvias los días 24, 25 y 26 de septiembre y los días 11, 12, 19, 20 y 21 de octubre.

Se hicieron 4 deshierbes manuales a través del ciclo haciéndolos después de cada lluvia y del riego recibido.

Los muestreos para la colecta de larvas de cogollero se empezaron a realizar el día 30 de agosto, cuando la planta tenía aproximadamente 10 cms. de altura y haciendo estos dos ve

ces por semana a temprana hora de la mañana, procurando que -- fueran estos a la misma hora.

La metodología a seguir para la realización de los muestreos fue la siguiente: Se tomaban 26 surcos de los 30 sembrados dejando 2 surcos de protección a cada lado de la parcela, en cada muestreo se tomaban 60 plantas distribuidas al azar lo cual se hizo por medio de una tabla de numeros aleatorios, numerando el total de plantas del cultivo y sorteando estas - antes de cada uno de los muestreos con el fin de establecer - las 60 plantas a muestrear. Dejándose de muestrear cuando ya - no hubo presencia de larvas en el cultivo.

Se hizo la búsqueda de las larvas (con una navaja) en - el cogollo de la planta cuando ésta estaba en sus inicios, ob- teniendo todas las larvas que lo estuvieran atacando y revi-- sando a medida que avanzaba la edad del cultivo, el tallo, espiga, jilote y mazorca cuando estos iban apareciendo, es decir se revisaba toda la planta (eliminándola del cultivo) con la precaución de que las larvas colectadas fueran solo del insecto en estudio.

Las larvas eran medidas con una regla de 30 cms. y des- pués colocadas en cajas petri (una por cada larva colectada) con alimento obtenido de la misma planta muestreada, apuntando en la misma caja petri; el tamaño de la larva al momento de su recolección, el número del muestreo y la fecha de este, esto se hacía con marcador de tinta indeleble en la parte superior de

la tapa. Las cajas petri eran resguardadas en una caja de cartón al momento del muestreo, para su posterior traslado a una habitación bajo condiciones ambientales naturales.

El alimento suministrado era substituido cuando éste era consumido por la larva o se podría y suspendiéndolo cuando la larva entraba en estado de pupa. Las cajas petri eran revisadas diariamente esperando a que el insecto colectado llegara a su estado adulto para ver si este era del noctuido en estudio o de algún parásito que haya actuado, procediendo a identificarlo en el laboratorio de entomología de la propia Facultad; este dato así como el tamaño de la larva, el número del muestreo y su fecha eran pasados a un registro para su posterior evaluación.

El total de muestreos realizados a través del experimento fue de 20 a razón de 2 por semana, abarcando de la fecha del 30 de agosto al 5 de noviembre de 1980 encontrándose que solamente hasta el muestreo //17 (25 de octubre) hubo presencia de larvas en el cultivo y solo hasta el muestreo //12 (9 de octubre) se encontró larvas parasitadas, sumando estas en total la cantidad de 47.

Las larvas fueron clasificadas en tres tamaños diferentes; chico (hasta 1.5 cms.), mediano (1.6 a 3 cms.) y grande (de 3.1 cms. a 4.6 cms.) tomando como base la distribución equitativa en estos tres del tamaño mayor de larva que fue encontrado en los muestreos (4.6 cms.).

Para el análisis estadístico se consideraron solamente los muestreos en que se presentaron larvas parasitadas (los primeros 12) dividiendo estos en tres etapas de cultivo:

Primera etapa, del muestreo 1. al 4.

Segunda etapa, del muestreo 5 al 8.

Tercera etapa, del muestreo 9 al 12.

Se construyeron dos tablas de doble entrada (II y III) donde las hileras estuvieron formadas por el tamaño de la larva (chico, mediano y grande) y las columnas se formaron por el factor etapa (primera, segunda y tercera) donde se contaron; el // de larvas totales y el // de larvas parasitadas por casilla obteniéndose su porcentaje de parasitismo (tabla II), además con el número de larvas parasitadas en cada casilla se obtuvieron porcentajes con respecto al gran total, con respecto al total por tamaño y con respecto al total por etapa (tabla III).

A partir de la tabla II y en base a sus porcentajes se hizo una tabla de contingencia para saber si era correcta la hipótesis que considera etapas y tamaños como dos factores independientes entre sí.

Se procedió a hacer varias pruebas de Ji-cuadrada de bondad de ajuste para saber el grado de diferencia estadística entre los porcentajes de parasitismo obtenidos en la tabla II, así como de los diferentes porcentajes de parasitismo obtenidos en la tabla III, comparando las tres etapas de cultivo entre sí en cada uno de los tres tamaños de larva así como --

de sus totales y comparando los tres tamaños entre sí en cada una de sus etapas así como sus totales.

De acuerdo a los porcentajes obtenidos en la tabla II - se hizo una prueba usando la Ji-cuadrada como aproximación a la distribución binomial para saber si la probabilidad de que una larva fuera o no parasitada era la misma.

Se procedió a realizar una tabla de frecuencias para -- mostrar la distribución del número total de larvas parasita-- das encontradas en el experimento a través de los doce prime-- ros muestreos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

De los 20 muestreos efectuados solo hasta el muestreo - #17 hubo presencia de larvas en el cultivo y solo hasta el -- muestreo #12 se encontró presencia de larvas parasitadas, su-- mando estas la cantidad total de 47.

44 larvas fueron atacadas por el parásito identificado como:

Orden-----Hymenóptera  
Super-familia-----Ichneumonoidea  
Familia-----Braconidae  
Sub-familia-----Cheloninae  
Género-----Chelonus  
Especie-----texanus

Estas larvas fueron encontradas del muestreo #1 al muestreo #10 en los tres tamaños clasificados de larva.

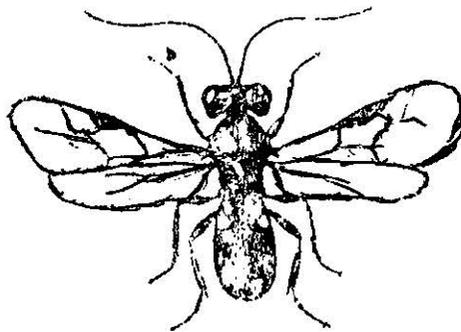


FIGURA 1. Parásito de la Familia Braconidae, Chelonus texanus (Cresson).

FIGURA 2. Parásito y pupa encontrados en el experimento, Familia Braconidae, Chelonus texanus (Cresson).

Una larva fue atacada por el parásito identificado como:

Orden-----Hymenoptera

Super-familia-----Ichneumonoidea

Familia-----Ichneumonidae

Este parásito fue encontrado en el muestreo //11 en el tamaño grande de larva, no siendo posible fotografiarlo debido al manejo que sufrió para su identificación.

2 larvas fueron atacadas por el parásito identificado -  
como:

Orden-----Díptera  
Sub-orden-----Cyclorrapha  
División-----Aschiza  
Familia-----Phoridae  
Género-----Megaselia  
Especie-----scalaris

Estos parásitos fueron encontrados en el muestreo #12 -  
en los tamaños mediano y grande de larva, haciendo la aclara--  
ción de que aunque este solo fue encontrado en dos larvas la  
cantidad de ellos sumó 61 parásitos.



FIGURA 3. Parásito y pupa de Megaselia scalaris (Phoridae).

FIGURA 4. Parásito y pupa encontrados en el experimento, Familia Phoridae.

Para ilustrar los datos obtenidos a lo largo de los 17 muestreos se construyó una tabla general (tabla I) donde tenemos los siguientes datos:

Fecha de los muestreos.

Edad del cultivo en días (a partir de su germinación).

Larvas parasitadas y larvas encontradas por muestreo en cada uno de sus tres tamaños (chico, mediano y grande) así como sus totales.

Total de larvas parasitadas y larvas encontradas por tamaño.

Porcentaje total de parasitismo por muestreo.

Porcentaje total de parasitismo por tamaño.

De un modo general se puede observar en esta tabla (tabla I) que la incidencia de parasitismo se encuentra comprendida de la edad de cultivo de 20 días a la edad de 61 días, -- lapso comprendido dentro del período vegetativo y que a la -- terminación de este, decrece la población de larvas y desaparece la de parásitos.

Encontrándose que el mayor porcentaje de parasitismo de acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas está en los primeros 31 días de edad del cultivo, en los cuales están comprendidos los muestreos del 1 al 4, con 50,47,47 y 23% respectivamente. Dado que en esta etapa la planta está más susceptible al ataque larvario, es importante esta observación puesto que nos indica una sincronización parásito-huésped, lo cual nos sería de gran ayuda para un buen control biológico.

En lo que respecta al porcentaje de parasitismo por tamaño de larva se puede observar que; este es mayor para el tamaño chico con un 35% contra un 15.7 y un 10% para los tamaños mediano y grande respectivamente, indicando esto una probable predilección del parásito a atacar larvas chicas. El porcentaje total de parasitismo fue de 21.86% a través de los -

TABLA I. Tabla general de muestreos clasificando las larvas encontradas por: Tamaño, fecha de muestreo, larvas parasitadas y larvas encontradas, porcentaje total de parasitismo por muestreo y, por tamaño, así como porcentaje del gran total. Marin N.L. - ciclo verano-otoño de 1980.

Mes	Septiembre										Octubre					Totales por tamaño	Parasitismo %	
	Ago- sto	30	3	6	10	14	17	20	24	28	1	5	9	12	15			19
Edad de cultivo	20	24	27	31	35	38	41	45	49	53	57	61	64	67	71	74	77	
# Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
T. chico																		
Parasitadas Encontradas	8	7	4	4	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	28
T. mediano	10	12	7	11	6	6	3	6	2	7	4	3	3	3	3	3	3	80
Parasitadas Encontradas	0	2	3	1	1	1	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	15
T. grande	5	6	9	9	8	4	11	7	6	7	6	6	4	3	1	1	2	95
Parasitadas Encontradas	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
Totales por muestreo	16	19	17	21	15	10	15	13	17	14	13	11	8	5	4	2	2	215
Parasitismo %	50	47	47	23	20	10	13	27	15	12	7	15						

17 muestreos en sus tres tamaños de larva.

Los diversos análisis estadísticos fueron hechos a partir de las tablas II y III en las cuales se conjuntaron los doce primeros muestreos que fue en los que se encontró presencia de larvas parasitadas, en tres etapas de cultivo para cada uno de los tres tamaños clasificados de larva.

En la tabla II tenemos como primer elemento de casilla el número de larvas parasitadas ( $N_p$ ), el segundo elemento de casilla es el número total de larvas encontradas ( $N_t$ ) y el tercer elemento es el porcentaje de parasitismo ( $P_p$ ) es decir ( $P_p = \frac{N_p}{N_t} \times 100$ ), por ejemplo en el tamaño chico y primera etapa encontramos que  $N_p=23$ ,  $N_t=40$  y  $P_p=57.5$ .

TABLA II. Porcentajes de parasitismo de acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas en cada una de las tres etapas de cultivo en sus tres tamaños de larva, así como sus totales. Marin N.L. verano-otoño de 19-80.

Fecha	30 agosto a 10 sept.	14 sept. a 24 sept.	28 sept. a 9 oct.	30 agosto a 9 oct.
Edad de cultivo (días)	20 a 31	35 a 45	49 a 61	20 a 61
# de muestreo	1 al 4	5 al 8	9 al 12	1 al 12
	E	T	A	P
	A			
	1	2	3	Total
Tamaño chico	23 40 57.5	3 21 14.28	2 16 12.5	28 77 36.36
Tamaño mediano	6 29 20.68	6 30 20	3 25 12	15 84 17.85
Tamaño grande	1 4 25	1 4 25	2 16 12.5	4 24 16.66
Total	30 73 41.09	10 55 18.18	7 57 12.28	47 185 25.40

En forma general podemos observar que en la tabla II el porcentaje de parasitismo de acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas; en el tamaño chico es mayor en la primera etapa de cultivo siguiéndole la segunda y tercera etapa, en el tamaño mediano se observa lo mismo ya que el porcentaje es mayor en la primera etapa, un poco menor en la segunda y -- más bajo en la tercera, el tamaño grande tuvo el mismo porcentaje en la primera y segunda etapa siendo menor en la tercera.

En sus porcentajes totales el mayor se encuentra en la primera etapa, después en la segunda con poco menos de la mitad que en esa y en la tercera un porcentaje menor que en la segunda.

Haciendo las comparaciones por etapas se observa que; en la primera etapa el porcentaje es mayor en el tamaño chico -- descendiendo este en el tamaño grande y mediano, en la segunda etapa se presentó un mayor porcentaje en el tamaño grande descendiendo este en el tamaño chico y mediano, en la tercera etapa los porcentajes fueron iguales en los tamaños chico y grande siendo un poco menor en el mediano.

En sus porcentajes totales el mayor se encuentra en el tamaño chico, para que en el mediano este sea de un poco menos de la mitad que en ese, mientras que en el tamaño grande es aun menor aunque con una mínima diferencia con respecto al mediano.

Se tuvo un porcentaje total de parasitismo de 25.40% pa

ra los tres tamaños de larva en las tres etapas de cultivo -- (doce primeros muestreos).

En la tabla III se clasificaron las larvas parasitadas de acuerdo a los factores, tamaño de larva y etapa de cultivo en donde el primer elemento de casilla es el número de larvas parasitadas, el segundo elemento es el porcentaje de larvas parasitadas con respecto al gran total, el tercer elemento es el porcentaje de larvas parasitadas con respecto al total de tamaño de larva y el cuarto elemento es el porcentaje de larvas parasitadas con respecto al total de etapa de cultivo, por ejemplo en la casilla perteneciente al tamaño chico y primera etapa tenemos que el número total de larvas parasitadas fue de 23, su porcentaje con respecto al gran total es  $(23/47) \times 100 = 48.94$ , el porcentaje con respecto al número total de larvas chicas es de  $(23/28) \times 100 = 82.14$  y el porcentaje de larvas parasitadas con respecto al total de larvas parasitadas en la primera etapa es de  $(23/30) \times 100 = 76.67$ .

TABLA III. Porcentajes de larvas parasitadas en cada una de las etapas de cultivo y tamaño de larva con respecto, al gran total, al total de tamaño de larva y al total de etapa de cultivo. Marin N.L. verano-otoño de 1980.

	E T A P A			
	1	2	3	Total
Tamaño chico	23 48.94 82.14 76.67	3 6.38 10.71 30	2 4.25 7.14 28.57	28 59.57
Tamaño mediano	6 12.76 40 20	6 12.76 40 60	3 6.38 20 42.86	15 31.91
Tamaño grande	1 2.13 25 3.33	1 2.13 25 10	2 4.26 50 28.57	4 8.52
Total	30 63.83	10 21.28	7 14.89	47

En la tabla III se observa que en los porcentajes de parasitismo de acuerdo al gran total (2<sup>o</sup> elemento), en el tamaño chico de larva se encontró el mayor en la primera etapa siguiéndole con mucha diferencia la segunda y tercera etapa, para un total de 59.58%, en el tamaño mediano los porcentajes mayores están en la primera y segunda etapa siendo este menor en la tercera, para un total de 31.91% y en el tamaño grande los porcentajes fueron mínimos 2.13% en la primera y segunda etapa para que en la tercera se presentara un 4.26%, para un total de 8.51%.

Comparando estos porcentajes de cada uno de los tres tamaños por etapa, se observa que; en la primera etapa el porcentaje es mucho mayor en el tamaño chico siguiéndole el mediano y grande para un total de 63.83%, en la segunda etapa los porcentajes fueron de mayor a menor en el tamaño mediano, chico y grande, para un total de 21.28% y en la tercera etapa los porcentajes fueron iguales en el tamaño chico y grande siendo menor en el mediano, para un total de 14.89%.

En los porcentajes de parasitismo que representa el número de larvas parasitadas de acuerdo al total de larvas parasitadas por tamaño (3<sup>o</sup> elemento) tenemos que; en el tamaño chico el porcentaje fue mayor en la primera etapa siguiéndole la segunda y tercera, en el tamaño mediano los porcentajes fueron iguales en la primera y segunda etapa siendo este de la mitad que en ellos en la tercera etapa y en el tamaño grande el porcentaje mayor fue encontrado en la tercera etapa teniendo la

mitad que en esa, pero igual entre ellas.

En los porcentajes de parasitismo que representa el número de larvas parasitadas de acuerdo al número total de larvas parasitadas por etapa (4<sup>o</sup> elemento) tenemos que; en la primera etapa el tamaño chico tuvo el mayor porcentaje, siguiéndole el mediano y el grande, en la segunda etapa los porcentajes fueron de mayor a menor en el tamaño mediano, chico y grande y en la tercera etapa el porcentaje mayor fue encontrado en el tamaño mediano para encontrar un porcentaje menor que ese en los tamaños chico y grande, pero igual entre ellos.

A partir de la tabla II y en base a sus porcentajes se construyó una tabla de contingencia para saber si eran independientes los dos criterios de clasificación (etapa de cultivo y tamaño de larva), donde el número encerrado de cada una de las casillas es el esperado, ejemplo, en el tamaño chico y primera etapa se observó un 57.5% y se esperaba un 43.59% (tabla IV).

TABLA IV. Tabla de contingencia para los dos criterios de clasificación (etapa y tamaño) en base a sus porcentajes de parasitismo de acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas. Marín N.L. verano-otoño de 1980.

	E		T		A		P		A		
	1		2		3		4		5		Total
Tamaño chico	57.5	43.59	14.28	25.04	12.5	15.63					84.28
Tamaño mediano	20.68	27.25	20	15.65	12	9.77					52.68
Tamaño grande	25	32.33	25	18.57	12.5	11.59					62.5
Total	103.18		59.28		37						199.46

$\chi^2 = 16.95$        $\chi^2_{0.99} (4) = 13.3$

Dado que la Ji-cuadrada calculada (16.95) es mayor que la Ji-cuadrada de tablas (13.3) se rechaza la hipótesis de independencia entre los dos criterios de clasificación con un nivel de significancia de 0.01 y se concluye que los porcentajes de parasitismo no son los mismos en una etapa o tamaño dados, observando que el alto porcentaje de parasitismo del tamaño chico en su primera etapa es el causante del rechazo de esta hipótesis, como se podrá ver en los resúmenes de las pruebas de Ji-cuadrada de bondad de ajuste para estos porcentajes (tablas V. y VI).

A partir de la anterior conclusión y para saber el grado de diferencia entre los porcentajes de parasitismo de la tabla II, se hicieron varias pruebas de Ji-cuadrada de bondad

de ajuste comparando las tres etapas entre sí, la primera con la segunda, la primera con la tercera y la segunda con la tercera (cuando esto procede) así como sus totales, considerando un tamaño fijo (tabla V). Comparando también los tres tamaños entre sí, el chico con el mediano, el chico con el grande y el mediano con el grande (cuando esto procede) así como sus totales, considerando una etapa fija (tabla VI).

TABLA V. Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los porcentajes de parasitismo con respecto a larvas parasitadas sobre larvas encontradas comparando las tres etapas de cultivo entre si así como sus totales, considerando un tamaño fijo. Marin N.L. verano-otoño de 1980.

	E T A P A			X	Sign.
	1	2	3		
Tamaño chico	57.5%	14.28%	12.5%	46.22	* *
	57.5%	14.28%		16.02	* *
	57.5%		12.5%	35.40	* *
		14.28%	12.5%	.85	N.s.
Tamaño mediano	20.68%	20%	12%	2.65	N.s.
Tamaño grande	25%	25%	12.5%	5	N.s.
Totales	41.09%	18.18%	12.28%	19.42	* *
	41.09%	18.18%		8.85	* *
	41.09%		12.28%	15.5	* *
		18.18%	12.28%	1.14	N.s.

Alta significancia ( $\alpha = .01$  \* \*)  $\chi^2_{0.95}(1) = 3.84$   $\chi^2_{0.99}(1) = 6.63$   
 Significancia ( $\alpha = .05$  \* )

$\chi^2_{0.95}(2) = 5.99$   $\chi^2_{0.99}(2) = 9.21$

No significancia N.s.

Comparaciones de etapas considerando un tamaño fijo.

### Tamaño chico

En sus porcentajes tenemos una diferencia altamente significativa en las comparaciones en que interviene la primera etapa, dado que ahí este es más alto en comparación tanto con la segunda como con la tercera etapa, no habiendo diferencia entre estas dos últimas.

### Tamaño mediano

Para este tamaño tenemos que no hay diferencia significativa entre los porcentajes de sus tres etapas.

### Tamaño grande

Igual que para el tamaño mediano.

### Totales

Para los porcentajes totales se tuvo que comparando la primera con la tercera etapa hay una diferencia altamente significativa, influyendo la alta cantidad de larvas parasitadas encontradas en el tamaño chico, entre la primera y segunda etapa la diferencia fue significativa, no habiendo diferencia entre la segunda y tercera etapa.

Para hacer notar el alto porcentaje de parasitismo que se presentó en la primera etapa tanto en el tamaño chico como en su total, se observa que es significativa o altamente signi

ficativa su diferencia en las comparaciones con las dos etapas restantes, así como también se observa que no hubo diferencia significativa entre la segunda y tercera etapa en ninguno de los casos.

TABLA VI. Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los porcentajes de parasitismo con respecto a larvas parasitadas sobre larvas encontradas comparando los tres tamaños de larva entre sí así como sus totales, considerando una etapa fija. Marin N.L. verano-otoño de 1980.

	T A M A Ñ O			X <sup>2</sup>	Sign.
	Chico	Mediano	Grande		
1 <sup>o</sup> Etapa	57.5%	20.68%	25%	23.55	* *
	57.5%	20.68%		17.34	* *
	57.5%		25%	12.80	* *
		20.68%	25%	.40	N.s.
2 <sup>o</sup> Etapa	14.28%	20%	25%	2.91	N.s.
3 <sup>o</sup> Etapa	12.5%	12%	12.5%	.01	N.s.
Totales	36.36%	17.85%	16.66%	10.33	* *
	36.36%	17.85%		6.32	*
	36.36%		16.66%	7.33	* *
		17.85%	16.66%	.04	N.s.

Alta significancia ( $\alpha = .01$  \* \*)     $\chi^2_{0.95}(1) = 3.84$      $\chi^2_{0.99}(1) = 6.63$   
 Significancia ( $\alpha = .05$  \* )  
 No significancia N.s.     $\chi^2_{0.95}(2) = 5.99$      $\chi^2_{0.99}(2) = 9.21$

Comparaciones de tamaños considerando una etapa fija.

### Primera etapa

En sus porcentajes tenemos que hay una diferencia altamente significativa entre los tres tamaños, así como en las demás comparaciones en las que interviene el tamaño chico, no habiendo diferencia entre el mediano y el grande.

### Segunda etapa

En esta no hubo diferencia significativa entre los tres tamaños de larva.

### Tercera etapa

Igual que para la segunda etapa.

### Totales

Igual que para la primera etapa.

Para hacer notar el alto porcentaje de parasitismo que se presentó en el tamaño chico tanto en la primera etapa como en su total, se observa que es altamente significativa su diferencia en las comparaciones con los dos tamaños restantes, así como también se observa que los tamaños mediano y grande no resultaron ser significativamente diferentes en ninguno de los casos.

Para analizar el grado de diferencia entre los porcentajes de parasitismo descritos en la tabla III, se hicieron varias pruebas de Ji-cuadrada de bondad de ajuste, comparando -- las tres etapas entre sí, la primera con la segunda, la primera con la tercera y la segunda con la tercera (cuando esto procede) así como sus totales considerando un tamaño fijo, esto para los porcentajes de parasitismo con respecto al total de -- larvas parasitadas por tamaño de larva (tabla VII).

También se comparó los tres tamaños entre sí, el chico -- con el mediano, el chico con el grande y el mediano con el --- grande (cuando esto procede) así como sus totales considerando una etapa fija, esto para los porcentajes de parasitismo -- con respecto al total de larvas parasitadas por etapa de cultivo (tabla VIII).

TABLA VII. Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los porcentajes de parasitismo con respecto al total de larvas parasitadas por tamaño de larva, comparando etapas entre sí así como sus totales, considerando un tamaño fijo. Marin N.L. verano-otoño de 1980.

	E T A P A			$\chi^2$	Sign.
	1	2	3		
Tamaño chico	82.14%	10.72%	7.14%	107.39	* *
	82.14%	10.72%		54.93	* *
	82.14%		7.14%	63	* *
		10.72%	7.14%	.71	N.s.
Tamaño mediano	40%	40%	20%	8	*
	40%		20%	6.66	* *
		40%	20%	6.66	* *
Tamaño grande	25%	25%	50%	12.50	* *
	25%		50%	8.33	* *
		25%	50%	8.33	* *
Totales	63.82%	21.28%	14.91%	42.44	* *
	63.82%	21.28%		21.26	* *
	63.82%		14.91%	30.39	* *
		21.28%	14.91%	1.12	N.s.

Alta significancia ( $\alpha = .01$  \* \*)  $\chi^2_{0.95}(1) = 3.84$   $\chi^2_{0.99}(1) = 6.63$   
 Significancia ( $\alpha = .05$  \* )  
 No significancia N.s.  $\chi^2_{0.95}(2) = 5.99$   $\chi^2_{0.99}(2) = 9.21$

Comparaciones de etapas considerando un tamaño fijo.

Tamaño chico

En sus porcentajes se ven diferencias altamente significativas en las comparaciones de la primera etapa con la segunda y con la tercera, no siendo significativa ésta entre la segunda y tercera.

Tamaño mediano

Hay una diferencia altamente significativa entre la primera y tercera así como entre la segunda y tercera etapa, no habiendo diferencia entre la primera y segunda.

Tamaño grande

Las comparaciones de la tercera etapa con la segunda y con la primera muestran diferencias altamente significativas no habiendo diferencias entre estas dos.

Totales

Aquí hubo diferencias altamente significativas en las comparaciones de la primera etapa con la segunda y con la tercera, no habiendo diferencia significativa entre estas dos.

Se hace notar que la cantidad de larvas parasitadas traducidas del porcentaje de parasitismo, es más alta en la primera etapa tanto en su tamaño chico como en su total observando que es altamente significativa su diferencia en las compara--

ciones con las dos etapas restantes y que no hubo diferencia significativa entre la segunda y tercera etapa en las mismas clasificaciones.

TABLA VIII. Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada para los porcentajes de parasitismo con respecto al total de larvas parasitadas por etapa de cultivo, comparando tamaños entre sí así como sus totales, considerando una etapa fija. Marin N.L. verano-otoño de 1980.

	T A M A Ñ O			X <sup>2</sup>	Sign.
	Chico	Mediano	Grande		
1 <sup>o</sup> Etapa	76.66%	20%	3.34%	88.64	* *
	76.66%	20%		33.21	* *
	76.66%		3.34%	67.19	* *
		20%	3.34%	11.89	* *
2 <sup>o</sup> Etapa	30%	60%	10%	38	* *
	30%	60%		10	* *
	30%		10%	10	* *
		60%	10%	35.71	* *
3 <sup>o</sup> Etapa	28.57%	42.86%	28.57%	4.08	N.s.
Totales	59.58%	31.91%	8.51%	39.21	* *
	59.58%	31.91%		8.36	* *
	59.58%		8.51%	38.30	* *
		31.91%	8.51%	13.54	* *

Alta significancia ( $\alpha = .01$  \* \*)  $X^2_{0.95(1)} = 3.84$   $X^2_{0.99(1)} = 6.63$   
 Significancia ( $\alpha = .05$  \* )  
 No significancia N.s.  $X^2_{0.95(2)} = 5.99$   $X^2_{0.99(2)} = 9.21$

Comparaciones de tamaños considerando una etapa fija.

Primera etapa

Aquí hubo diferencias altamente significativas entre -- los tres tamaños.

Segunda etapa

Lo mismo que para la primera etapa.

Tercera etapa

Aquí ni hubo diferencia significativa entre los tres ta--  
maños.

Totales

Lo mismo que para la primera etapa.

Se hace notar que la cantidad de larvas parasitadas tra--  
ducidas del porcentaje de parasitismo, es más alta en el tama--  
ño chico en su primera etapa así como en su total, siendo alta--  
mente significativa la diferencia en las comparaciones con --  
los dos tamaños restantes y que la cantidad es significativa--  
mente más alta en comparación al tamaño chico y grande en el  
tamaño mediano en su segunda etapa.

Para saber si la probabilidad de que una larva fuera o no fuera parasitada era la misma, se hicieron varias pruebas - (tabla IX) usando la Ji-cuadrada como aproximación a la distribución binomial para los tres tamaños de larva en cada una de las tres etapas de cultivo, así como para sus totales. Donde el primer elemento de casilla es el número de larvas parasitadas y el segundo elemento el número de larvas encontradas.

TABLA IX. Resumen de las pruebas de Ji-cuadrada como aproximación a la distribución binomial para los tres tamaños de larva en cada una de las tres etapas de cultivo, así como para sus totales. Marin N.L. verano-octubre de 1980.

	E T A P A						Total	X <sup>2</sup>
	1	X <sup>2</sup>	2	X <sup>2</sup>	3	X <sup>2</sup>		
Tamaño chico	23 40	2.42 N.s.	3 21	10.76 * *	2 16	9.06 * *	28 77	5.74 *
Tamaño mediano	6 29	10 * *	6 30	10.83 * *	3 25	14.48 * *	15 84	34.72 * *
Tamaño grande	1 4	1.25 N.s.	1 4	1.25 N.s.	2 16	10.94 * *	4 24	10.70 * *
Total	30 73	2.32 N.s.	10 45	13.91 * *	7 57	32.45 * *	47 175	37.49 * *

Alta significancia ( $\alpha = .01$  \* \*)      $X^2_{0.95(1)} = 3.84$   
 Significancia ( $\alpha = .05$  \* )  
 No significancia N.s.                      $X^2_{0.99(1)} = 6.63$

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla IX; - por etapa y clasificando un tamaño fijo se tiene que:

Tamaño chico

No hubo diferencia significativa en su primera etapa -- (misma probabilidad) siendo esta significativa en su total pa ra un nivel de significancia de 0.05 y no significativa (mis- ma probabilidad) para un nivel de 0.01.

Tamaño mediano

En este fueron altamente significativas las diferencias en sus tres etapas así como en su total.

Tamaño grande

No hubo diferencia significativa tanto en su primera e- tapa como en la segunda (misma probabilidad), siendo esta alta en su tercera etapa así como en su total.

Totales por etapa

No hubo diferencia significativa en su primera etapa -- (misma probabilidad) siendo altamente significativa en las -- dos etapas restantes así como en el gran total.

Se hace notar que en todos los casos en que se rechazó la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0.05 la -- probabilidad de que una larva fuera parasitada es mucho menor a la probabilidad de que no fuera parasitada.

Con el fin de obtener la distribución empírica de las larvas parasitadas a través de los doce primeros muestreos en que aparecieron éstas, se procedió a hacer una tabla de frecuencias (tabla X).

TABLA X. Tabla de frecuencias absoluta, relativa y relativa acumulada para larvas parasitadas en cada uno de los doce primeros muestreos. Marin N.L. verano-otoño de 1980.

# Muestreo	Larvas parasitadas		
	F.a.	F.r.	F.r.a.
1	8	.1702	.1702
2	9	.1915	.3617
3	8	.1702	.5319
4	5	.1064	.6383
5	3	.0638	.7021
6	1	.0213	.7234
7	2	.0425	.7659
8	4	.0851	.8511
9	2	.0425	.7659
10	2	.0425	.9362
11	1	.0212	.9574
12	2	.0425	1.0000

En la tabla X se puede observar que el 53% de la cantidad total de larvas parasitadas se encontró en los primeros tres muestreos y el 70% en los primeros cinco (35 días de e-

dad del cultivo) indicando esto la alta incidencia de parasitismo en los primeros días del cultivo, mientras que el 93% se presentó hasta el muestreo //10. Observando que en los primeros 4 muestreos (primera etapa) se concentró el 63.83%.

Las cantidades de larvas parasitadas por muestreo y etapa tanto en sus tres tamaños como en su total, pueden verse gráficamente en las figuras 5 y 6.

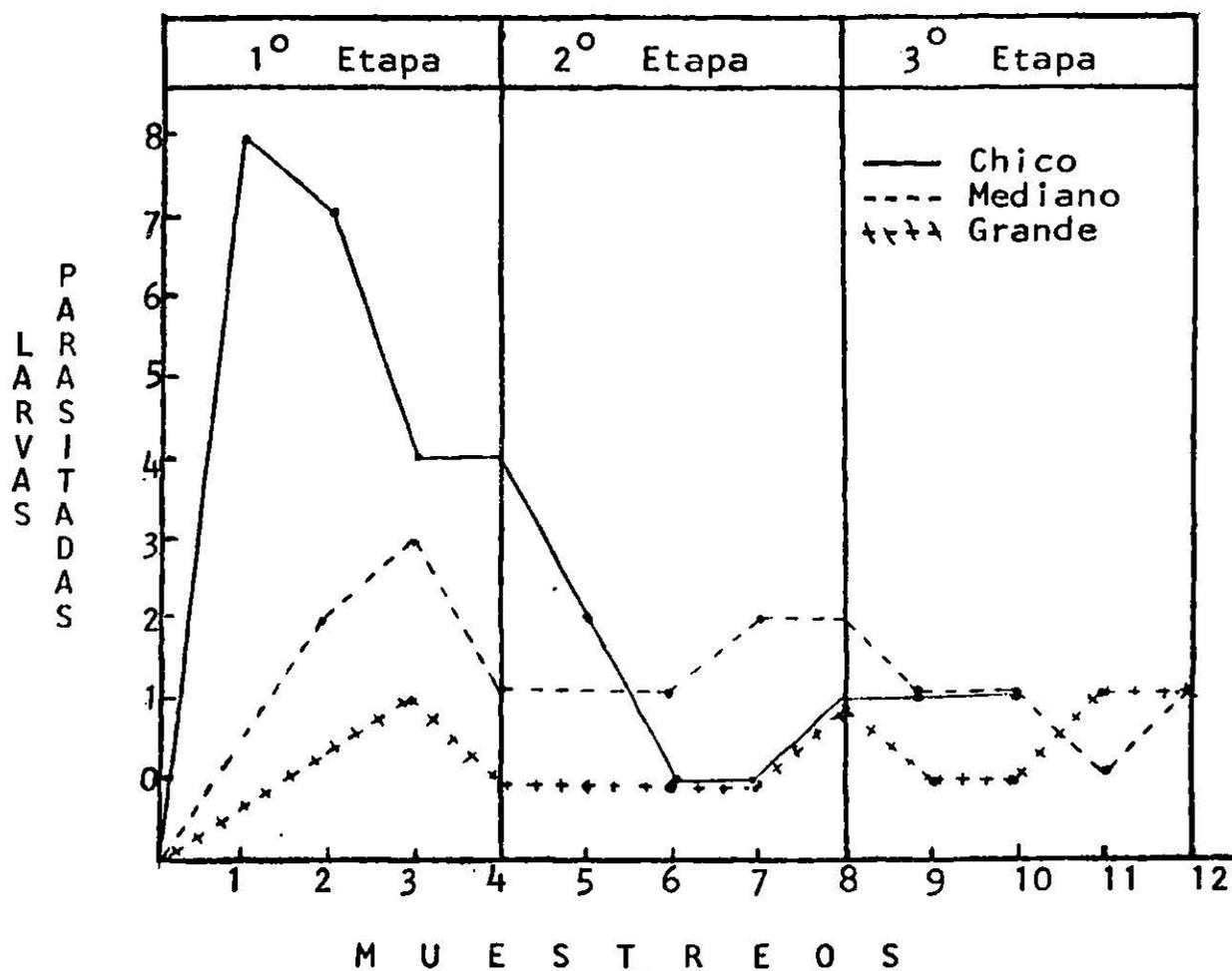


FIGURA 5. Gráfica de larvas parasitadas para cada uno de los tres tamaños en los doce muestreos en que aparecieron éstas, divididos en las tres etapas de cultivo - en estudio. Marín N.L. verano-otoño de 1980.

En la gráfica (figura 6) podemos observar que en la primera etapa las cantidades de larvas parasitadas que se presentaron por muestreo fueron altas así como su cantidad total, en la segunda etapa bajó la presencia de larvas parasitadas aunque fue mayor en comparación a la tercera etapa.

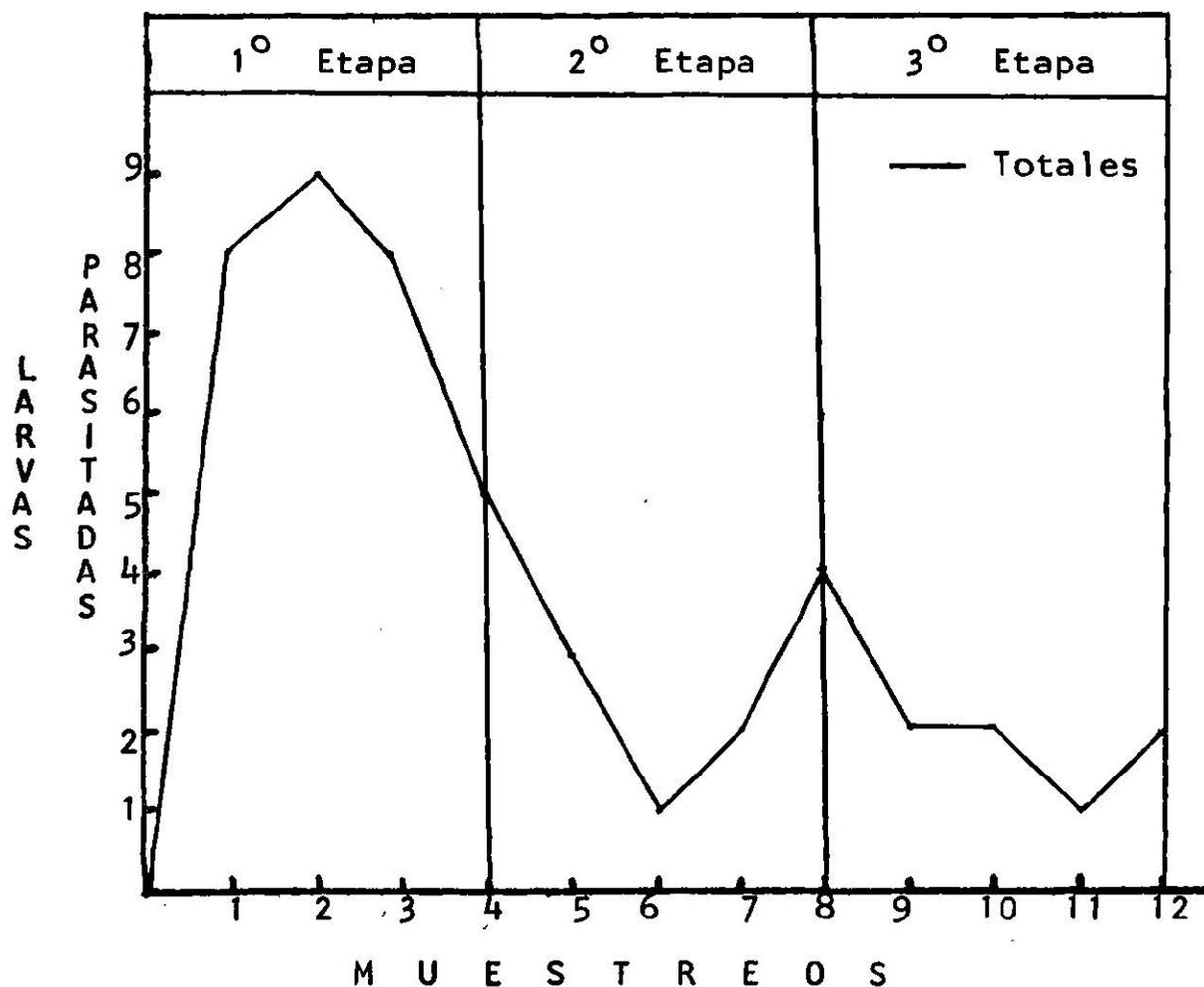


FIGURA 6. Gráfica de larvas parasitadas totales en los doce -muestreos en que aparecieron estas, divididos en las tres etapas de cultivo en estudio. Marín N.L. verano otoño de 1980.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del experimento realizado se puede concluir y recomendar lo siguiente.

- 1.- La incidencia de plaga del gusano cogollero se presentó en el transcurso del cultivo hasta los 77 días de este, mientras que la de parásitos hasta los 61 días.
- 2.- La mayor parte de las larvas parasitadas fueron atacadas por el parásito Chelonus texanus (Cresson) siguiéndole el parásito de la Familia Phoridae y el de la Familia Ichneumonidae.
- 3.- Se observó una sincronización parásito-huésped de parte del parásito Chelonus texanus (Cresson), presentándose este en los días de más abundancia del insecto-plaga.
- 4.- El análisis estadístico reportó un rechazo a la hipótesis de que los criterios de clasificación (tamaño de larva y etapa de cultivo) eran independientes, concluyendo que el tamaño chico en su primera etapa fue el causante del rechazo de esta hipótesis.
- 5.- En las pruebas de Ji-cuadrada de bondad de ajuste se halló que en los porcentajes de acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas, el mayor fue -

el del tamaño chico en su primera etapa, siendo significativa y altamente significativas sus diferencias con los dos tamaños y etapas restantes. No habiendo diferencias significativas entre la segunda y tercera etapa así como entre el tamaño mediano y el grande.

- 6.- En las pruebas de Ji-cuadrada de bondad de ajuste se halló que en los porcentajes de parasitismo de acuerdo a larvas parasitadas por tamaño y etapa, el mayor fue encontrado en el tamaño chico en su primera etapa, siendo altamente significativas sus diferencias con los dos tamaños y etapas restantes. No habiendo diferencia significativa entre la segunda y tercera etapa y siendo esta significativa entre el tamaño mediano y grande.
- 7.- En los tres tipos de porcentaje el tamaño chico de larva en su primera etapa de cultivo tuvo estadísticamente los porcentajes más altos en comparación a sus dos tamaños y etapas restantes.
- 8.- En el análisis estadístico de acuerdo a la distribución binomial se tuvo que los tamaños y etapas que tuvieron la misma probabilidad de que una de sus larvas fuera parasitada o no lo fuera, son: El tamaño chico en su primera etapa, el tamaño chico en su total (para un nivel de significancia de 0.01), el ta-

maño grande en su primera y segunda etapa, así como el total de la primera etapa. El gran total de este experimento no tuvo esa probabilidad.

- 9.- La tabla de frecuencias mostró que la mayor parte de las larvas parasitadas se concentró en los primeros muestreos.
- 10.- Se recomienda en la posible repetición de este experimento empezar los muestreos a más temprana edad del cultivo, ya que se encontró en este trabajo que la incidencia de parasitismo fue alta en los primeros días.
- 11.- Se recomienda hacer un estudio de los hábitos biológicos del parásito braconido (Hymenóptera) para ver si hay la posibilidad de criar este en el laboratorio entomológico de la Facultad, para posteriores liberaciones y estudios sobre su efectividad.
- 12.- Se recomienda hacer un estudio de la abundancia y efectividad del parásito de la Familia Phoridae ya que si este solo fue encontrado en dos larvas la cantidad de estos fue de 61
- 13.- Se recomienda hacer liberaciones de los parásitos más idóneos en los primeros días del cultivo ya que en estas fechas abundó el insecto-plaga.
- 14.- Se recomienda no hacer aplicaciones de insectici-

das en los primeros días del cultivo ya que podría disminuir la fauna insectil benéfica.

- 15.- Se recomienda en la posible repetición de este experimento sembrar antes de la fecha en la cual se empezó este trabajo, para probar la abundancia de los parásitos ya que en estas fechas hubo una alta incidencia de estos.

## R E S U M E N

El presente experimento fue realizado con el objeto de determinar el porcentaje de parasitismo natural que se presentó en larvas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), así como saber que grado de desarrollo de la larva era el más atacado (dividido este en tres tamaños) y en que etapa de cultivo había más incidencia de parasitismo (dividido este en tres etapas) así como la identificación de los parásitos encontrados en cultivo de maíz de la variedad N.L. VS-30 sintético precóz (NLVS-30), sembrado el 2 de agosto de 1980 en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. situado en el área del municipio de Marín N.L., siendo su altura sobre el nivel del mar de 367 mts. y con coordenadas geográficas de  $26^{\circ}07'$  latitud norte y  $100^{\circ}30'$  longitud oeste, esto en el ciclo verano-otoño de 1980.

Se sembraron 30 surcos de 40 mts. cada uno con una separación entre ellos de 90 cms. y una distancia entre plantas de 20 cms., tomándose para los muestreos solo 26 surcos dejando dos surcos de protección a cada lado de la parcela y tomando para los muestreos (2 veces por semana) 60 plantas al azar por medio de una tabla de números aleatorios, obteniendo de estas las larvas del cogollero las cuales eran depositadas en cajas petri para su posterior evaluación que consistía en anotar el número del muestreo y su fecha, el número de larvas parasitadas y no parasitadas por muestreo, el tamaño de la larva,

así como la identificación de los parásitos encontrados.

El total de muestreos realizados fue de 20 pero solo -- hasta el muestreo #17 (25 de octubre) hubo presencia de larvas y solo hasta el 12avo muestreo la hubo de larvas parasitadas, para obtener un total de 47 larvas parasitadas e identificando al parásito que se encontró en 44 larvas como Chelonus texanus (Cresson), Familia Braconidae, Orden Hymenóptera, al parásito que se encontró en dos larvas como de la Familia Phoridae, Orden Díptera y al que se encontró en una larvas como de la Familia Ichneumonidae, Orden Hymenóptera. Resultando el braconido como el más sincronizado con los primeros días del cultivo.

Los porcentajes de parasitismo en los 17 muestreos fueron; para el tamaño chico 35%, mediano 15.78% y grande 10%, con un total de 21.86%. Siendo estos para los primeros 12 muestreos; para el tamaño chico 36.36, mediano 17.85% y grande 16.66%, con un total de 25.40.

El análisis estadístico reportó un rechazo a la hipótesis de que los dos criterios de clasificación (tamaño de larva y etapa de cultivo) eran independientes, siendo el causante de este rechazo el alto porcentaje de parasitismo del tamaño chico de larva en su primera etapa de cultivo.

Se analizaron tres tipos de porcentaje de parasitismo.

- 1.-De acuerdo a larvas parasitadas sobre larvas encontradas.
- 2.-De acuerdo al total de larvas parasitadas por tamaño.
- 3.-De

acuerdo al total de larvas parasitadas por etapa. Donde en los porcentajes totales del primer tipo el mayor fue encontrado en el tamaño chico en su primera etapa, siendo significativa y altamente significativas sus diferencias con los dos tamaños y etapas restantes. No habiendo diferencias significativas entre el tamaño mediano y el grande. En los porcentajes totales del segundo y tercer tipo el mayor se encontró en el tamaño chico en su primera etapa, siendo altamente significativas sus diferencias con los dos tamaños y etapas restantes. No habiendo diferencia entre la segunda y tercera etapa, siendo esta -- significativa entre el tamaño mediano y grande de larva.

Los tamaños de larva y etapas de cultivo que tuvieron la misma probabilidad de que una de sus larvas fuera o no parasitada fueron; el tamaño chico en su primera etapa, el tamaño chico en su total para un nivel de significancia de 0.01, el tamaño grande en su primera y segunda etapa, así como el total de la primera etapa. Mientras que el gran total de este experimento no tuvo esa probabilidad.

La distribución empírica del total de larvas parasitadas a través de los primeros doce muestreos mostró que; poco más de la mitad del total se concentró en los primeros tres muestreos y el 63.83% en los primeros cuatro muestreos (primera etapa del cultivo).

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.-Aragón, J.J. Junio de 1978. Tres años de evaluaciones de maíz intercalado con algodonerero como cultivo trampa y generador de fauna insectil benéfica para control biológico del gusano bellotero. Folia Entomológica Mexicana. //39-40 pp. 135-136.
- 2.-Arrieta, L. y R. Coronado. Julio de 1968. Combate de la escaña algodonosa. VI Congreso Nacional de Entomología. # 18-19 p. 22.
- 3.-Askew, R.R. 1971. Parasitic insects. Ed. H.E.B. London, p. 191.
- 4.-Borror, J.D. y D.M. DeLong. 1970. An introduction to the study of insects. Tercera edición. Ed. H.R. y W. p. 512.
- 5.-Borror, J.D. y E. White. 1970. A field guide to the insects of America y north of Mexico. Ed. H.M.C. Boston (E.U.A.) pp. 280-281.
- 6.-Carrillo, H. Noviembre de 1980. Determinación del parasitismo natural en larvas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en Quintana Roo. Folia Entomológica Mexicana. #18-19 pp. 110-113.
- 7.-Coronado, R.P. y D. Arrieta, L. Julio de 1968. Campaña fitosanitaria a cargo de la Dirección General de Sanidad Vegetal. Folia Entomológica Mexicana. //18-19 pp. 18-20.

- 8.-De Bach, P. 1977. Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Ed. Mundi-prensa, Castelló (Madrid), pp. 48, 53-54.
- 9.-De Bach, P. 1964. Control biológico de plagas y malas hierbas. Ed. Continental, México D.F. p. 34.
- 10.-De Ong, E.R. 1962. Como combatir las plagas. Ed. Víctor - Lerín (España), p. 285.
- 11.-Del Pino, A.D. 1967. Plagas y enfermedades del maíz. Ed. Salvay (España), pp. 285-287.
- 12.-Gonzalez, H.A. Junio de 1978. Parásitos de la Familia Pentatomidae en la región central del Edo. de Nuevo León. Folia Entomológica Mexicana #39-40. p. 125.
- 13.-Infante Gil, S. 1980. Métodos estadísticos paramétricos. Centro de Estadística y Cálculo, Chapingo (México). Lección 3.
- 14.-Machain, L.M. y J.J. Martinez. Abril de 1974. Principales plagas de los cultivos del Valle de Mexicali y sus enemigos naturales. I.N.I.A. Folleto técnico #57 pp. 38-39.
- 15.-Martínez, C.B. y F. Reyes, V. Noviembre de 1980. Incidencia del parasitoide Aphelinus mali (Haldeman) sobre Eriosoma lanigerum (Hausman) en tres localidades manzaneras del Edo. de N.L. Folia Entomológica Mexicana #45 p. 119.

- 16.-Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles. Ed. Continental México, p. 348.
- 17.-Meyerdick, E.D. Junio de 1978. El complejo de enemigos naturales que atacan al piojo harinoso de Comstock en California. XIII Congreso Nacional de Entomología #39-40 p. 127.
- 18.-National Academy of Sciences. 1978. Manejo y control de plagas de insectos. Ed. Limusa, México D.F. Vol. III.
- 19.-Oporto, D.L. 1964. Determinación del ciclo biológico del gusano cogollero Laphigiae frugiperda (Smith y Abbot). Tesis del I.T.E.S.M. Monterrey N.L..
- 20.-Ostle, B. 1977. Estadística aplicada. Ed. Limusa, México, pp. 141-156.
- 21.-Pacheco, M.F. 1970. Plagas del Valle del Yaqui. Circular Ciano. #53. México.
- 22.-Perches, E.S. y A. Barda, T. 1974. Curso intensivo de capacitación para la inspección y combate de plagas del algodónero. Dirección General de Sanidad Vegetal, Comarca Lagunera, p. 7.
- 23.-Reyes, V.F. y J. Garza, J. Junio de 1978. Insectos parásitos del gusano bolsa del nogal Hypantiria cunea (Drury) en áreas del Edo. de Nuevo León. Folia Entomológica Mexicana #39-40 p. 127.

- 24.-Sifuentes, A.A. Febrero de 1978. Control de plagas del frijol en México. I.N.I.A. Folleto //69 pp. 621-622.
- 25.-Swan, A.L. y S. Papp, Ch. 1972. The common insects on North America. Ed. Harper y Row, E.U.A. pp. 621-622.
- 26.-Valderas, R.L. Junio de 1978. Censo de la fauna benéfica en la Zona Centro del Edo. de Tamaulipas. Folia Entomológica Mexicana //39-40 p.127.
- 27.-Villanueva, B.J. 1974. El gusano cogollero del maíz. Memoria del II Simposio de Parasitología Agrícola, Mazatlán Sinaloa, México.

