

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DINAMICA DE POBLACIONES DE ALABAMA ARGILLACEA Y
DEL COMPLEJO TRICHOPLUSIA Y PSEUDOPLUSIA sp EN
UNA ZONA ALGODONERA DE GUATEMALA"

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de
Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por:

ISSA VICTOR DACCARETT DACCARETT

Como paso previo al otorgamiento del Título profesional de

INGENIERO AGRONOMO

en el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, mayo de 1972

RECTOR DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. Rafael Cuevas Del Cid

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:..... Inq. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.
Vocal 1°:..... Inq. Agr. J. Anibal Palencia C.
Vocal 2°:..... Inq. Agr. Mario Molina Llardén
Vocal 3°:..... Lic. Fernando Tirado Barros
Vocal 4°:..... Br. César Alfredo Conde
Vocal 5°:..... P. Agr. Victor H. González
Secretario:..... Inq. Agr. Cswaldo Porres G.

TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:..... Inq. Agr. Edgar Leonel Ibarra A.
Examinador:..... Inq. Agr. Mario Roberto Vela D.
Examinador:..... Inq. Agr. Rodolfo Estrada H.
Examinador:..... Inq. Agr. J. Anibal Palencia C.
Secretario:..... Inq. Agr. Oswaldo Porres G.

ACTO QUE DEDICO:

A la memoria de mi abuelito +	Salvador Daccarett
A mis padres	Carlos Daccarett Daccarett Lydia Daccarett de Daccarett
A mis abuelitos	Juan, Emilia y María Daccarett
A mis hermanos	Myriam Diana Guillermo Elizabeth Carlos Eduardo Luis Alberto
A mis tíos	Félix y Graciela Daccarett Alfonso y Thallula Daccarett Kerim y Gladys Daccarett Samir y Zoyla Hiza David y Carmen Basir Mario y Anabella Daccarett
A mi novia	Edda García Mancía
A mis primos	En general
A la amiga	Isabel Méndez E.

TESIS QUE DEDICO:

A mi padre

A mi madre

A la Facultad de Agronomía

A mis ex-Catedráticos

A mis compañeros de promoción

A mis amigos

AGRADECIMIENTO

Deseo patentizar mi sincero agradecimiento a las siguientes personas, que de una u otra forma me ayudaron a llevar a feliz término el presente trabajo.

Al Dr. José de J. Castro, por su efectivo y valioso asesoramiento en el desarrollo del estudio.

Al Consejo Nacional del Algodón, por su gran ayuda como financiador del estudio.

Al Entomólogo Gary Propp por su asesoramiento en el trabajo de campo.

Al Ecólogo Taghi Farvar y a Carlos E. Figueroa, por su significativa colaboración.

Al Sr. Mario García Salas, que nos proporcionó una casa-laboratorio en Tiquisate.

A la Compañía MC NSANTO, que nos facilitó el establecimiento de una parcela experimental.

A los propietarios de las fincas "San Felipe", "Olga María", "Africa" y "Arizona", que nos permitieron efectuar observaciones en sus campos algodoneiros.

Guatemala, Mayo de 1972

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía,
Ing. Agr. Edgar L. Ibarra A.
Presente.


Apreciable Ingeniero:

Atendiendo la designación emanada de esa Decanatura, para asesorar al Br. Issa Víctor Daccarett D. en la preparación de su tesis de graduación, me es satisfactorio hacer de su conocimiento que he cumplido mi misión, sirviendo como una guía en la elaboración de su trabajo titulado "DINAMICA DE POBLACIONES DE ALABAMA ARGILLACEA Y DEL COMPLEJO TRICHOPLUSIA Y PSEUDOPPLUSIA spp. EN UNA ZONA ALGODONERA DE GUATEMALA".

Creo que el estudio que ahora se expone, servirá en el futuro, para el adelanto agrícola de Guatemala.

Sin más por el momento, me es grato reiterarme como su atento y seguro servidor.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. José de J. Castro Umaña
ASESOR

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA:

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:

Me es grato y satisfactorio a la vez, poder someter --
a vuestro alto criterio el trabajo de tésis titulado "DINAMICA DE POBLA-
CIONES DE ALABAMA ARGILLACEA Y DEL COMPLEJO TRICHOPLUSIA
Y PSEUDOPLUSIA spp. EN UNA ZONA ALGODONERA DE GUATEMA
LA".

Al hacerse digno de vuestra aceptación el presente -
trabajo, se habrá llenado el último de los requisitos exigidos por la Ley
Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para hacerse -
acreedor del título profesional de Ingeniero Agrónomo, en el grado acadé-
mico de Licenciado en Ciencias Agrícolas. Espero que si este estudio es
aprobado, sirva como una ayuda al progreso agrícola de Guatemala.

Me complace expresaros las muestras de mi alta -
consideración.


Isaac Victor Daccarett D.

<u>I N D I C E</u>		<u>Página</u>
CAPITULO I	INTRODUCCION	1
CAPITULO II	REVISION DE LITERATURA	5
	1.- General	5
	2.- <u>Alabama argillacea</u>	6
	3.- <u>Trychoplusia ni</u>	9
	4.- <u>Control integral</u>	10
CAPITULO III	MATERIALES Y METODOS	14
	1.- Localización	14
	2.- Características de la zona	15
	3.- Recolección de datos	15
CAPITULO IV	RESULTADOS	18
	1.- Medidor de la hoja	18
	2.- Falso medidor	30
	3.- Control biológico	60
CAPITULO V	DISCUSION	62
	1.- Medidor de la hoja	62
	2.- Falso medidor de la hoja	65
	3.- Control biológico	69
CAPITULO VI	CONCLUSIONES	71
CAPITULO VII	RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFIA		73
A N E X O	1.- Zona Tianguisate	76
	2.- Zona Retalhuleu	79

CAPITULO I

INTRODUCCION

El cultivo del algodón es de gran importancia para los países del área centroamericana y en especial para Guatemala, ya que actualmente, además de satisfacer en su totalidad la demanda interna, constituye un importante rubro de exportación.

El estado de la producción y exportación de algodón en Guatemala, durante los cuatro años anteriores, se expone a continuación: (4).

Año	Area sembrada (Ha)	Producción fibra (Ton. Métricas)	Rendimientos (Kg/Ha)
1966/67	84,111	64,540	767
1967/68	89,544	77,641	867
1968/69	96,269	73,500	763
1969/70	84,548	53,807	636

Año	Exportación algodón (Miles de pesos C.A.)	Exportación total (Miles pesos)	% del valor exportado
1965	34,447	185,794	18.5
1966	44,535	226,120	19.7
1967	31,493	197,940	15.9
1968	41,035	227,507	18.0

Como se observa en los datos anteriores, el área sembrada en el año agrícola - 1969/70 disminuyó en 4,996 Ha en comparación con la de 1967/68 y en 11,721 Ha - en relación a la de 1968/69. Por otra parte, si prestamos atención a los rendimientos obtenidos, los datos son alarmantes, ya que en la cosecha 1969/70 se obtuvo un rendimiento bastante bajo, en relación con las cosechas anteriores, puesto que disminuyó en 127 Kg/Ha en comparación a 1968/69 y 231 Kg/Ha en comparación con la cosecha 1967/68.

En Guatemala, el uso de sustancias químicas en grandes cantidades, como único método de control para las plagas del algodón, ha dado resultados negativos, a tal grado, que en la actualidad, los algodoneros se encuentran atrapados entre los crecientes costos de producción, originados por el mal dirigido combate de plagas, y la baja constante del precio de la fibra en el mercado internacional.

Los crecientes costos en el combate de plagas, pueden explicarse por varias razones:

- a) La aplicación de altas dosis de insecticidas provocan, en cierta medida, la muerte de los enemigos naturales de la plaga que se trata de contrarrestar; - entonces ocurre un resurgimiento de esta plaga, por la reducción del control natural que ya antes actuaba sobre la misma.
- b) Cuando se trata químicamente una población de insectos, generalmente se - va produciendo una selección de los individuos más resistentes a los insecticidas. Posteriormente el combate efectivo de esta población, requerirá cada vez, una mayor dosis y una mayor variedad de productos.

- e) En muchos casos se provoca el apareamiento de una plaga nueva, es decir, - que de inofensiva que era una especie anteriormente, se transforma en dañina. Ello debido a que ésta plaga posiblemente tenga una mayor resistencia a los insecticidas, que la que tienen sus enemigos naturales; con lo que estos últimos sucumben, favoreciendo por lo tanto el aumento de la población del insecto dañino.

Como consecuencia de lo anterior, en la actualidad los costos del control de plagas del algodón en Guatemala, en ciertas ocasiones llegan a ser tan altos, que el cultivo resulta poco rentable o bien puede producir grandes pérdidas.

Es obvio que lo primero que se tiene que hacer para luchar contra un determinado insecto, es conocerlo completamente, en cuanto a su apariencia, ciclo de vida, hospederos, enemigos naturales, clases de daño que causan, costumbres, etc. Entre más se conozca un enemigo (en este caso, las plagas del algodón), será más fácil su control, pues este conocimiento detallado nos podrá ayudar a determinar, el momento más apropiado para combatirlo.

El conocimiento que en la actualidad se tiene en Guatemala, respecto a las plagas del algodón, es en su mayoría empírico o bien copia de trabajos hechos en otros países cuyas condiciones en general son diferentes a las nuestras. Es pues de gran importancia la investigación, si queremos remediar en el futuro los actuales problemas que confronta el algodonero para el combate de las plagas.

El presente trabajo de investigación se limita a dos de los insectos que año con año atacan al algodón en Guatemala, son estos: "El medidor de la hoja" (Alabama -

argillacea) y el "Falso medidor" (trichoplusia ni y Pseudoplusia includens).

El estudio fué hecho con el objeto de ayudar a formar una base para el control integral de las plagas mencionadas. Además, el trabajo incluye un estudio preliminar sobre la supervivencia en la época seca, de algunas de las plagas del algodón, sus depredadores y existencia de otros hospederos.

Es conveniente hacer notar que tanto el medidor como los dos tipos de falso medidor existentes, son tomados por los algodoneros como insectos de gran importancia en las siembras de algodón, debido a que devoran las hojas. Su verdadera importancia económica está aún por ser determinada.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

1.- General:

En el libro "Insectos destructivos e insectos útiles" Metcalf y Flint (7) nos exponen la situación pasada, presente y futura en que se halla y hallará el hombre en relación a los insectos en general. Ellos dicen: "la lucha entre el hombre y los insectos, que se inició mucho antes del comienzo de la civilización ha continuado sin cesar - hasta el presente y continuará, sin duda, mientras la raza humana persista: Esta lucha se debe al hecho de que ambos, el hombre y ciertas especies de insectos, continuamente desean las mismas cosas al mismo tiempo. En donde quiera que existan intereses - mútuos para el hombre y las plagas, la guerra continuará y el hombre nunca podrá clamar victoria, ya que las plagas se incrementarán en la primera oportunidad que se les presente".

El algodón es una de las plantas cultivadas en Guatemala, que es más intensamente atacada por insectos; tanto es así, que casi toda la actividad de control de plagas en este país, se concentra en el cultivo del algodón:

Según Brown (1) los insectos que causan daño al algodónero, se pueden dividir atendiendo a sus preferencias alimenticias en:

- a) Los que atacan al algodónero primariamente.
- b) Los que atacan al algodónero cuando no disponen de otros huéspedes preferidos.

- c) Los que atacan cualquier planta, pero que ocasionalmente causan considerable daño al algodón.
- d) Los que regularmente o no, atacan al algodón, pero que rara vez le causan grandes daños.

El gusano medidor (Alabama argillacea) pertenece al primer grupo. Según Metcalf y Flint (7) la larva de éste insecto se alimenta sólo de las hojas del algodón. El adulto, sin embargo, es capaz de perforar ligeramente diversas frutas, tales como mandarinas, duraznos, uvas y naranjas para succionar los jugos azucarados que contienen. Esto, debido a que en el extremo de la proboscis o trompa, el adulto tiene pequeños dientes que le permiten raspar superficies suaves.

En cambio, el falso medidor (Trichoplusia y Pseudoplusia) está incluido en el segundo grupo, por ser su larva polífaga, que ataca a la col, repollo, tomate, lechuga, espinaca, berro, chicharo, apio, papa, perejil, clavel, algodón y otras. (7).

A continuación se describen éstas dos especies:

2.- Alabama argillacea:

El adulto es una palomilla, cubierta totalmente de escamas. Tomando en cuenta las alas y en posición de reposo, mide de largo 2.2 cm. Posee un par de antenas filiformes y largas. Tiene ojos café, con pequeñas manchas oscuras, redondos y relativamente grandes en comparación con su cabeza.

Sus alas anteriores miden de largo 1.6 cm. y su parte más ancha 0.8 cm. Son de color café claro o crema, con pequeñas líneas irregulares de color más oscuro. Una de sus principales características es una mancha café oscuro, con blanco en su centro, que en ocasiones tiene la forma de un pequeño ocho y que se encuentra localizada un poco más abajo y más atrás del centro del ala. En la parte final de sus alas tiene una línea café oscuro y pequeñas vellocidades. Sus alas posteriores miden 1.3 cm. de largo y 0.9 en su parte más ancha; tienen un color crema ligeramente más claro que el de las alas anteriores, con una franja en su parte final que es de color café oscuro. Posee venaciones oscuras, visibles debido a su menor contenido de escamas. El borde inferior del ala, al igual que sus vellocidades en el extremo, son de color crema ligeramente más claro que el resto de las alas. La palomilla es de hábitos migratorios. Vuela en verano desde los trópicos de donde es nativa, hasta las regiones de E.U.A. y en ciertos casos llegan hasta el Canada. Estos insectos son fuertemente atraídos por la luz.

La hembra adulta puede depositar de cuatrocientos a seiscientos huevos en forma aislada en el envés de las hojas más grandes (7). Los huevos tienen una forma esférica y un color azulado, con un diámetro de 0.6 mm (1). Según los factores climáticos importantes, el tiempo necesario para la eclosión de los huevos, es variable, pero generalmente es de más o menos cuatro días (10).

Las larvas son de cuerpo largo y delgado, de color verde o amarillento. En su parte dorsal se notan tres pares de estrías oscuras, hasta casi negras, que están separadas entre sí por líneas amarillo-blancas. Las estrías (un par) de la línea media dorsal, son las más gruesas (13). Respecto al color general que presentan estas larvas, sucede una cosa muy curiosa y es, que si se presentan en número muy elevado en determinada área, tienen

un color muy oscuro; pero en ataques poco intensos tienen un color mucho más claro. En la parte dorsal y sobre cada segmento, tienen cuatro puntos negros dispuestos en forma de cuadro. Están provistas de tres pares de patas torácicas y cinco pares de falsas patas, de las cuales el último par sobresale hacia la parte trasera de su cuerpo. Cuando se toma con la mano o simplemente se toca, reacciona con movimientos rápidos y sinuosos. La larva en su desarrollo pasa por varias mudas, generalmente en número de seis (7). La larva ya desarrollada mide más o menos 3.75 cm. de largo (7). Cuando eclosionan las larvitas se comen únicamente el envés de las hojas, sin llegar a perforarla, pero ya grandes devoran todo el limbo excepto las nervaduras. Se alimentan preferentemente de plantas jóvenes, pudiéndolo hacer también de las adultas.

Cuando la larva llega a su total desarrollo, fabrica unos hilos de seda para formar su capullo y se envuelve en una hoja, para transformarse en pupa de un color caoba - característico. Cuando el ataque ha sido muy intenso es corriente encontrar las pupas descubiertas, suspendidas únicamente de su extremo posterior por un pequeño hilo de seda.

El cuadro de daños de la larva es como sigue: (3)

- a) Roeduras en el envés de las hojas,
- b) Hojas comidas hasta las nervaduras,
- c) Plantas completamente deshojadas, y
- d) Ataques en botones, flores y bellotas tiernas.

Si el ataque se produce durante el crecimiento vegetativo, las plantas se pueden recuperar sin detrimento significativo en los rendimientos. El ataque posiblemente-

sea beneficioso si se produce cerca de treinticinco días después de que han sido fecundadas la mayoría de las flores, pues la defoliación apresura la maduración (2).

En general, el período larval es de doce a quince días, y el pupal de seis a ocho, con ciclo de vida total de más o menos veinticinco días. Pero hay factores ambientales - que influyen grandemente en el desarrollo, a saber: elevación de la temperatura, aumento de humedad relativa, disminución de la insolación directa y otros. Factores que son - todos favorables para un fuerte y rápido desarrollo del insecto en mención.

3.- Trichoplusia ni

El insecto adulto es una palomilla que tiene su cuerpo totalmente cubierto de escamas, con vellocidades notorias de más o menos 2 cm. en la parte superior del torax. - En posición de reposo mide de largo unos 2 cm. con todo y sus alas. Sus ojos son negros, redondos relativamente grandes. Posee un par de antenas filiformes. El color de su cuerpo puede variar de color café oscuro a crema. Sus alas anteriores miden 1.7 cm. de largo y 0.9 cm. en su parte más ancha; son de color café-grisáceo oscuro a - claro, no uniforme, con partes doradas brillantes. El color de las alas puede variar de oscuro a claro en diferentes palomillas. Se observan dos líneas irregulares y transversales en las alas, una un poco después del inicio del ala y la otra inmediatamente después de la parte media. Entre las dos líneas transversales se notan dos pequeñas manchas casi juntas, de color plateado. En el extremo final de las alas tiene pequeñas vellocidades - de color claro. Sus alas posteriores miden 1.3 cm. de largo, 0.65 cm. de ancho plegadas y 1.0 cm. de ancho extendidas. Son de color café uniforme, pero más claro que el

de las alas anteriores. El borde final del ala es de color más claro que el resto de la misma. En la parte final del ala posee vellocidades de color crema.

Según Metcalf y Flint (7), la hembra puede poner de doscientos setenticinco a trescientos cincuenta huevos. A los tres o cinco días de puestos los huevos, eclosionan de ellos unas diminutas larvitas de color verde claro, que cuando se desarrollan totalmente miden de 35 a 40 mm. El cuerpo de las larvas es más delgado cerca de la cabeza y tiene una línea blanca, delgada y conspicua en cada lado abajo de los espiráculos y otras dos cerca de la línea media del dorso. Posee tres pares de patas en la parte anterior y tres pares de falsas patas en la parte posterior del cuerpo. Su región media se encuentra generalmente jorobada, tanto cuando descansa como cuando camina; de aquí se deriva su nombre de "falso medidor". A las dos o cuatro semanas de nacidas, las larvas alcanzan su mayor desarrollo, después de lo cual empupan durante dos semanas en una hoja de la misma planta y dentro de una trama de fibras sedosas segregadas por ellas mismas. El color de la pupa es verde claro.

El cuadro de daños de la larva es como sigue: (3)

- a) Hojas comidas o carcomidas,
- b) Plantas completamente deshojadas, y
- c) Ataques en botones, flores y bellotas.

4.- Control integral

Para el combate de las plagas en el algodón, lo recomendado modernamente es la llamada "lucha integrada" cuya definición es la siguiente: "Un sistema de manipulación de las plagas que, en el contexto del medio ambiente en que se producen

y de la dinámica de la población de la especie que constituya la plaga, se sirve de todas las técnicas y métodos apropiados, de la manera más compatible posible y mantiene las poblaciones de las plagas a niveles inferiores a los que causarían daños económicos" (8).

Esta "Lucha integrada", adaptada al cultivo del algodón, para que sea efectiva, exige poner especial atención en los siguientes puntos: (3)

- a) Determinar en cada temporada, el nivel de daño causado por insectos que pueda tolerarse sin que se produzca pérdida económica.
- b) Medidas culturales: siembra, limpia, raleo, fertilización, riego, - destrucción de rastrojos y malezas, preparación de la tierra, drenaje, limpieza de cercos, zanjas y desagües, uso de abonos vegetales, control de plagas durante la diapausa.
- c) Selección de semillas y variedades aptas a clima y suelo, resistentes a enfermedades e insectos.
- d) Control biológico, para equilibrar el desequilibrio que se produce en la naturaleza; por medio de predadores y parásitos, bacterias y virus.
- e) Control a base de productos químicos. y
- f) Control por esterilizantes, atrayentes y trampas de luz.

Los parásitos y predadores pueden tener mayor importancia que la que se les - dá. Los insecticidas deben ser usados únicamente cuando sea estrictamente necesario.

Esto es especialmente cierto a principios de la temporada algodonera. Si a principios de la temporada no se hace aplicaciones de insecticidas o si se hacen en pequeñas dosis, las especies benéficas pueden mantener las poblaciones de las plagas por abajo del nivel económico hasta mediados de la temporada o más tarde (9).

El medidor tiene muchos enemigos naturales, entre ellos: Trichogramma minutum. Riley, que es un himenóptero que ataca a los huevos. Las orugas, pueden ser parasitadas por moscas de la familia Tachinidae, como la Eucelatoria australis la Euravinia communis y E. rileyella, las dos últimas atacan también a las pupas. Las avispidas Rogas sp. y Meteorus sp. atacan a las orugas (13). Otro parásito es la pequeña avispidita Lythomastix brethesi, BLN. que pone sus huevos en los de la larva y cuando esta crece, de cada huevo de avispa salen muchas larvitas que se la comen interiormente, hasta que la larva muere, en el momento en que empieza a transformarse en pupa. De cada oruga parasitada salen gran número de avispidas adultas. Hay otro insecto que ataca a las pupas, entre los tres y cuatro días de formadas y es el Brachymeria ovata (10).

Entre los predadores de mayor importancia tenemos los pertenecientes a los órdenes Coleóptera (Familias Cicindelidae, Carabidae), Neuroptera (Chrysopidae), Hymenoptera (Vespidae, Sphegidae), Diptera (Asilidae), Hemiptera (Reduviidae, -- Geocoridae, Nabidae) (13).

Según Angelini, citado por Rivas y Vigil (11), otro aspecto de la lucha integrada es el obtener variedades resistentes a los daños de los insectos. De la variedad Stoneville se ha desarrollado un tipo llamado "Glandless-Nectariless" que no tiene nectarios, y por lo tanto no provee alimento para los lepidópteros adultos.

Otro ejemplo mencionado por Kammacher, Poisson, Lincoln y Waddle, citados por Rivas y Vigil (11), es el tipo Frego, que es una mutación de la Delta Pine Smooth -- Leaf; que tiene sus bracteas abiertas y enrolladas hacia afuera, lo que supuestamente permite una mayor penetración de insecticida y por lo tanto mejor control de las plagas.

También se ha experimentado la siembra densa: desde 12.7 cm hasta 1.02 m entre hileras y 8 a 24 cm entre plantas. Se cree que esto pueda contrarrestar en parte el efecto nocivo de los insectos, ya que ésta densidad acorta el ciclo de vida de las plantas, con lo que los insectos tendrían menos oportunidad de atacar las partes de su preferencia para alimentarse; pero para lo anterior se necesita contar con un estudio minucioso al respecto (5).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

I.- Localización:

El presente estudio se llevó a cabo en Tiquisate, Departamento de Escuintla, una de las zonas algodoneras más importantes de Guatemala. Se observaron cuatro campos sembrados de algodón, uno de los cuales se designó "Parcela experimental" y los otros tres estaban bajo explotación comercial, según lo acostumbrado. La parcela experimental, recibió dos aplicaciones de productos comerciales para el control de plagas. Con respecto a los tratamientos efectuados, tanto en los campos comerciales, como en el campo experimental, no tuvimos influencia, es decir, que todo se hizo a discreción del dueño, tal y como lo han venido haciendo los algodoneros del lugar desde hace varios años.

Los campos comerciales tenían una extensión de 21 Ha cada uno y estaban ubicados en las fincas "Africa" , "Olga María" y "San Felipe" y el experimental en la finca "Africa". Las fincas "Olga María" y "Africa", se hallan respectivamente en la zona algodонера de la región. En cambio la finca "San Felipe" está situada en el extremo norte de la misma zona. La primera estaba sembrada exclusivamente de algodón y la segunda, además de algodón, tenía arroz y cowpea. Ambas estaban rodeadas de siembras comerciales de algodón. La finca "San Felipe", tenía plantaciones de maíz y además tenía campos dedicados a potreros o cubiertos de malezas, que colindan con las tierras sembradas de algodón.

El campo experimental, situado en la finca "Africa", tenía una extensión de 1 Ha y colindaba por un lado, con una pequeña área cubierta de monte bajo, que lo separaba del campo comercial bajo estudio, por otro lado, con un terreno sembrado de cowpea y por los otros, con campos que tenían monte bajo y arbustivo. De los dos tratamientos que recibió esta parcela, uno era de un virus y el otro de un insecticida.

2.- Características de la zona:

Los campos en Tiquisate se hallan situados en la faja de "Bosques tropical seco" (6). Zona ecológica cuya temperatura media anual está arriba de los 25°C, su precipitación promedio anual es de 1,200 a 1,800 mm. y su altura sobre el nivel del mar, va de 0 a los 200 m.

Los suelos de las fincas estudiadas en Tiquisate, pertenecen a la serie de suelos que llevan el mismo nombre. Son suelos desarrollados sobre depósitos marinos, profundos, bien drenados, con textura que va desde la franco-arenosa fina a la franco-limosa, estructura del suelo superficial granular poco desarrollada, con un contenido de materia orgánica de 5 a 10%, pH neutro (7.0), topografía más o menos plana y clima cálido, húmedo seco. Son suelos friables y fértiles. (12).

3.- Recolección de datos:

En Guatemala, aún no se cuenta con información experimental, que nos indique los niveles de daño de las plagas, con relación al límite económico. En este estudio se hace mención de "Altas" o "Bajas" poblaciones de las plagas, relacionando la cantidad de individuos encontrados en un campo en una fecha determinada, con los niveles alcanzados en los diferentes campos estudiados.

Para la obtención de los datos se siguieron dos métodos de conteo, según el tamaño que presentaban las plantas. A principio de la estación, es decir, durante el crecimiento vegetativo de la planta, tomando desde el momento en que germina, hasta el momento en que empiezan a formarse los botones florales, se tomó como unidad de conteo un espacio de diez metros sobre el surco, contándose a la vez el número de plantas presentes en ese espacio, para obtener la densidad de siembra antes y después del raleo. El otro método de conteo se empezó a utilizar cuando las plantas ya tenían un regular número de chuspas y estaban de tamaño considerable. Consistía en contar diez plantas sobre el mismo surco y medir la longitud que abarcaban, para comprobar la densidad de siembra.

Para hacer los recuentos, se entraba en el campo y se escogían los puntos de conteo al azar, pero tratando de que quedarán bien distribuidos, es decir, no demasiado cerca ni demasiado lejos unos de otros, de tal manera que todo el campo fuera cubierto más o menos uniformemente.

Cuando las plantas estaban pequeñas, se hacían doce conteos en cada campo en cada fecha; pero conforme las plantas crecieron, el área foliar aumentó grandemente y el número de conteos se redujo a nueve.

Inicialmente se planificó la toma de datos una vez por semana en cada lugar, pero esto no siempre se pudo cumplir, debido a que en algunos casos no se podía entrar a los campos, porque en ese momento estaban siendo tratados con insecticidas o porque habían sido recientemente tratados, o bien porque estaba lloviendo. En ocasiones los conteos se tuvieron que interrumpir repentinamente. Todo lo anterior repercutió en el número de muestreos que se hacían en cada lugar.

Al tomar nota de la longitud de cada punto de muestreo, se pensó en la presentación de los datos obtenidos por unidad de superficie. Es decir, poner el número de huevos, larvas, pupas y plantas por Ha.

Al hacer un conteo se examinaba cuidadosamente la planta, desde su base hasta la yema terminal, anotando todos los insectos que en ella se encontraban, tanto los dañinos conocidos, como los supuestamente beneficiosos. Para el recuento de larvas de Alabama y Trichoplusia o Pseudoplusia, ellas se clasificaron según su tamaño en: Pequeñas (1° a 3° estadio larval), medianas (4° estadio larval), y grandes (5° y 6°-estadio larval). Esta clasificación se hizo aproximadamente, dada la dificultad que se presenta en el campo para diferenciar estadios. Sin embargo los datos nos dan una buena idea de la población total de larvas existentes en cada momento.

Al laboratorio se llevarón huevos y larväs, para criarlos, tanto de las plagas como de algunos de sus depredadores más importantes. Asimismo, se recolectaron larvas y pupas parasitadas por insectos y por hongos, para observarlas y tratar de identificar - estos enemigos naturales de las plagas.

También se anotó el tipo de insecticida, el número de aplicaciones y la cantidad aplicada a cada uno de los campos comerciales bajo estudio. Se apuntaron todas las labores de tipo cultural que se prodigaron a las plantaciones, así como la fecha de siembra, variedad sembrada y otros.

CAPITULO IV

RESULTADOS

1.- Medidor de la hoja: (Alabama argillacea, Hübner)

Los datos obtenidos en la investigación hecha sobre el medidor de la hoja, se encuentran en los Cuadros 3.1 a 3.4 y en los Gráficos 3.1 a 3.4.

Finca: "San Felipe"

La casi totalidad de los conteos nos indicaron una baja población de medidor en este campo. El grueso de la población consistía de larvas pequeñas, es decir, que estaban en sus primeros estadios. El mayor número de larvas se encontró el 1° de agosto - (6,000 por Ha) y luego el número fué decreciendo gradualmente hasta que al 8 de septiembre, la población encontrada fué de 240 por Ha. Larvas grandes se hallaron el 5 y el 18 de agosto. El mayor número de larvas medianas (1,000 por Ha) se vió el 5 de agosto. En los tres conteos que se efectuaron entre el 25 de agosto y el 8 de septiembre se encontraron únicamente larvas pequeñas. El día 11 de agosto se encontraron pupas en bajo número (170 por Ha). En dicho mes (agosto) también se anotó un regular número de larvas parasitadas (1473 por Ha), generalmente por dípteros e himenópteros. En ninguno de los reconocimientos se encontraron pupas parasitadas. No se pudieron tomar datos antes del 23 de julio, que fué cuando aplicaron por primera vez Ethyl-Methyl, - pero si fué posible hacer los conteos un día antes de la segunda aplicación, que la hicieron el 6 de agosto. El posterior recuento fué hecho el 11 del mismo mes y nos indicó la disminución de la población existente anteriormente en más o menos un 50%.

CUADRO 1.1

Finca:	"San Felipe"
Localización:	Tiquisate
Variedad sembrada:	Stoneville 7-A
Fecha de siembra:	29 de junio a 2 de julio, 1970
Distancia entre surcos:	1.00 m
Distancia entre plantas:	0.36 m
Nº. de plantas por Ha:	27,800
Fertilización en el suelo:	195 Kg/Ha de 10-30-6 en la siembra 130 Kg/Ha de Nitrato de amonio al - momento del raleo
Fertilización foliar:	2 aplicaciones de: 9 Kg/Ha de Urea, 0.64 Kg/Ha de 6-18-6, y 0.48 Kg/Ha de Borax.
Precipitación:	2,337 mm de abril 20 a noviembre 22, 1970.

CUADRO 2.1

FECHAS DE APLICACION DE INSECTICIDAS. FINCA: "SAN FELIPE"
1970 - 1971

FECHA	MATERIAL	FORMULACION
23/7/70	Ethyl-Methyl 4:2 ¹	0.715 l/Ha convencional
6/8/70	Ethyl-Methyl 4:2	0.715 l/Ha convencional
20/8/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1 ²	5.4 l/Ha U.B.V.
29/8/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
4/9/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
11/9/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
17/9/70	Tox-DDT 5.5:2.7 ³	5.4 l/Ha "
24/9/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
1/10/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
8/10/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
13/10/70	Azodrin-Ethyl-Methyl 4:2 ⁴	5.4 l/Ha convencional
15/10/70	Tox-DDT 5.5:2.7	5.4 l/Ha U.B.V.
22/10/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
28/10/70	Tox-DDT 5.5:2.7	5.4 l/Ha "
4/11/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
11/11/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
19/11/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "
28/11/70	Tox-DDT-Methyl 4:2:1	5.4 l/Ha "

1= Ethyl-Parathion + Methyl Parathion, 4 libras : 2 lbs. por 3.78 litros (1 galón - de concentrado; a razón de 0.715 litros por Ha en 18.9 litros (5 galones) de agua.

2= Toxaphene + DDT + Methyl Parathion, 4 lbs: 2 lbs: 1 lbs por 3.78 litros (1 galón) de concentrado; a razón de 5.4 litros por Ha. Ultra Bajo Volumen.

3= Toxaphene + DDT 5.5 lbs : 2.7 lbs por 3.78 litros (1 galón) de concentrado.

4= Azodrin 0.715 litros por Ha ($\frac{1}{2}$ litro por Mz.)

CUADRO 3.1

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS , SANAS Y PARASITADAS POR
Ha DEL MEDIDOR DE LA HOJA (ALABAMA ARGILLACEA) - -

FINCA: "SAN FELIPE" 1970-1971

Fecha	Larvas Pequeñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Larvas Parasi-tadas	Pupas Parasi-tadas	Total Larvas Vivas
1/8/70	5670	330	0	0	420	0	6000
5/8/70	3000	1000	580	0	83	0	4580
11/8/70	2330	0	0	170	80	0	2330
18/8/70	4220	440	220	0	890	0	4880
25/8/70	1060	0	0	0	0	0	1060
31/8/70	470	0	0	0	0	0	470
8/9/70	240	0	0	0	0	0	240

GRAFICO 1.1 Cantidad de larvas y pupas sanas del medidor de la hoja (Alabama argillacea) por Ha y aplicación de insecticidas

Finca "San Felipe" 1970-1971

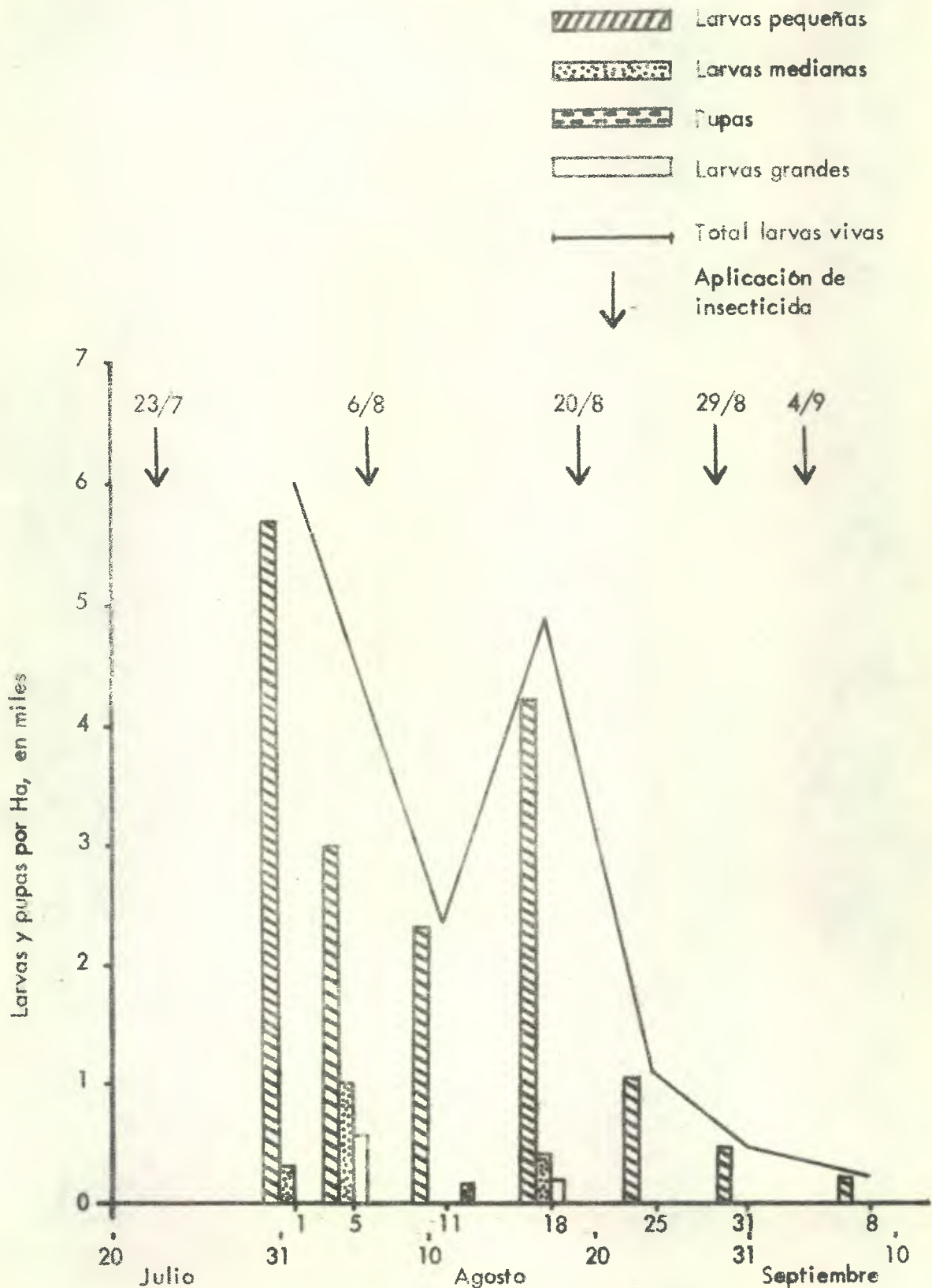
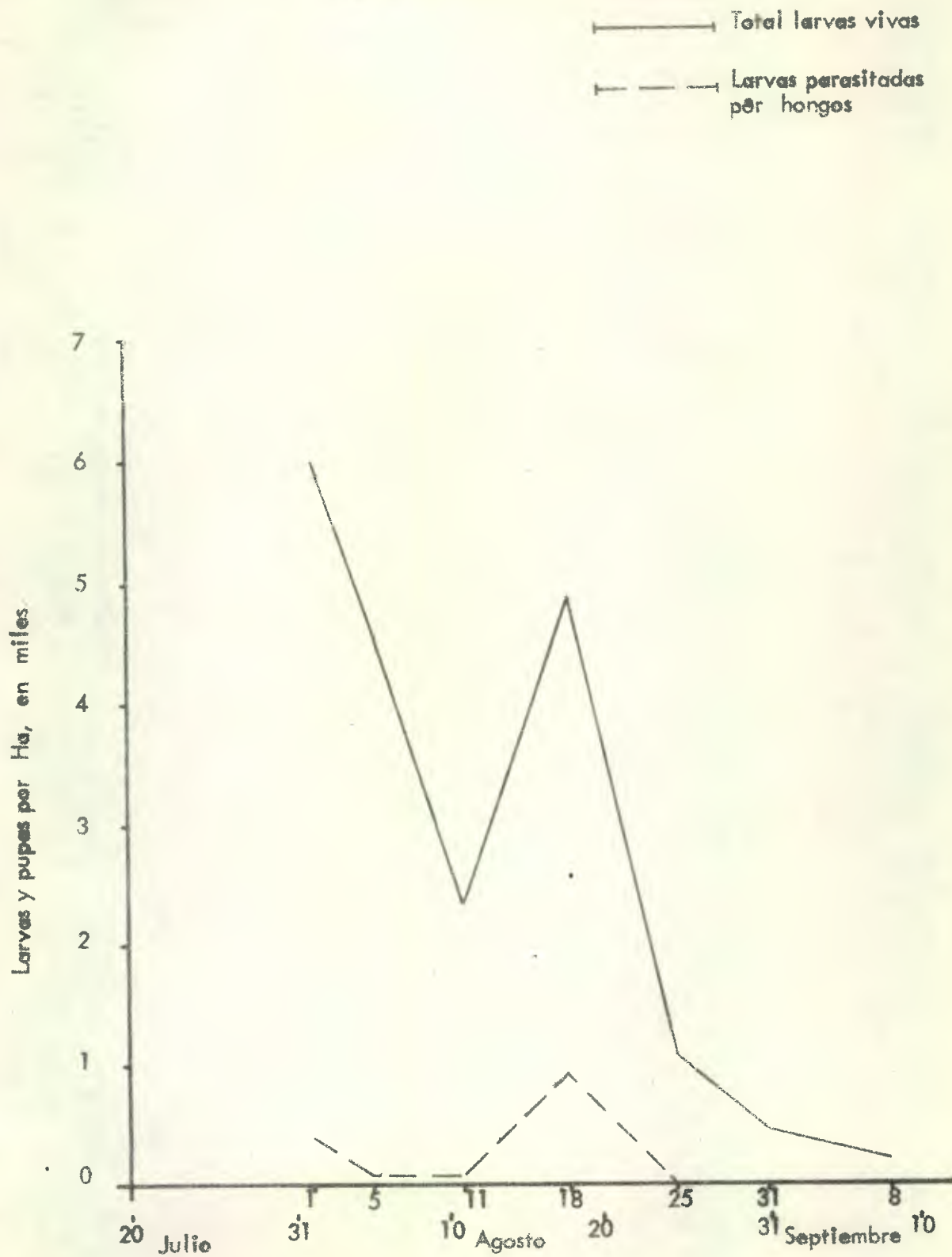


GRAFICO 3.1 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas
 del medidor de la hoja (Alabama argillacea)
 por Ha.

Finca "San Felipe" 1970-1971



Finca: "Olga Marfa"

Se iniciaron los conteos el 24 de julio. En este primer recuento no se anotó el número de larvas existentes de cada tamaño. En dicha fecha se registró la población más alta de larvas de todos los tamaños, la cual fué de 40,000 por Ha (véase Cuadro 3.2 y Gráfico 1.2). El 27 de julio aplicaron Methyl-Parathion, lo que disminuyó el número de larvas existentes; sin embargo, cuando hicieron la aplicación, gran número de larvas ya habían empupado. El 1º de agosto se reportó una alta población de pupas (31,700 por Ha). El conteo del 14 de agosto nos reportó la segunda más alta población de larvas (28,760 por Ha), en su mayoría pequeñas. El segundo punto máximo de pupas se registró el 21 de agosto (10,300 por Ha). El 22 de agosto efectuaron la segunda aplicación de Methyl-Parathion, de manera que el conteo hecho el 28 de agosto, nos indicó una baja en la población (300 por Ha). En estos campos se encontraron larvas parasitadas sólo el 14 de agosto. Por otra parte en todos los conteos (a excepción del primero) se encontraron pupas parasitadas, siendo mayor la cantidad anotada el 8 de agosto (2,250 por Ha).

Finca: "Africa", parcela comercial.

En esta parcela, la primera aplicación de insecticidas la hicieron el 20 de julio con Methyl-Parathion. El primer conteo fué hecho el 23 de julio, es decir, tres días después del tratamiento. La población de Alabama fué alta en todo el campo. La población más baja de larvas fué hallada el 23 de julio (430 por Ha); pero siguió creciendo, de modo que, el 26 de agosto se registró un conteo máximo (34,700 por Ha). La segunda aplicación de insecticida la efectuaron el 29 de agosto con Toxafeno más Methyl-Parathion. El 1º de septiembre se encontró un número bajo de larvas (520 por Ha)

CUADRO 1.2

Finca:	"Olga María"
Localización:	Tiquisate
Variedad sembrada:	Stoneville 7-A
Fecha de siembra:	28 de junio, 1970
Distancia entre surcos:	1.00 m
Distancia entre plantas:	0.50 m
Nº de plantas por Ha:	20,000
Fertilización foliar:	2.7 Kg/Ha de Urea al 46%, 4 aplicaciones. octubre 27 a noviembre 17, 1970.

CUADRO 2.2

FECHAS DE APLICACION DE INSECTICIDAS. FINCA "OLGA MARIA"
1970-1971

FECHA	MATERIAL	FORMULACION
30/7/70	Methyl-Parathion ¹	1.4 1/Ha convencional
22/8/70	Methyl-Parathion	1.4 1/Ha "
27/8/70	Ethyl-Methyl 4:2 ²	2.1 1/Ha "
2/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
9/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
14/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
21/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
24/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
29/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
4/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	1.4-1.7 1/Ha "
4/10/70	Azodrin 5	0.715 1/Ha "
8/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	- - U.B.V.
13/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha convencional
17/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
19/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
26/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha U.B.V.
28/10/70	Niran 900 E ³	2.8 1/Ha "
5/11/70	Azodrin 5	0.715 1/Ha convencional
7/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
14/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
20/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha U.B.V.
28/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha convencional
2/12/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "
5/12/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.8 1/Ha "

1= Methyl Parathion 4 lbs por 3.78 litros (1 galón) de concentrado: aplicado a razón de 1.4 litros por Ha en 18.9 litros (5 galones) de agua.

2= Ethyl Parathion + Methyl Parathion 4 lbs: 2 lbs por 3.78 litros (1 galón) de concentrado.

3= Ethyl Parathion.

CUADRO 3.2

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS, SANAS Y PARASITADAS - -
POR Ha DEL MEDIDOR DE LA HOJA (ALABAMA ARGILLACEA)
FINCA "OLGA MARIA" 1970-1971

Fecha	Larvas pequeñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Larvas Parasi- tadas	Pupas Parasi- tadas	Total Larvas Vivas
24/7/70	-	-	-	-	-	-	40000
1/8/70	400	0	400	31700	0	1600	800
8/8/70	3170	0	0	1000	0	2250	3170
14/8/70	26410	1410	940	0	310	470	28760
21/8/70	1060	760	6970	10300	0	610	8790
28/8/70	300	0	0	2090	0	450	300

GRAFICO 1.2

Cantidad de larvas y pupas sanas del medidor de la hoja (Alabama argillacea) por Ha y aplicación de insecticidas

Finca "Olga Marfa" 1970-1971

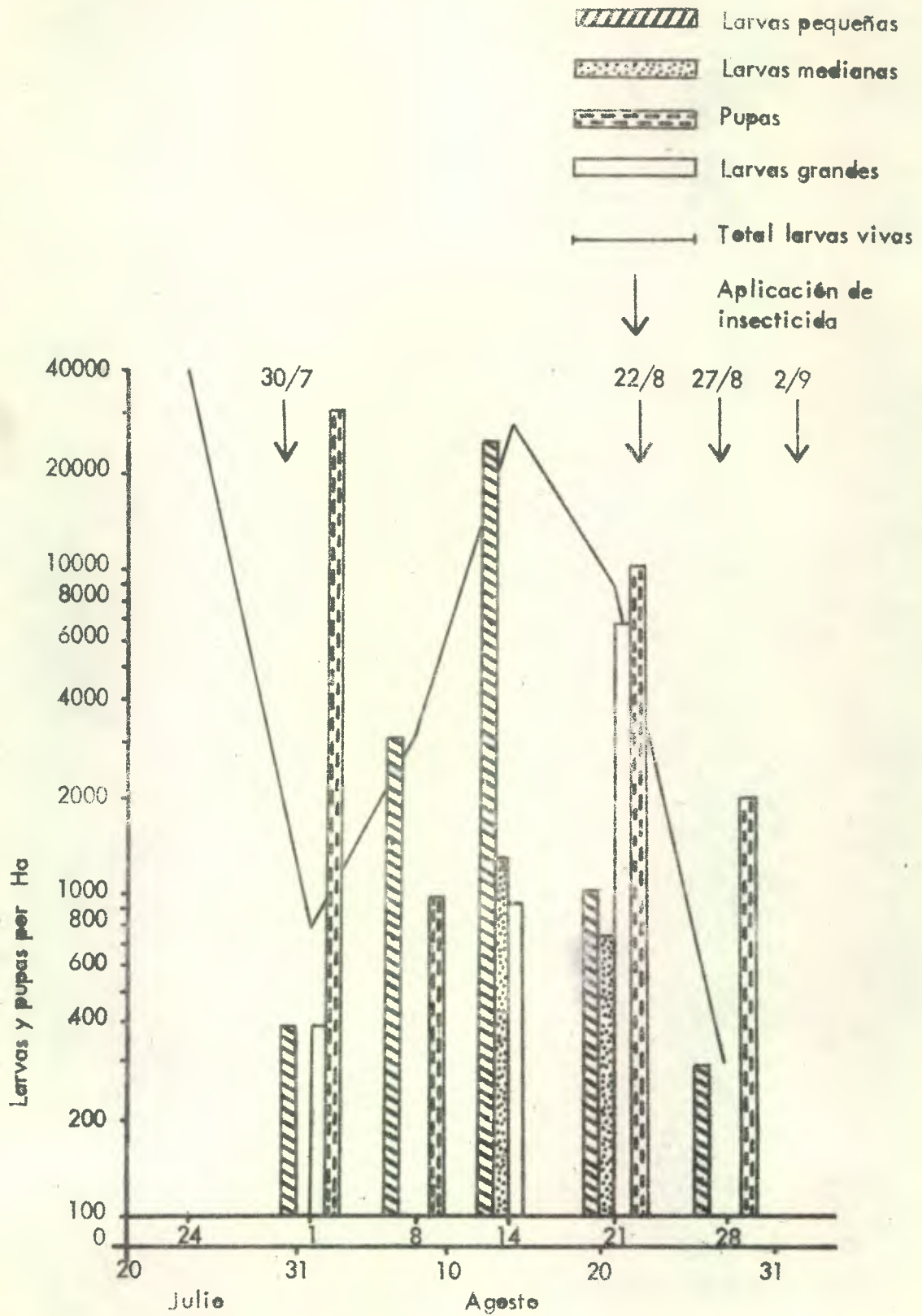
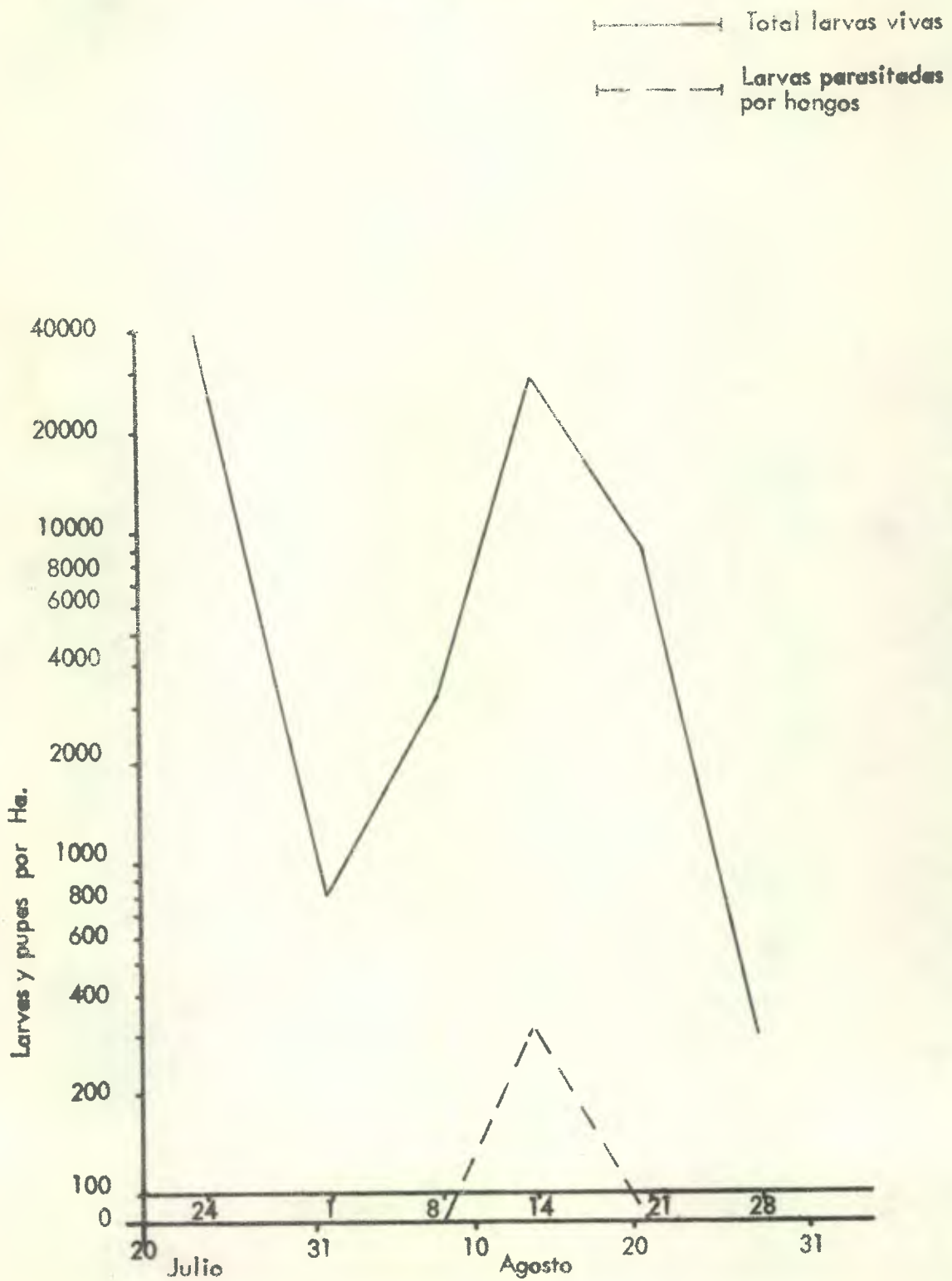


GRAFICO 2.2 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas del medidor de la hoja (Alabama argillacea) per Ha.

Finca "Olga Marfa" 1970-1971



y un alto número de pupas (11,050 por Ha) las que, según parece, ya no dieron lugar a otra nueva generación. El número más alto de larvas pequeñas se registró el 19 de agosto (22,500 por Ha) y el número mayor de larvas grandes el 26 del mismo mes (13,920 por Ha). En tres de los conteos se encontraron larvas parasitadas. También se hallaron pupas parasitadas en todos los conteos, siendo mayor el número registrado el 12 de agosto (950 por Ha).

Finca: "Africa", parcela experimental.

El número de larvas encontradas aquí, fué bastante menor que el encontrado en la parcela comercial de esta misma finca. El primer conteo fué hecho el 23 de julio. En él se encontró el conteo más bajo de larvas (280 por Ha); de ahí la población fué aumentando hasta el 19 de agosto (5710 por Ha). La más alta cantidad de larvas grandes se obtuvo en conteo del 26 de agosto (940 por Ha). El 1° de septiembre se hallaron 1940 pupas por Ha. Después del 19 de agosto, la población empezó a disminuir, para luego subir, hasta que el 8 de septiembre se obtuvo el máximo conteo (7490 por Ha).

2.- Falso Medidor (Trichoplusia ni y Pseudoplusia includens)

Los resultados que nos arrojaron los conteos efectuados sobre las poblaciones de falso medidor, los encontramos resumidos en los Cuadros 2.1 al 2.4 y 4.1 al 4.4 y en los Gráficos 2.1 al 2.4 y 4.1 al 4.4.

En el algodón de Guatemala, podemos encontrar tanto al Trichoplusia como

CUADRO 1.3

Finca:	"Africa"-Comercial
Localización:	Tiquisate
Variedad sembrada:	Helix 64
Fecha de siembra:	23-25 de junio
Distancia entre surcos:	1,00 m
Distancia entre plantas:	0,40 m
Nº de plantas por Ha:	25,000
Fertilización en el suelo:	130 Kg/Ha de 10-30-6 en la siembra 130-156 Kg/Ha de Urea en el momento del raleo. 130 Kg/Ha de Nitrato de amonio en octubre
Fertilización foliar:	10 aplicaciones de 5-6 Kg/Ha de Urea 1,4 Kg/Ha de Boro y 3 Kg/Ha de DAP 20-53-0
Precipitación:	1,966 mm , 1970

CUADRO 2.3

FECHAS DE APLICACION DE INSECTICIDAS, FINCA: "AFRICA" -COMERCIAL
1970-1971

FECHA	MATERIAL	FORMULACION		
20/7/70	Methyl-Parathion ¹	0.715	1/Ha	convencional
29/8/70	Tox-Methyl 4:4 ²	2.7	1/Ha	"
13/9/70	Ethyl-Methyl 4:2 ³	2.7	1/Ha	"
18/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
24/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
28/9/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
1/10/70	Servin-Methyl	1.4	1/Ha	"
5/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
6/10/70	Virus	-	-	"
9/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
14/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
14/10/70	Azodrin	1.1	1/Ha	"
18/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	" "
23/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
28/10/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
2/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
8/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
13/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
15/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
24/11/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"
1/12/70	Ethyl-Methyl 4:2	2.7	1/Ha	"

1= Methyl Parathion aplicado 0.715 litros por Ha en 18.9 litros (5 galones) de agua.

2= Toxaphene + Methyl Parathion; 4 lbs: 4 lbs por 3.78 litros (1 galón) de concentrado; aplicado 2.7 litros por Ha.

3= Ethyl + Methyl Parathion 4 lbs: 2 lbs por 3.78 litros (1 galón) de concentrado.

GRAFICO 1.3 Cantidad de larvas y pupas sanas del medidor de la hoja (Alabama argillacea) por Ha y aplicación de insecticidas

Finca "Africa"- Comercial 1970-1971

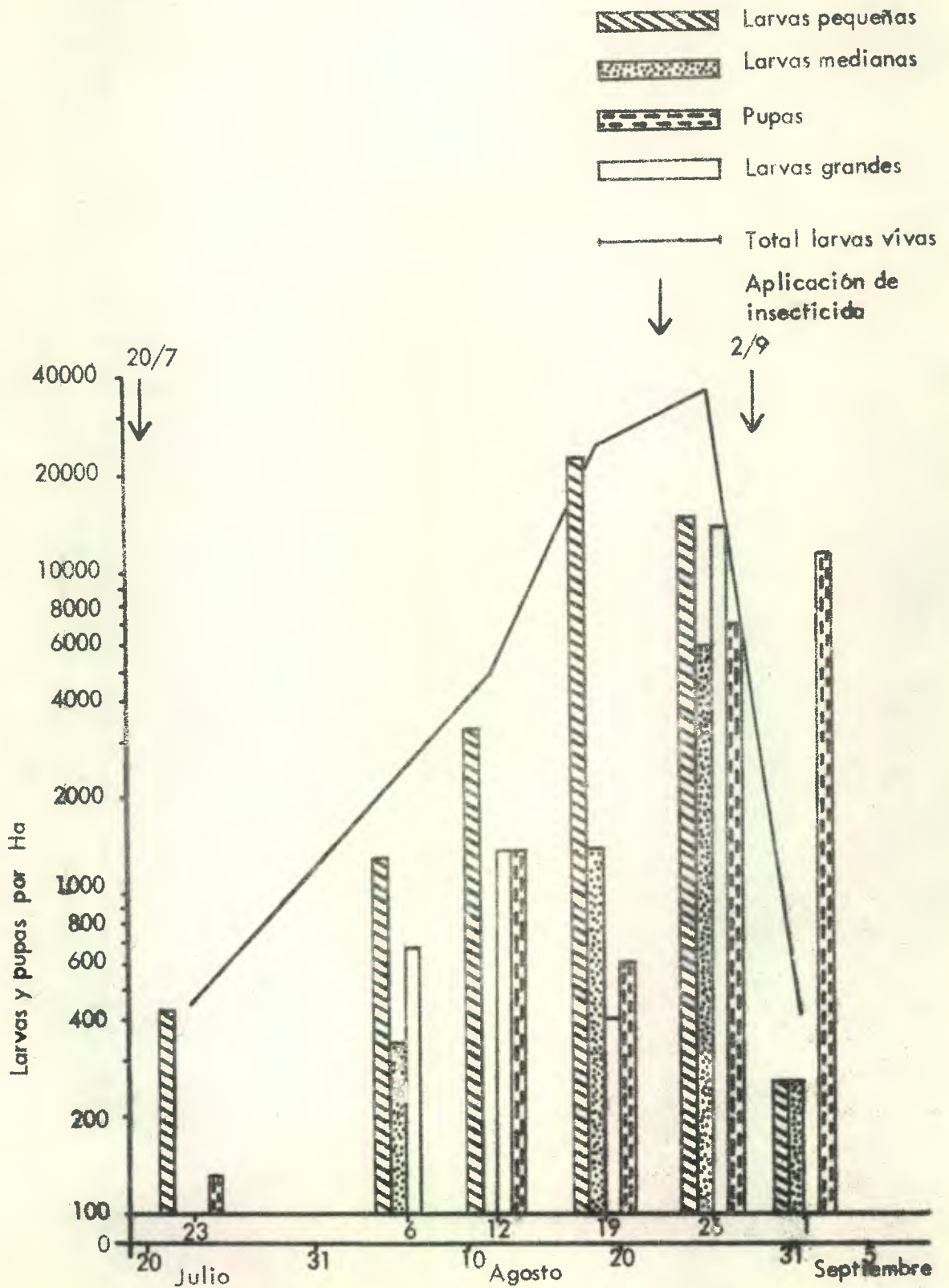
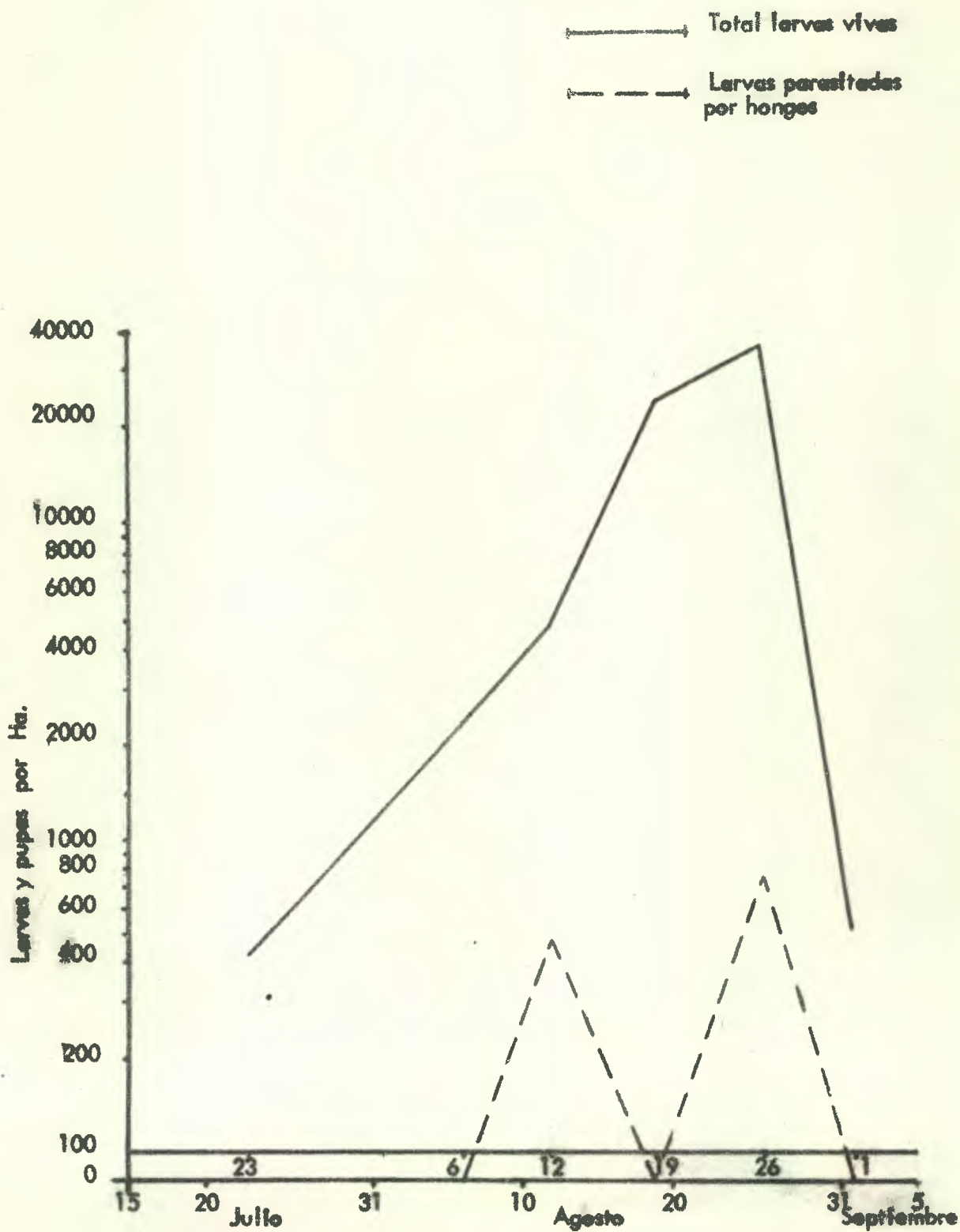


GRAFICO 3.3 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas del medidor de la hoja (*Alabama argillacea*) - Finca "Africa"- Comercial 1970 - 1971



CUADRO 3.3

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS, SANAS Y PARASITADAS POR
Ha DEL MEDIDOR DE LA HOJA (ALABAMA ARGILLACEA)

FINCA "AFRICA" -COMERCIAL 1970-1971

FECHA	Larvas Pequeñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Larvas Parasi-tadas	Pupas Parasi-tadas	Total Larvas Vivas
23/7/70	430	0	0	140	0	0	430
6/8/70	1330	330	670	80	80	80	2330
12/8/70	3330	0	1430	1430	480	950	4760
19/8/70	22500	1350	380	580	0	192	24230
26/8/70	15290	5490	13920	6270	780	0	34700
1/9/70	260	260	0	11050	0	790	520

CUADRO 1.4

Finca:	"Africa" - Experimental
Localización:	Tiquisate
Variedad sembrada:	Stoneville 7-A, Delta Pine importada, Delta Pine M.G.S., Delta Pine H. L., Helix 64, 7-A El Salvador, 7-A importada.
Fecha de siembra:	3-6 de julio, 1970
Distancia entre surcos:	1.00 m
Distancia entre plantas:	0.35 m
Nº de plantas por Ha:	28,800
Fertilizantes:	Igual que en el campo comercial.

CUADRO 3.4

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS, SANAS Y PARASITADAS POR
Ha DEL MEDIDOR DE LA HOJA (ALABAMA ARGILLACEA)

FINCA: "AFRICA" - EXPERIMENTAL 1970-71

Fecha	Larvas Pequeñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Larvas Parasitadas	Pupas Parasitadas	Total Larvas Vivas
23/7/70	140	140	0	0	0	0	280
6/8/70	1110	110	0	0	0	0	1220
12/8/70	1000	220	220	110	220	0	1440
19/8/70	5710	0	0	290	0	290	5710
26/8/70	1510	0	940	310	310	0	2500
1/9/70	830	560	550	1940	830	0	1930
8/9/70	7940	0	290	0	0	0	7940
16/9/70	0	0	0	0	0	0	0
25/9/70	640	640	0	0	0	0	1230
30/9/70	0	0	0	290	0	0	0

GRAFICO 1.4 Cantidad de larvas y pupas sanas del medidor de la hoja (Alabama argillacea) per Ha y aplicación de insecticidas

Finca "Africa"- Experimental 1970-1971

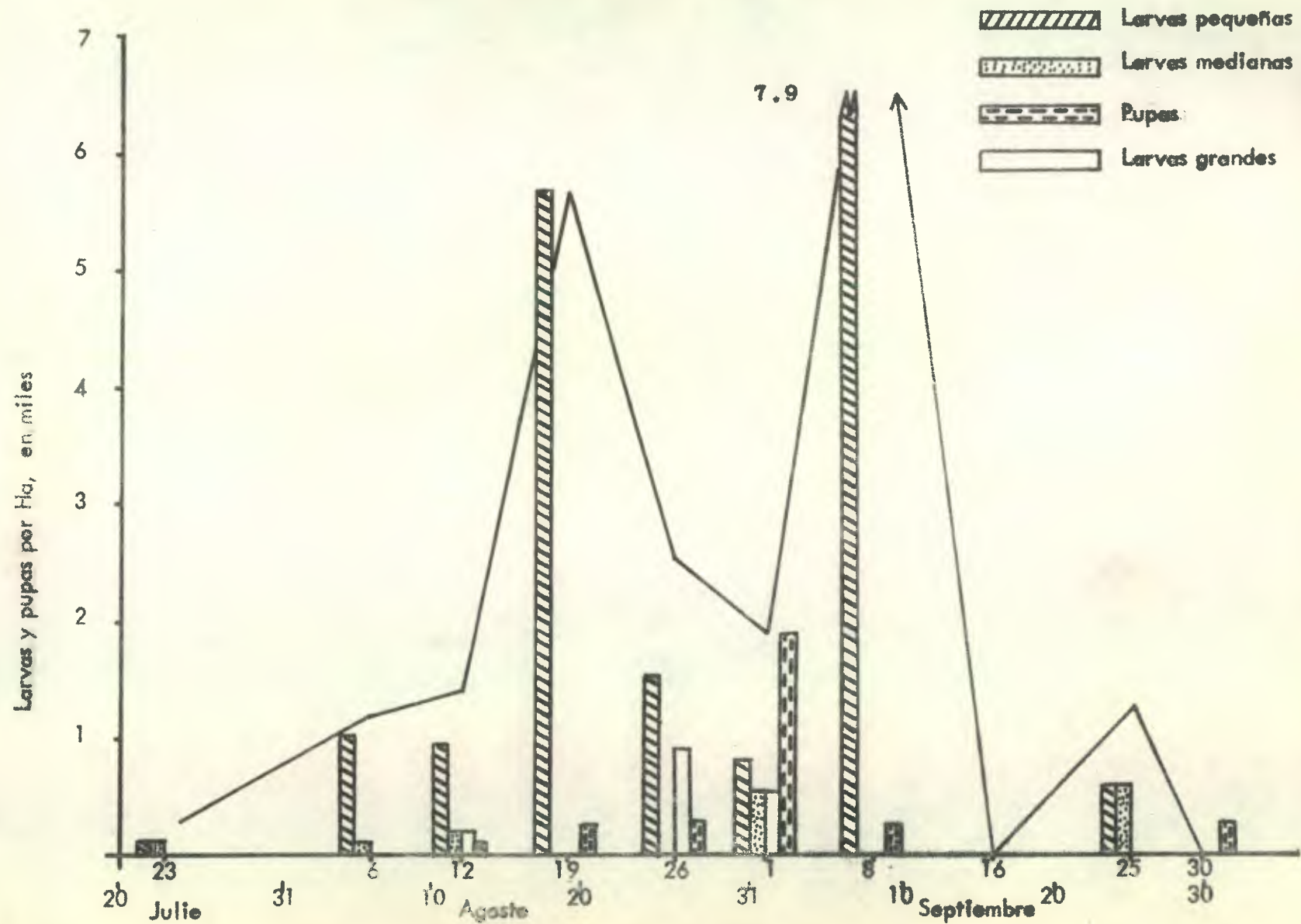
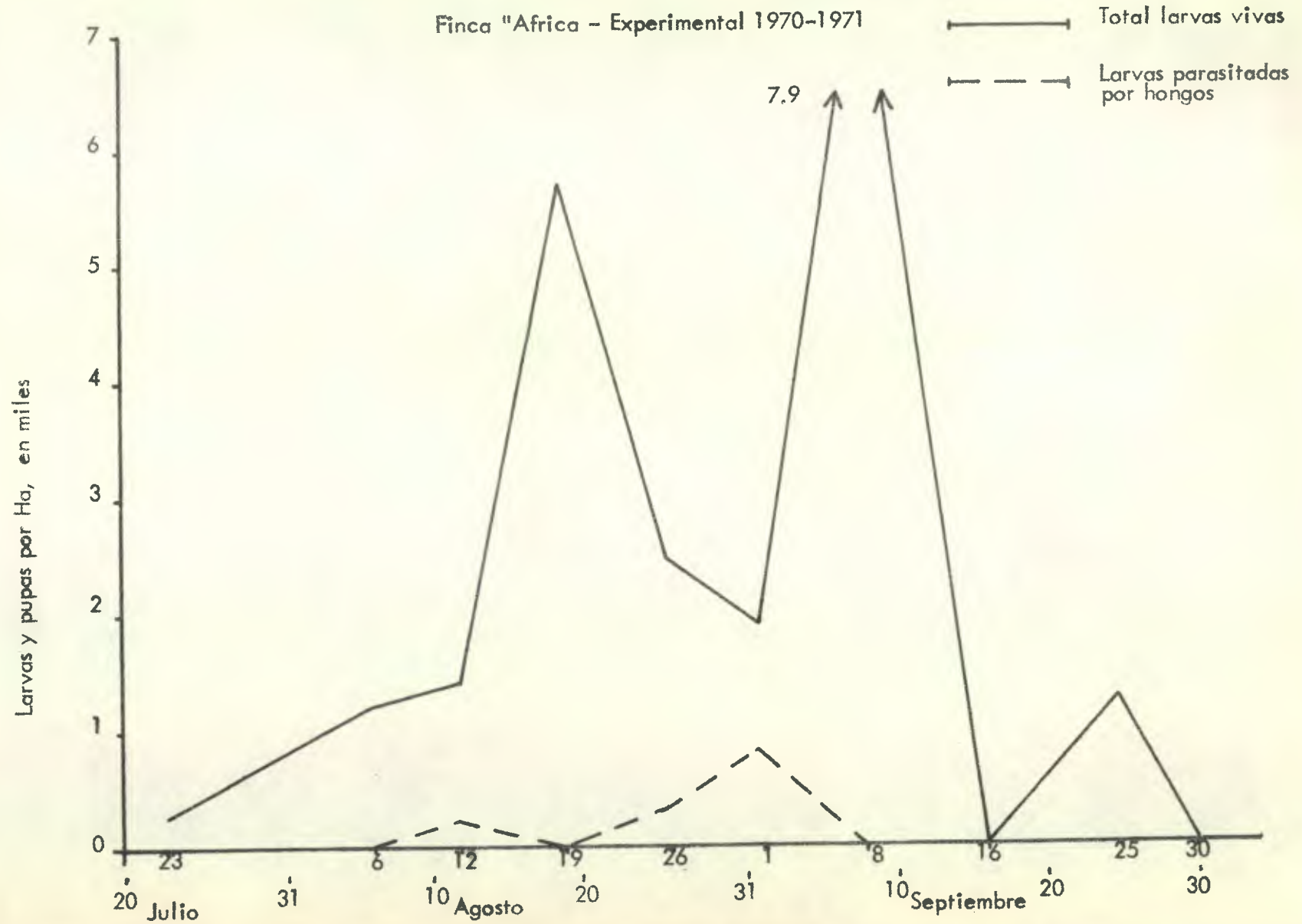


GRAFICO 3.4 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas del medidor de la hoja (Alabama argillacea) por Ha.



al Pseudoplusia, pero los conteos de larvas se hicieron en forma general, es decir - que los datos incluyen a los dos géneros ya mencionados. Las larvas de éstos dos géneros se conocen con el nombre de falso medidor. Estas larvas generalmente aparecen - en nuestro medio a mediados de la temporada algodonera y permanecen en las plantas hasta fines de la misma; o hasta que la cantidad de hojas verdes es muy poca, es - decir, hasta los meses de diciembre y enero.

Finca: "San Felipe"

Las poblaciones que en este campo se encontraron fueron de las más bajas y estaban formadas en su mayoría por larvas pequeñas. El primer conteo en que se ha llé falso medidor, se hizo el 29 de septiembre. El conteo fué de 2180 larvas por Ha. y 380 pupas por Ha. El 12 de octubre, el número de pupas registradas fué de 9119 - por Ha. En este campo efectuaron un tratamiento con Azodrin el 13 de octubre, para combatir al falso medidor; pero en los conteos subsiguientes, no se notó ninguna dismi nución de la población larval, sino hasta el 17 de noviembre (3,000 por Ha); a par tir de esta fecha la población bajó gradualmente hasta el 24 de noviembre. El 5 de diciembre se reportó un aumento de larvas, por lo que se cree que hubo una segunda generación que finalizó hasta el 5 de enero (740 por Ha). El conteo máximo de larvas fué registrado el 19 de octubre (12,330 por Ha). En general lo que más se encon tró fué en su orden: larvas pequeñas, larvas medianas, larvas grandes y pupas. Se reportó una regular población de larvas parasitadas por hongos; pero no se encontró ni una larva parasitada por himenópteros. Sólo en una ocasión se encontraron pupas parasitadas. El 23 de diciembre no se encontró ningún indicio de falso medidor en este campo.

Finca: "Olga María".

En los campos de ésta finca, se observó una alta población de falso medidor. El número más alto de larvas se registró el 23 de septiembre (114,540 por Ha). En esta fecha, el grueso de la población estaba formado por larvas pequeñas. En este campo aplicaron Azodrin la primera vez el 4 de octubre. El conteo hecho el 7 del mismo mes, nos demostró que en la fecha en que se aplicó Azodrin, el número de pupas existente era bastante alto (137,000 por Ha); pero la cantidad de larvas había bajado, aunque no tanto como era de esperar (34.000 por Ha). A mediados de octubre nuevamente empezó a bajar la población (700 por Ha) hasta inicios de noviembre. El 4 de noviembre se registró un conteo de 80,000 larvas por Ha. En todos los conteos el número de larvas medianas y grandes fué relativamente alto, a excepción del conteo hecho el 21 de octubre, en el cual el número de larvas de ambos tamaños fué cero.

El 5 de noviembre hicieron la segunda aplicación de Azodrin y los conteos del 4 (80,000 por Ha) y el 12 del mismo mes (15,230 por Ha) nos muestran una disminución de la población, hasta más o menos un 19% del total original. Luego, la población aumentó a finales de noviembre (100,010 por Ha). Se encontró una mayor población de larvas parasitadas por hongos (126,240 por Ha) que por himenópteros (1570 por Ha). Sólo en tres conteos se reportó la presencia de larvas parasitadas por himenópteros. La cantidad de pupas parasitadas fué más o menos alta; pero menor que la cantidad de larvas.

CUADRO 4.1

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS SANAS POR Ha DEL FALSO
MEDIDOR (TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPLUSIA sp.) - -

FINCA "SAN FELIPE" 1970-1971

Fecha	Larvas Pequeñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Total Larvas vivas
29/9/70	1870	310	0	310	2180
5/10/70	5000	310	310	0	5620
12/10/70	7940	880	290	0	9110
19/10/70	9670	2330	330	1000	12330
4/11/70	10000	0	0	0	10000
17/11/70	2500	0	500	0	3000
24/11/70	1150	390	0	0	1540
5/12/70	1000	1000	0	0	2000
12/12/70	1300	440	440	440	2180
23/12/70	0	0	0	0	0
5/1/71	740	0	0	0	740

CUADRO 5.1

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS PARASITADAS POR HONGOS
E HYMENOPTEROS, POR Ha DEL FALSO MEDIDOR
(TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPPLUSIA sp.)

FINCA: "SAN FELIPE" 1970-1971

Fecha	Larvas Parasitadas (Hongos)	Larvas Parasitadas (Hyme.)	Pupas Parasi- tadas	Total Larvas Parasi- tadas	Total Larvas Vivas	% Parasitismo Larvas
29/9/70	0	0	0	0	2180	0
5/10/70	0	0	0	0	5620	0
12/10/70	0	0	0	0	9110	0
19/10/70	1000	0	0	1000	12330	8
4/11/70	0	0	0	0	10000	0
17/11/70	1000	0	0	1000	3000	25
24/11/70	380	0	380	380	1540	20
5/12/70	670	0	0	670	2000	25
12/12/70	0	0	0	0	2180	0
23/12/70	0	0	0	0	0	0
5/1/71	370	0	0	370	740	33

GRAFICO 2.1 Cantidad de larvas y pupas sanas del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudeplusia) por Ha y aplicación de insecticidas Finca "San Felipe" 1970-1971

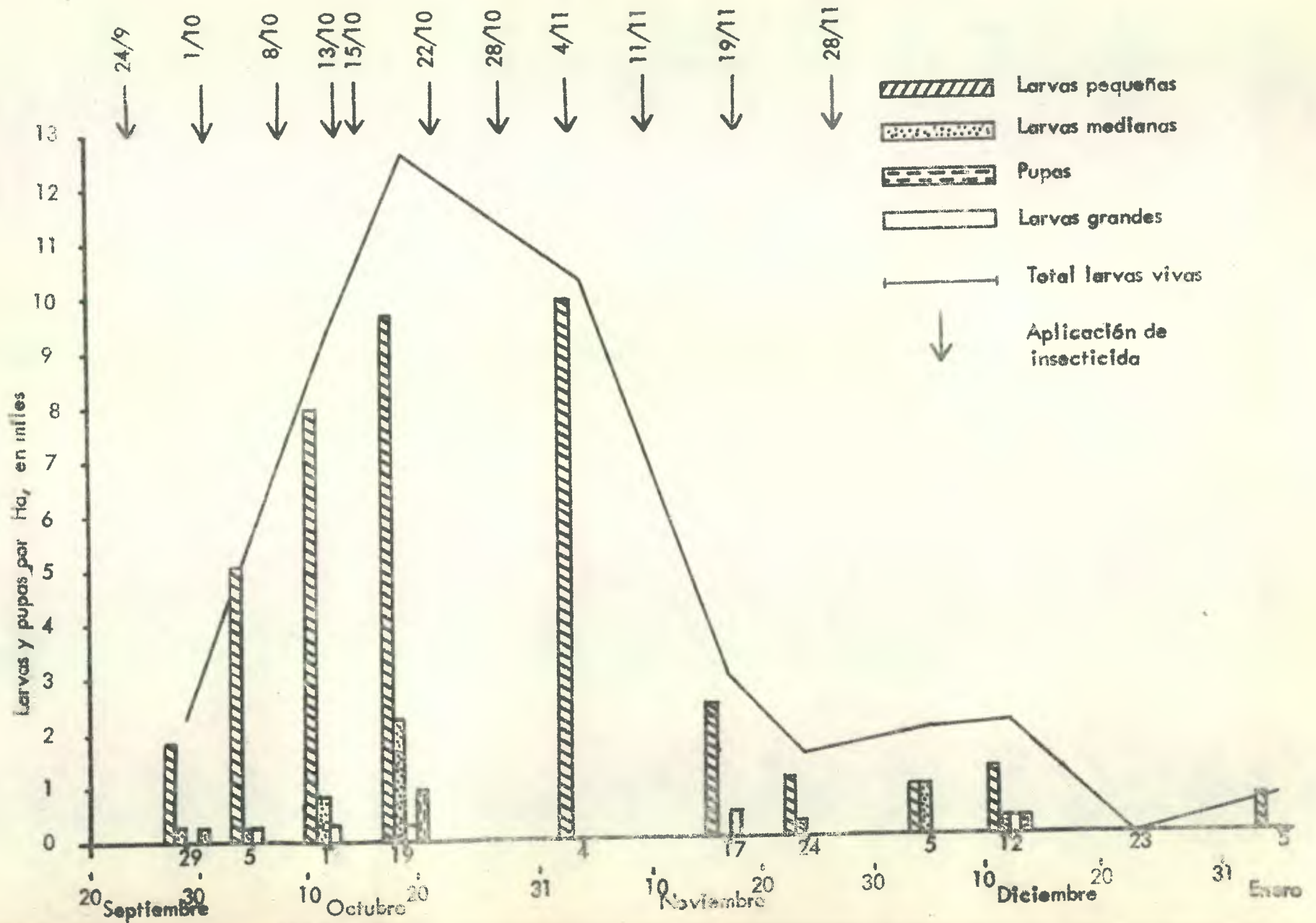
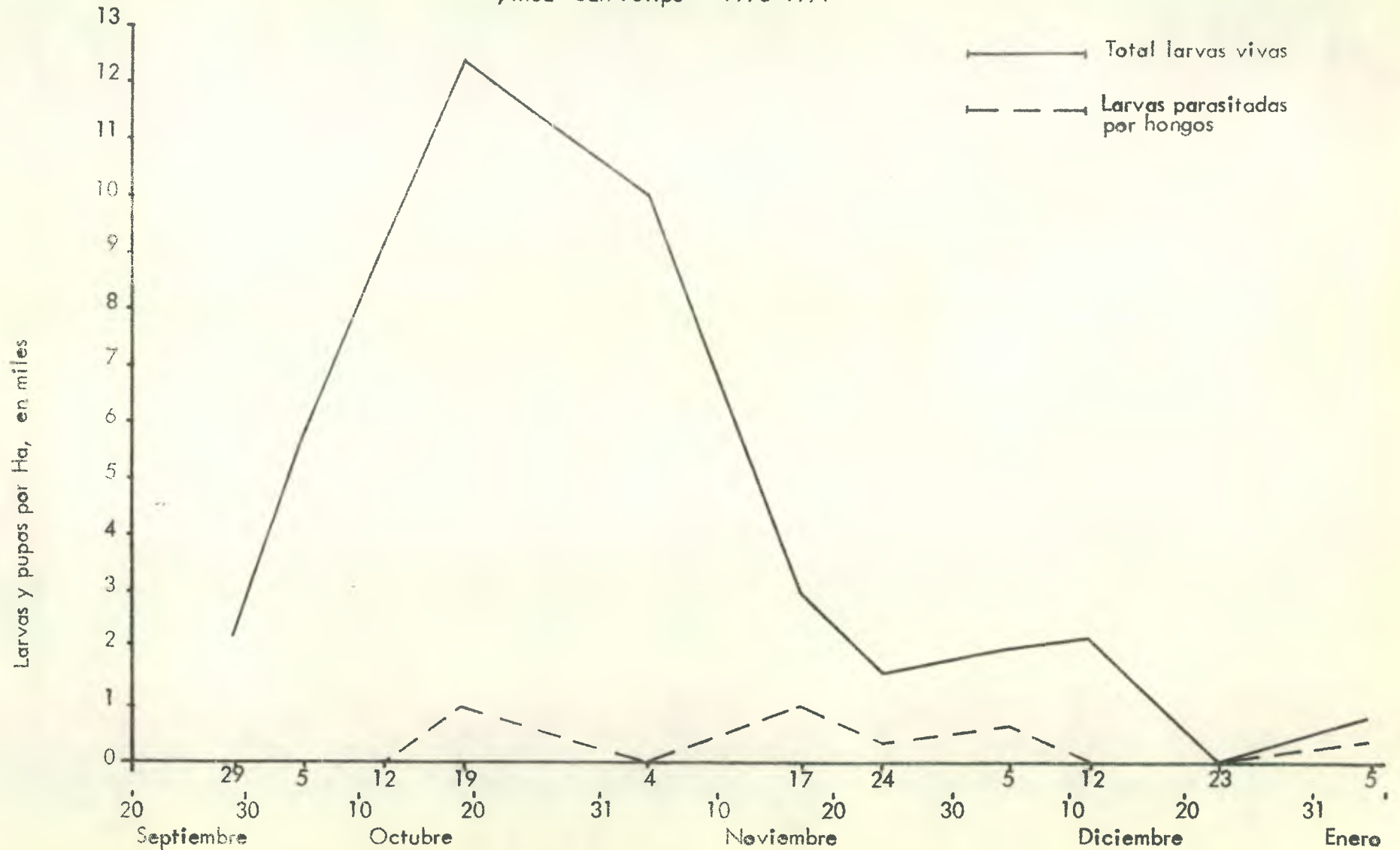


GRAFICO 4.1 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas por hongos e himenópteros, del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudoplusia) por Ha.

Finca "San Felipe" 1970-1971



CUADRO 4.2

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS SANAS POR Ha DEL FALSO
MEDIDOR (TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPPLUSIA sp.)

FINCA; "OLGA MARIA" 1970-1971

Fecha	Larvas Pequeñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Total Larvas Vivas
18/9/70	9090	680	2730	910	12500
23/9/70	107270	3330	3940	3330	114540
7/10/70	34000	4000	3000	137000	41000
14/10/70	240	2140	950	1910	3390
21/10/70	700	0	0	930	700
4/11/70	55200	18400	6400	1600	80000
12/11/70	6820	3180	5230	3640	15230
26/11/70	72110	15530	12370	15530	100010
12/12/70	14100	15380	2050	15900	31530
22/12/70	2000	1710	2430	4000	6140
5/1/71	10560	830	560	1110	11950

CUADRO 5.2

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS PARASITADAS POR HONGOS
E HYMENOPTEROS, POR Ha DEL FALSO MEDIDOR
(TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPLUSIA sp.)

FINCA: "OLGA MARIA" 1970-1971

Fecha	Larvas Parasita- das (Hongos)	Larvas Parasita- das (Hyme.)	Pupas Parasita- das	Total Larvas Parasi- tadas	Total Larvas Vivas	% Parasitismo Larvas
18/9/70	0	0	0	0	12500	0
23/9/70	0	0	0	0	114540	0
7/10/70	3000	0	2000	3000	41000	7
14/10/70	0	240	6190	240	3330	7
21/10/70	2330	930	3260	3260	700	82
4/11/70	22800	400	1600	23200	80000	23
12/11/70	10910	0	227	10910	15230	42
26/11/70	58680	0	0	58680	100010	37
12/12/70	22050	0	5385	22050	31530	41
22/12/70	3140	0	0	3140	6140	34
5/1/71	3330	0	2500	3330	11950	22

GRAFICO 2.2 Cantidad de larvas y pupas del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudoplusia) por Ha y aplicación de insecticidas

Finca "Olga María" 1970-1971

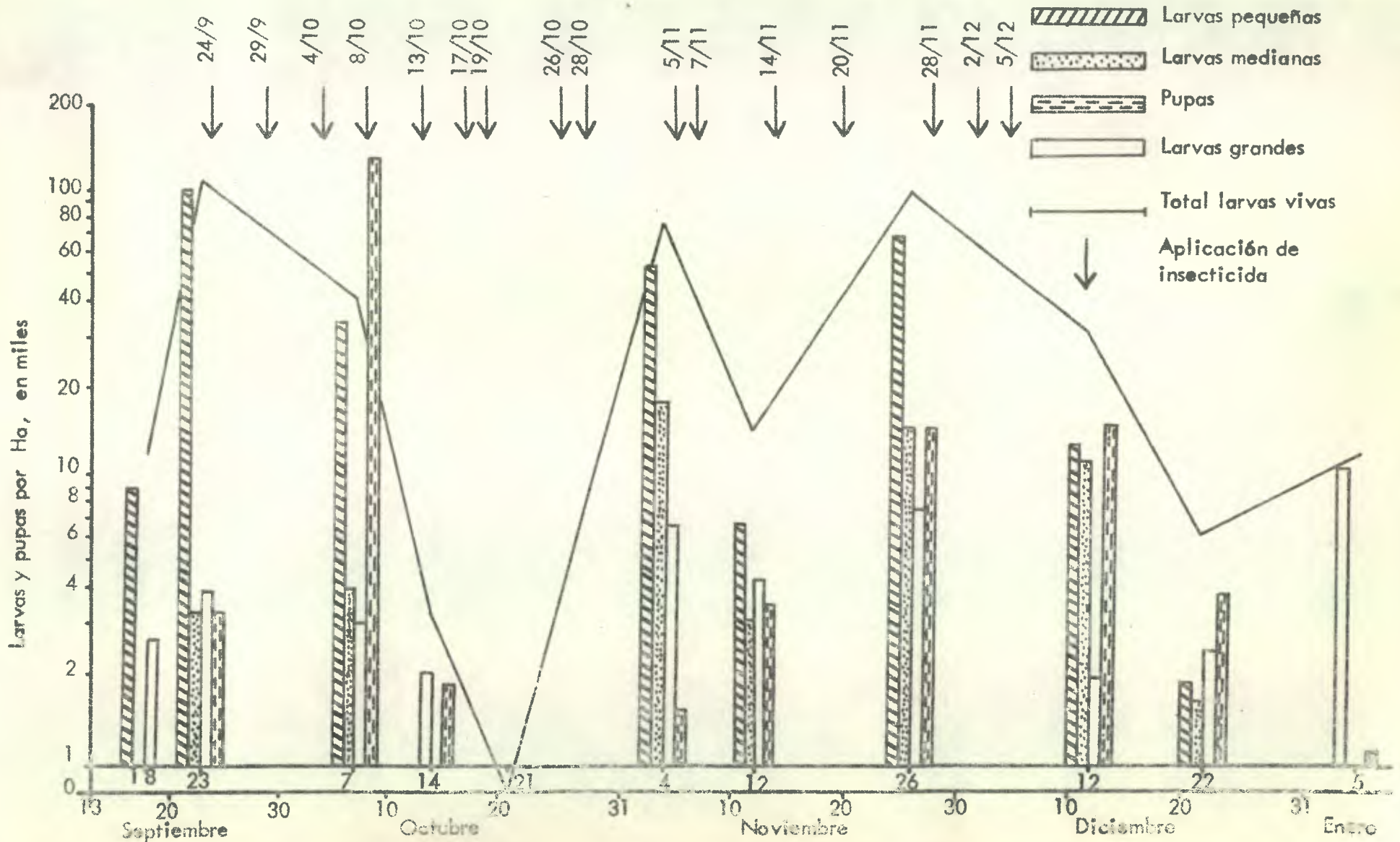
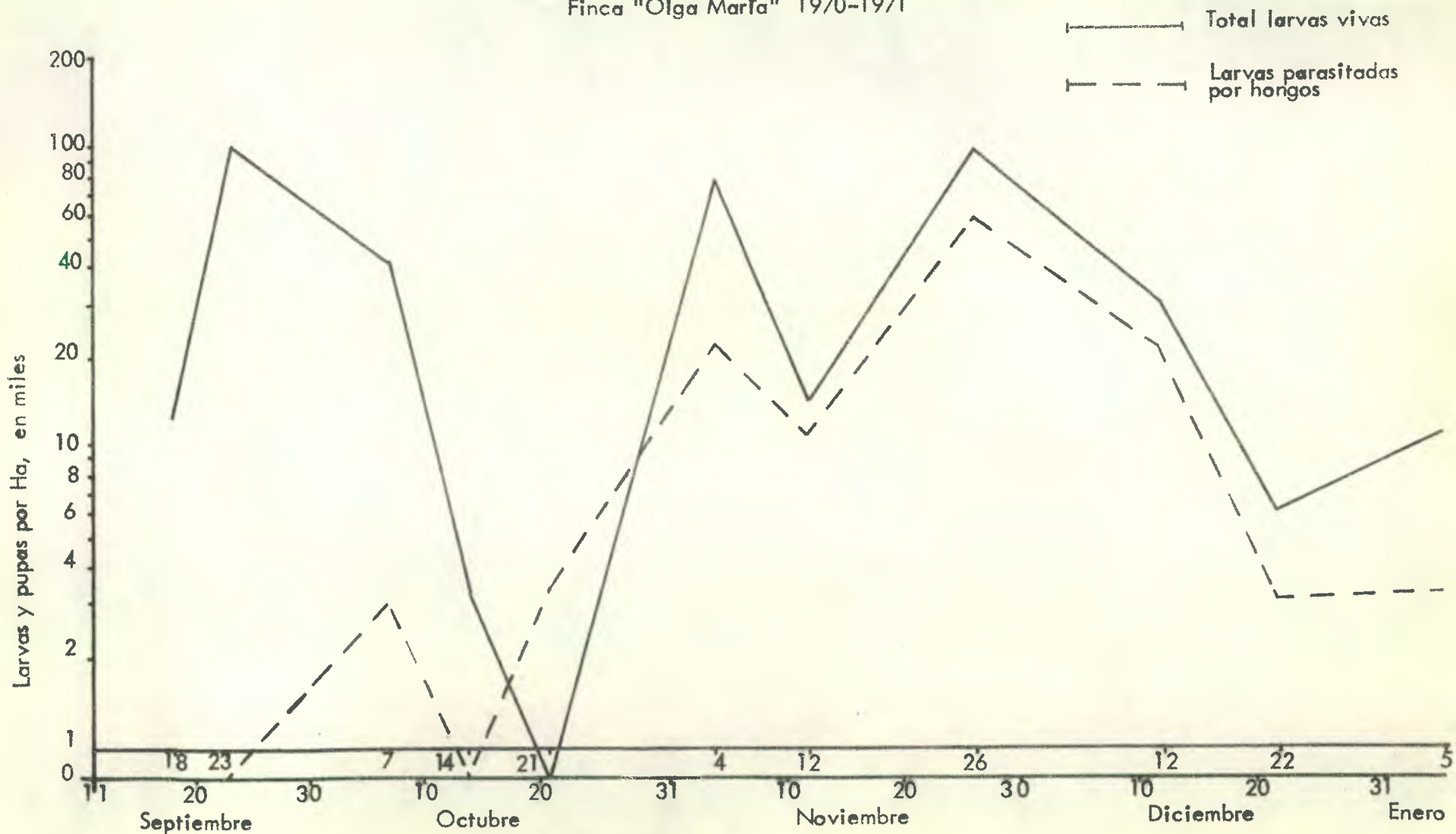


GRAFICO 4.2 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas por hongos e himenópteros, del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudoplusia) por Ha.

Finca "Olga Marfa" 1970-1971



Finca: "Africa", parcela comercial.

El número de larvas de falso medidor encontradas en ésta finca durante toda la temporada fué bastante alta. La primera vez que se halló falso medidor fué el 15 de septiembre, y la última vez el 4 de enero. El 2 de octubre se encontró el mayor número de larvas (112,940 por Ha) predominando las que se encontraban en los últimos estadios. En la misma fecha se observó el más alto número de larvas medianas (34,710 por Ha). En este campo aplicaron Azodrin más Ethyl-Methyl-Parathion el 14 de octubre. Los datos del 20 nos indican que hubo una eliminación total de larvas de todos los tamaños; pero nos muestran un alto número de pupas, las que posteriormente (6 de noviembre) dieron origen al resurgimiento de una nueva generación, como nos lo indica el alto número de larvas pequeñas existentes en esa fecha. El número de larvas parasitadas por hongos y por himenópteros en toda la temporada, fué relativamente alto, como lo demuestra el conteo del 20 de octubre, cuando se encontró un total de 32,950 larvas por Ha parasitadas por ambos agentes. El total de pupas parasitadas fué menor que el número de larvas. El 22 de diciembre, aún se encontraron pequeñas poblaciones, tanto de larvas como de pupas; pero el 4 de enero la población había desaparecido por completo.

Finca: "Africa", parcela experimental.

Las poblaciones del falso medidor en esta parcela durante la temporada, -- fueron altas. El primer conteo en que se halló al falso medidor fué el del 16 de septiembre, y nos mostró una baja población. Pero ya el 13 de octubre fué reportado el más alto número de larvas, en su mayoría pequeñas (223,760 por Ha). En esta misma

CUADRO 4.3

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS SANAS POR Ha DEL FALSO
MEDIDOR (TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPLUSIA sp.)

FINCA: "AFRICA" -COMERCIAL 1970-1971

Fecha	Larvas Peaueñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Total Larvas vivas
15/9/70	2350	290	1180	290	3820
22/9/70	15000	2140	2860	710	20000
2/10/70	35880	34710	52350	16470	122940
20/10/70	0	0	0	11770	0
6/11/70	42270	8640	3640	0	54550
11/11/70	6430	1790	3210	360	11430
6/12/70	11210	5460	10300	2120	26970
13/12/70	13330	3670	8670	5000	25670
22/12/70	0	2000	2000	1570	4000
4/1/71	0	0	0	0	0

CUADRO 5.3

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS PARASITADAS POR HONGOS
E HYMENOPTEROS, POR Ha DEL FALSO MEDIDOR
(TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPLUSIA sp.)

FINCA: "AFEICA"-COMERCIAL 1970-71

Fecha	Larvas Parasi- tadas (Hongos)	Larvas Parasi- tadas (Hyme.)	Pupas Parasi- tadas	Total Larvas Parasi- tadas	Total Larvas Vivas	% Parasitismo Larvas
15/9/70	0	0	0	0	0	0
22/9/70	590	0	0	0	20000	0
2/10/70	590	0	0	590	122940	0.5
20/10/70	11180	21770	5590	32950	0	100
6/11/70	14090	10910	3640	25000	54550	31
11/11/70	8930	2860	0	11790	11430	51
6/12/70	5760	1210	610	6970	26970	21
13/12/70	4330	0	1670	4330	25670	15
22/12/70	0	0	0	0	4000	0
4/1/71	0	0	0	0	0	0

GRAFICO 2.3 Cantidad de larvas y pupas sanas del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudoplusia) por Ha y aplicación de insecticidas

Finca "Africa"- Comercial 1970-1971

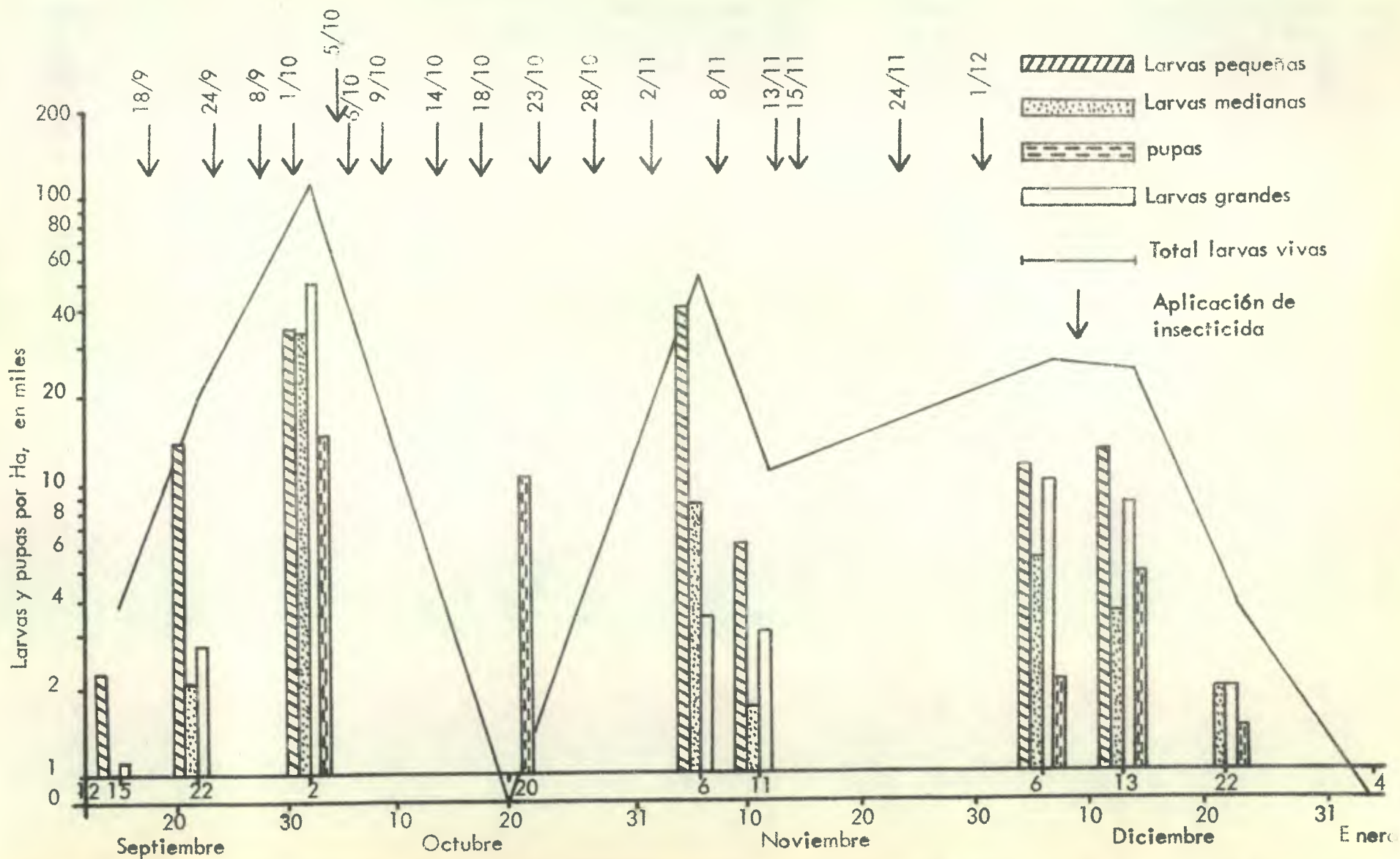
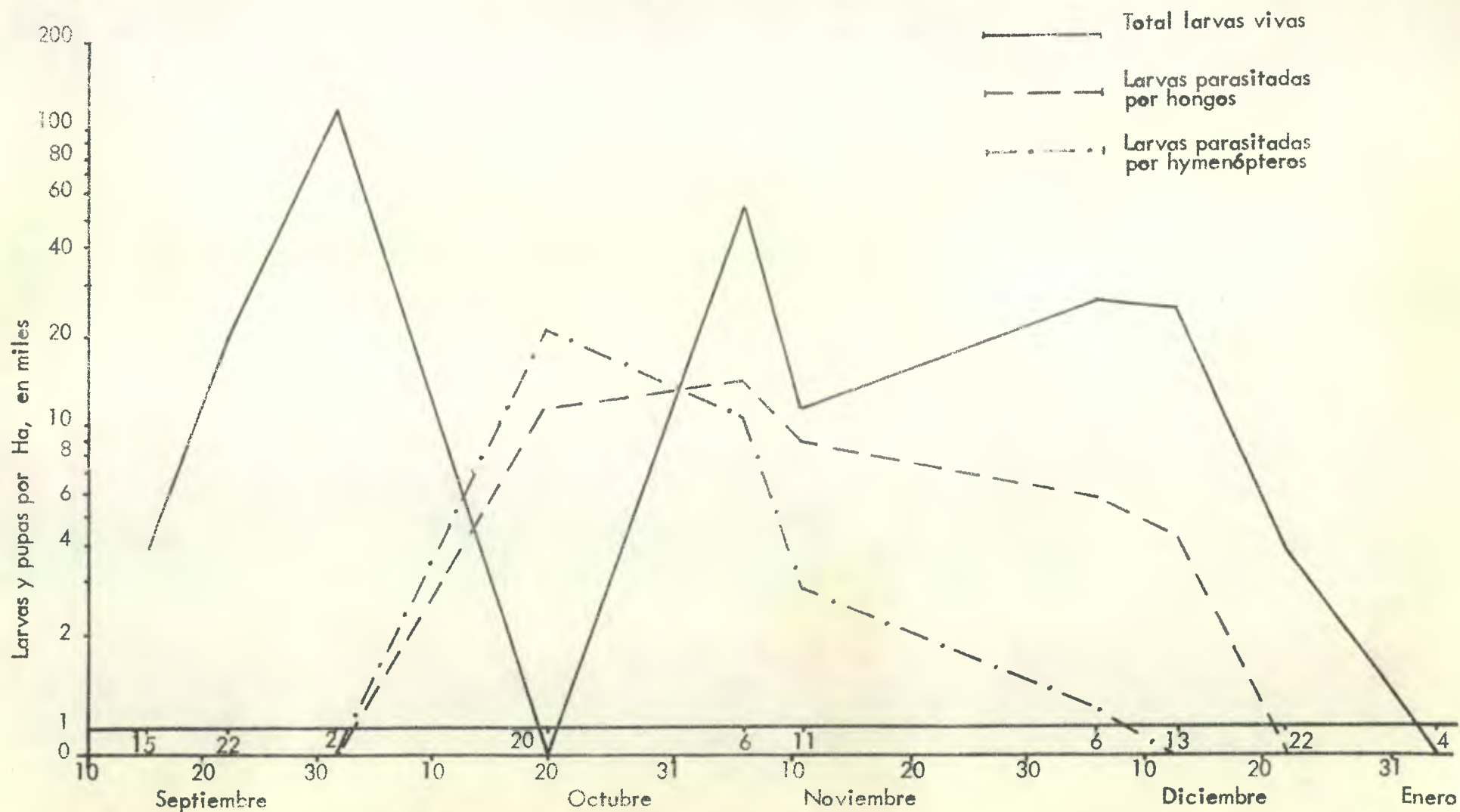


GRAFICO 4.3 Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas por hongos e himenópteros, del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudoplusia) por Ha.

Finca "Africa" - Comercial 1970-1971



fecha se encontró el mayor porcentaje de pupas. Aquí efectuaron, por única vez, un tratamiento con Azodrin el 14 de octubre, el 27 de octubre la población había desaparecido en su mayor parte, quedando sólo una baja cantidad de larvas pequeñas. El 5 de noviembre el conteo subió de nuevo, para bajar posteriormente hasta el 20 de noviembre (7730 por Ha), y aumentar el 27 del mismo mes 915,800 por Ha. Posiblemente esto fué debido al nacimiento de una nueva generación; luego bajó al final de la temporada, en que casi no había (840 por Ha). El 11 de noviembre el número de pupas vivas fué cero. En estos campos se obtuvo el porcentaje más alto de parasitismo, debido a hongos e himenópteros. El número de individuos parasitados por himenópteros fué mucho más alto que el parasitado por hongos, alcanzando el 13 de octubre la cantidad de 63,750 larvas parasitadas por Ha. A partir del 27 de octubre, la cantidad de individuos parasitados, fué mayor que la cantidad de individuos sanos. En la temporada, el número de pupas parasitadas no fué muy alto. El 6 de diciembre las plantas se encontraban casi totalmente defoliadas por el falso medidor.

Además de los tratamientos con Azodrin que se hicieron en todos los campos comerciales, en la finca "San Felipe" se hicieron aspersiones con Toxafeno-DDT-Methyl-Parathion a un intervalo de más o menos siete días, para controlar todas las plagas. En "Olga María" y en la parcela comercial de "Africa" las aplicaciones se hicieron cada cuatro o cinco días con la mezcla Ethyl-Methyl-Parathion (ver Cuadros 2.2 al 2.3).

CUADRO 4.4

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS SANAS POR Ha DEL FALSO
MEDIDOR (TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPPLUSIA sp.)

FINCA: "AFRICA" -EXPERIMENTAL 1970-71

Fecha	Larvas Peaueñas	Larvas Medianas	Larvas Grandes	Pupas	Total Larvas vivas
16/9/70	2290	0	0	570	2290
25/9/70	32900	1940	0	650	34840
30/9/70	80690	27930	13790	4140	122410
13/10/70	104380	41250	78130	103130	223760
27/10/70	6540	0	0	1150	6540
5/11/70	31420	6670	950	480	39050
11/11/70	13890	3330	1670	0	18890
20/11/70	5000	910	1820	1360	7730
27/11/70	7420	5480	2900	970	15800
6/12/70	0	420	420	0	840

CUADRO 5.4

NUMERO DE LARVAS Y PUPAS PARASITADAS POR HONGOS
E HYMENOPTEROS, POR Ha DEL FALSO MEDIDOR
(TRICHOPLUSIA sp. Y PSEUDOPLUSIA sp.)

FINCA: "AFRICA"- EXPERIMENTAL 1970-71

Fecha	Larvas Parasi- tadas (Hongos)	Larvas Parasi- tadas (Hyme.)	Pupas Parasi- tadas	Total Larvas Parasi- tadas	Total Larvas Vivas	% Parasi- tismo Larvas
16/9/70	0	0	0	0	2290	0
25/9/70	0	0	0	0	34840	0
30/9/70	0	0	0	0	122410	0
13/10/70	14380	63750	0	78130	223760	26
27/10/70	3460	60770	5770	64230	6540	91
5/11/70	10480	47620	4760	58100	39050	60
11/11/70	9440	18890	0	28330	18890	60
20/11/70	6360	2270	910	8630	7730	53
27/11/70	6450	6770	650	13220	15800	46
6/12/70	1250	830	0	2080	840	71

GRAFICO 2.4

Cantidad de larvas y pupas sanas del falso medidor de la hoja (Trichoplusia y Pseudeplusia) per Ha y aplicacion de insecticidas

Finca "Africa" - Experimental 1970-1971

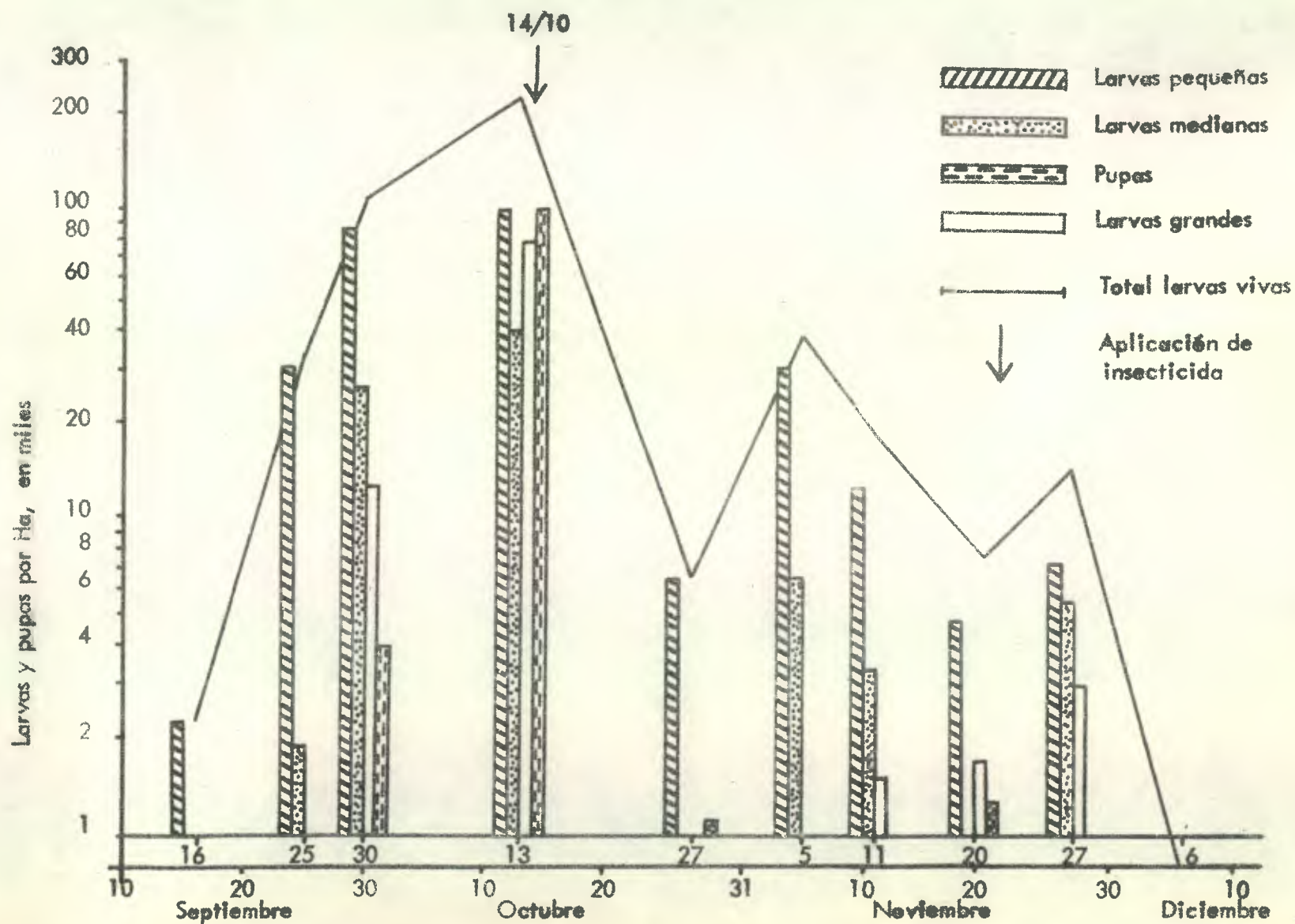
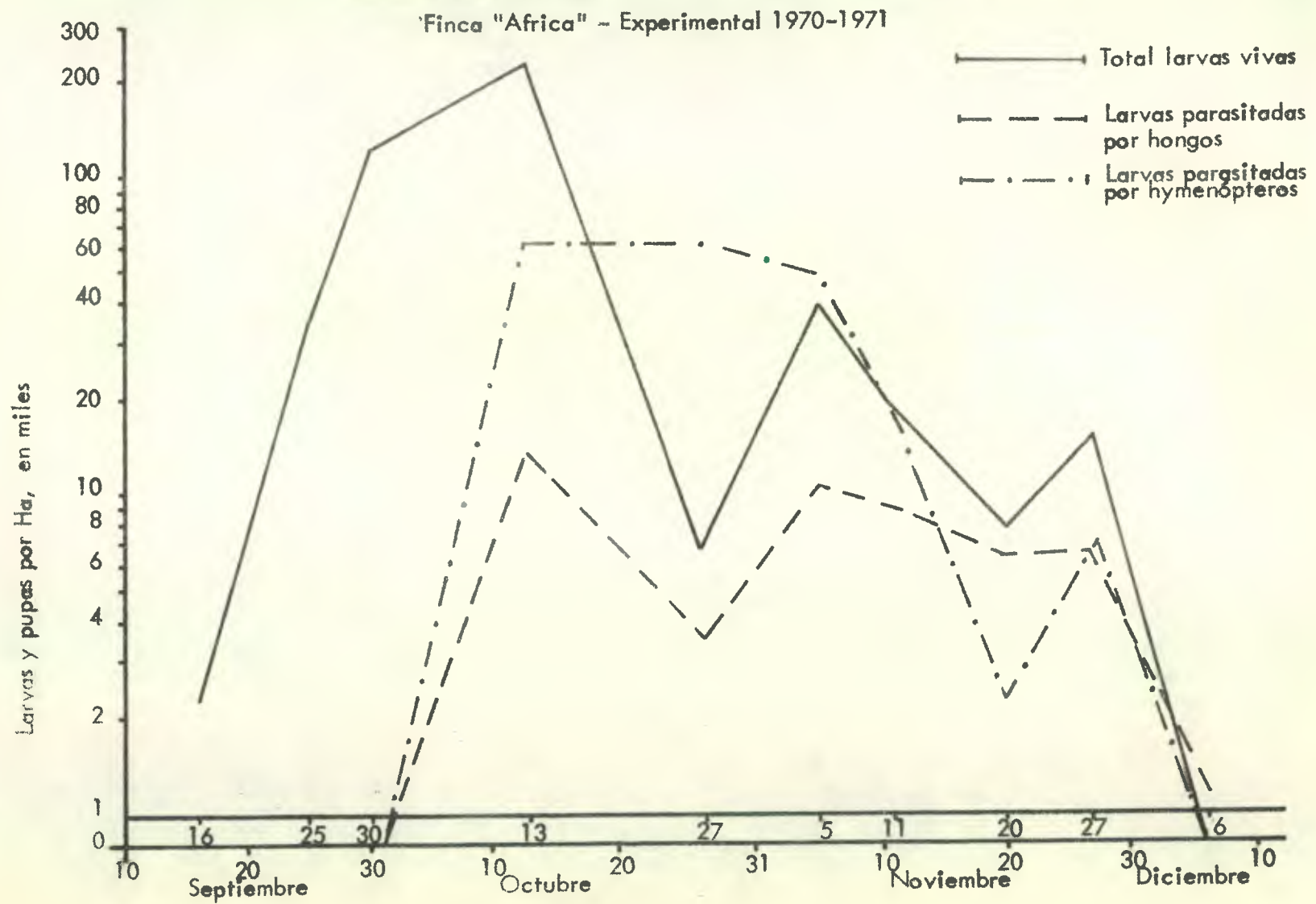


GRAFICO 4.4

Cantidad total de larvas sanas y larvas parasitadas por hongos e himenópteros, del falso medidor de la hoja (Trichoplusia - y Pseudaplusia) por Ha.



3.- Control Biológico:

Actuando como agentes para el control natural del falso medidor se encontraron varios parásitos, pero los más importantes fueron un hongo de color gris-verdoso y un pequeño insecto perteneciente a los himenópteros. El hongo ataca al falso medidor en todos sus estados larvales. Las larvas al ser atacadas y morir, presentan una forma característica, quedando con la parte posterior adherida a la planta, la parte anterior levantada considerablemente y con una pequeña curvatura en la parte media. No se sabe cuanto tiempo permanecen adheridas a las plantas las larvas parasitadas por hongos. El himenóptero es un insecto muy pequeño. No se sabe con certeza a qué estado larval ataca, pero sí observamos, que cuando la larva parasitada está en sus últimos estadios tiene en su interior gran número de pequeñas pupas de color crema y de forma alargada. Cuando la larva llega a su máximo tamaño empieza a formar su capullo, pero muere antes de terminarlo. La larva presenta un aspecto poroso y asume una forma sinuosa como la letra "S". Poco tiempo después salen de su interior gran número de parásitas (avispidas) diminutas, de un color obscuro, casi negro.

El parasitismo de estos dos agentes se empieza a notar cierto tiempo después de haberse encontrado las primeras larvas. El hongo se encontró en todos los campos estudiados, no así, el himenóptero, que no apareció en dos de ellos.

Aparte de los dos agentes de control mencionados, se encontró un predator que pudiera tener importancia. Este predator es la Chrysopa sp., perteneciente a la familia Chrysopidae (orden Neuroptera). Se sabe que sus larvas devoran huevos y pequeñas

larvas de lepidópteros. Sus adultos son pequeños, de cuerpo color verde claro y alas transparentes con venosidades reticuladas.

En los campos estudiados, especialmente en las fincas "Olga María" y en "San Felipe", se observaron larvas y pupas parasitadas por dípteros pertenecientes a la familia Tachinidae. Estas moscas ponen sus huevos sobre la parte superior de las larvas, tanto, del medidor como del falso medidor. Los huevos permanecen adheridos al hospedero hasta el momento en que eclosionan, para dar lugar a pequeñas larvitas que se alimentan de la larva parasitada, hasta matarla.

Además de los insectos mencionados, se encontraron predadores pertenecientes a los órdenes: Hemiptera (Familias Anthocoridae, Geocoridae, Nabidae, Reduviidae) y Coleóptera (Familia Coccinellidae).

Se comprobó en todos los campos, que al inicio de la estación algodonera, el número de parásitos y predadores era relativamente alto. Esta cantidad de agentes de control natural fué aumentando hasta momentos antes de aplicar los primeros insecticidas. Luego su número fué disminuyendo gradualmente hasta mediados de la temporada, en que casi no se encontraban en las poblaciones.

CAPITULO V

DISCUSION

I.- Medidor de la hoja:

En los campos estudiados en la zona de Tiquisate, el Alabama aparece a principios de la estación algodонера, es decir, en el mes de julio. En las parcelas comerciales el insecto se mantuvo hasta finales de agosto o principios de septiembre; en cambio en el campo experimental aún se encontró hasta el 30 de septiembre. Las poblaciones más bajas se registraron en la finca "San Felipe" y en "frica"-Experimental; las más altas en "Olga María" y "Africa"-Comercial.

Podemos observar en los cuadros, que las poblaciones de larvas registradas el 23 de julio en "Africa"-Comercial (tratado con insecticidas) y en "Africa"-Experimental (sin tratamiento), eran similares; pero la población de "Africa"-Experimental fué aumentando muy lentamente, llegando a tener el 26 de agosto, únicamente 2500-larvas por Ha; en cambio en la parcela comercial el crecimiento fué rápido, habiendo alcanzado en la misma fecha una población de 34,700 larvas por Ha, es decir, muy superior (14 veces) a la que tenía "Africa"-Experimental en ese mismo día. De igual manera, el número de pupas encontradas en los conteos hechos entre las dos fechas mencionadas anteriormente, fué mayor en "Africa"-Comercial (19 55 por Ha) - que en "Africa"-Experimental (3,230 pupas por Ha.). La diferencia de manejo entre los dos campos, hasta este momento, consistió únicamente en que el campo comercial fué tratado el 20 de julio con Methyl-Parathion y el campo experimental no recibió

ningún tratamiento. La anterior nos hace suponer que ésta aplicación al campo comercial, no tuvo ningún efecto beneficioso, y por lo contrario, dió lugar a un crecimiento más acelerado de la plaga. El 29 de agosto se efectuó el segundo tratamiento en el campo comercial con Toxafeno-Methyl-Parathion, el que no fué verdaderamente efectivo, debido a que en esa fecha había gran cantidad de pupas. Dos días después del tratamiento se encontraron 11,050 pupas por Ha. Pudo notarse asimismo, que en la parcela experimental se encontró mayor porcentaje de larvas pequeñas, que de medianas y grandes; en cambio en la parcela comercial había una mayor proporción de larvas medianas y grandes que de pequeñas. En el primer caso, ésto posiblemente se debió al mayor control natural, que aparentemente impedía que muchas larvas alcanzaran el tamaño de medianas y grandes. El 16 de septiembre, la población de Alabama, registrada en "Africa"-Experimental se redujo a cero; pero se registró nuevamente una baja población (1280 larvas por Ha) el 25 de septiembre. Al 30 de septiembre la población había desaparecido. En el campo comercial ya no se encontró Alabama el 15 de septiembre.

En la finca "San Felipe" como ya se mencionó anteriormente, se encontraron poblaciones bajas de Alabama en relación con las otras fincas estudiadas. Esto, supuestamente, se pudo deber, ya sea a la ecología del lugar, al buen resultado de los tratamientos con insecticidas o bien a la combinación de los tratamientos adecuados con algún tipo de control natural de la plaga atribuible a factores climáticos. Es evidente el dominio, ya sea natural o artificial, bajo el cual estuvo el medidor, pues en todos los conteos efectuados se observó siempre un mayor porcentaje de larvas pequeñas, que de larvas medianas, Larvas grandes y pupas. Ello nos indica que el control recayó principal-

mente sobre las larvas de los primeros estadíos, no permitiendo que llegaran a medianas y grandes.

La más alta población de larvas fué encontrada en la finca "Olga María". El 24 de julio se registró un elevado número (40,000 por Ha), sin embargo la aplicación (Methyl-Parathion) se efectuó hasta el 30 del mismo mes, fecha en que la gran mayoría de larvas encontradas en el conteo anterior, ya habían empupado (31,700 por Ha). Este alto número de pupas, dió origen a una nueva generación, la que el 14 de agosto llegó a 26,410 larvas pequeñas por Ha. De ésta generación se formaron regular número de pupas, como observamos el 21 de agosto (10,300 por Ha). En esa misma fecha - sólo habían 1060 larvas por Ha. Un día después se hizo una segunda aplicación de insecticida (Methyl-Parathion). Se considera que ambos tratamientos se hicieron a dos tiempo, tomando en cuenta la alta población de pupas que había en los dos casos poco antes de cada aplicación. Aparentemente hubo algún control, pero se cree que éste - hubiera sido mayor, si se hubieran tratado los campos cuando existían altas poblaciones de larvas pequeñas y bajas poblaciones de pupas. Sin embargo es de notar que en éste campo también se encontró parasitismo, el cual se pudo ver ya cuando las larvas habían empupado, pues en todos los conteos se hallaron pupas parasitadas aunque a niveles bajos. El 1º de agosto se registraron 1,600 pupas parasitadas de un total de 33,300. Las pupas se encontraron parasitadas por larvas bien desarrolladas de moscas de la familia Tachinidae.

2.- Falso medidor de la hoja:

En todas las parcelas bajo estudio, localizadas en el área de Tiquisate, el falso medidor apareció a mediados y finales de septiembre y desapareció hasta finales de la temporada, es decir, en enero. Las menores infestaciones se encontraron en la finca "San Felipe" y las mayores en las fincas "Olga Marfa" y "Africa"-Experimental. Al igual que lo ocurrido con el Alabama, el grueso de la población del falso medidor en "San Felipe" estuvo formado por larvas pequeñas, luego larvas medianas y grandes y finalmente pupas. En esta finca, aplicaron Azodrin el 13 de octubre, cuando se había un regular número de larvas (9.110 por Ha) y cero pupas; pero según los datos obtenidos posteriormente, el número de larvas existentes, en vez de disminuir, aumentó gradualmente, hasta tres semanas después, que fue cuando su población disminuyó significativamente. Según estos datos, el insecticida no tuvo una acción inmediata sobre el insecto. Larvas atacadas por los parásitos principales del falso medidor, no se dejaron ver, sino hasta tres semanas después de encontradas las primeras larvas. En "San Felipe" se observó el control natural ejercido por el hongo, pero no por el himenóptero. El porcentaje de parasitismo en larvas, varió desde 0 hasta 33% en toda la temporada. Como se ve, el grado de parasitización no alcanzó niveles tan altos como en las dos parcelas de "Africa" y en la de "Olga Marfa". Sólo en una ocasión se observaron pupas parasitadas (380 por Ha).

El tipo de insecticidas aplicados en "San Felipe" fue diferente al de los aplicados en "Olga Marfa". En la primera se usó regularmente Toxafeno-DDT-Methyl-Para-

thion, en cambio en las dos últimas se utilizó la mezcla Ethyl-Methyl-Parathion. Es posible que esto, haya tenido cierta influencia en los diferentes niveles alcanzados por las plagas en los lugares donde se usaron las dos diferentes mezclas de insecticidas; pero de esto no se tiene seguridad.

En la finca "Africa"-Comercial aplicaron Ethyl-Methyl-Parathion más Azodrin, el 14 de octubre; pero ésta aplicación se hizo cuando gran cantidad de larvas habían empupado. A pesar de eso, si hubo un alto control de las larvas que quedaban. Pronto se notó el resurgimiento de una nueva generación, pues el 6 de noviembre, se registró una población de 54,550 larvas por Ha. Si el insecticida hubiera sido aplicado antes de que las larvas empuparan, posiblemente el control de la plaga hubiera sido más efectivo. Se observó un alto porcentaje de parasitismo en larvas, tanto por parte del himenóptero como por parte del hongo. En el conteo del 20 de octubre, el porcentaje de larvas parasitadas fué del 100%. En los conteos, éste porcentaje varió desde el 0 al 51%. Se observó también parasitismo en pupas. Las primeras larvas víctimas de los parásitos se notaron una semana después de haberse notado la existencia del insecto. El 6 de octubre se aplicó un virus a la plantación para contrarrestar al falso medidor; pero después de la aspersión sólo se encontraron unas pocas larvas enfermas. Ahora bien, una sólo aplicación del virus, no se puede tomar como dato confiable, que nos dé la conclusión que el virus no sirva; pues es posible que algún factor no considerado, haya anulado su acción sobre el insecto.

En la parcela experimental de la finca "Africa", se encontró la mayor población

de falso medidor, en relación a las otras fincas; pero a la vez fué el campo donde se reportaron las mayores cantidades de larvas parasitadas, tanto por hongos como por himenópteros. Estos últimos se desarrollaron aquí, mejor que en ninguno de los otros tres campos. Esto se debió, posiblemente, a que en ésta parcela no se usaron insecticidas, a excepción de una aplicación de Azodrin. Descontando las observaciones hechas en los 15 primeros días en que se comenzó a hallar el falso medidor, en todos los demás conteos se encontró un parasitismo superior al 3%, llegando en algunos casos hasta el 91% (véase Cuadro 5.4). El número de larvas parasitadas en "Africa"-Experimental fué siempre mayor que en "Africa"-Comercial. En ésta última, el porcentaje de parasitación fué disminuyendo desde que se notó por primera vez.

En la finca "Olga María", la población de larvas del falso medidor fué bastante alta en relación con las encontradas en las otras fincas. El 23 de septiembre la población de larvas era de 114,540 por Ha y la de pupas 3,330 por Ha. En ésta finca no aplicaron insecticida, sino hasta el 14 de octubre (Azodrin) cuando ya el número de pupas era elevado, según nos lo indica el conteo efectuado tres días después (137,000 por Ha). Esta aspersión no dejó ver su efecto inmediatamente sino hasta el 14 de octubre, cuando la población de larvas había desaparecido casi por completo. Siguió un resurgimiento de la plaga, como lo indica el conteo del 4 de noviembre (80,000 por Ha). La segunda aplicación de Azodrin fué hecha un día después (5 de noviembre) y la población disminuyó considerablemente, pero la plaga no se eliminó, según el conteo del 12 del mismo mes. Aquí se encontró mayor porcentaje de larvas parasitadas por hongos que por himenópteros. Se observó parasitismo en general en todos los conteos de larvas.

a excepción de los dos primeros. Este parasitismo osciló del 7 al 82% (ver Cuadro - 5.2). Se hallaron también pupas parasitadas en casi todos los contens.

No hay datos experimentales en Guatemala, que nos indiquen hasta que punto las plantas de algodón pueden sufrir defoliaciones debidas al falso medidor, sin mens cabo de la producción. La mayor aireación en la parte inferior de las plantas como resultado de una defoliación, podría reducir grandemente el número de bellotas podridas, hasta tal punto que fuera mayor el beneficio obtenido debido a esto, que la disminución en la cosecha que pueda causar el falso medidor. Si la anterior suposición fuera cierta, se podría tolerar alta población del insecto en los campos y se evitaría en gran parte, el gasto ocasionado por los tratamientos destinados a combatirlo.

3.- Control biológico:

En el transcurso de nuestra investigación, se encontró un gran número de parásitos y predadores actuando contra el medidor y el falso medidor. Estos agentes benéficos son de un gran poder potencial para el control integral de estos dos defoliadores, aunque todavía no se tienen datos experimentales del grado de control que éstos insectos puedan llegar a ejercer en las diferentes condiciones prevalencientes en cada lugar. Algunos de éstos agentes, tuvieron una participación bastante activa en el control de los dos insectos perjudiciales que nos ocuparon en la temporada 1970-1971. Tal ocurrió especialmente en las fincas "Olga Marfa" y en "Africa"-Experimental, en las cuales se observó un alto porcentaje de parasitismo en larvas de falso medidor, por parte del hongo y del himenóptero, ya mencionado anteriormente.

En la finca "Africa"-Comercial, se usaron intensivamente los insecticidas, a pesar de lo cual, se pudo observar la presencia, más o menos abundante, del parásito himenóptero. Esto nos hace suponer que éste insecto posiblemente ha desarrollado cierta resistencia a los insecticidas. El hongo que ataca al falso medidor es, aparentemente, un efectivo agente de control, que puede combinarse con la aplicación de insecticidas, ya que por su naturaleza no es afectado por ellos, como parte de un control integral. Esto fué evidente en el estudio realizado, dado que en los campos bajo tratamiento intensivo de insecticidas, se encontró actuando con mayor efectividad que cualquiera de los otros agentes del control natural.

Un insecto que va revestido de cierta importancia en el control biológico del medidor es la llamada Chrysopa; cuya larva es muy voraz y se come los huevos y las larvas pequeñas de éste y otros insectos. A principios de la temporada se encontraba en regulares cantidades en las plantaciones de algodón y sus alrededores; pero a medida que se avanzaba en la estación, su población fué disminuyendo rápidamente, hasta desaparecer por completo. Posiblemente grandes cantidades de este insecto pueden ayudar en el control natural del defoliador en mención, especialmente a principios de la estación algodonera, que es cuando se podrían reducir a un mínimo las aplicaciones de insecticidas.

En la época seca, como se menciona en una parte de este estudio, a pesar de la ínfima existencia de plantas hospederas (algodón), se pudieron encontrar poblaciones de insectos benéficos. Es posible que las poblaciones de éstos insectos se vean reducidas en la temporada, no sólo por el uso de insecticidas, sino también por la frecuencia y abundancia de las lluvias.

Para que verdaderamente pueda ser utilizado a su máximo el poder de los agentes beneficiosos en el control natural de las plagas, se necesita hacer investigaciones más minuciosas, de todos y cada uno de éstos insectos, con el fin de conocerlos a cabalidad y favorecerlos tanto como sea posible.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- 1.- En el combate de las plagas del algodón en Guatemala, no siempre se lleva un registro efectivo, durante la temporada, de la cantidad y estado metamórfico de los insectos presentes cada día. Lo anterior ha dado como resultado la aplicación de productos químicos en fecha no apropiadas, es decir, cuando el mayor número de individuos se encuentran en un estado de su metamorfosis (pupas) en que son poco susceptibles a los insecticidas que se emplean, o bien cuando el número total de individuos presentes, es muy bajo. El aplicar éstos productos en fechas no convenientes, es contraproducente, ya que el daño que causarían el número de insectos presentes pudiera, en algunos casos, ser menor que el costo de los tratamientos, y en otros, los individuos inmunes darán lugar al resurgimiento de una nueva generación y, por lo tanto, a mayor aplicación de insecticidas en los días posteriores.
- 2.- En el combate de las plagas del algodón en éste país se les presta poca atención a los agentes del control natural existentes.
- 3.- En los campos comerciales analizados en el presente estudio, las poblaciones del medidor y del falso medidor aparentemente no estaban siendo controladas satisfactoriamente con los métodos en uso.
- 4.- Lo observado en los datos obtenidos en nuestras investigaciones, nos indica que es necesario reevaluar el estatus de plaga, tanto del medidor como del falso medidor

y los niveles de daño económico, para tomar las medidas pertinente.

5.- Los parásitos y predadores en general, se encontraron en mayor número a principios de la temporada; pero sus poblaciones fueron disminuyendo a medida que avanzaba la temporada algodonera, las causas de éste fenómeno no fueron determinadas.

6.- Entre los agentes naturales controladores del falso medidor, se encontraron actuando con mayor intensidad un hongo y, un parásito perteneciente al orden himenóptera. Ambos agentes benéficos fueron los principales que se hallaron controlando, hasta cierto punto a la plaga mencionada.

7.- La máxima población de larvas de medidor que se encontró, fué de 40,000 por Ha y se registró en la finca "Olga María". Este insecto desapareció en los cuatro campos estudiados, en fecha comprendida entre el 28 de agosto y el 30 de septiembre. La causa de la desaparición del Alabama en las fechas ya mencionadas, se ignora. En otras regiones algodoneras del mundo, éste insecto permanece en las plantaciones hasta casi el final de la temporada algodonera.

8.- La mayor población de larvas de falso medidor se reportó en la parcela experimental de la finca "Africa" y alcanzó la suma de 223,760 por Ha. La desaparición de éste insecto ocurrió, en las cuatro parcelas estudiadas, entre el 6 de diciembre y el 15 de enero, es decir, al final de la temporada algodonera.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

- 1.- En el futuro, es de gran importancia realizar estudios para determinar la capacidad de la planta de algodón, en las diferentes etapas de su desarrollo, para resistir los daños ocasionados por el medidor y el falso medidor, a efecto de poder determinar el nivel económico del daño que ocasionan.
- 2.- Debe estudiarse en forma completa, la ecología, hábitos de vida, alimentación, etc. de los insectos parásitos y predadores que actúan en contra de los dos defoliadores mencionados; para aprovechar a su máximo las poblaciones naturales para el control y, determinar el impacto que realmente puedan tener éstas poblaciones en el control de los insectos perjudiciales.
- 3.- Deben verse las posibilidades de crear condiciones favorables para el desarrollo del hongo y del himenóptero que se encontraron parasitando al falso medidor, a fin de poder hacer de ellos importantes medios de control de dicho insecto.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BROWN, H.B. & WARE, J.O. El algodón. 3a. ed. trad. por J. Contro Malo. México, D. F., UTEHA. 1961. 623 p.
- 2.- CASTRO, JOSE de J. Recomendaciones para el combate de los insectos del algodón en Guatemala. Guatemala, INFOP-IAN. 1955. 24 p.
- 3.- ECKSTEIN, H. K. Manual para el alajodnero Bayer. Bayer de Guatemala - Guatemala C.A. 112 p.
- 4.- ESTADISTICAS DE la producción de algodón en Centro América. En: Algodón (Consejo Nacional del Algodón, Guatemala). Vol 2(20):19-24 - Noviembre 1970.
- 5.- EXPLOSION DE población con hileras angostas. En: Agricultura de las Américas (Kansas, USA). Vol 20(2):16-21. Febrero 1971.
- 6.- HOLDRIDGE, L. R., LAMB, F.B. & MASON, B. Los bosques de Guatemala.- Guatemala, INFOP-IICA-Turrialba, Costa Rica, C.A. 1950. 174p.
- 7.- METCALF, C.L. & FLINT, W.P. Insectos destructivos e insectos útiles. 4a. ed. trad. por: Alonso Blackaller Valdes. México, D.F., CECSA. --- 1966. 1208 p.
- 8.- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS. Aspectos generales de la lucha integrada. Informe de la segunda reunión del cuadro de expertos de la FAO en la lucha integrada contra las plagas. - Roma, FAO. 1969. 52 p.
- 9.- PETERSON, J.R., SEQUEIRA FERNANDEZ, J. & ESTRADA RIZO, F. Principios y problemas del control integrado de plagas del algodón en Nicaragua. Managua, Nicaragua; Ministerio de Agricultura y - Ganadería. Programa del control integrado de plagas. 1969. 183p.
- 10.- REMUSSI, C. Plantas textiles. Barcelona, España, Salvat Editores S.A. 1956. 411 p.
- 11.- RIVAS LINARES, J.F. & VIGIL BENAVIDES, O. Creación de plantas resis-- tentes a los daños de los insectos. En: Agricultura de las Américas (Kansas, USA). Vol 18(2):30-31. Febrero 1969.

- 12.- SIMMONS, C., TARANO, J. & PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Edición en español por: Pedro Tirado Sulsona. Guatemala. IAN-SCIDA. --- 1959. 1000 p.

- 13.- WILLE, J. E. Entomología Agrícola del Perú. 2a. ed. Perú; Ministerio de Agricultura. 1952. 543 p.

A N E X O

POBLACION DE ALGUNOS INSECTOS DEL ALGODON FUERA
DE LA EPOCA ALGODONERA 1970

1.- Zona: Tiquisate

Finca: "San Felipe"

En el verano, la existencia del medidor de la hoja, en los campos que habfan sido sembrados anteriormente con algodón o en sus cercanías, fué muy escasa. Unicamente el 1° de mayo se encontraron algunas larvas pequeñas y grandes alimentándose de plantas nacidas de semilla de la cosecha anterior, que habfa quedado en el campo. Del falso medidor no se encontró ninguna larva ni adulto en esta época.

Entre el 2 de febrero y el 13 de marzo, se hicieron 17 muestreos en el suelo (1.0 0.25, x 0.25 m) en campos sembrados anteriormente con algodón y maíz, encontrándose solo una pupa de gusano bellotero (Heliothis zea). El 1° de mayo se vieron cuatro adultos de bellotero y regular número de minadores de la hoja (Bucculatrix tuberiella) sobre plantas semi-secas de algodón. El 20 de junio, en una plantación de maíz cercana se observaron 151 elotes, de los cuales 96 estaban atacados por el bellotero.

En ésta finca, en esas mismas fechas, no encontramos rastro del picudo (Anthonomus grandis), ni de Prodenia (Spodoptera sunia), ni de araña roja (Tetranychus sp), ni mosca blanca (Bemisia tabaci).

Los insectos predadores observados con mayor abundancia, fueron las moscas de la familia Tachinidae, halladas en campos sembrados con maíz. situados cerca de las áreas ocupadas anteriormente con algodón. Las plantaciones de maíz tenían diferentes edades, desde pequeñas hasta grandes.

Se encontró con relativa abundancia al predador Chrysopa spp (Neuroptera) en plantas de maíz de distintas edades y en gramíneas pequeñas, a las orillas de los campos de cultivo. No se le encontró en las plantas secas o semi-secas de algodón sembradas en la temporada anterior.

Además de los predadores y parásitos mencionados se observaron otros en muy pequeñas poblaciones, a saber: arañas (Arachnida), tijeretas (Dermaptera), carábidos (Coleóptera), chinches asesinas (Hemiptera) y chinches basureras (Neuroptera).

Finca: "Olga María"

El 19 de junio se encontraron pocas larvas pequeñas y medianas del medidor de la hoja, alimentándose de plantas voluntarias que estaban en terrenos con malezas. Del falso medidor no se encontró ni una larva en esta fecha.

Tampoco se encontraron larvas de bellotero en esta época, pero en tres muestreos de suelo, hechos el 20 de febrero en campos sembrados anteriormente con algodón y maíz se encontró una pupa. En plantas aisladas con follaje verde, se vió el mismo 20 de febrero, un regular número de picudos en botones florales y en bellotas tiernas y regulares poblaciones de araña roja y mosca blanca en plantas aisladas (verdes) y especialmente en plantas semi-secas de algodón. También en plantas semi-secas de algodón y en verdolagas se encontraron ya el 19 de junio, algunas larvas pequeñas y larvas grandes de Prodenia.

Entre los predadores de mayor importancia encontrados, tenemos a la Chrysopa spp. El 20 de febrero observamos en plantas voluntarias y aisladas de algodón, algunos huevos de éste insecto. En la misma fecha se encontraron muchos huevos y adultos en

plantas semi-secas que habían quedado de la cosecha anterior.

También se encontraron moscas pertenecientes a la familia Tachinidae. Su población fué siempre bastante escasa. En gramíneas bajas cerca de los campos, se encontró un regular número de larvas de "Tortolitas" o "Mariquitas". Además se encontraron calosomas y otros, carábidos en malezas y bajo terrones en campos arados, así como tijeretas en maíz y chinches asesinas y chinches basúforas en varios hospederos.

Finca: "Africa"

No se visitó este campo antes del 29 de mayo, por lo tanto no sabemos si anteriormente hubo o no, poblaciones de medidor o de falso medidor. A partir del 29 de mayo, sí se encontraron altas poblaciones de medidor en algodón experimental; éste último sembrado en abril. En esta fecha no se encontró ningún indicio de la presencia del falso medidor en esta finca.

Del picudo del algodón únicamente se encontraron dos adultos en plantas semi-secas de algodón. En las mismas plantas se vieron muchas ninfas y adultos de mosca blanca. También se observaron muchos adultos de esta mosca en plantas de higuero y caulote, que estaban cerca de los campos sembrados anteriormente con algodón. El 4 de abril y el 29 de mayo se encontró un regular número de larvas y pupas de minador de la hoja, en plantas dejadas en la temporada anterior. Araña roja no se encontró ninguna en esta finca.

Se encontró una regular población del predator Chrysopa. El 4 de abril se hallaron muchos huevos y adultos de éste insecto en gramíneas altas y en pasto bermuda -

situadas a orillas de los campos en que se sembraría algodón. En la misma fecha, se hallaron algunos huevos en árboles de caulote. El 19 de junio se encontraron algunos adultos en plantas de maíz, sembradas en un campo vecino a los sembrados anteriormente con algodón.

Otros agentes del control natural encontrados en esta finca, fueron las moscas de la familia Tachinidae; el 19 de junio se observaron estas en gran cantidad en plantas pequeñas de algodón. También se hallaron regular número de "Tortolitas" en plantas de algodón y en plantas adultas de maíz. Se vieron algunos Calosomas, arañas, tijeretas, carábidos pequeños, chinches asesinas y chinches basureras.

2.- Zona: Retalhuleu

Finca "Camino Verde"

En esta finca, durante la época seca, no se encontró ni medidor ni falso medidor. En cuanto a bellotero, en 83 muestreos efectuados en el suelo, desde el 15 de febrero hasta el 20 de marzo, en campos sembrados anteriormente con algodón, se encontraron 37 pupas. El 6, el 13 y el 20 de marzo, se efectuaron conteos en plantas semi-secas de algodón, encontrándose en el primer conteo, gran cantidad de adultos de picudo, en el segundo solamente un adulto y en el tercero regular número atacando bellotas. Araña roja, mosca blanca y Prodenia no se hallaron en ésta finca en este tiempo.

El predator de mayor importancia que se encontró es la Chrysopa spp. El 15 de febrero se encontraron algunos huevos en plantas de clavel, cítricos, almendros, mangos y esqueleto, situados cerca de los campos dedicados al cultivo del algodón. En la misma fecha se halló un regular número de huevos y adultos en plantas semi-secas.

En gramíneas vecinas a los campos se encontró una regular cantidad de huevos el 15 de mayo.

Otros predadores que se encontraron son: chinches asesinas en gramíneas y tortolitas en clavel.


Finca "La Esperanza"

En esta finca se hicieron varias observaciones, pero sólo en la efectuada el 15 de febrero se encontró una larva mediana del medidor de la hoja. Desde la fecha anterior hasta el 14 de abril, se hicieron 59 muestreos en el suelo, que antes tenía plantas de -- algodón, hallándose diez pupas del bellotero. En plantas aisladas de algodón, nacidas espontáneamente, se observaron dos larvas medianas de *Prodenia*. El 10 de abril se vió un adulto de picudo en plantas semi-secas de algodón. Pequeñas poblaciones de araña roja se encontraron el 15 de febrero y el 6 y 13 de marzo en plantas aisladas verdes y en plantas semi-secas de algodón. En cuatro conteos efectuados entre el 15 de febrero y el 10 de abril, se observaron regulares poblaciones de mosca blanca, en los mismos -- hospederos anteriores. Entre el 6 de marzo y el 10 de abril se hicieron cuatro conteos, -- encontrándose poblaciones relativamente altas del minador de la hoja. Se encontraron también áfidos (*Aphis gossypi*) en plantas aisladas y semi-secas, en cuatro conteos efec-- tuados desde mediados de febrero hasta mediados de abril.


Se observaron varios insectos, parásitos y predadores. Entre estos insectos benéfi-- cos mencionaré los más importantes. Chrysopa spp. se encontró en varias ocasiones; el 15 de febrero se vió un alto número de huevos y adultos en plantas semi-secas de algo-- dón; el 13 y el 20 de marzo se observó una regular cantidad de huevos, en árboles de

jocote marañon, cítricos, esqueleto, almendros y malezas, situados todos cerca de los -
campos dedicados al cultivo del algodón. También a la vecindad de éstos campos y en
gramíneas altas, se halló un regular número de adultos de Chrysopa spp., en conteos -
efectuados el 10 de abril, el 15 de mayo y el 3 de julio.

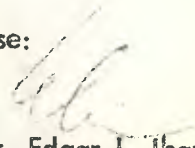
Otros agentes del control natural de menor importancia, que se encontraron, son:
arañas, tijeretas y carábidos en gramíneas, tortolitas y chinches asesinas en plantas -
semi-secas de algodón.


Tssa Victor Daccarett Daccarett

Vo. Bo.


Dr. José de J. Castro Umaña
ASESOR

Imprfmase:


Ing. Agr. Edgar L. Ibarra A.
DECANO