

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Giraldo Soto, G.; Castillo Franco, J.A.

AUTOR (ES) CORPORATIVO (S): Universidad Nacional de Colombia, Palmira (Colombia). Facultad de Ciencias Agropecuarias.

TITULO: Fluctuación de las poblaciones de huevos del complejo *Heliothis* spp. y *Alabama argillacea* Hubner (Lepidóptera:Noctuidae) e influencia de algunos factores de clima y del parasitismo en la zona aldonera de Rozo, municipio de PalmiraValle del Cauca, zona 2

LUGAR DE PUBLICACION: Palmira (Colombia)

AÑO DE PUBLICACION: 1979

PAGINAS: 102 p.

FLUCTUACION DE LAS POBLACIONES DE HUEVOS DEL COMPLEJO Heliothis spp.
y Alabama argillacea Hubner (Lepidoptera : Noctuidae) E INFLUENCIA
DE ALGUNOS FACTORES DEL CLIMA Y DEL PARASITISMO EN LA ZONA ALGODONE-
RA DE ROZO, MUNICIPIO DE PALMIRA, VALLE DEL CAUCA, ZONA 2 *

Por: GERARDO GIRALDO SOTO

JESUS ANTONIO CASTILLO FRANCO

1. INTRODUCCION

El algodón es uno de los cultivos de mayor importancia en el ámbito mundial cuyo uso por el hombre se remonta a épocas prehistóricas y su desarrollo se halla íntimamente ligado a la historia de la civilización.

En nuestro medio el cultivo del algodón es de gran importancia no sólo en la economía y desarrollo de los pueblos sino que desde el punto de vista entomológico, es el cultivo más complejo y aquel que demanda mayor actividad humana en la represión de sus plagas (19) ésto se demuestra por el hecho de ser el cultivo en el cual se utiliza el mayor volumen de insecticidas en Colombia.

* Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del I.A. PHANOR SEGURA, a quien los autores expresan su agradecimiento.

Ante la gravedad del problema y estado de crisis (2), en que se encuentra el cultivo, ésto ha llamado la atención por los efectos indeseables de estos productos y considerando que en Colombia se ha dependido siempre del control químico, se han dado recomendaciones concretas sobre la necesidad de variar los criterios sobre manejo de plagas e implementar un verdadero programa de control integrado.

Sin embargo, todos éstos intentos de incrementar el control cultural, revisión periódica de lotes, protección de la fauna benéfica y aplicación oportuna y en forma racional de los productos químicos han sido fallidos ocasionando con ello un desajuste en el equilibrio biológico y como consecuencia una lógica disminución en la población de enemigos naturales, lo que ha incrementado notablemente los costos del cultivo y por consiguiente una disminución en la rentabilidad del mismo.

Aquí es importante destacar los diferentes trabajos de investigación que en una u otra forma tratan de dar mayor claridad sobre el complejo comportamiento de las poblaciones de plagas y benéficos más aún cuando éstas se encuentran influenciadas por diferentes factores del medio ambiente todo ello con un objetivo final de fortalecer con bases firmes y concretas los diferentes medios que convergen en el combate de las plagas.

En los últimos años se han iniciado campañas cuyo fin es resaltar

la necesidad de realizar un control integrado de las plagas mediante la integración de todas las formas de control, se ha tratado de crear una conciencia en los agricultores sobre los grandes peligros que se ciernen sobre el cultivo del algodón en la medida en que se continúa con el uso discriminado de insecticidas, contribuyendo así a la inestabilidad del agroecosistema originando factores limitantes adversos para la producción, dentro de éstos tenemos el complejo Heliothis spp. que se ha constituido en la principal plaga del cultivo y cuyos daños suelen ser de consideración, manifestándose éstos en una reducción o atraso de la cosecha y deterioro de la calidad de la fibra.

El presente trabajo es un aporte al manejo de la población plaga que utiliza todas las técnicas adecuadas disponibles de una manera organizada, combinándolas en forma oportuna; para reducir las poblaciones de plagas y mantenerlas por debajo de los niveles de daño económico ya que en él se relaciona la población de huevos de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner con factores ambientales (temperatura en grados centígrados, precipitación en milímetros), fases de la luna y el parasitismo.

Es necesario determinar los niveles de población y época del año en que se presentan insectos, tanto benéficos como perjudiciales, se pretende que en un futuro ésta información sirva como indicador de los períodos en que debe llevarse a cabo muestreos más minuciosos para cada plaga (9).

Como objetivos principales, fijados en el presente trabajo figurarán los siguientes:

- 1.- Establecer fluctuaciones de las poblaciones de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner, durante las fases del cultivo, en base a los registros de sus posturas.
- 2.- Determinar el grado de relación interespecifica entre las poblaciones de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner, en caso de reportarse poblaciones, significativas, de ambos insectos.
- 3.- Determinar la relación entre la precipitación, temperatura y las fases lunares, con las poblaciones de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner.
- 4.- Determinar los parasitoides de las posturas de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner.
- 5.- Analizar los niveles de parasitismo, eclosión y no eclosión de las posturas de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner a partir de los 24 días de la emergencia del cultivo hasta un poco después del segundo pase (Marzo 22 a Septiembre 6 de 1979).

Nota : Otro objetivo que se sale de los límites de un trabajo de Tesis como éste, es interrelacionar los resultados parciales de cada zona con miras a obtener un aporte decisivo a la solución del problema del manejo de dichas plagas; ésto se realizará posteriormente bajo responsabilidad del Presidente de Tesis y los interesados (ejecutores de cada una de las Tesis) las cuales tienen caracter independiente.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL COMPLEJO Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner Y DEL CULTIVO DEL ALGODONERO

2.1.1 El Complejo Heliothis spp.

La principal planta hospedante del complejo Heliothis spp. es el algodón, predominando en éste el Heliothis virescens Fabricius, en los cultivos de maíz y sorgo el Heliothis zea Boodie, es el más abundante (24).

El complejo Heliothis, según Rendón, Cardona y Revelo (38), está constituido por las especies Heliothis virescens Fabricius y Heliothis zea Boodie, siendo la primera predominante en el algodón. Son conocidos como Heliothis, gusano de las cápsulas o bellotero, ambos son lepidópteros de la familia Noctuidae.

El adulto, establecido por Rendón, Cardona y Revelo (38), permite distinguir fácilmente las dos especies pues Heliothis virescens Fabricius tiene las alas anteriores color amarillo a verdoso con tres líneas transversales verde oscuro, en tanto que Heliothis zea Boodie tiene las alas anteriores color café, con dos manchas oscuras y dos manchas circulares, la expansión alar es de 30 a 45 mm.

De acuerdo a Manjarrés (31), el ciclo biológico de Heliothis zea Boddie en el campo es:

Duración en días	Huevo	Larva	Prepupa	Pupa	Adulto	Total *
Máximo	6	21	3	18	7	42
Mínimo	2	15	1	9	2	30
Promedio	3.5	17	1.8	13	4	36

* Comprende desde postura hasta salida del adulto.

García y Quintero (25), estiman que el Heliothis virescens es la especie predominante en el cultivo del algodón y sus poblaciones aumentan a medida que avanza el desarrollo vegetativo del cultivo. La abundancia de esta especie puede estar favorecida por la presencia de hospedantes silvestres, la ausencia de enemigos naturales originada por las frecuentes aplicaciones de productos químicos y la posible resistencia adquirida por la especie cuando escapa el control, en sus primeros instares larvales.

La plaga Heliothis virescens es de hábitos nocturnos, durante la noche realiza los apareamientos y las oviposiciones. Según López et al (30), una hembra deposita entre 400 y 1.000 huevos, colocados

en los terminales superior y laterales, brácteas de los botones o en las flores de la planta. A pesar del alto número de huevos, muchos pueden ser infértiles.

El Heliothis spp. se establece de preferencia en cultivos de aspecto vigoroso (36).

Bagley (10) insiste en "... no olvidar que el Heliothis spp. prefiere plantas con terminales suculentos". Esto lleva a la lógica deducción que un cultivo que presente cierto grado de defoliación es menos atractivo para el Heliothis spp.

Castro y Roldán (16), hallaron en trabajos realizados, que el Heliothis prefiere depositar sus posturas en plantas que presentan el terminal principal normal y que el 82.6% de éstas fueron depositadas en el terminal principal de las plantas y el 17.4% en los terminales de las ramas vegetativas.

2.1.1.1 Consideraciones sobre posturas

Según Manjarrés (31), los huevos son de color blanco perlado recién puestos, luego se tornan crema y a medida que maduran toman un color gris. Presentan forma de cúpula siendo la base plana y el ápice apenas convexo, la superficie externa tiene 14 estrías polares primarias acanaladas radialmente, miden 0.5 mm. de diámetro por otro tanto de alto.

Según Vélez (48), el número de posturas depositadas por las hembras es altamente variable, diversos factores contribuyen a esta característica, el tipo de alimento de las larvas, la longevidad y nutrición del adulto son probablemente algunos de los más importantes.

De acuerdo a Adkisson, Hanna y Bailey (1), se ha encontrado que parece ser pequeña la relación entre el número de huevos depositados en el cultivo del algodón y el subsecuente número de larvas que sobreviven.

Sequeira, A. (42) y Thomas y Dunnán (46), afirman que a un número so depósito de huevos y larvas tiernas, no siguen en todos los casos graves infestaciones debido a la acción de los insectos parásitos y predadores.

Bell (13) informa que la pérdida de huevos de Heliothis spp. en el campo asciende a 47.3%, de lo anterior se puede apreciar que la pérdida de huevos es un hecho comprobado y dentro de esto una gran parte es atribuida a predadores de huevos.

Quaintance y Brues, citados por Fletcher y Thomas (21), hacen constar que en sus estudios apreciaron huevos dañados o perdidos, y agregan que en cuanto a pérdida sólo 1.22% falló en la eclosión, por causas naturales (esterilidad) o diferentes a predación.

2.1.1.2 Consideraciones sobre larvas

Mena (32) sostiene que una larva de Heliothis spp. puede comer 10 veces su propio peso y se la conoce fácilmente por la gran cantidad de excremento, que arroja a través del agujero de entrada.

La larva emerge después de dos a cuatro días de ovipositados los huevecillos. Esta tarda de tres a cinco días en los primeros estadios durante los cuales vive en hojas o en los botones causando daño superficial. Después de tercer estadio la larva se introduce y vacía los botones, pudiendo dañar una gran cantidad de ellos o de bellotas cuando ataca una bellota, se introduce en ella y no permite la cohabitación con otra larva (33).

Según Manjarrés (31), las larvas recién eclosionadas son de color

blanco grisáceo, miden de 1 a 1.5 mm. de largo y 0.3 mm. de ancho, de acuerdo a las condiciones ambientales puede pasar hasta por 6 instares, es de tipo eruciforme, cuyo color oscila entre amarillo pálido, verde claro, verde oscuro, rosado, castaño, pardo y hasta negro. En el último instar mide de 33 a 45 mms. de largo por 5.8 a 6.0 m.m. de ancho.

Gaines (22), refiriéndose a la alimentación de larvas de Heliothis spp. dice que éstas se alimentan de los frutos y su daño principal está en las yemas y cápsulas, las larvas recién eclosionadas se alimentan con los bordes de las hojas y las yemas muy pequeñas de los terminales atacando más tarde las yemas grandes.

2.2 Alabama argillacea Hubner

El Alabama argillacea Hubner, conocido como "Alabama" ó "gusano de las hojas del algodón", es un lepidóptero de la familia Noctuidae la descripción de su biología dada por Rendón, Cardona y Revelo (38), dice que las posturas son de color verde oliva o azul verdoso, circulares y aplanadas, en forma de "tejo" con superficie estriada radialmente Eclosionan a los tres o cuatro días, las larvas recién nacidas miden de 1 a 1.5 mm. y tienen color amarillo pálido que luego pasa a verde, con bandas amarillas longitudinales y de dorso oscuro. Las larvas maduras alcanzan una longitud de 4 a 5 cms. y poseen tres pares de patas toráxicas y cuatro pares de pseudopatas abdominales. Las pupas son de tipo

obtecta, café oscuro, con espinas en el cremaster y de una longitud de 1.5 a 2.0 cms. El adulto de alabama es una polilla de color café claro que tiene en las alas anteriores sendas manchas redondeadas características, las alas posteriores son blanco opaco con bordes apicales oscuros.

Duración en días	Huevo	Larva	Pupa	Adulto	Total
	3-4	10-12	6-8	8-12	27-36

2.3 DETERMINACIONES DE POBLACIONES DEL COMPLEJO Heliothis spp.

Alvarez (4), anota que mucho se ha especulado en relación con el origen de las primeras infestaciones del complejo Heliothis spp., pero se acepta que las malezas constituyen un albergue para el insecto y de allí migra posteriormente a los cultivos establecidos. De acuerdo a un trabajo realizado después de la cosecha algodonera de 1972 hasta la aparición de los cultivos comerciales de 1973 en la zona de El Espinal se concluyó que en ausencia del algodonero, Desmodium sp es un hospedero de gran importancia para el Heliothis spp. con respecto a Sida sp. se le determinó como hospedero secundario.

Isaza (28), encontró que la época de migración de Heliothis spp. a los campos de algodón, coincide con las altas infestaciones de Aphis

gossypii (Glover), dice que el adulto puede ser atraído por el rocío de miel producido por el áfido.

Brazzel (15), Dowel (17) y Sanders (41), consideran importante anotar los factores que determinan las fuertes infestaciones de Heliothis spp.

1. Una fuerte infestación de pulgones, excreta una meloza que atrae a los adultos de Heliothis a ovipositar en el algodónero.
2. Una temperatura alta.
3. La presencia de maíz y hospederos silvestres alternantes.
4. La destrucción de gran parte de la fauna benéfica. Las especies benéficas (parásitos y predadores), son destruidos con las aplicaciones continuas de insecticidas.

Sundan y Hanna (44), aconsejan que antes de establecer un programa de control en un cultivo, es necesario, determinar los porcentajes de poblaciones de Heliothis spp. pues de ello depende el programa de control a seguir.

Mistic (35), afirma que se hicieron observaciones de campo acerca de lo adecuado que eran los chequeos terminales en el algodónero para detectar huevos y larvas recién eclosionadas del Heliothis zea Boodie y del Heliothis virescens Fabricius.

Graham (26) inicialmente recomendó examinar el terminal determinando así el nivel de infestación de huevos y larvas.

Mistic (35) reportó deficiencias en este método y sugirió la evaluación de frutos dañados para examinar el porcentaje de infestación.

Posteriormente Graham (26) recomendó la combinación de los dos métodos como un procedimiento más efectivo en la medida del nivel de infestación de Heliothis spp.

I.C.A. Federación de Algodoneros (27) establece que en el programa de control integrado de plagas, los niveles críticos para el control de Heliothis se deben obtener respecto al porcentaje de larvas y recomiendan no hacer aplicaciones en base a posturas, ya que éstas pueden tener un alto porcentaje de parasitismo o no eclosión.

2.4 CONSIDERACION SOBRE LA RELACION Heliothis spp. Alabama argillacea Hubner.

De acuerdo con Valencia y Congote (47), si bien en base a los resultados de su trabajo no se prueba la hipótesis de que la incidencia de poblaciones de Alabama sp. reduzca las poblaciones de Heliothis spp. algunos resultados obtenidos y lo observado en el campo parece "alentar" dicha hipótesis como se puede pensar al constatar el hecho de que a ma-

por incidencia del gusano de la hoja en la temporada en que se llevó a cabo el trabajo, se observó una menor incidencia del Heliothis spp.

Valencia y Congote (47) sugieren seguir investigando sobre la posible relación poblacional entre Alabama argillacea Hubner y Heliothis spp. evaluando la hipótesis en una muestra más amplia que incluya varias zonas y períodos, ajustándoles un modelo adecuado de evaluación y análisis, también recomienda hacer evaluaciones en lotes experimentales.

2.5 CONSIDERACIONES SOBRE ENTOMOFAUNA BENEFICA

Dentro del manejo del cultivo que se realiza en nuestro medio, en las primeras etapas y antes de entrar a la de control químico, se presentan varias especies predatoras y parásitas que en determinadas condiciones ejercen un buen control de las dos especies plagas que estamos considerando. Pero en la mayoría de los casos, las evaluaciones se han limitado a inventario de especies sin que se haya llegado a medir verdaderamente su importancia relativa como agentes de control biológico dentro de un área determinada (20).

Según Tejada (45), las poblaciones ligeramente altas de áfidos, trips, arañas rojas, que se presentan en los primeros estados de desarrollo de la planta del algodón, sirven para que las poblaciones de

predadores como Chrysopa hippodamia, Orius, etc., se incrementen y alcanzan niveles que no permitan que insectos como el complejo Heliothis que aparece en los estados más avanzados de desarrollo del algodón, alcancen niveles que puedan causar daños económicos.

Sequeira, A. (42), dice que entre los insectos benéficos más importantes contra el Heliothis spp. tenemos :

Chrysopa spp. que se alimenta de huevos y larvas tiernas, Orius spp. que inserta el pico y succiona el jugo de las larvas aún de tamaño regular, Coccinelidos que se alimentan de larvas y huevos. La acción de estos insectos es altamente eficaz ya que al alimentarse de huevos destruyen a las plagas antes de que éstas causen perjuicios en el algodón.

2.5.1 Trichogramma spp.

El más importante dentro de ellos es quizás el parásito de posturas Trichogramma spp. ya que realiza el control de estos insectos plaga desde la fase de huevo y ejerce en ocasiones un alto grado de control.

Rendón, Cardona y Revelo (38), anotan que en forma natural o mediante liberaciones es un excelente enemigo natural de Alabama argillacea y el parásito también actúa sobre las posturas de Heliothis spp., pudiendo en ocasiones ejercer un control hasta del 90%. (García, 23).

Peterson, citado por Saldarriaga y Bustillo (40), afirma que el número de huevos depositados dependiendo de la especie, puede ser de 35 a 131, con un promedio de 40 a 50 huevos por hembra.

Amaya y Zenner (6), encontraron en forma abundante Trichogramma semifumatum parasitando huevos de Alabama sp. y Heliothis spp., afirmando que esta especie es la más común en el país y la más utilizada en liberaciones, hallaron que la temperatura y mayormente la generación, influyen en la actividad, capacidad de búsqueda y longevidad de los adultos de esta especie.

Huffaker citado por Saldarriaga y Bustillo (40), observó que el frío (temperatura menor de 15.5°C) y las lluvias detuvieron la actividad del Trichogramma.

En Colombia se ha indicado la presencia de las siguientes especies: Trichogramma perkinsi Girault, T. fasciatum Riley, T. minutum y T. semifumatum (40). Por otra parte y en numerosas publicaciones se hace referencia al parasitismo de Trichogramma spp. contra varias plagas.

En Colombia se han registrado las especies Trichogramma semifumatum y T. perkinsi en cultivos de algodón parasitando huevos de Heliothis spp. y Alabama argillacea (20).

Saldarriaga y Bustillo (40) encontraron que Trichogramma se desarrolló en huevos infértiles de Oxydia sp. (Lepidoptera : Geometridae) y que éstos fueron bien acogidos para la acción parasítica, abriéndose así la posibilidad para realizar la cría masiva en huevos infértiles, que podrían ser guardados con mayores ventajas que los fértiles bajo condiciones de laboratorio.

Taylor y Stern citados por Saldarriaga y Bustillo (40), consideran que los huevos de Heliothis zea Boddie, H. virescens (F.) y T. ni son buenos huéspedes para el T. semifumatum, mientras que los de Bucculatrix thurberiella Busk no son huesped de este insecto, quizás por lo pequeño.

Knipling y Mc Guirre citados por Saldarriaga y Bustillo (40), proponen la adición de huéspedes al medio ambiente para aumentar la efectividad de los parásitos.

2.6 IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS INSECTOS PLAGAS CONSIDERADOS.

Según Alcaraz (2), en Colombia se ha dependido siempre del control químico de las plagas, con unos pequeños esfuerzos de incrementar el control cultural y otros fallidos de proteger la fauna benéfica. Por esta razón el insecto Heliothis virescens Fabricius indiscutiblemente ha ido desarrollando resistencia, en todo el mundo, como efecto de la aplicación de insecticidas, formándose cada vez más tolerante a estos productos.

Según la Federación Nacional de Algodoneros (20), durante la cosecha Costa-Meta 1976-77, la represión de plagas representó el 30-31% de los gastos de producción, se estimó que para la cosecha 1977-78, el control de insectos sería algo más del 50% de los costos de producción.

Debido al uso indiscriminado de insecticidas para el control de las plagas del algodón, se ha roto el equilibrio biológico de los campos algodóneros de Colombia. Los insecticidas a pesar de su efectividad y de su uso generalizado, han agravado el problema de las plagas dando como resultado un mayor costo de producción como consecuencia de la aparición de nuevas plagas y el control cada día más difícil de las ya existentes.

El Heliothis virescens Gab. generalmente durante los primeros meses se encuentra atacando las plantas en un grado soportable, pero cualquier desequilibrio produce un aumento violento, posteriormente tiende a generalizarse y a aumentar fuertemente, acción ayudada por una serie de factores tales como época de siembra muy larga o sombríos adelantados o fuertemente atrasados de tal manera que el insecto dispone de suficiente alimento para un tiempo largo (8).

García y Quintero (25), demostraron que cuando no se controlan las poblaciones de Heliothis spp. en el algodón, las pérdidas en el rendimiento son considerables. En base al número de cápsulas sanas

que una planta completamente protegida puede retener, en 61.33% se pierde si el Heliothis no se controla, también encontraron que una larva daña en promedio 6.0-6.25 estructuras durante su período larval.

Según la Federación Nacional de Algodoneros (20), experimentalmente se ha demostrado que la planta puede soportar hasta el 50% de defoliación en cualquier época por una vez y que el período crítico se encuentra alrededor de los 80 días, esto refiriéndose al Alabama arquillacea.

En lo que respecta al Heliothis spp., en condiciones normales de cultivo no se justifica efectuar control antes de los 60 días ya que el período crítico está entre los 60 días y la maduración.

Ambriz, J. (7) dice que tanto el inicio prematuro de las aplicaciones de insecticidas como la suspensión tardía de las mismas, no permiten aprovechar por más tiempo la acción de los insectos benéficos, además de incrementar los costos del cultivo.

2.7 ALGUNOS FACTORES DEL CLIMA Y FASES DE LA LUNA

2.7.1 Temperatura

En lo que respecta a los efectos de la temperatura sobre los insec

tos, Revelo (39) menciona que éstos pueden clasificarse como animales POIKILOTERMICOS, ésto es, que la rata de su metabolismo y actividad dependen proporcionalmente de la temperatura, sobre esta base se ha observado que hay mayor producción de huevos cuando la temperatura es mayor dentro de ciertos límites; más allá de los límites mínimos o máximos los huevos y los espermatozoos se esterilizan o inactivan.

Según KorytKowski et al (29), las temperaturas máximas elevadas, seguidas por altas temperaturas mínimas y baja humedad relativa son favorables a la biología del Heliothis spp. siempre y cuando estos factores actúen conjuntamente.

2.7.2 Humedad

Según KorytKowski et al (29), el ascenso de la población del Heliothis spp. se dá cuando hay un descenso de la humedad relativa. Un aumento de la humedad relativa trae como consecuencia una disminución en las poblaciones de chinches predatoras, las cuales tienen una decidida influencia sobre la población de Heliothis, la nubosidad parece tener una influencia indirecta, al actuar sobre la temperatura y humedad relativa.

Experimentos realizados en algodón por (34), señalan que tanto la temperatura como la humedad relativa en los campos de cultivo varían grandemente, por tanto, las generaciones de los seres vivientes se su-

ceden con mayor rapidez.

Bensa (12), afirma que la intensidad de la precipitación o la lámina de riego determinan la actividad del *Heliothis* logrando que las generaciones se presenten en forma ordenada en las zonas muy lluviosas.

Según Alonso y Enkerlin (3), lluvias después de un período relativamente seco, seguidos por días de alta insolación favorecen el número de capturas en trampas de luz en los días subsiguientes. En cambio noches con alta precipitación particularmente cuando éste ocurre durante las horas de mayor actividad de los adultos, reduce significativamente las capturas.

2.7.3. FASES DE LA LUNA

En experimentos realizados por Betancourt y Martínez (14), se encontró que el porcentaje máximo de posturas de *Heliothis* en terminales fué de 358.22%, el mínimo fué de 0% y el promedio general fué de 118.57%. Se observó un aumento en los niveles de posturas para los períodos de luna llena.

Los máximos porcentajes de infestación de *Heliothis* spp. coincidieron con períodos de luna llena y algunos de los niveles más bajos se encontraron en períodos de luna nueva.

Stanley y Nemec (43) comprobaron que el número de adultos de Heliothis zea Boodie capturados en trampas de luz durante tres años consecutivos mostraron un patrón rítmico que corresponde con las fases lunares. El mayor número de adultos fueron atrapados durante el período de luna nueva, el número más pequeño se atrapó durante los períodos de luna llena. Se encontró que cantidades de huevos de este Heliothis fluctuaban en relación con las fases lunares. Durante los períodos de luna nueva se encontraron oviposiciones bastantes altas, mientras que durante luna llena se encontraron huevos en menor cantidad. Entonces se propone la hipótesis de que los ciclos biológicos del Heliothis están sincronizados y/o gobernados por las fases lunares, y que el aumento o la disminución de las poblaciones de belloteros pueden ser predecidos,

Según estudios realizados por el Banco Nacional de Nicaragua (11), año tras año el bellotero presenta un patrón de comportamiento poblacional regido por el clima y por las fases lunares, en la luna nueva se presentan las poblaciones más altas de adultos y posturas de Heliothis siendo mínimas en luna llena.

Refiriéndose a la influencia lunar, Falcon y Smith (19), dicen que el punto clave es que la luz de la luna influye en los hábitos de apareamiento, reduciéndose éstos cuando hay luna llena.

Amaya indica que el mayor porcentaje de posturas de Heliothis spp ocurre alrededor de la fase de luna llena y que está precedida de intensas y continuas precipitaciones que incrementan la humedad relativa durante esta fase y recomienda que las siembras de algodón sean planificadas de tal manera que en las épocas críticas de infestación de la plaga, se presente el menor número de fases lunares, y que en éstas se intensifiquen las liberaciones de enemigos naturales (5).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 ZONIFICACION

Con el fin de lograr los objetivos propuestos (véase página 4) se tomaron seis zonas algodoneras del departamento del Valle del Cauca, durante la época comprendida entre los meses de Marzo a Septiembre de 1979, que comprende prácticamente todo el ciclo vegetativo, así :

1. Zona 1. Haciendas " La América" y "La Uribe", en el corregimiento de Gorgona, municipio de Candelaria, con una extensión de 340 Has. y 160 Has. respectivamente, sembradas ambas con la variedad Acala 1517-70 bajo condiciones comerciales.
2. Zona 2. Hacienda "Guadualito" en el municipio de Rozo, con una extensión de 1500 Has, sembradas con la variedad Del Cerro bajo condiciones comerciales.
3. Zona 3. Hacienda "Socal, " Socal", "Salento" y "Constantino" en el municipio de Yumbo, con una extensión de 500 Ha y 60 Has. respectivamente, sembradas con la variedad Del Cerro y Acala 1517-70 bajo condiciones comerciales.

4. Zona 4. Hacienda "Caucaya" en la zona de Palmaseca, con una extensión de 200 Has. sembradas con la variedad Acala 1517-70 bajo condiciones comerciales.

5. Zona 5. Hacienda "Santa Lucía" y "Chiribitil" en municipio de Cerrito y Guacarí, con una extensión de 32 Has. y 50 Has. respectivamente, sembradas con la variedad Acala 1517-70 bajo condiciones comerciales.

6. Zona 6. Haciendas "El Vínculo" y "La Esmeralda" en el municipio de Buga, y San Pedro con una extensión de 180 Has. y 50 Has. respectivamente. Sembradas con la variedad Del Cerro y Acala 1517 Br₂ bajo condiciones comerciales.

Nota : Ver el mapa adjunto con las zonas respectivas (Pág. 42).

3.1.1 Localización y Variedad

El presente ensayo se llevó a cabo en la zona 2, en 2 lotes de un cultivo comercial de algodón con la variedad Del Cerro, ubicados en la Hacienda "Guadualito" localizada en el corregimiento de Rozo (1.000 m.s.n.m.) Municipio de Palmira. Los lotes en estudio (el 1B y el 3A) se

Cada lectura incluyó la revisión completa del tercio superior de 50 plantas en cada lote, escogidas al azar, bien distribuídas dentro del mismo, ésto con el fin de determinar el porcentaje de infestación de huevos de cada una de las especies consideradas. Seguidamente se hacía una recolección extra de huevos para ser llevados a panales o celdas de eclosión, y observar allí la eclosión, no eclosión y parasitismo de los mismos. Esto se realizar a partir de los 24 días de la germinación del cultivo hasta un poco después del segundo pase (Marzo 22 a Septiembre 6 de 1979).

3.4 PROCEDIMIENTO

El total de huevos de Heliothis spp. recolectados en cada conteo se trató de que fuese una muestra lo más representativa posible y se evaluaron según el método descrito por Pacheco et al (37) : se recolectaban hojas o partes de plantas con huevos que se depositaban en bolsas de polietileno, luego se trasladaban al laboratorio donde se colocaban en "panales" desprendiendo los huevos con un pincel y colocando uno por celda. Al cabo de ocho días se realizaba la lectura anotando :

3.4.1 Número de huevos eclosionados

3.4.2 Número de huevos no eclosionados

3.4.3 Número de huevos parasitados y el agente parasitoide

En las páginas 43, 44, y 45 se presentan los modelos de las hojas de registro de datos utilizados.

3.5 DATOS REGISTRADOS

Para el análisis de la fluctuación y el comportamiento de las posturas, simultáneamente a los conteos se tomaron los siguientes datos :

3.5.1 Registro de precipitación

Estos datos fueron tomados de las lecturas realizadas en el pluviómetro cercano a cada lote. Estos datos se registraron en milímetros acumulados entre conteos. Ver tablas Nos. 9a y 9b

3.5.2 Registro de temperaturas

Esta información se recolectó a partir de los registros diarios de temperaturas máximas y mínimas existentes en el aeropuerto Palma-seca, por su cercanía al lugar de estudio.

La temperatura está registrada en grados centígrados en la tabla No. 8a

3.5.3 Fases de la luna

Para determinar la influencia de las fases de la luna, se estimó el porcentaje promedio de infestación para cada fase (Tablas Nos. 10a y 10b) y para visualizar dicha influencia se hicieron los histogramas respectivos en base a la siguiente escala (Gráficas Nos. 14 y 15).

- 0 : luna nueva
- 1 : cuarto creciente
- 2 : luna llena
- 3 : cuarto menguante

3.6 ANALISIS DE RESULTADOS

3.6.1 El análisis se hizo en base a los datos registrados en las tres etapas de manejo en que se dividió el cultivo así:

1. Los datos obtenidos desde los 24 días de emergencia del algodónero para el lote 1B y los 28 días de emergencia para el lote 3A hasta los 52 y 56 días de emergencia respectivamente.

Se caracteriza esta etapa porque de acuerdo a estudios realizados por la Federación Nacional de Algodoneros (20) no se justifica el control químico en esta etapa.

Para esta primera etapa, se hicieron 9 conteos en sus respectivos registros para ambos lotes.

Esta primera etapa está comprendida entre Marzo 22 a Abril 19 de 1979. Ver cronología del trabajo y del cultivo en las Páginas No. 35 y 37

2. Los datos obtenidos desde los 55 días de emergencia del algodnero para el lote 1B y los 59 días de emergencia para el lote 3A hasta los 157 y 161 días de emergencia respectivamente.

Durante esta etapa se hicieron un total de 13 aplicaciones para cada lote (Ver tablas Nos. IIa y IIb)

En el lote 1B la primera aplicación se realizó a los 54 días de emergencia del cultivo y la última (la décimotercera) a los 160 días de emergencia del mismo.

En el lote 3A la primera aplicación se hizo a los 58 días de emergencia del cultivo y la última (la décimotercera) a los 164 días de emergencia del mismo.

De las trece aplicaciones realizadas en el lote 1B, cuatro de ellas (2a, 3a, 4a y 5a) fueron dirigidas preferencialmente hacia tetraniquidos, las restantes dirigidas al control de Heliothis spp.

Es de anotar que en el lote 1B hubo una 14a. aplicación dirigida al control de Rosado de la India a los 191 días, el 5 de Septiembre.

En lo que respecta al lote 3A, de las 13 aplicaciones realizadas una de ellas (3a.) fué dirigida más que todo para control de tetraniquidos.

Es de considerar que en el lote 3A, se realizó una 14a. aplicación con el objeto de controlar Rosado de la India a los 202 días, el 12 de septiembre. Para esta segunda etapa, se realizaron 30 y 29 conteos para los lotes 1B y 3A respectivamente con sus correspondientes registros.

Esta etapa está comprendida entre el 22 de Abril y el 2 de Agosto de 1979.

3. Los datos obtenidos desde los 161 días de emergencia del algodnero para el lote 1B y los 165 días de emergencia del cultivo para el lote 3A hasta los 192 y 196 días de emergencia respectivamente.

En esta etapa hay cese del control químico del Heliothis spp. a partir de la última aplicación para este fin realizada a los 160 y 164 días de emergencia del cultivo para el 1B y 3A respectivamente.

Esta tercera etapa está comprendida entre los 161 y 192 días de emergencia del algodonero para el lote 1B y los 165 y 196 días de emergencia del cultivo para el lote 3A.

Para esta tercera etapa se hicieron 10 conteos con sus respectivos registros para ambos lotes.

Esta comprendida entre el 6 de Agosto y el 6 de Septiembre de 1979.

3.6.1.1. Para estimar la fluctuación de las posturas de Heliothis spp. se llevaron registros y se elaboraron las respectivas gráficas de porcentaje de infestación de huevos de Heliothis spp. porcentajes de eclosión, no eclosión y parasitismo de los mismos relacionados en la edad del cultivo.

3.6.2. Para determinar la relación entre las variables de clima consideradas con la fluctuación y comportamiento de los huevos recolectados se calculó el coeficiente de correlación que estima el grado de asociación entre pares de variables independiente de otras que pudiesen estar influyendo.

Un coeficiente es mayormente significativo cuando se aproxima a 1.0; dependiendo del signo, la relación es positiva o negativa (directa o inversa) la probabilidad de que tal relación dependa del

volúmen de datos correlacionados.

3.6.3. Con el criterio de que el control de Heliiothis spp. se realiza con un nivel del 15% de larvas pequeñas en terminal, se estimó el nivel crítico (N.C.) por etapa de manejo en base a posturas de Heliiothis spp.

Se entiende por nivel crítico en base a posturas, el porcentaje de estas que nos conducen a un nivel de daño económico del 15% de larvas pequeñas en terminal. Es decir que si por cada 100 posturas eclosionan 93, para obtener el nivel de daño económico de 15% de larvas pequeñas en terminal, se necesitan 16.1% de posturas en las condiciones de estudio.

3.7 DATOS ADICIONALES

Dada la complejidad del agrosistema del algodónero es necesario incluir, a manera de ilustración, para un análisis integrado la cronología del trabajo y del cultivo de cada lote, como también un cuadro de malezas de la zona algodónera estudiada.

3.7.1. CRONOLOGIA DEL TRABAJO Y DEL CULTIVO.

Variedad del cerro. Lote 1B

LABOR	FECHA	EDAD CULTIVO (días)
Presiembra incorporado: Treflan		
Siembra	Enero 31 y Feb. 4	0
Primer riego (30 mm.)	Febrero 1	0
Segundo riego (30 mm.)	Febrero 24	0
Germinación	Febrero 26	0
Primer conteo	Marzo 22	24
Raleo definitivo	Marzo 26	28
Ocho (8) conteos entre	Marzo 26 y Abril 19	28 - 52
Tercer riego (30 mm.)	Abril 17	50
I Aplicación: Methil Parathion + Toxafeno DDT-40-20 (0.6 gal.+ 1 gal/Ha)	Abril 21	54
Dos conteos entre	Abril 22 y Abril 26	55 - 59
II Aplicación: M.Parathion + Azodrin (0.8 gal.+ 1 lt/Ha)	Abril 27	60
Un conteo	Abril 29	62
III Aplicación: M.Parathion + Azodrin (0.8 gal.+ 1 lt/Ha)	Mayo 2	65
Un conteo	Mayo 3	66
IV Aplicación: M.Parathion + Azodrin (0.8 gal.+ 1 lt/Ha)	Mayo 5	68
Cuatro conteos entre	Mayo 6 y 17	69 - 80

LABOR	FECHA	EDAD CULTIVO (días)
V Aplicación: Elothion - 80 (1.A. Thiodan-Metil- etil) (3 lt./Ha. B.V.)	Mayo 19	82
Un conteo	Mayo 21	84
VI Aplicación: Elothion - 80 (3 lt. B.V.)	Mayo 23	86
Cuatro conteos entre	Mayo 25 y Junio 4	88 - 98
Descopie	Mayo 26	89
VII Aplicación: Decis-4 (750 cc)	Junio 5	99
Dos conteos entre	Junio 7 y 10	101 - 104
VIII Aplicación: Elothion-80 (3 lt./Ha)	Junio 11	105
Un conteo	Junio 13	107
IX Aplicación: Decis-4 (750 cc/Ha)	Junio 14	108
Cuatro conteos entre	Junio 17 y 28	111 - 122
X Aplicación: M. Parathion + Toxafeno DDT-40-20 (0.6 gal.+ gal./Ha)	Junio 29	123
Un conteo	Julio 1	125
XI Aplicación: Decis-4 (750 cc/Ha)	Julio 3	127
Cuarto riego (30 mm.)	Julio 7	131
Cinco conteos entre	Julio 5 y 19	129 - 143

LABOR	FECHA	EDAD CULTIVO (días)
XII Aplicación: Cymbush C.E. (500 cc/Ha.B.V.)	Julio 21	145
Tres conteos	Julio 23 y Agosto 2	147 - 161
XIII Aplicación: Cymbush C.E. (500 cc/Ha.B.V.)	Agosto 5	160
Diez conteos entre	Agosto 6 y Sept. 6	161 - 192

3.7.2. Variedad del cerro. Lote 3A

LABOR	FECHA	EDAD CULTIVO (días)
Presiembra incorporado: Treflan		
Siembra	Febrero 5 y 6	0
Primer riego (30 mm)	Febrero 6	0
Geminación	Febrero 22	0
Segundo riego (30 mm.)	Febrero 24	2
Raleo definitivo	Marzo 20	20
Primer conteo	Marzo 22	28
Ocho conteos entre	Marzo 26 y Abril 19	32 - 56
I Aplicación: Methil + Azodrín (0.8 gal.+ 1 lt/Ha)	Abril 21	58
Tres conteos entre	Abril 22 y 29	59 - 66
II Aplicación: Methil + Toxafeno DDT-40-20 (0.6 gal.+ 1 gal/Ha)	Mayo 2	69

LABOR	FECHA	EDAD CULTIVO (días)
Dos conteos entre	Mayo 3 y 6	70 - 73
III Aplicación: Thiodan 35% c.e. + M. Parathion (1 gal + 1 gal/Ha)	Mayo 8	75
Un conteo	Mayo 10	77
IV Aplicación: Toxafeno DDT-40-20 + M. Parathion (1 gal.+ 0.8 gal/Ha)	Mayo 12	79
Dos conteos entre	Mayo 13 y 17	80 - 84
V Aplicación: Thiodan + M.Parathion (1 gal.+ 1 gal/Ha)	Mayo 19	86
Un conteo	Mayo 22	89
VI Aplicación: Toxafeno + Thiodan (1 gal.+ 1 gal/Ha)	Mayo 24	91
Un conteo	Mayo 26	93
VII Aplicación: M.Parathion + Thio- dan(1 gal.+ 1 gal/Ha)	Mayo 29	96
Descopie	Junio 1	99
VIII Aplicación: M.Parathion + Toxafeno (0.8 gal + 1 gal/ Ha).	Junio 11	109
Un conteo	Junio 14	112
IX Aplicación: Belmark (500 cc/Ha)	Junio 16	114

LABOR	FECHA	EDAD CULTIVO (días)
Seis conteos entre	Junio 17 y Julio 4	115 - 132
X Aplicación: M. Parathion + Toxafeno DDT-40-20 (0.8 gal.+ 1 gal/Ha)	Julio 5	133
XI Aplicación: Cymbush c.e. (500 cc/Ha.B.V.)	Julio 8	136
Cuatro conteos entre	Julio 9 y 19	137 - 147
XII Aplicación: Cymbush c.e. (500 cc/Ha)	Julio 22	150
Cuatro conteos entre	Julio 23 y Agosto 2	151 - 161
XIII Aplicación: Cymbush c.e. (500 cc/Ha)	Agosto 5	164
Diez conteos entre	Agosto 6 y Sept. 6	165 - 196

3.7.3. CUADRO DE MALEZAS.

Se han desarrollado muchas ideas o conceptos sobre las malezas.

Existe un enfoque tradicional en el que se considera las malezas como 'malas hierbas' que nacen y se desarrollan donde no se les desea, considerandolas pues, como organismos independientes del resto de la naturaleza.

Actualmente se ha planteado un enfoque más integral, o mejor, más ecológico de dicho concepto, donde se "considera las malezas como elementos integrantes del sistema agrícola, con funciones en ocasiones desconocidas o ignoradas por el hombre y con las cuales hay necesidad de convivir, manejandolas racionalmente. En su manejo toma en cuenta la época crítica de competencia, relaciones con otros organismos (albergue de fauna benéfica), distribución en áreas geográficas, control parcial en épocas específicas, etc." (*).

Altieri, citado por Marroquín (*) enuncia el concepto integracionista de las malezas cuando considera las malezas como 'un factor

* MARROQUIN, F. N. y GALVEZ, L.J. A. Elementos básicos para evaluación de la metodología experimental en las tesis desarrolladas en el área de malezas y control. Tesis Ing. Agr. Palmira. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1978. 223 p.







que limita la producción de cultivos a través de un impacto competitivo, pero a su vez son componentes importantes de los agroecosistemas tropicales, que condiciona la biología de las plagas y enemigos naturales, y contribuyen definitivamente con la riqueza faunística de estos sistemas'.

Como información adicional, pero de suma importancia se presentan a continuación las malezas en orden de importancia económica en la zona algodонера estudiada:

Papunga	<u>Bidens pilosa</u> L.
Pega pega	<u>Desmodium intortum</u> Mil.
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.
Uchuvilla	<u>Physalis engulata</u> L.
Pata de gallina	<u>Cynodon dactylum</u> (L.) Pers.
Cadillo	<u>Cenchrus echinatus</u> L.
Batatilla	<u>Ipomoea</u> spp.
Liendre puerco	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Link
Coquito	<u>Cyperus rotundus</u> L.
Escoba	<u>Sida</u> spp.

DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA



ZONA	CONVENCION	HACIENDAS	AREA (Hectáreas)	VARIEDADES	CIUDAD
1		LA AMERICA LA URIBE	340 160	Acacia 1517-70 Acacia 1517-70	Candelaria
2		GUADUALITO	1.500	Del Cerro	Rozo
3		SOCAL SALENTO CONSTANTINO	500 180 80	Del Cerro Acacia 1517-70 Acacia 1517-70	Yumbo
4		CAUCAYA	200	Acacia 1517-70	Palmaseca
5		SANTA LUCIA CHIRIBITIL	32 50	Acacia 1517-70 Acacia 1517-70	Guacarí
6		EL VINCULO LA ESMERALDA	180 50	Del Cerro 1517- BR ₂	Buga San Pedro

REGISTRO DE VISITAS A LA FINCA

FECHA: _____

CONTEO: _____

LOTE: _____

PLANTAS Nº	H.H.	H.A.	OBSERVACIONES

H.H.: Huevos de *Hellethia*.

H.A.: huevos de Alabama.

REGISTRO DETALLADO DE VISITAS

LOTE _____			HELIOTHIS	ALABAMA
FECHA	CONTEO N°	EDAD DEL CULTIVO (días)	N° HUEVOS	N° HUEVOS

4. RESULTADOS Y DISCUSION

ESTADIA ANTONIO
DE COLOMBIA

Antes de entrar al siguiente análisis es importante señalar una vez más que el período vegetativo se divide durante el estudio en tres etapas muy características determinadas por las condiciones de manejo, que aunque continuas presentan condiciones específicas.

Los datos obtenidos de las evaluaciones realizadas en el campo se registra en las Tablas 1a. y 2a. en las que se especifica la fecha de conteo, número de conteo, huevos recolectados, eclosionados, no eclosionados y sus respectivos porcentajes en las Tablas 1b. y 2b.

La Tabla 3 muestra el coeficiente de correlación resultante de las relaciones lógicas posibles entre las siguientes variables: Huevos recolectados contra eclosionados, no eclosionados y parasitismo.

Los valores de correlación entre las variables climáticas (temperaturas máximas y mínimas y precipitación) y el porcentaje de infestación, posturas eclosionadas, no eclosionadas y parasitadas por Trichogramma sp. se registran en las Tablas 8b, 8c, 8d y 9c.

4.1. RELACION ENTRE POBLACIONES DE haliothis spp. y Alabama argillacea Hubner:

Durante la época en que se desarrolló el estudio se presentaron infestaciones muy bajas de Alabama argillacea, de tal manera que

estas resultaron tan insignificantes que no justifican un análisis tanto entomológico como estadístico. Por consiguiente los únicos análisis estadísticos que se realizaron fueron los relacionados con Heliothis spp. siendo esta la especie predominante durante el estudio.

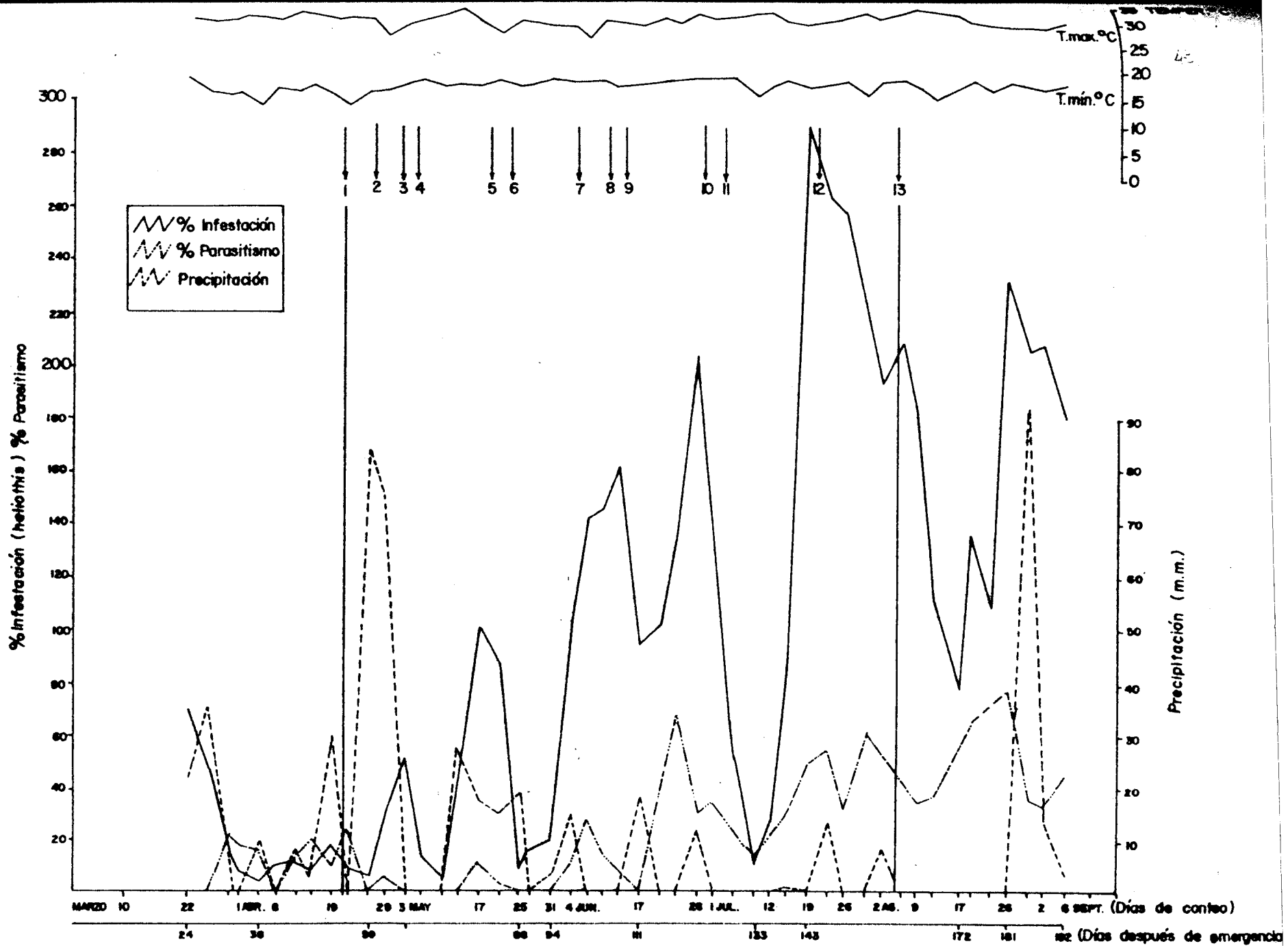
4.2. FLUCTUACION DE LAS POSTURAS DE Heliothis spp. EN EL PERIODO DE TIEMPO CONSIDERADO.

Se llevaron registros de los porcentajes de infestación de huevos en las fechas respectivas. Ver Tablas 1b, y 2b.

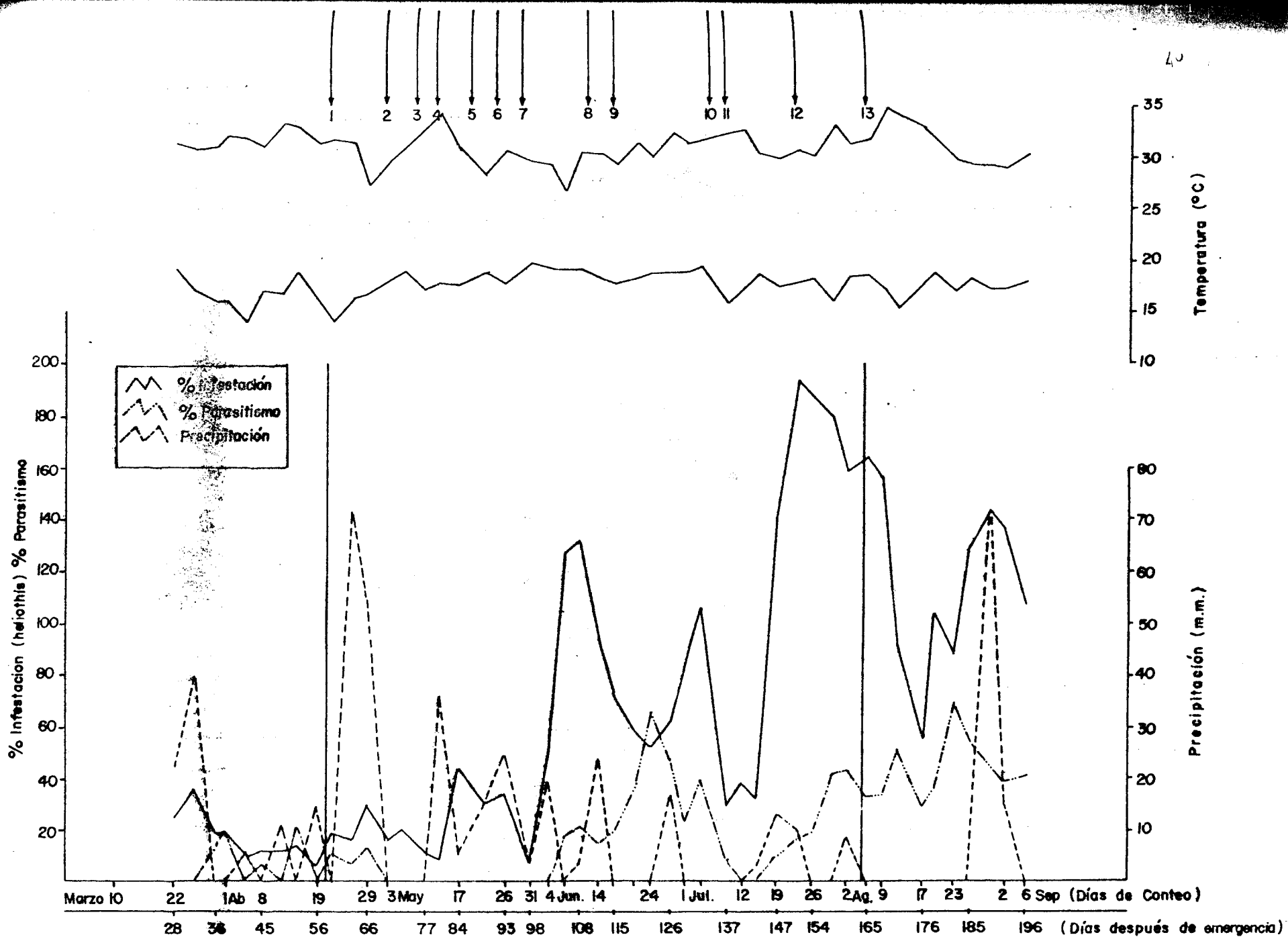
Mediante las gráficas 1 y 2 se muestra la manera como ha fluctuado la población de huevos de Heliothis spp. en el tiempo de estudio en los dos lotes individualmente considerados, además se observa el porcentaje de parasitismo y las variables climáticas. Observándose un comportamiento similar durante su período vegetativo. Gráfica No. 3.

En las respectivas gráficas se dá una idea lo más cerca posible a la realidad de como ha sido la fluctuación de la población de huevos de Heliothis spp. En las mismas gráficas se han trazado dos líneas que demarcan cada una de las tres etapas de manejo en que se dividió el estudio.

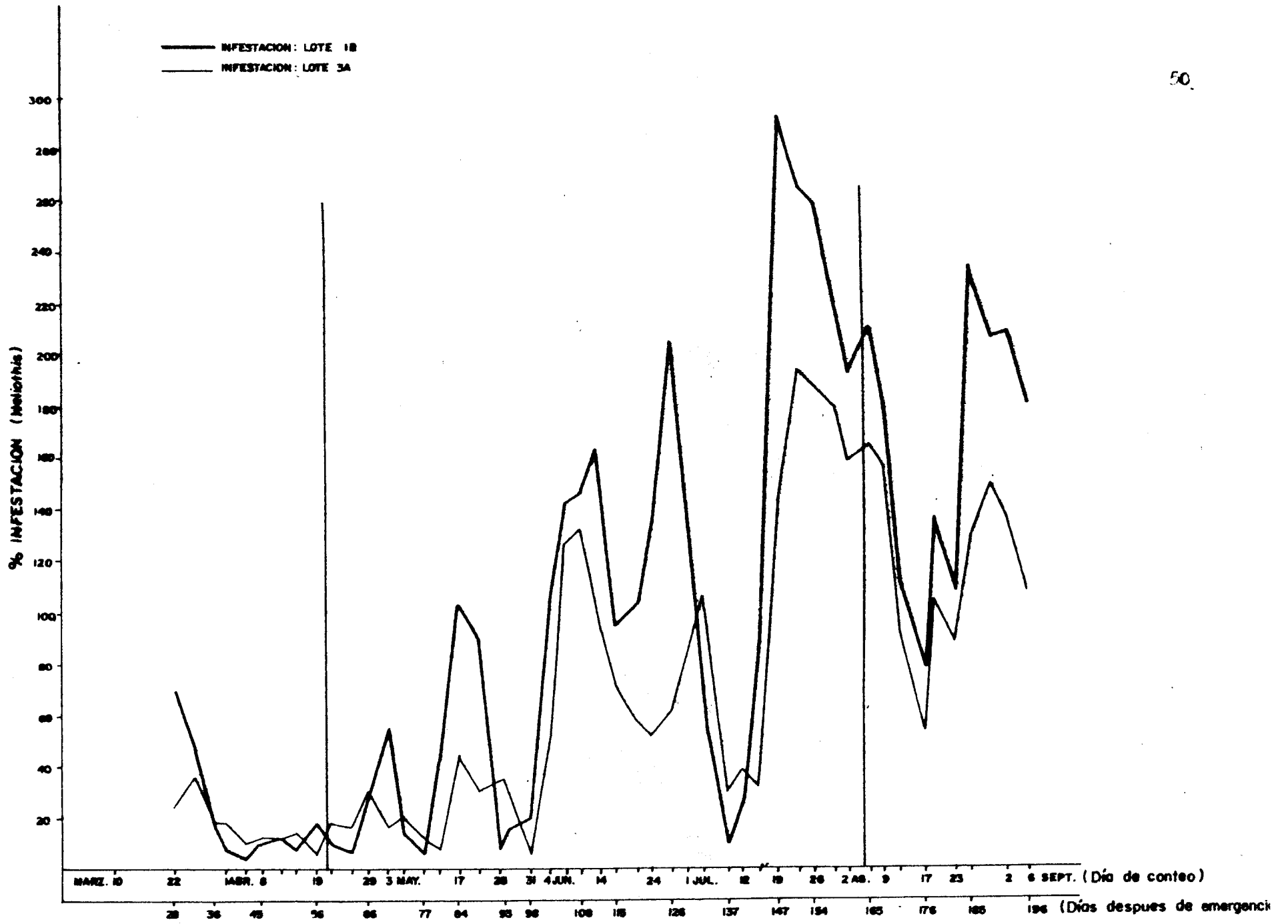
Tomando como referencia las mencionadas gráficas, se observa la



GRAFICA Nº 1 - RELACION ENTRE EL % DE INFESTACION, % PARASITISMO, VARIABLES CLIMATICAS vs. EDAD DEL CULTIVO. LOTE 18



GRAFICA Nº 2 - RELACION ENTRE EL % DE INFESTACION, % PARASITISMO, VARIABLES CLIMATICAS vs. EDAD DEL CULTIVO. LOTE 3A.



fluctuación de las posturas que siempre muestra un aumento progresivo a partir de la primera etapa en donde se dan los porcentajes bajos de infestación; en la segunda etapa se dan los mayores porcentajes de infestación o picos de infestación y en la tercera etapa en los que se dan los porcentajes intermedios, de tal forma que en dicha etapa se observa un descenso lento pero progresivo de las infestaciones.

En la primera etapa y analizando la fluctuación de las posturas en el lote 1B. se encuentra que el mayor valor de infestación fué del 70% a los 24 días del cultivo y el menor fué de 4% a los 38 días.

En el lote 3A el mayor valor de infestación fué de 36% y la menor infestación de 6% a los 32 y 56 días de edad respectivamente.

En esta etapa se encuentran formas de control biológico como predadores que de acuerdo a la cantidad que se presentan en el cultivo pueden de alguna manera influir en el número de huevos observados en el campo.

En relación con el origen de las primeras infestaciones de huevos en el cultivo, se acepta que algunas malezas constituyen albergue para el adulto del Heliothis spp. y que de allí migra a los cultivos de algodón establecidos. Alvarez (4).

Su origen puede, también, encontrarse en cultivos cercanos a la región en mención.

Dentro de un manejo racional de insectos plagas, se concibe que no se justifica efectuar control de Heliothis spp. antes de los 60 días de edad del cultivo. Esto, permite el establecimiento de diferentes parásitos predadores, agentes del control biológico que contribuyen, ayudados por otros factores tanto bióticos como abióticos a la regulación de los insectos plagas.

Durante el período de estudio, tanto en esta primera etapa como en las dos siguientes, solamente se evidenció la presencia del parásito de huevos Trichogramma sp. que a pesar de no haber liberaciones de ninguna clase, se puede decir que tiene un buen comportamiento a pesar de los bajos porcentajes de parasitismo encontrados en las tres etapas.

En la segunda etapa y considerando el lote 1B, se presentaron los mayores porcentajes de infestación y dentro de éstos se destacan los denominados 'picos de infestación' siendo el mayor 292% a los 143 días.

Para el lote 3A el mayor pico de infestación se dá a los 151 días de edad del cultivo con 194% de infestación, presentándose 4 días después del ocurrido en el lote 1B.

Las menores infestaciones para el lote 1B y 3A son de 6% a los 59, 73 y 98 días de edad respectivamente.

En esta etapa, se inician las aplicaciones de productos químicos a partir del 21 de Abril a los 54 y 58 días de edad del cultivo para los lotes 1B y 3A respectivamente.

A partir de aquí y con el influjo de factores bióticos, abióticos y de manejo mismo, se incrementan progresivamente las infestaciones de huevos en el campo en ambos lotes. En términos generales, se presentan 5 picos en esta etapa como puede observarse en los registros de eclosión respectivos. Tablas 1a. y 2a. Lo que a su vez se visualiza en las gráficas respectivas de infestación.

En las gráficas 1 y 2 se observa que en el período en el que se inician las aplicaciones hasta aproximadamente el 31 de Mayo el parasitismo logra sus valores más bajos y a partir de allí se incrementan lentamente en la medida en que las condiciones climáticas y de manejo le son favorables como bien puede verse que cuando hay un prudencial espaciamiento de las aplicaciones, al final de esta etapa, hay un incremento del parasitismo.

Influenciado por el bajo balance tanto de predadores como de parásitos de huevos, en nuestro caso Trichogramma sp., y probablemente a las precipitaciones después de períodos secos a más de la resistencia adquirida por el insecto a los insecticidas, las infestaciones alcanzan sus niveles más altos.

En la tercera etapa y considerando el lote 1B., el 6 de Agosto hay un porcentaje de infestación de huevos de Heliothis spp. de 208%, posteriormente hay un descenso de la población de huevos hasta alcanzar un 78% de infestación el 17% de Agosto, siendo ésta la menor infestación registrada en esta etapa.

El 26 de Agosto se registra el mayor porcentaje de infestación, de esta tercera etapa, con 232% para descender nuevamente a un 188% de infestación el 6 de Septiembre. Fecha del último conteo.

En lo que respecta al lote 3A, en esta tercera etapa, alcanzó el mayor porcentaje de infestación de huevos de Heliothis spp. con un 164%. Posteriormente se registró la menor infestación, de esta etapa, el 17 de Agosto con un 54%.

El 30 de Agosto se registró un porcentaje de infestación de 148% y de allí en adelante hay un descenso de los porcentajes de infestación hasta alcanzar un 108% el 6 de Septiembre en el último conteo realizado.

Paralelamente a las fluctuaciones de las posturas se observa que el parasitismo por Trichogramma sp. alcanza su mayor valor en esa Tercera etapa. Siendo de 77.77% y 68.8% en el lote 1B y 3A respectivamente.

El aumento del parasitismo por Trichogramma sp. en esta tercera etapa es explicable dado el cese de las aplicaciones de insecticidas dirigidas al control de Heliothis spp. lo que implica la recuperación gradual del parasitismo y en general de la entomofauna benéfica de la zona.

Esto induce a pensar que si a lo largo de las tres etapas consideradas, se diese un manejo apropiado tanto a insectos benéficos, como a insectos plagas podría llegar a reducirse, significativamente, el número de aplicaciones a favor de los costos de producción del cultivo y del Agroecosistema mismo.

En términos generales y considerando las tres etapas de manejo, el comportamiento de las infestaciones de cada uno de los lotes considerados tiene un ritmo más o menos uniforme, aunque en el lote 13 siempre se presentaron los mayores porcentajes.

4.3. RELACION ENTRE HUEVOS RECOLECTADOS v.s. HUEVOS PARASITADOS DE Heliothis spp.

En términos de porcentajes, cada uno de los lotes, por etapas presentaron los siguientes valores promedios de parasitismo.

VALOR DE PARASITISMO PROMEDIO (%)

ETAPA	LOTE 1B	LOTE 3A
I	11.498	6.345
II	20.820	15.685
III	49.870	42.959

Al observar los valores de correlación anotados en la Tabla 3, para la primera etapa de los dos lotes se puede anotar que dicho dato obtenido de relacionar las dos poblaciones (variables) es negativo y no significativo, lo cual nos dá una idea clara del efecto de otros factores tanto ambientales como de manejo que han influido en las bajas infestaciones atribuyendose posiblemente a la gran actividad predatora.

Para la II etapa los valores de correlación son positivos y altamente significativos. Esta relación directamente proporcional entre las poblaciones de huevos y el parasitismo se corrobora con los datos obtenidos para la III etapa a pesar de los otros factores que influyen. Observando además que el parasitismo promedio (%) es mayor para la última etapa en que las infestaciones son aún altas y han cesado las aplicaciones.

Observando las gráficas de las ecuaciones de regresión para posturas recolectadas y parasitadas, gráficas 6 y 7, se nota, que la distribución de los valores de correlación permiten obtener la recta de

ajuste correspondiente, analizandolas vemos que a mayor edad del cultivo, mayor infestación y mayor parasitismo, o sea que en la medida que aumentan las infestaciones se nota una regulación parasítica de la misma manera. Consideración ésta que puede tenerse en cuenta para cuestiones de manejo.

Es importante anotar que aunque son muy bajas las infestaciones de Alabama argillacea Hubner, que parece sirve de puente para la acción del Trichogramma sp. éste obró sobre las posturas de Heliothis tal como se observa en las gráficas 1 y 2.

4.4. RELACION ENTRE HUEVOS RECOLECTADOS v.s. HUEVOS NO ECLOSIONADOS DE Heliothis spp.

El coeficiente de correlación en la 1 etapa resulta inverso para ambos lotes y significativa en el lote 1B, como sabemos que se están correlacionando valores absolutos ha de esperarse variabilidad en los coeficientes por influencia de otros factores. (climaticos, manejo) además de que puede influir las bajas infestaciones.

Resultando contradictorio con las correlaciones obtenidas para la segunda y tercera etapas en ambos lotes, donde resultan positivas y significativas. Esta relación directa de que a mayor número de huevos recolectados mayor será también la no eclosión, se puede ver en la tabla 3.

Es importante considerar el efecto de factores como el parasitismo que ha podido influir en el número de huevos no eclosionados, ya que se ha registrado en investigaciones hechas, parasitismo por Trichogramma sp. sobre posturas infértiles. (40).

El siguiente cuadro expresa los porcentajes promedios de no eclosión encontrados en cada etapa.

PORCENTAJES PROMEDIOS DE NO ECLOSION

ETAPA	LOTE 1B	LOTE 3A
I	7.418	3.074
II	4.341	5.332
III	5.382	5.348

En los datos anteriores se observa que los porcentajes promedios de no eclosión son muy bajos, atribuyéndose posiblemente a factores climáticos de la zona.

Es importante considerar estos porcentajes bajos de no eclosión, para efectos de manejo.

Observando las gráficas de las ecuaciones de regresión para posturas recolectadas vs. no eclosión, se nota que la distribución de los valores de correlación permiten obtener la recta de mejor ajuste

correspondiente. Ver gráficas 8 y 9.

Se observa que la no eclosión aumenta ligeramente de la I etapa a la II etapa y que de esta a la III permanece más o menos constante.

4.5. RELACION ENTRE HUEVOS RECOLECTADOS v.s. HUEVOS ECLOSIONADOS DE Heliothis spp.

Al establecer la relación entre las dos variables, huevos recolectados v.s. eclosionados, se obtuvo el coeficiente de correlación por etapas de manejo para cada lote.

Los coeficientes de correlación estimados indican una relación directamente proporcional entre las variables consideradas tal como puede verse en la Tabla 3.

Además los valores de correlación para las tres etapas de cada lote nos indican una dependencia directa de las variables que son significativas.

Al observar las gráficas de las ecuaciones de regresión Nos. 10 y 11 para posturas recolectadas v.s. eclosionadas, se puede ver que la distribución de los valores de correlación permiten obtener la recta de mejor ajuste comprobando los datos obtenidos en las correlaciones.

Es importante observar en dichas gráficas que en la medida que aumenta el porcentaje de infestación (a mayor edad del cultivo) está siendo regulada igualmente por el parasitismo en primera medida.

Aunque estadísticamente se muestre una relación directa entre las variables huevos recolectados contra eclosionados, no eclosionados y parasitados. Tabla 3, es solamente un índice independiente del comportamiento biológico del insecto.

4.5.1. PORCENTAJES PROMEDIOS DE ECLOSION, NO ECLOSION Y PARASITISMO DE Heliothis spp. POR ETAPAS.

LOTES ETAPAS	ECLOSION	NO ECLOSION	PARASITISMO
1B - I	81.017	7.418	11.498
3A - I	90.07	3.074	6.845
1B - II	74.819	4.341	20.827
3A - II	78.909	5.282	15.685
1B - III	44.577	5.538	49.876
3A - III	51.663	5.348	42.959

Con base a lo expuesto y con el criterio de que las aplicaciones se realizan con un nivel del 15% de larvas pequeñas en terminales, se calculó para cada etapa los siguientes niveles críticos de posturas. Ver página 34.

4.5.2. NIVELES CRITICOS DE CONTROL EN BASE A POSTURAS DE

Heliothis spp.

ETAPAS	LOTE 1B	LOTE 3A
I	15.7	16.1
II	27.2	21.4
III	32.6	28.8

Observando los datos anteriores vemos que en el lote 1B los niveles críticos en la II y III etapas son superiores a los del lote 3A, datos que se comprueban partiendo de la base de que tanto en la etapa II y III de ambos lotes, según los porcentajes promedios de no eclosión, que son prácticamente los mismos, entonces analizando el parasitismo en las dos etapas para dichos lotes se observa que es mayor en el lote 1B, por consiguiente la eclosión disminuye como se puede ver en las gráficas 10 y 11. Originando esto, niveles críticos más altos, mientras en el lote 3A dichos niveles críticos son más bajos, ocasionados por mayor eclosión de posturas. Hallados dichos niveles, como se dijo anteriormente en base al 15% de larvas pequeñas en el terminal.

Para la etapa I observamos en la Tabla 5 que en ambos lotes ocurre prácticamente el mismo nivel crítico, no presentando mayores problemas ya que en afirmaciones hechas por estudios realizados que las infestaciones presentadas antes de los 60 a 70 días, no inciden en los

rendimientos. Se caracteriza además esta etapa por la abundancia de predadores entre los cuales observamos benéficos habituales como Coccinélidos, Chrysopa, Reduviidae, Sirphidae, Anthocoridae, etc.

En la Tabla 5 aparece el nivel crítico y frecuencia relativa por etapas donde se puede observar el número de lectura (% de infestación) que están por debajo y por encima del nivel crítico. Esto se puede visualizar en las gráficas 12 y 13, en las que se observa que para la segunda etapa en el lote 1B hay 21 lecturas que superan el N.C. mientras en el lote 3A hay 22 lecturas que superan su respectivo N.C.

Aduciendose que dicho número sería el total de aplicaciones probables que se harían respectivamente en la etapa II, esto sin considerar otros factores ambientales y de manejo que también inciden.

Es importante anotar que dichos niveles críticos son determinados o influenciados por factores de clima parasitismo y no eclosión y en la medida en que aumentan las generaciones la influencia de dichos factores se hace más notable. Obrando de manera importante factores de manejo tales como el control químico cuya disminución eleva los porcentajes de infestación pero de la misma manera una recuperación gradual de otros factores como el parasitismo y predadores.

El hecho de que un número probable de aplicaciones se redujera

sustancialmente en la práctica parece dar pistas para considerar el parasitismo, la no eclosión (infertilidad), la precipitación y la temperatura.

En la III etapa todas las lecturas superan el N.C. en ambos lotes, sin embargo no se realizan aplicaciones contra Heliothis spp. debido a la edad del cultivo y a que se ha presentado una notable restauración de la fauna benéfica hecho este que se vió favorecido por el espaciamento de las últimas aplicaciones. Si se hizo alguna aplicación en la tercera etapa fué dirigida a otra plaga que se presentó.

4.6. PROPORCIONES ENCONTRADAS

Con el fin de contribuir al conocimiento del comportamiento de las posturas de Heliothis spp. a partir del respectivo registro de eclosión, no eclosión y parasitismo Tablas 1a. y 2a. por cada etapa de manejo y para cada lote individualmente considerado.

Al hacer un somero análisis de las proporciones encontradas por lote y por etapa Tablas 6A y de los porcentajes promedios por lote y por etapa Tabla 4A se deduce que no existe mayor diferencia entre la eclosión, no eclosión y parasitismo estimados en los dos lotes, ya que estando dentro de la misma zona están regidos por los mismos factores climáticos y manejo similar.

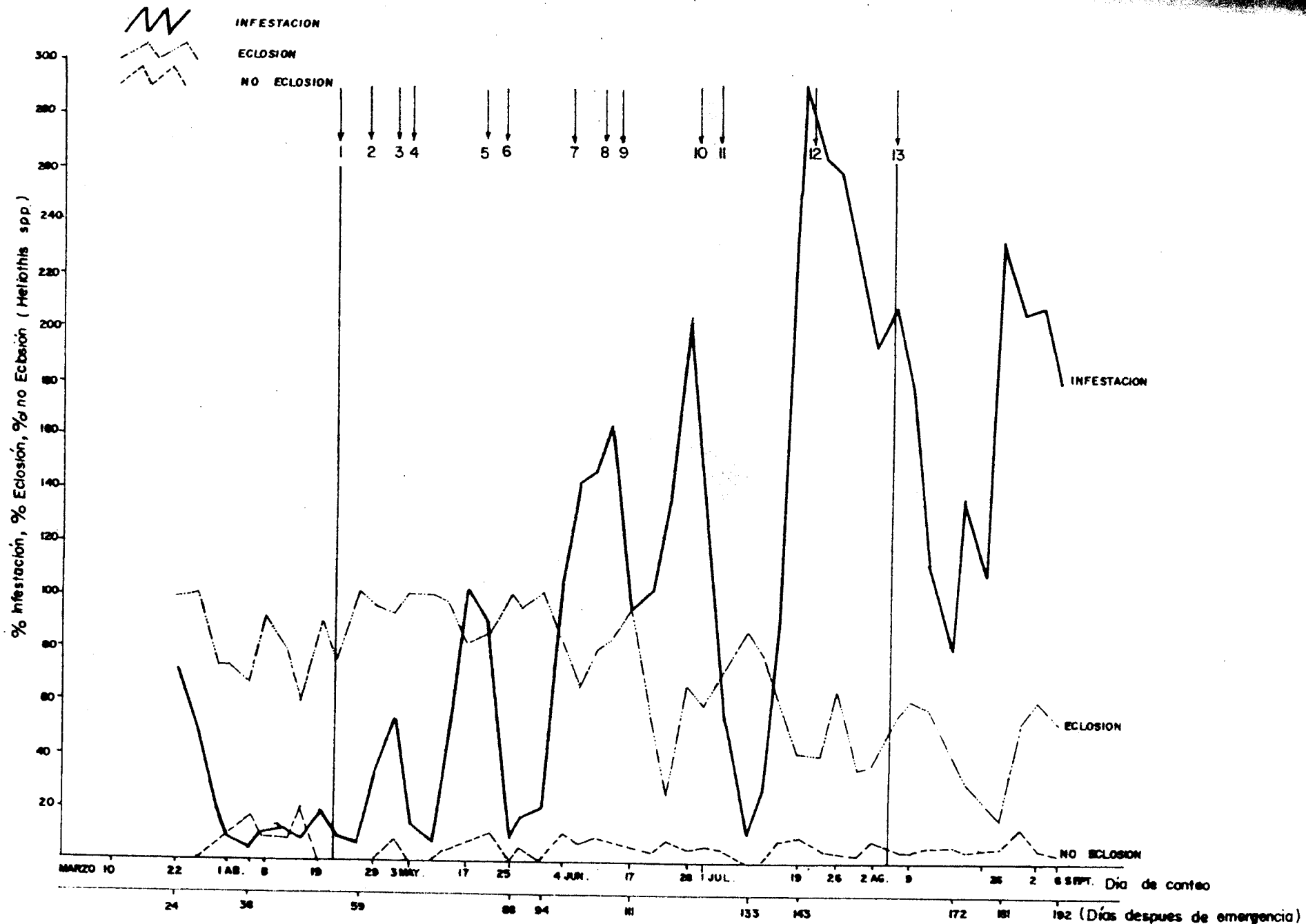
Se ha calculado las proporciones promedias por etapa Tabla 6B y los porcentajes promedios por etapa Tabla 4B para ambos lotes.

Observando las tablas anteriores 4B y 6B puede verse que la eclosión es decreciente de la primera etapa a la tercera. Resultado lógico del comportamiento Inverso de la no eclosión y del Parasitismo.

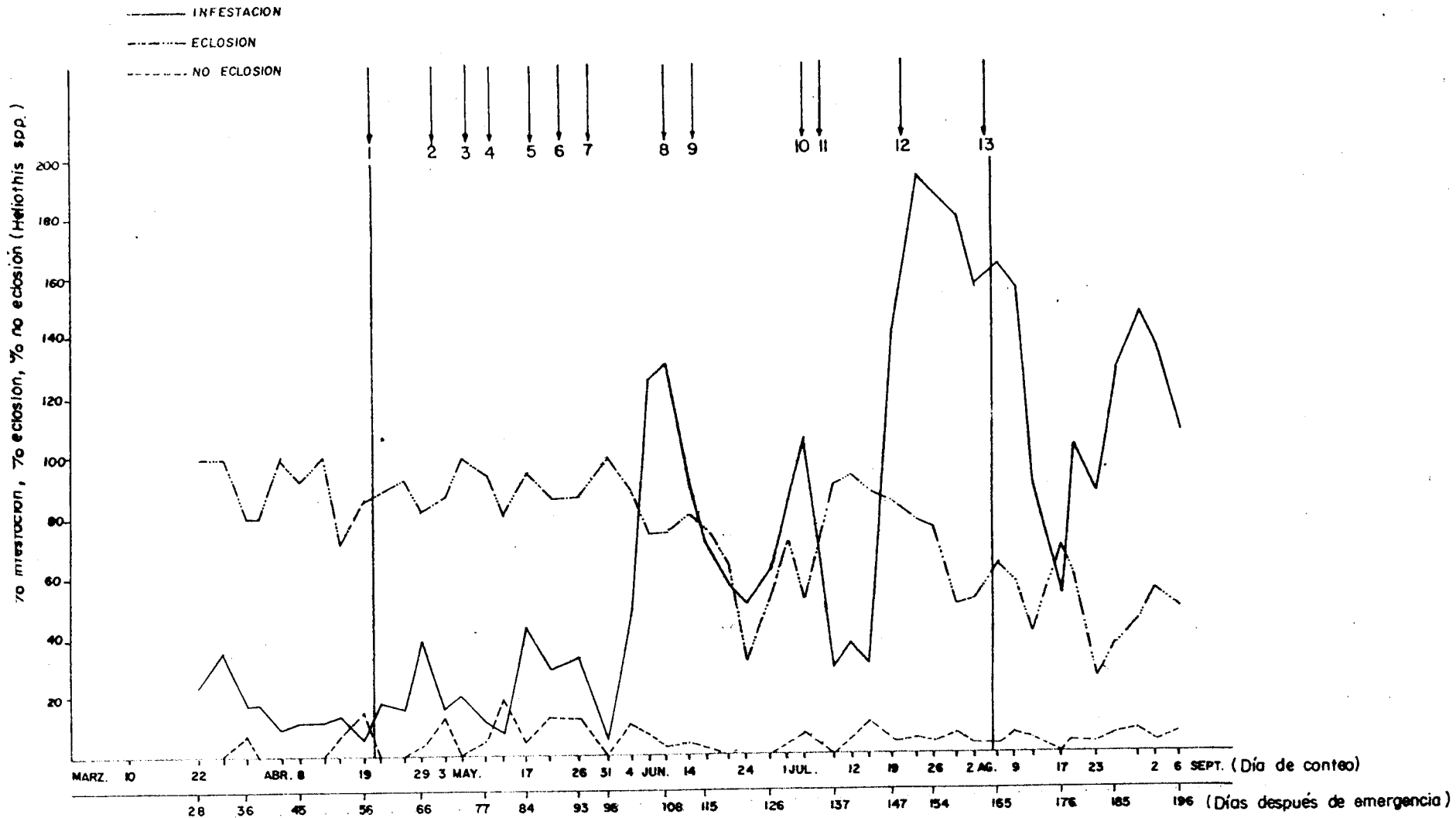
En lo que respecta a la no eclosión, esta tuvo un comportamiento similar en los dos lotes y en general puede decirse que es creciente de la primera a la tercera etapa, teniendo en la primera etapa un valor bajo e incrementandose un poco en la segunda, para permanecer más o menos con un valor constante hasta la tercera etapa.

Esto puede deberse a la acción inmediata de las aplicaciones sobre la fisiología del insecto en la segunda etapa, o también a la acción residual de los mismos en los adultos, o probablemente, al manejo mismo de los huevos, ya que en la medida que aumentaba la infestación en el campo, había oportunidad de recolectar mayor cantidad de los mismos y por ende, había mayor riesgo de infertilidad y maltrato, hechos estos que pudieron haber influido en la eclosión y no eclosión de los mismos.

En relación con el parasitismo puede decirse que este, siempre fué mayor en el lote 1B que en el 3A, esto probablemente se deba al hecho de haberse presentado los mayores porcentajes de infestación en el primero, lo que puede facilitar la acción del Trichogramma sp. al

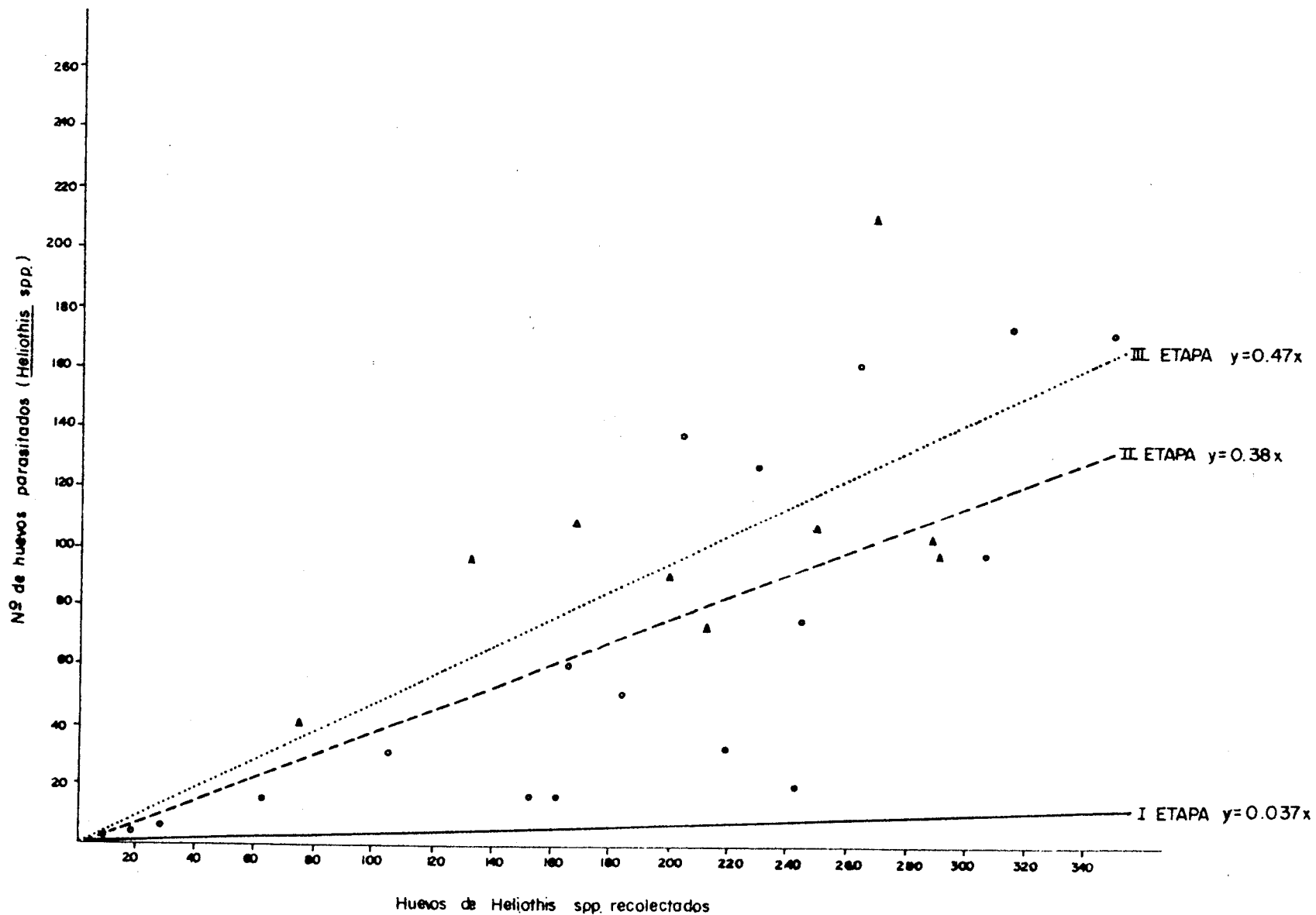


GRAFICA Nº 4 - RELACION ENTRE EL % DE INFESTACION, % ECLOSION, % NO ECLOSION DE HUEVOS DE *Heliothis* spp. vs. EDAD DEL CULTIVO. LOTE 18.

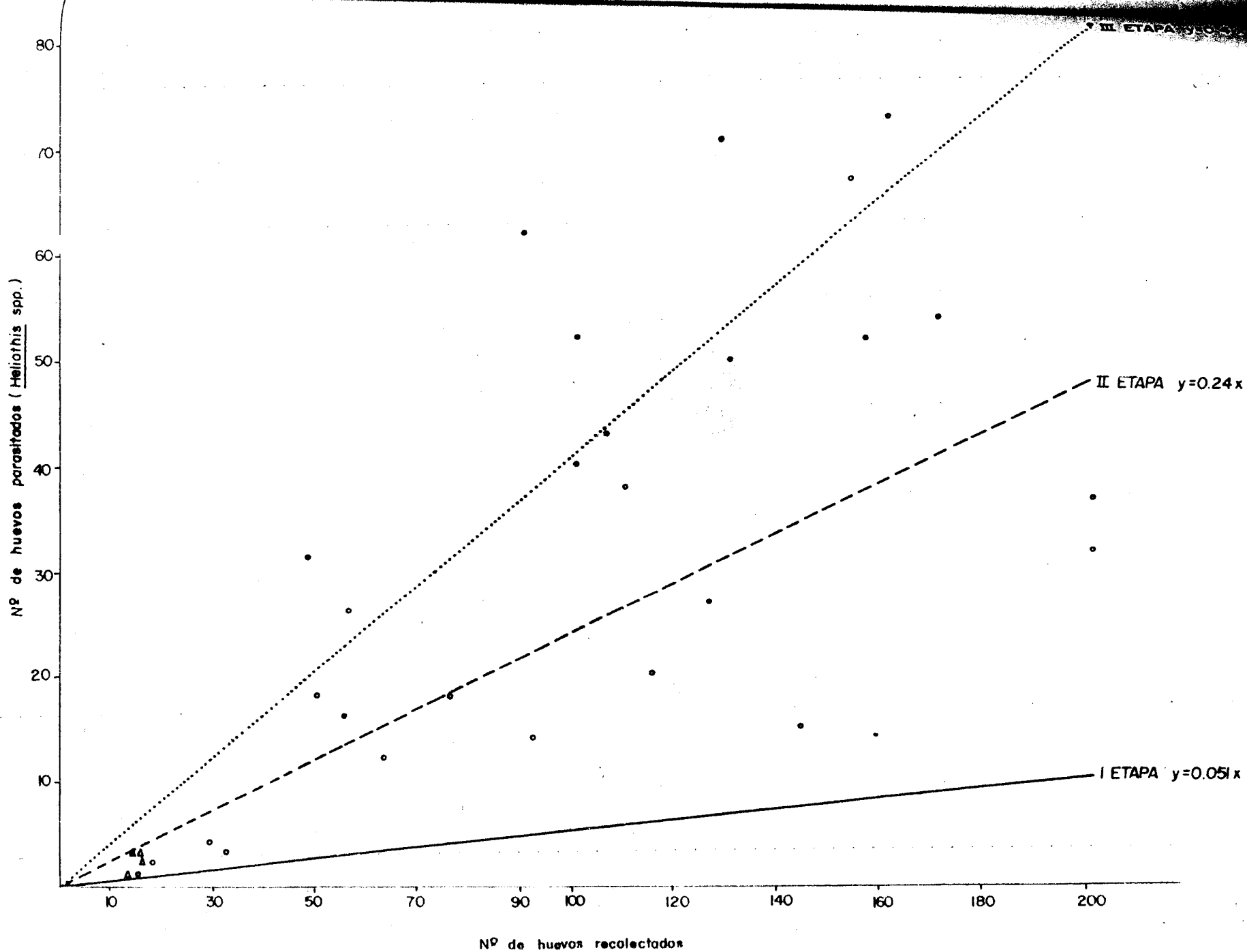


GRAFICA Nº 5 --

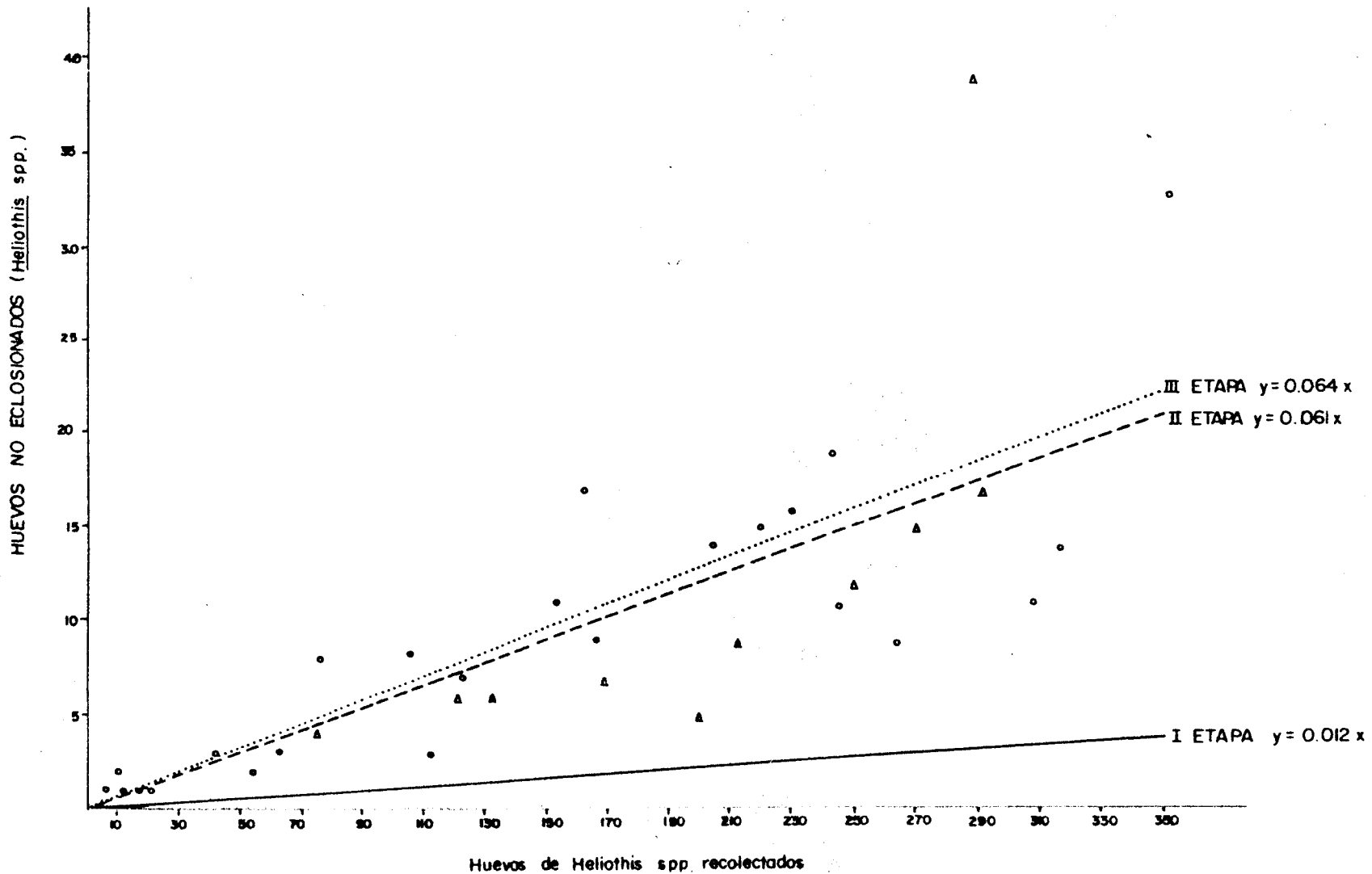
RELACION ENTRE EL % DE INFESTACION, % ECLOSION, % NO ECLOSION, HUEVOS DE HELIOTHIS spp. vs. EDAD DEL CULTIVO.



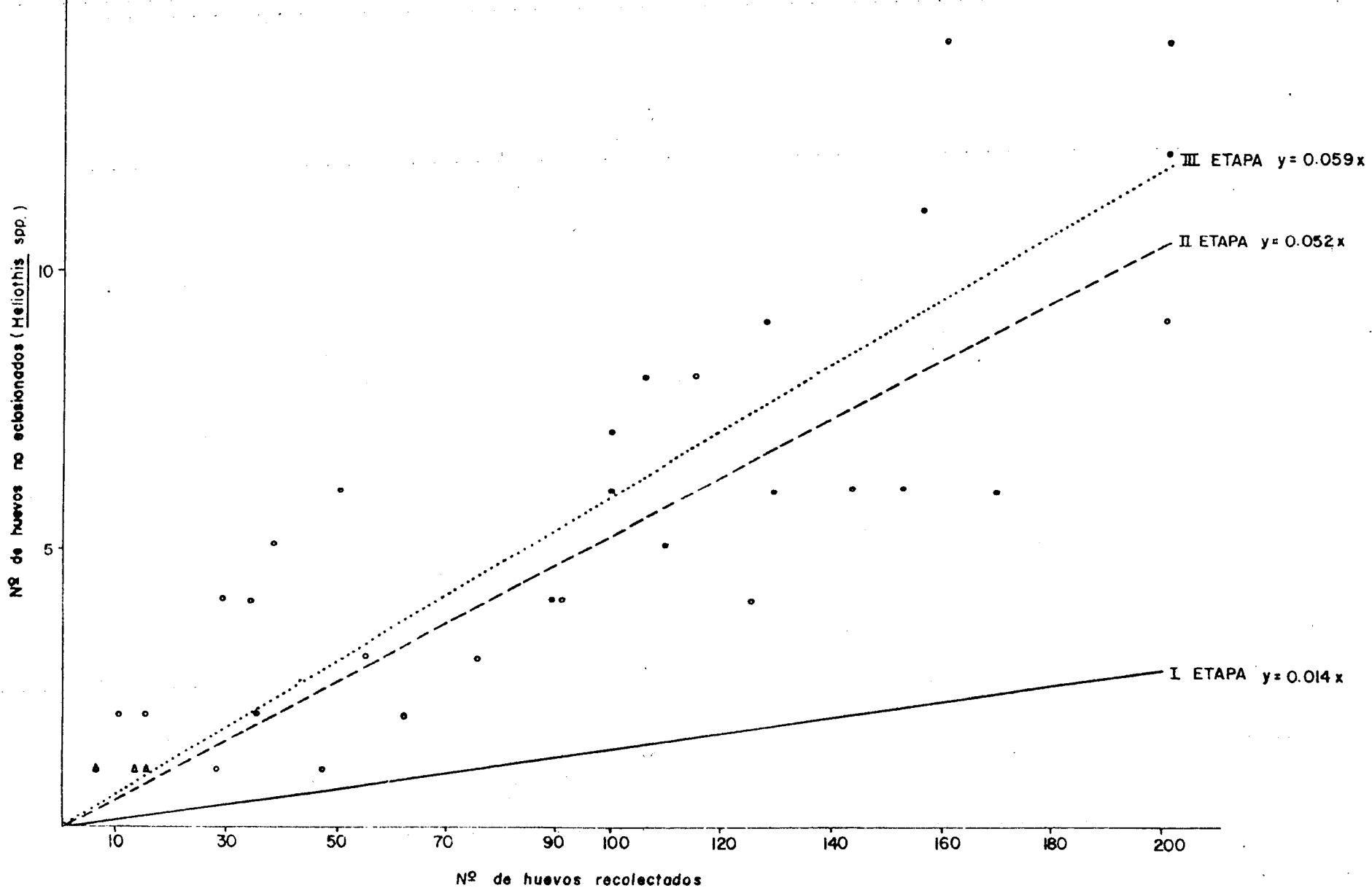
GRAFICA Nº 6 - ECUACIONES DE REGRESION PARA NUMERO DE HUEVOS PARASITADOS vs. NUMERO DE HUEVOS DE Heliothis spp. RECOLECTADOS. LOTE 1B.



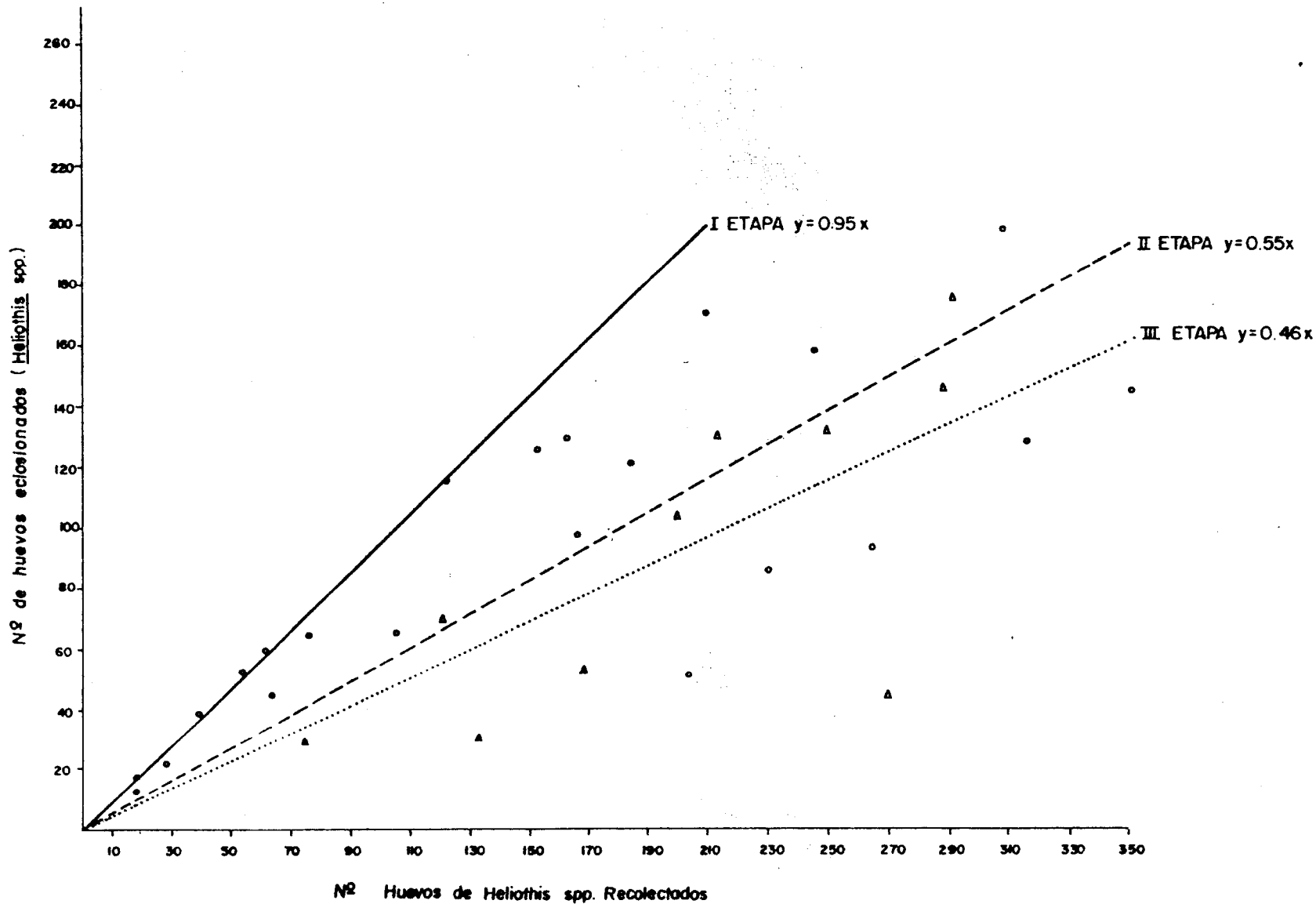
GRAFICA Nº 7 - ECUACIONES DE REGRESION PARA NUMERO DE HUEVOS PARASITADOS vs. Nº DE HUEVOS RECOLECTADOS DE *Heliothis* spp, LÓTE 3A



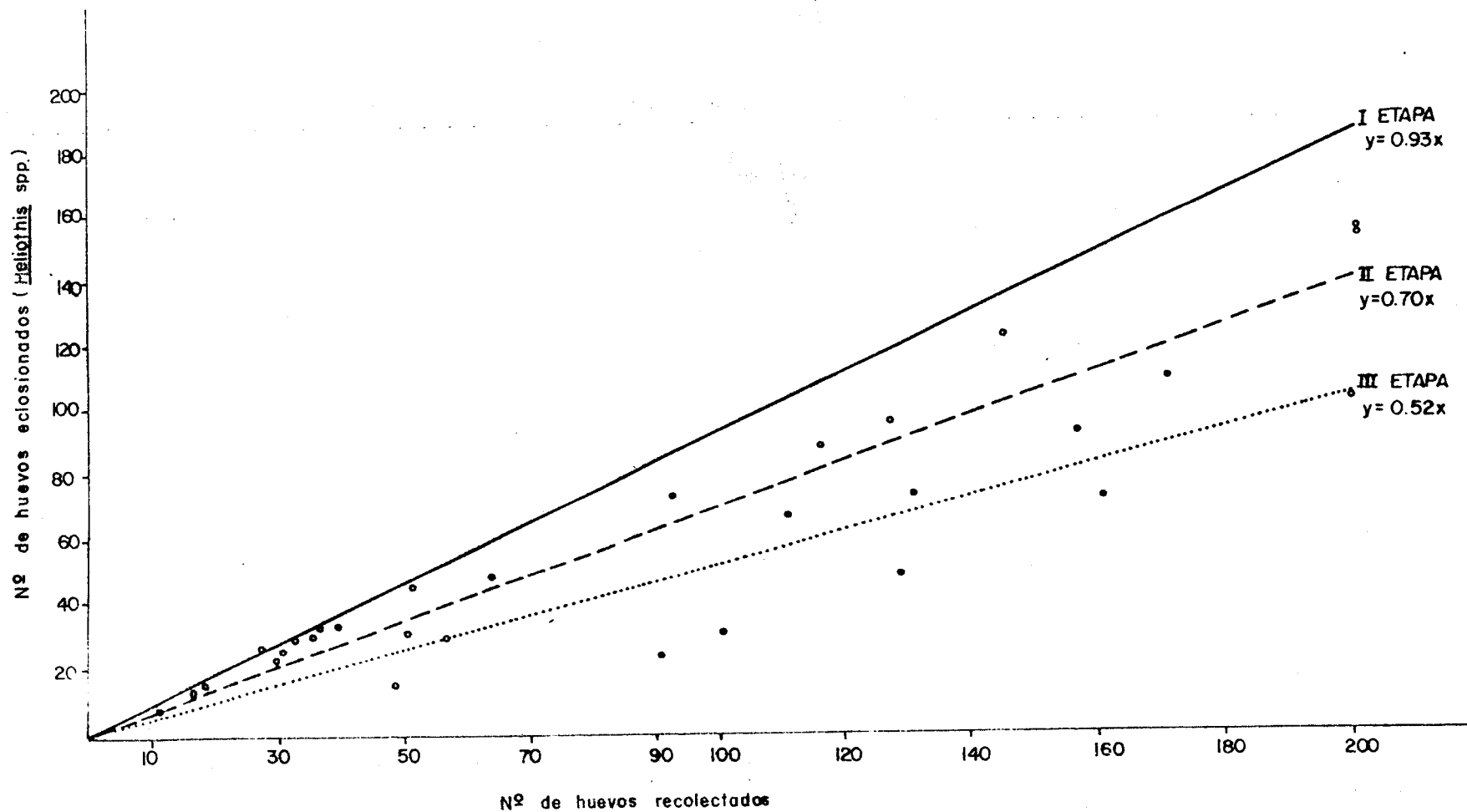
GRAFICA Nº 8 - ECUACIONES DE REGRESION PARA Nº DE HUEVOS NO ECLOSIONADOS vs. HUEVOS RECOLECTADOS DE Heliothis spp. LOTE 1B



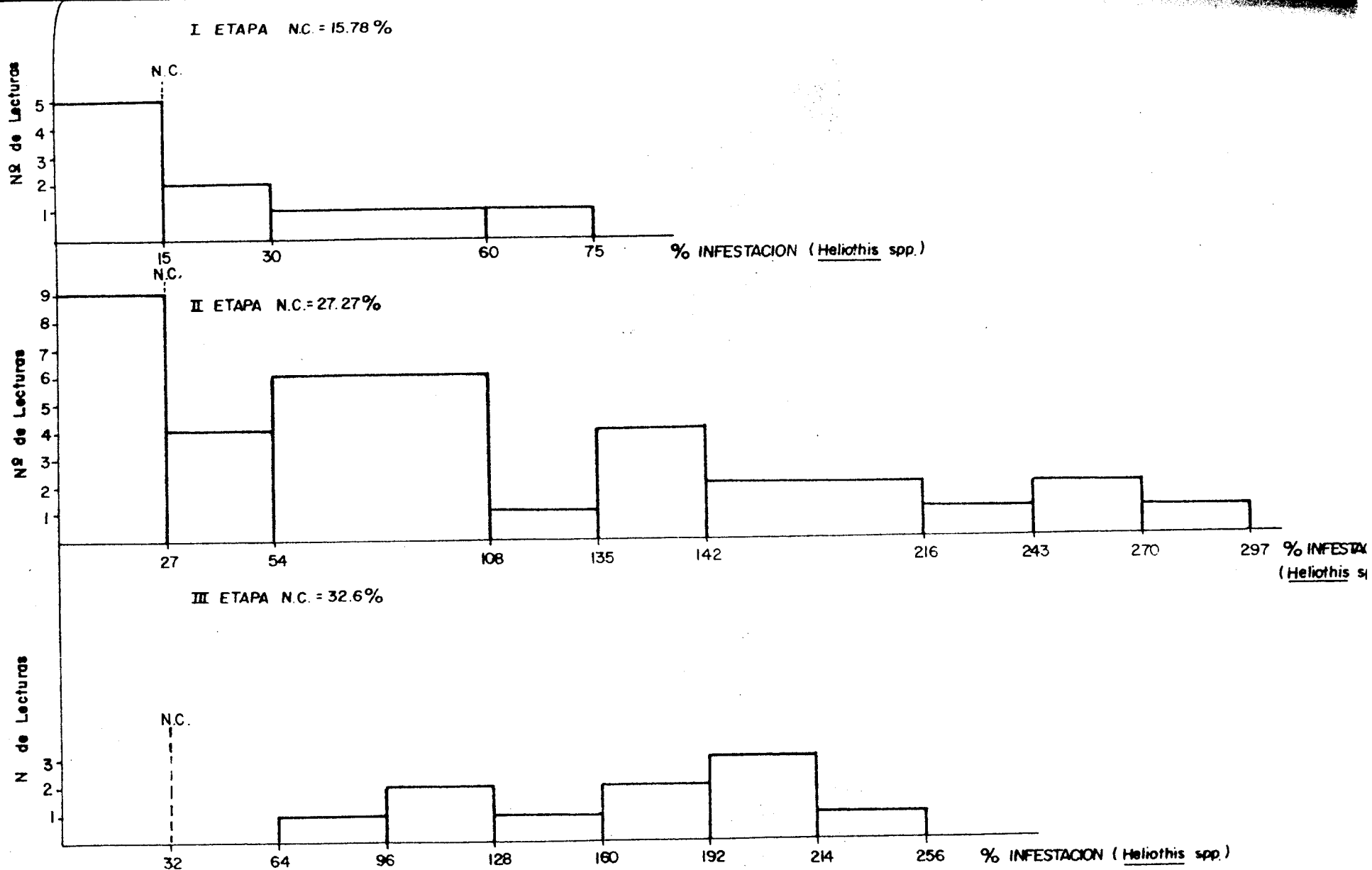
GRAFICA Nº 9 - ECUACIONES DE REGRESION PARA NUMERO DE HUEVOS NO ECLOSIONADOS vs. NUMERO DE HUEVOS RECOLECTADOS DE Heliothis spp. LOTE 3A.



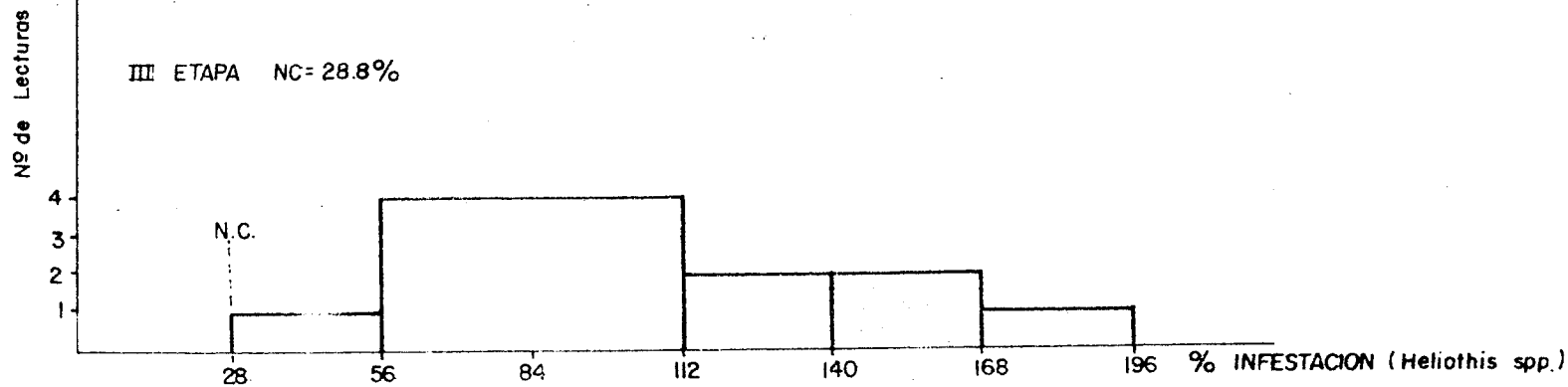
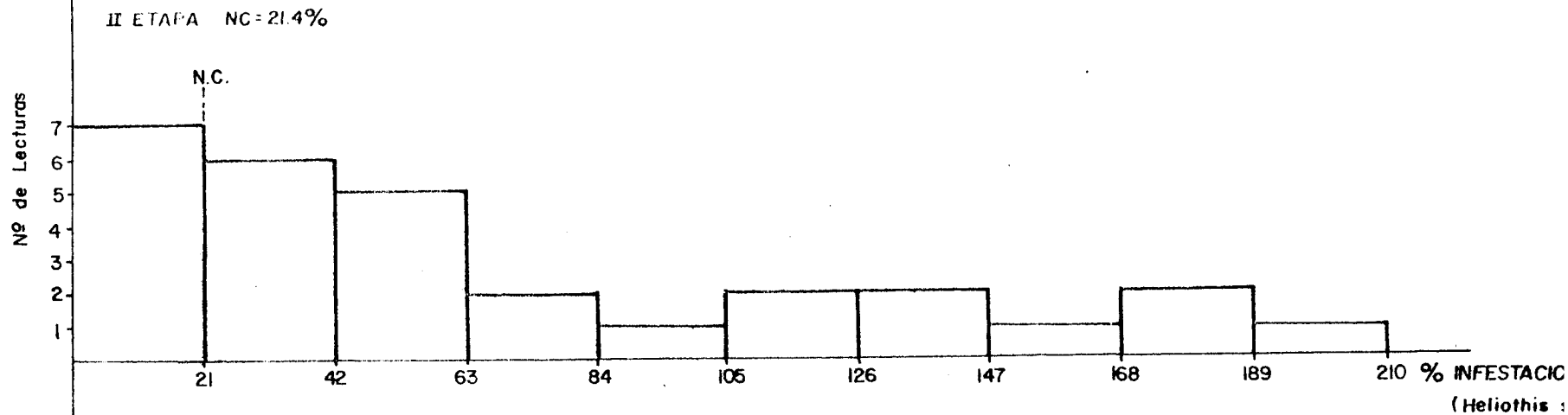
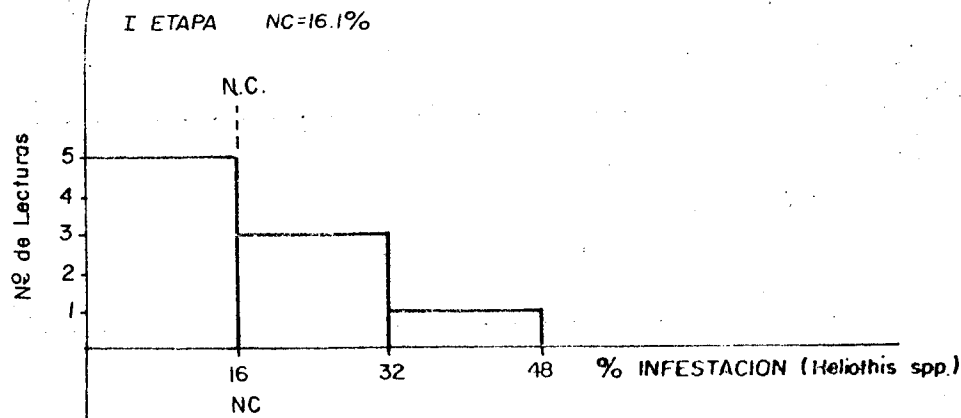
GRAFICA Nº 10 - ECUACIONES DE REGRESION PARA NUMERO DE HUEVOS ECLOSIONADOS vs. NUMERO DE HUEVOS RECOLECTADOS DE Heliothis spp. LOTE IB.



GRAFICA Nº II - ECUACIONES DE REGRESION PARA NUMERO DE HUEVOS ECLOSIONADOS vs. NUMERO DE HUEVOS RECOLECTADOS DE *Heliothis* spp. LOTE 3A



GRAFICA Nº 12 - HISTOGRAMAS DE NUMERO DE LECTURAS DE % DE INFESTACION DE Heliothis spp. CON RESPECTO AL NIVEL CRITICO, EN BASE A POSTURAS EN CADA ETAPA. LOTE 1B.



GRAFICA Nº 13- HISTOGRAMAS DE NUMERO DE LECTURAS DE % DE INFESTACION DE Heliothis spp. CON RESPECTO AL NIVEL CRITICO, EN BASE A LAS LECTURAS EN CADA ETAPA LOTE 3A

tener mayor cantidad de huevos en que actuar. Aparte de esto, aproximadamente en la mitad del lote 1B hay una ceiba bastante grande a más de tener un guadual cerca, lo que puede impedir la aplicación uniforme del lote y con ello contribuir a la supervivencia del parásito o a la mayor multiplicación del mismo, lo que induce un mayor parasitismo probablemente en el citado lote. Otra razón puede ser que en el lote 1B el viento tiene una menor influencia que en el lote 3A lo que puede favorecer el parasitismo en el primer lote mencionado.

En las Tablas 1b y 2b se muestra el porcentaje de infestación y el porcentaje de parasitismo para cada uno de los lotes en todo el ciclo vegetativo, y para dar una idea mejor del mismo comportamiento se hicieron las gráficas 1 y 2.

En términos generales y analizando los porcentajes promedios de parasitismo por etapas para ambos lotes Tabla 4b, se deduce que la primera etapa aún siendo un período sin aplicaciones el parasitismo es bajo; probablemente debido a las bajas infestaciones que pueden dificultar la capacidad de búsqueda del parasitoide.

Al final de la segunda etapa, y en la medida en que hay un mayor espaciamiento de las aplicaciones, se empieza a incrementar el parasitismo, continuando su ascenso en la tercera etapa en donde alcanza su mayor porcentaje probablemente por el cese de las aplicaciones de insecticidas.

4.7. RELACION DE PORCENTAJE DE INFESTACION CON LAS TEMPERATURAS.

Interpretando los coeficientes de correlación en la I etapa para los 2 lotes ver Tabla 8e, observamos que las temperaturas máxima y mínima parece no haber influido significativamente en la infestación presentándose variabilidad en las correlaciones. La oscilación por ejemplo para esta I etapa en lote 1B parece indicar la poca influencia de la temperatura máxima y la temperatura mínima aún más cuando se observa que la precipitación resulta significativa para ambos lotes en forma directa.

Considerando que se correlacionan 2 variables independientemente de otros factores que pueden estar influyendo se presenta variabilidad en los datos obtenidos. Es importante anotar que esta I etapa la gran actividad predatora que posiblemente han influido en la disminución considerable de las infestaciones.

En la I y III etapa de manejo no se presentó ningún tipo de relación significativa entre las variables correlacionadas presentándose diferencias en los coeficientes de correlación obtenidos para ambos lotes; notándose pues la influencia de los otros factores no correlacionados tales como factores de manejo, parasitismo. La III etapa tiene una cierta dependencia de manejo de la etapa anterior manifestándose en la fluctuación o regulación de las poblaciones.

4.5. RELACION ENTRE PORCENTAJE DE INFESTACION DE POSTURAS DE Heliothis spp. Y LA PRECIPITACION.

Observando las gráficas 1 y 2 donde se integran porcentajes de infestación, parasitismo y factores ambientales de datos tomados en el campo, puede notarse alguna relación entre la precipitación y las poblaciones de posturas de Heliothis y parasitismo por Trichogramma sp.

Como se sabe la precipitación actúa como regulador de la actividad biológica de los insectos. Interviene en el ciclo biológico de los mismos, afectándolos, bien sea a las posturas, pupas o a los adultos.

Se observa que Heliothis spp. oviposita preferencialmente en el haz de las hojas, de esta manera las posturas quedan expuestas al impacto de las gotas de lluvia afectandolos adversamente de diferentes maneras tales como: Desprendiendolas, el efecto mecánico del impacto de la gota al caer.

Los adultos también sufren los efectos de la precipitación, reduciéndose su actividad y aún más cuando las precipitaciones son nocturnas.

Observando los datos de correlación entre el porcentaje de

infestación de Heliothis spp. y la precipitación vemos que no hay ningún tipo de dependencia resultando dichos coeficientes sin significancia. Este valor de correlación presenta mayor variabilidad en la I y III etapa de manejo donde ha podido influir posiblemente, basandose en los resultados, el número de muestras totales confrontadas. Además de otros factores de clima, manejo que no intervienen en las correlaciones. Es de anotar las bajas infestaciones de Heliothis que se presentan en la I etapa.

Al detallar los resultados de las correlaciones en la II etapa donde intervienen mayor número de datos confrontados, sin considerar lógicamente los otros factores determinantes, dichos valores aunque sin significancia, nos indican que la precipitación actúa en forma indirecta sobre las poblaciones de posturas de Heliothis spp. Sin embargo es muy importante considerar en este análisis que la relación inversa de las variables al observar la gráfica no se dá en forma determinante. Pues se trata de una zona seca (zona 2 en el estudio) en donde la precipitación durante el desarrollo del trabajo fué muy poca y se presenta en forma muy irregular. Como si se puede observar en forma más clara el efecto inverso de la Precipitación sobre el parasitismo por Trichogramma.

Los valores de las correlaciones entre la precipitación y el parasitismo nos muestran para la I y II etapa, aunque sin significancia, la relación inversa entre las variables; mientras que para la tercera

etapa, en los dos lotes, la variación en los valores de correlación parece estar determinada por la poca precipitación ya que solo se dió una precipitación fuerte y expontanea distribuída (solo) apenas durante unos 3 días en dicha etapa.

La precipitación actúa en forma inversa sobre el parasitismo por Trichogramma, principalmente sobre los adultos, destruyéndolos, mientras que las posturas de Heliothis spp. parasitadas, según lo observado en el campo, se desprenden más facilmente de las hojas, dando la oportunidad a que las lluvias las arrastren más facilmente.

4.9. RELACION ENTRE TEMPERATURAS MAXINAS Y MINIMAS Y PARASITISMO POR Trichogramma sp.

Al observar los datos de las correlaciones entre la temperatura máxima contra el parasitismo, Tabla 3b se anota que en la I y II etapa de manejo, en los dos lotes, no se dá ninguna relación significativa, mientras en la III etapa de manejo hay una tendencia indirecta aunque no es significativa.

Al confrontar la temperatura mínima contra el parasitismo Tabla 3c los valores de correlación entre las variables difieren en las 3 etapas de manejo, sin resultar significativas. Como se sabe dichos valores de correlación son resultado de correlacionar (confrontar) dos variables tratándolas como absolutas; sin considerar otros factores

que influyen en ellas tales como el manejo, la precipitación, que se dan en diferente grado durante las 3 etapas.

Se debe considerar que durante la I etapa de manejo en los dos lotes el parasitismo por Trichogramma muy bajo. Esta I etapa se caracteriza por la gran cantidad de predadores lo que mantiene niveles de infestación de posturas de Heliothis muy bajos, disminuyendo el parasitismo, cuya capacidad de búsqueda por parte del parasitoide es muy escasa.

En la II etapa, factores de manejo como aplicaciones, principalmente destruyen la acción parasítica.

Analizando las gráficas 1 y 2 se observa que cuando comienzan las aplicaciones de Piretroides que se realizan con menos frecuencia, esto parece dar oportunidad al parasitoide para establecer en la medida en que las infestaciones de Heliothis aumentan. En la III etapa se vé un aumento considerable de los niveles de parasitismo por Trichogramma.

Es precisamente en esta III etapa, para los 2 lotes, los valores de correlación que se observan en la tabla 8b al confrontar las variables, temperatura máxima y parasitismo, aunque no hay significancia alguna, se observa una tendencia indirecta entre las dos variables.

4.10. INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LA FLUCTUACION DE LAS POBLACIONES DE HUEVOS DE Heliothis spp.

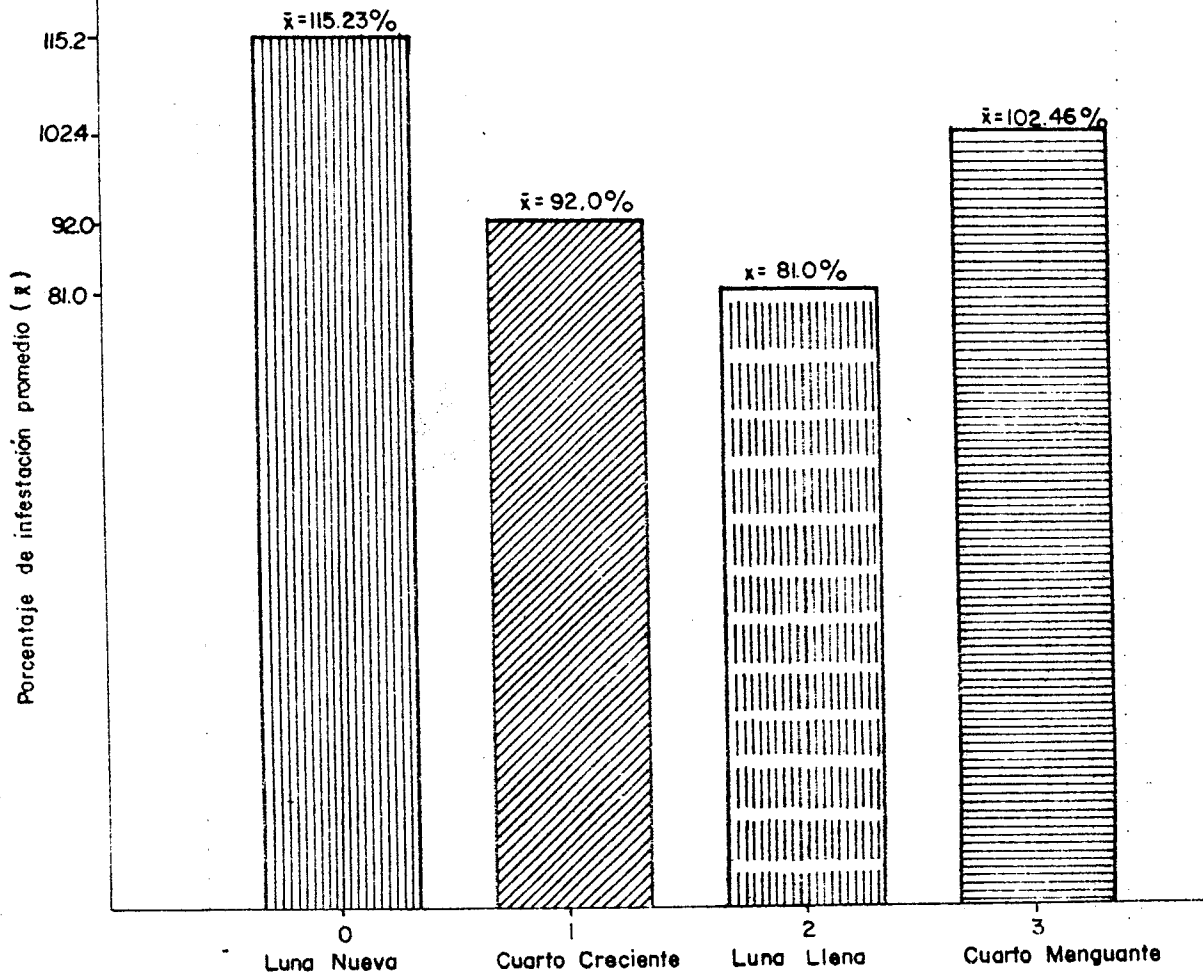
Tomando como base los registros de infestación de Heliothis spp. Tablas 1b y 2b se ordenaron de acuerdo a su ocurrencia en cada fase Tablas 10a y 10b y se estimó el porcentaje promedio de infestación por fase lunar así:

	<u>Cuarto Menguante</u>	<u>Luna Nueva</u>	<u>Cuarto Creciente</u>	<u>Luna Llena</u>
Lote 1B	102.46	115.23	92	81.77
Lote 3A	66.6	76.9	76.8	53.7

De tal forma que los porcentajes de infestación de huevos de Heliothis spp. se presentan de mayor a menor de la siguiente manera:

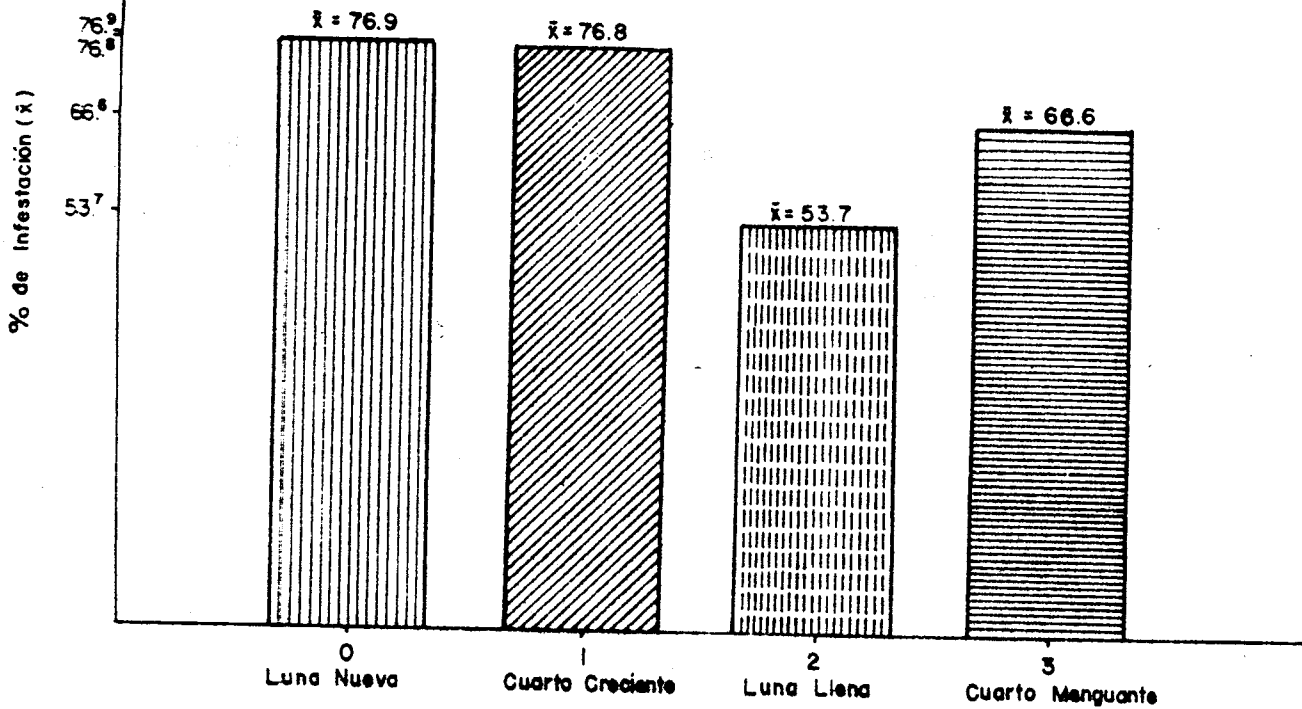
Lote 1B	Luna Nueva (115,23%),	Cuarto Menguante (102,46%)
	Cuarto Creciente (92%) y	Luna Llena (81,77%).
Lote 3A	Luna Nueva (76.9%)	Cuarto Creciente (76.8%)
	Cuarto Menguante (66.6%)	Luna Llena (53.7%)

Para visualizar el mencionado comportamiento se presentan las gráficas 14 y 15.



GRAFICA Nº 14 - RELACION FASES LUNARES vs. % INFESTACION DE *Heliothis* spp. LOTE IB.

RELACION FASES LUNARES
EN COLONIA



GRAFICA Nº 15 - RELACION FASES LUNARES vs. % INFESTACION DE *Heliothis* spp. LOTE 3A.

De los datos expuestos se deduce que los mayores porcentajes de infestación fueron evaluados para los dos lotes en Luna Nueva con un promedio de infestación de 146.06% y los menores porcentajes de infestación se evaluaron en Luna Llena con un promedio de infestación de 67.73%.

Los porcentajes intermedios de infestación se estimaron repartidos entre Cuarto Menguante y Cuarto Creciente, y aunque en estas dos fases lunares no fué marcado un comportamiento uniforme, al calcular el promedio de infestación por fase entre los dos lotes, la fase Cuarto Menguante (84.53%) supera ligeramente a Cuarto Creciente (84.4%).

En reciente trabajo realizado en la Costa Norte de Colombia y publicado por el Emisor (18) concluye.. La plaga se incrementa paulatinamente a partir de la Luna Llena y alcanza su mayor pico poblaciones entre la Menguante y la Luna Llena y la misma decrece hasta llegar al mínimo en la Luna Llena.

Con respecto a la fluctuación de adultos y posturas de Heliothis spp. en las fases lunares, el punto clave según Falcon y Smith en U.S.A. (19) y el Banco de Nicaragua (11) es que la luz de la luna influye en los hábitos de apareamiento reduciendo estos cuando hay Luna Llena.

Quando la Luna Llena se produce una interrupción en los hábitos de apareamiento y los adultos ponen menos huevos. El número de huevos depositados empieza a aumentar al cabo de uno a tres días después de la Luna Llena y alcanza su máximo al rededor de Luna Nueva, seguidamente la producción de huevos decrece hasta la próxima Luna Llena. Todo esto claro está, relacionado con otros factores, tales como la nubosidad, que puede interferir en el paso de la luz, la temperatura, distribución de edad y relación de sexo, población de los predadores y las condiciones en que se halle el cultivo interactúan en un todo dinámico influyendo en el tiempo exacto y el grado de infestación en una forma sincronizada.

5. CONCLUSIONES

1. Durante el período de estudio, el insecto plaga predominante fué el Heliothis spp.
2. El registro de las poblaciones de huevos de Alabama argillacea Hubner fué insignificante tanto entomológica como estadísticamente.
3. La fluctuación de las posturas de Heliothis spp. es creciente en la medida en que transcurre el período vegetativo del cultivo, así; en la primera etapa se registraron las menores infestaciones, en la segunda etapa las mayores y en la tercera etapa las infestaciones intermedias de la siguiente manera:

En la primera etapa un máximo de 70% a los 24 días de edad del cultivo.

En la primera etapa un mínimo de 4% a los 38 días de edad del cultivo.

En la segunda etapa un máximo de 292% a los 143 días de edad del cultivo.

En la segunda etapa un mínimo de 6% a los 59-73-98 días de edad del cultivo.

En la tercera un máximo de 232% a los 181 días de edad del cultivo.

En la tercera un mínimo de 54% a los 176 días de edad del cultivo.

4. La infestación registrada para ambos lotes guarda una estrecha proporción registrándose las mayores infestaciones en el lote 1B.
5. La precipitación no influye, significativamente, en términos de correlación sobre fluctuación de las posturas y el parasitismo.
6. Entre la temperatura y la infestación de Heliothis spp. no se estableció una relación definida, aunque en ciertos casos vislumbró cierta tendencia, a pesar de que esta no sea tan uniforme como para explicar lo sucedido en el campo.
7. La acción de la fauna benéfica depende en su mayor parte, del manejo apropiado que tenga.
8. En el análisis de los huevos de Heliothis spp. parasitados, se encontró solo el parasitoide Trichogramma sp. en todas y cada una de las etapas consideradas.
9. Se observó que a mayor porcentaje de infestación de Heliothis spp. hubo mayor parasitismo por Trichogramma sp.

10. Los porcentajes promedios, para ambos lotes, de eclosión, no eclosión y parasitismo fueron:

ETAPA	ECLOSION	NO ECLOSION	PARASITISMO
I	85.543%	5.246%	9.171%
II	76.864%	4.861%	18.256%
III	43.120%	5.443%	46.367%

11. Las proporciones promedias, para ambos lotes, de eclosión, no eclosión y parasitismo fueron:

ETAPA	ECLOSION	NO ECLOSION	PARASITISMO
I	94.	1.5	4.5
II	63.	6.	31.
III	49.	7.	44.

12. Al relacionar los huevos recolectados con los eclosionados, no eclosionados y parasitados, se determinó una relación directa al estimar coeficientes de correlación altamente significativos.

13. El nivel crítico promedio de infestación en base a posturas de Heliothis spp. fué:

ETAPA I

ETAPA II

ETAPA III

15.5%

24%

30%

14. Las fases de la luna, en la zona estudiada probablemente influyan en la fluctuación de las posturas de Heliothis spp. ya que se registró el mayor promedio de infestación en Luna Nueva con un 146.06% y el menor promedio de infestación en Luna Llena con un 67.73%. Los porcentajes promedios de infestación se repartieron entre cuarto menguante (54.53%) y Cuarto Creciente (84.4%).
15. Deberían marcarse pautas integracionistas de manejo entomológico en los cultivos comerciales de tal forma que se aportase una pequeña dosis a la estabilidad del comportamiento de las plagas, ya que es preocupante los cambios biológicos de adaptación, debido a los disturbios ambientales, que hacen difícil clarificar su comportamiento en relación a los factores climáticos variables.

6. RESUMEN

Con el propósito de establecer la fluctuación y el comportamiento de las poblaciones de huevos del complejo Heliothis spp. y Alabama argillacea Hubner relacionado con algunos factores del clima y del parasitismo, se hizo un estudio en la zona Algodonera de Rozo, Municipio de Palmira, Valle del Cauca.

El registro de los datos de campo y su posterior análisis se realizó teniendo como referencia: las 3 etapas características determinadas por las condiciones de manejo.

El Alabama argillacea Hubner se presentó con poblaciones insignificantes tanto Entomológica como Estadísticamente.

La infestación de huevos de Heliothis spp. al igual que el parasitismo de los mismos es, relativamente, creciente con la edad del cultivo.

Los porcentajes promedios de eclosión, no eclosión y parasitismo fueron:

ETAPA	ECLOSION	NO ECLOSION	PARASITISMO
I	85,543%	5,246%	9,171%
II	76,864%	4,861%	18,256%
III	48,120%	5,443%	46,367%

Se estimó el nivel crítico promedio de infestación en base a postura siendo:

ETAPA I

15%

ETAPA II

24%

ETAPA III

30%

Al relacionar la fluctuación y el comportamiento de las posturas de Heliothis spp. con la precipitación y la temperatura, no se estimó una relación definida aunque en algunos casos se mostró cierta tendencia sin ser consistente para explicar lo que sucede en el campo.

Es posible que las fases de la luna tengan alguna influencia en la fluctuación de las posturas de Heliothis spp. En el estudio realizado, se estimó el mayor promedio de infestación en Luna Nueva y el menor en Luna Llena.

7. SUMMARY

In order to establish the fluctuation and behaviour of the populations of eggs of the complex Heliothis spp. and Alabama argillacea Hubner. Related with a few factors of climate and parasitism, we made a research in the cotton zone of Rozo country, at Palmira, Valle del Cauca.

We registered the results and the latest analysis having in mind the three characteristic steps which are determined by the conditions of handling.

We found the Alabama argillacea Hubner present in no significant populations neither entomologically and statistically.

The infestations of eggs of Heliothis spp. and its parasitism is, relatively, growing according to the age of cultivation.

The average of fertility, no fertility and parasitism were:

STEPS	FERTILITY	NO FERTILITY	PARASITISM
I	85,543%	5,246%	9,171%
II	76,864%	4,861%	18,256%
III	48,120%	5,443%	46,367%

The average critic level of infestation was estimated in relation to posture and is:

STEP I

STEP II

STEP III

15%

24%

30%

Relating fluctuation and behaviour of postures of Heliothis spp. with precipitation and temperature, we didn't find a definite relation although in a few cases we found a kind of tendency no very consistent in order to explain what happens in this field.

It's possible that moon phases have a kind of influence in the fluctuation of postures of Heliothis.spp. In this research, we found the highest average of infestation new moon and the shortest at full moon.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ADKIZZON, P.L., HANNA, R.L. and BAILEY, C.F. Estimates of the number of Heliothis larvae per acre in cotton and their relation to the fruiting cycle and yield of the host. Journal of Economic Entomology. 57(5) : 657-664. 1964.
2. ALCARAZ, V.H. Probables problemas de control de plagas que pueden presentarse en el cultivo del algodón en Colombia y sus posibles soluciones. En : Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Federación Nacional de Algodoneros. Cap. Entomología. pp. 259-376. 1978.
3. ALONSO, R.F. y ENKERLIN, D. Estudio sobre la fertilidad y la influencia de los factores meteorológicos sobre la dinámica de poblaciones de Helicoverpa (Heliothis zea). Rev. Entomológica Mexicana. 29: 59-50. 1974.
4. ALVAREZ, A. Parasitismo de Trichogramma spp. sobre posturas de lepidopteros en cultivos comerciales de algodónero. Agricultura tropical. Colombia 22 (10) : 510-511. 1966.
5. AMAYA, N., M. Influencia de las fases lunares y algunos factores climáticos en la fluctuación de las poblaciones de Heliothis spp., en la zona del Espinal. Resúmenes IV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología "SOCOLEN", Bogotá 27 p. 1977

12. BENZA, A. El control de Heliothis virescens Fab. en el alto Piura. Rev. Peruana de Entomología. 31 (1) : 53-58. 1960.
13. BELL, K.O. Predation on bullworm eggs under constant observation in the cotton field. Cotton insects in Arkansas, Cotton insect research in control conference. Memphis, Tennessee.
14. BETANCOURT, N.R. y MARTINEZ, A. Evaluación de las poblaciones de Heliothis spp. y de algunos de sus enemigos naturales en el cultivo del algodón (Gossypium hirsutum L.) Variedad Acala 1517 70 en el primer semestre de 1977, Zona 2, Municipio de Cerrito, Hacienda Bélgica. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira. 69 p. 1978.
15. BRAZZEL, J.R. et al. Bullworm on tobacco Bullworm on Cotton pest in Louisiana and Arkansas. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 482. 47 p. 1953.
16. CASTRO, A. y ROLDAN, V.D. Evaluación de poblaciones y de daños de Heliothis spp. en el cultivo comercial del algodón (Gossypium hirsutum L.) variedad Acala 1517 70, sembrada en el Valle del Cauca. Municipio de Roza. Hacienda Guadualito. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira. 56 p. 1978.

24. GARCIA, F. y otros. Estudios sobre densidad y épocas de aparición de Heliothis spp. en Colombia. Programa de Entomología del ICA. Mimeografiado. 1972.
25. _____ y QUINTERO, L.A. Dinámica de las poblaciones de Heliothis spp. en el algodónero, en el Valle del Cauca. 5p. Mimeografiado. 1967.
26. GRAHAM, H.N. et al. Economic Threshold on infestation of Heliothis spp. and survey methods in use southem Cooperative. Arkansas University. Bulletin No. 196. pp. 10-92. 1972.
27. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA), FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS. Programa de control integrado de plagas en el algodónero. Bogotá. 13 p. 1978.
28. ISAZA, J. Algunas consideraciones sobre el control directo de las plagas dl algodónero. Tesis Ing. Agr., Medellín. Univer_sidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. 82 p. 1957.
29. KORYTKOWSKY et al. Influencia de medio ambiente en las poblacio_ nes del perforador grande de las bellotas del algodónero. Rev. Peruana de Entomología. Perú. 9 (1) : 43-53. 1966.

17. DOWELL, G.C. and BARNES. Cotton insect control. Arkansas, Agr. Ext. Service. 5 p. 1960.
18. EL EMISOR. El Heliothis spp., el mayor problema. 5 (57); 2 p. 1977.
19. FALCON, L.A. y SMITH, R.F. Manual de control integrado de plagas del algodnero. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. 1974.
20. FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS DE COLOMBIA. Dpto. Técnico Agrícola. Bases técnicas para el cultivo del algodón en Colombia. Cap. Entomología. p. 259-376. 1978.
21. FLETCHER, R.K. and THOMAS, F.L. Natural control of eggs and first instar larvae of Heliothis armigera. Jour. Econ. Ent. 36 : 557-560. 1943.
22. GAINES, J.C. Causan grandes pérdidas los insectos en los algodones. Rev. La Hacienda. México. 61 (11) : 22-23. 1969.
23. GARCIA, F. Summary of research work on Heliothis in Colombia. En: Ecology and Behavior of the Heliothis complex as related to the sterile-male technique. Technical Report Published by the International Atomic Energy Agency. Viena. Mimeo. 190 p. 81-96 pp. 1971.

30. LOPEZ, V.O., et al. Aspectos preliminares sobre día pausa y fertilidad de huevos de Heliothis virescens. Revista "El Emisor Agropecuario". 5 (50) : 2-4. Bogotá. 1977.
31. MANJARRES, R.B. Biología y morfología del Heliothis spp. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira. 61 p. 1965.
32. MENA, J.A. Combate integrado de plagas en el algodón. Agricultura en el Salvador. 6 (4) : 5-6. 1966.
33. _____, Combate de las plagas en el algodón. Agricultura en el Salvador. 7 (4-6) : 77. 1966.
34. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. DEPARTAMENTO DEL ALGODON. Combate integrado de las plagas del algodón, en el Salvador. 113 pp. 1974.
35. MISTRIC, J.W. Jr. Early detection of Heliothis spp. in cotton Jour. Econ. Ent. 50 : 155. 1964.
36. _____. Early detection of Heliothis spp. on cotton. Jour. Econ. Ent. 57 (6) : 856-858. 1964.

37. PACHECO M.F., CARRILLOS, J.L., MONGE C., J. y COVARRUBIAS G., R. Adelantos sobre la evaluación del parasitismo de la avispa trichogramma spp. sobre huevecillos de gusano bellotero en Sonora, durante 1969. Agríc., Téc. en México. Mexico III (2) : 53-57. 1971.
38. RENDON, F., CARDONA, C. y REVELO, R. Plagas del algodón y su control. El Algodonero. 9 (107) : 13-32. Bogotá. 1977.
39. REVELO P., M.A. Insecticidas. Manejo de productos agroquímicos. Temas de orientación agropecuaria. Bogotá. 114 pp. 1976.
40. SALDARRIAGA, A. y BUSTILLO, A. 1975. Del trichogramma se sabe que... y otras observaciones sobre su parasitismo en huevos de Oxydia sp. cercatrychlata (Gueneé) (Lep. Geometridae) Rev. Col. de Entomología. Col. I (2-3).
41. SANDERS, H.C. Kill cotton insect. Lovisiana, Agr. Ext. Publication. 1083 : 1961. 11 p.
42. SEQUEIRA, A. El gusano bellotero y el picudo: dos enemigos de su algodonal. Managua, Ministerio de Agricultura y Ganadería Circular 57. 14 p. 1972.

43. STANLEY, J. NEMEC. Effect of lunar phases on light trap collections and populations of bellworm moths. Journal of Economic Entomology. 64(4) : 860-863. 1971.
44. SUNDAN, J.A. and R.L. HANNA. Relative seasonal abundance of two species of Heliothis spp. on cotton in area of Brazos Country. Texas. Jour. Econ. Ent. 56 : 235-236. 1963.
45. TEJADA L.O. Capacidad de diferentes predadores para encontrar y destruir huevecillos y larvas de Heliothis spp. a diferentes densidades de la presa y del predador bajo condiciones de invernadero. Folia Entomológica Mexicana. No. 34 : 61-70 1971.
46. THOMAS, F.L. and DUNNAN, E.W. Factores influence infestation in cotton by Heliothis obsoleta Fab. Jour. Econ. Ent. 24 : 815-821. 1931.
47. VALENCIA, C.A. y CONGOTE, J.B. Relación entre las poblaciones de Heliothis spp. y Alabama argillacea Hub. y su regulación por agentes biológicos en una zona algodonera de Palmira, Valle del Cauca. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira. 84-86 pp. 1978.

48. VELEZ, S.R. Ecology of the corn earworm, Heliothis zea Boodie in northern California : Life table studies and some aspects of pupal drapaosp. Tasis de grado para Ph.D. en Entomología. Universidad de California. 69 p. 1970.