

FLUCTUACION DE POBLACIONES DE *Heliothis* spp. Y MANEJO DEL CULTIVO DEL ALGODONERO, *Gossypium hirsutum* L. EN EL PERIODO 1969 - 1985

Jertzahim Olaya * ; Jaime Eduardo Muñoz F.*

COMPENDIO

Se confrontaron poblaciones y manejo del *Heliothis* spp. en los períodos 1969-78 y 1980-84 en una zona algodonera del Valle del Cauca. Las poblaciones se incrementaron a partir de la floración; en el período 1969-1978 las poblaciones altas aparecieron siete días más temprano cada año, se incrementó el período bajo control químico, el número de aplicaciones (hasta 22) de Metil Parathion y las dosis de los productos y el tiempo de permanencia del cultivo en el campo. En el período 1980-84 se utilizaron piretroides, básicamente, Cipermetrina, y Clordimeform y se incrementaron las dosis pero no hay tendencias definidas en el número de aplicaciones, las cuales fluctúan entre cuatro y ocho, el número de picos mayores de 20 o/o de postura disminuyó en ese período.

ABSTRACT

Populations and management of *Heliothis* spp. were confronted during the periods 1969-1978 and 1980-1984 at an area cultivated with cotton in the Valle del Cauca. The populations were increased from the flowering stage. During the period 1969-1978 the high populations appeared seven days earlier each year, it was increased the period under chemical control, the number of applications (up to 22) of methyl parathion, the dose of the products and the duration time of the cotton crop at the field. In the period 1980-1984 pirethroides were used basicaly, Cipermetrina, and Clordimeform and the dose were increased but there were not definite tendencies in the number of applications which fluctuated between four and eight. The number of peaks greater than 20 percent of posture decreased in this period.

1. INTRODUCCION

Sin despreciar otros factores, la producción del algodonero se basa fundamentalmente en el nivel de daño que pueda soportar la planta por parte de los insectos, la resistencia desarrollada por estos y el manejo adecuado que se le dé (Olaya, 1979). La especie prevalente en el

país es *H. virescens* desde la mitad del cultivo hasta la recolección; al principio del cultivo predomina *H. zea*. En el Valle del Cauca se ha determinado que solo *Heliothis* es capaz de disminuir los rendimientos en más del 60 o/o, que una sola larva, en 18 a 21 días de período larval, puede dañar unas seis estructuras, y que durante el período vegetativo del algodón se

* Profesor. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. A.A. 237.

pueden presentar más de 2 generaciones (ICA, 1981). El parasitismo de las larvas de *Heliothis* aumenta a medida que aumenta la edad del cultivo, siendo los principales parásitos *Archytas marmoratus*, *Eucelatoria* sp. y *Campoletis* sp. (Almarío y Herrera, 1980).

Cuando se utiliza un solo insecticida o un grupo de insecticidas en forma masiva para el control de plagas en un cultivo, pueden presentarse ciertos efectos laterales de resistencia y resurgimiento de ellas, lo cual se manifiesta en el campo a través de un incremento en la frecuencia de la aplicación y en las dosis empleadas para obtener un control eficiente (Rendón y Cardona, 1976). En términos generales, un mayor uso de insecticidas da lugar a la aparición de mayor grado de resistencia; la velocidad con que el insecto la adquiere aumenta a medida que se seleccionan individuos tolerantes al veneno y se aumenta así la frecuencia de ellos en la población (ICA, 1981).

Los elementos anteriores permiten plantear como objetivo general la comparación del manejo y las poblaciones de *Heliothis* sp. durante dos períodos 1969-1978 y 1980-1985, y como objetivos específicos la evaluación de las poblaciones de huevos durante el desarrollo del cultivo y en diferentes zonas, el conocimiento del cambio en las poblaciones de huevos en el período 1970-1985 y la caracterización de los productos químicos usados para el control de *Heliothis* spp. en los últimos años.

2. METODOLOGIA

2.1. Evaluación de las poblaciones de *Heliothis* spp. durante el desarrollo del cultivo

Para cada año se hicieron gráficas de porcentaje de huevos de *Heliothis* spp. y picos mayores de 20 o/o (PHH) como función de los días después de siembra, esto permitirá observar las tendencias de las poblaciones en el período del algodónero, se relacionarán las poblaciones con la característica de desarrollo del cultivo. Para determinar si hay tendencias definidas se esta-

blecerán relaciones visuales entre las poblaciones en los diferentes años.

2.2. Conocimiento de las poblaciones en el período 1970 - 1985

Se hicieron diagramas de dispersión de números de picos de huevos mayores de 20 o/o como función de los años, en dos períodos contrastantes por su manejo 1969-1978 y 1980-1985. Se utilizó la técnica de regresión para descubrir el comportamiento de la variable en cada uno de los períodos y se halló el coeficiente de determinación R^2 , que es un indicador de la bondad del modelo y del porcentaje de la variación del número de picos mayores de 20 o/o que es explicado por el tiempo.

Para evaluar la prontitud con que aparecen poblaciones altas en cada uno de los años estudiados, se relacionó la variable días después de la siembra hasta aparición de la primera población con niveles altos y los años en cada período 1969-1978 y 1980-1985.

Con el fin de comparar el comportamiento de la plaga en los diferentes años se construyeron tablas de frecuencia del porcentaje de huevos con los siguientes límites de clase: 0 - 19.9 (población baja), 20-39.9, 40 - 59.9, 60 - 79.9, 80-99.9, > 100 (poblaciones altas). Esto permite conocer la distribución de la variable y su modificación por los factores relacionados con el manejo.

2.3. Caracterización de la utilización de productos químicos

Las variables consideradas fueron productos aplicados, número de aplicaciones y dosis utilizadas. En cada período se realizaron para cada producto diagramas de dispersión de número de aplicaciones como función del tiempo (años) y dependiendo de la tendencia, se utilizó la técnica de regresión para describir los resultados, se relacionaron gráficamente a través de los años la relación entre los días hasta la aparición de la primera población de huevos mayores de 20 o/o y la aplicación de productos químicos para el control de *Heliothis*.

2.4. Evaluación de las poblaciones de huevos en diferentes zonas

Para comparar las poblaciones se establecieron tablas de frecuencias similares a las utilizadas para evaluar en una misma cosecha el efecto que tiene el sitio y el manejo sobre las poblaciones. Para ello se analizaron dos fincas en 1978 y tres en 1979, en este último año se utilizó información de García et al (1979).

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Poblaciones de huevos durante el desarrollo del cultivo

Con los registros del porcentaje de huevos en cada uno de los años evaluados se realizaron gráficas de porcentaje de huevos como función de los días después de siembra para visualizar la dinámica de las poblaciones. Para ejemplificar la situación se presentan en las Figuras 1 y 2 las fluctuaciones de los años 1971, 1974, 1976 y 1984. En la Figura 3 se aprecia que las poblaciones en las últimas etapas del cultivo; en los años 1974 y 1976 cerca al período de floración se alcanzan niveles de huevos que pueden potencialmente reducir la producción al originar niveles altos de poblaciones de larvas, y se alcanzaron niveles de postura que llegaron hasta el 440 o/o (año 1976). En el período 1980 - 1985, los niveles de postura fueron bajos y solo se alcanzaron niveles altos en pocas ocasiones (Figura 2).

3.2. Cambio de las poblaciones en el período 1969 - 1985

En el período 1969- 1979, gran porcentaje de las evaluaciones (85.7 o/o) fueron menores de 20 o/o de huevos y gradualmente disminuyeron las evaluaciones con poblaciones bajas, 71 o/o en 1971, 41.3 o/o en 1974 y 30.7 o/o en 1977 (Figura 3). La ecuación de regresión $Y_i = 22.8 + 4.67 (X_i - 5.5)$, indica que por cada año en promedio el número de picos mayores de 20 o/o se incrementó en 4.67 cada año, lo que indica aumentos graduales de las

poblaciones de *Heliothis* (Figura 4). El coeficiente de determinación R^2 de 92.01 o/o indica que en ese porcentaje la variación en los años explica las variaciones en las poblaciones.

En el período 1980 - 1985, los picos de huevos mayores de 20 o/o disminuyeron a razón de 6.28 por año. Al evaluar estos diecisiete años se confrontaron dos tendencias opuestas y dan idea del efecto positivo que tuvo la crisis algodonera del 77 - 79 sobre la racionalización en el manejo de la plaga y por consiguiente su efecto positivo sobre el control de las poblaciones.

Para explicar este comportamiento se consideró la variable días después de la siembra hasta aparición del primer pico de postura mayor del 20 o/o (Fig. 5). En el primer período, la plaga apareció en poblaciones altas más temprano cada año (8.39 días/año), lo que significa que en un lapso de nueve años se pasó de poblaciones altas a los 120 días de siembra (1969) y en 1978 se presentó cerca a los 40 días; en el período 1970- 1985 la tendencia no está tan definida y se presentaron años con apariciones tempranas y tardías. En el período 1969 - 1978, la duración del cultivo en el campo aumentó en 5.4 días/año, lo que indica que en nueve años aumentó en 48 días la permanencia del algodón en el campo, situación que favoreció la aparición temprana de la plaga en altas poblaciones.

3.3. Caracterización de la utilización de productos químicos

3.3.1. Período 1969 - 1978

Según la ecuación de regresión, en el primer período, el número de aplicaciones de metil parathion en promedio se incrementó en 0.84 (Figura 6). El diagrama de dispersión indicó que se pasó de 9 aplicaciones en 1969 a 22 en 1977.

La cantidad total de metil parathion incrementó en 1.24 galones/ha/ cosecha, lo que equivale a un aumento promedio de 11 galones del producto para un período de nueve años. La menor cantidad total del producto

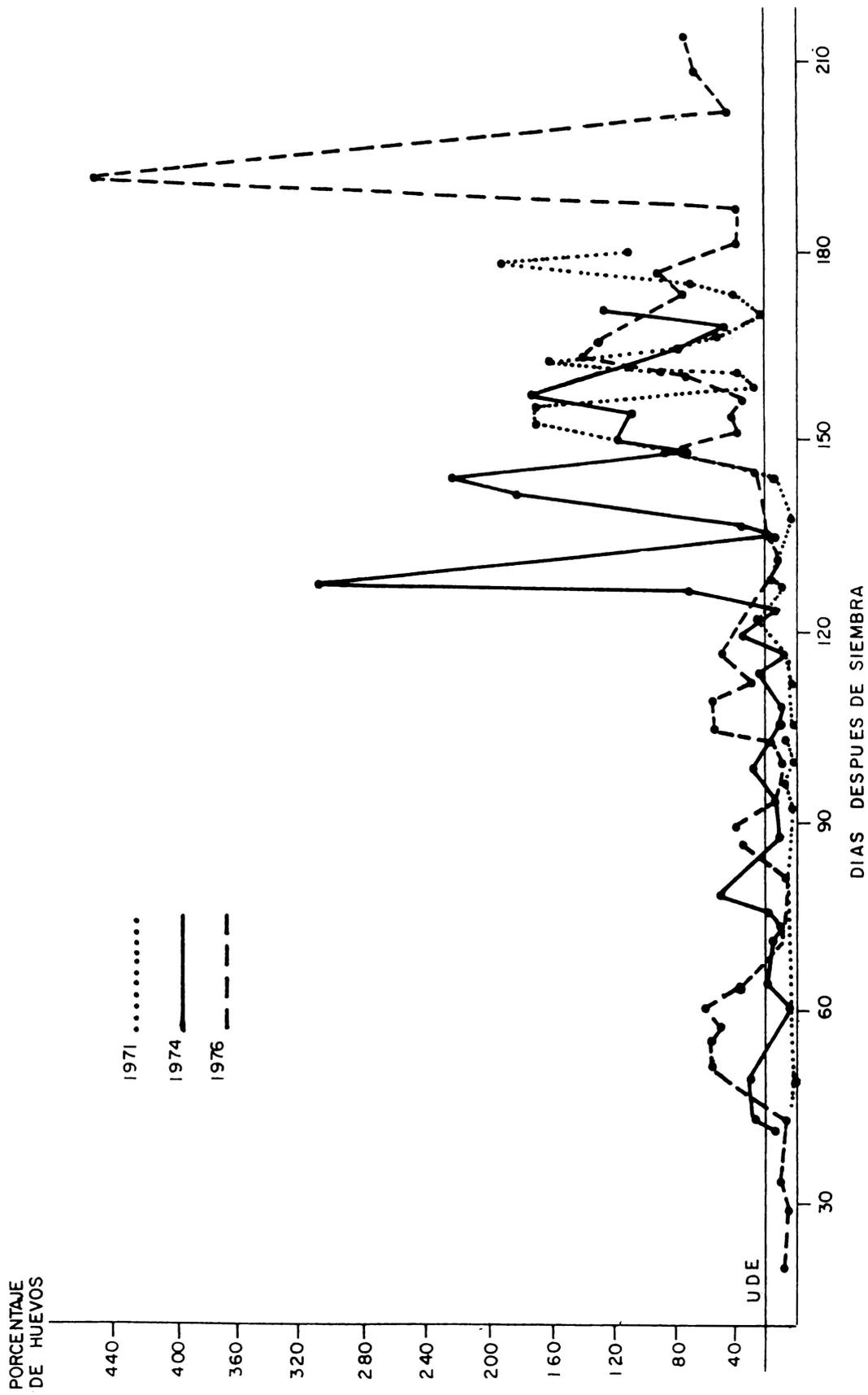


Figura 1. Fluctuación de poblaciones de huevos de *Heliothis* ssp. en tres años

1984

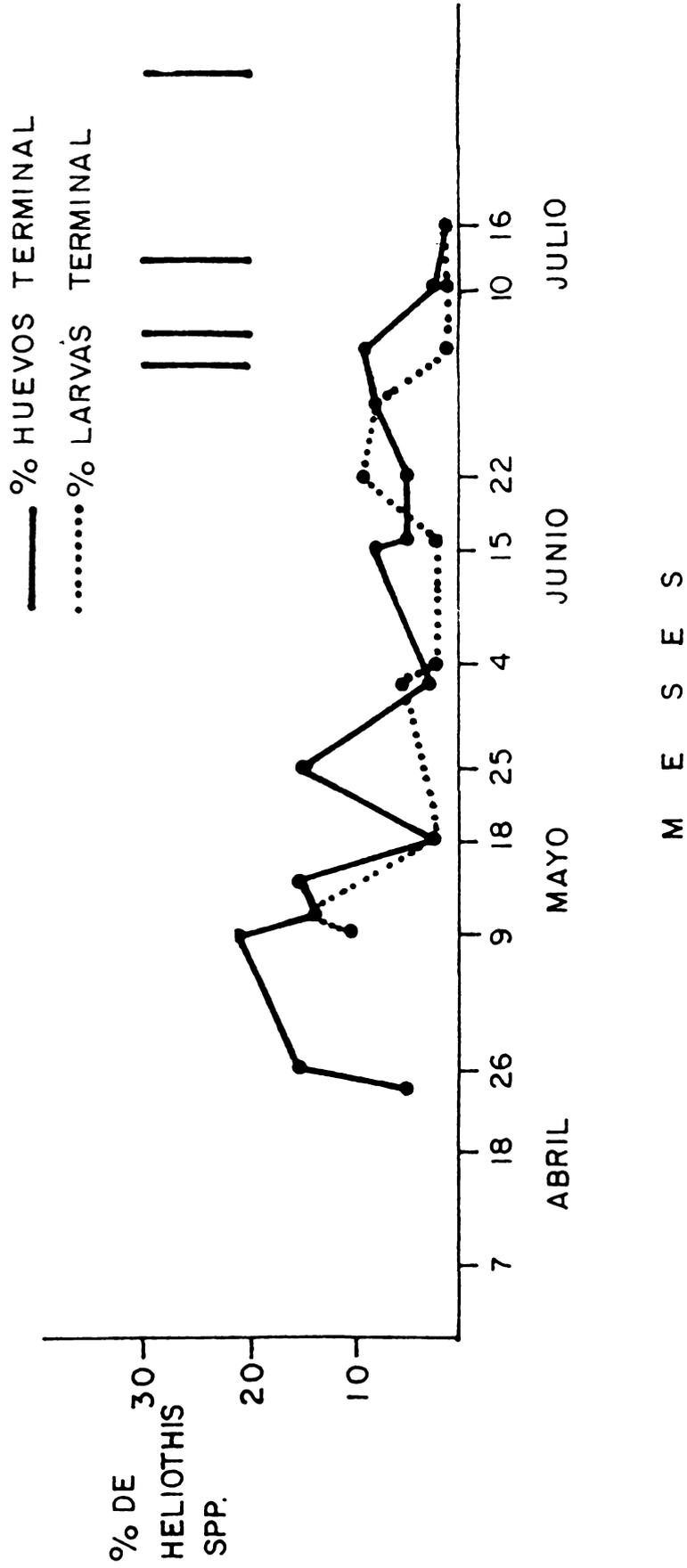


Figura 2. Fluctuación de poblaciones de huevos y larvas de *Heliothis* spp. en 1984

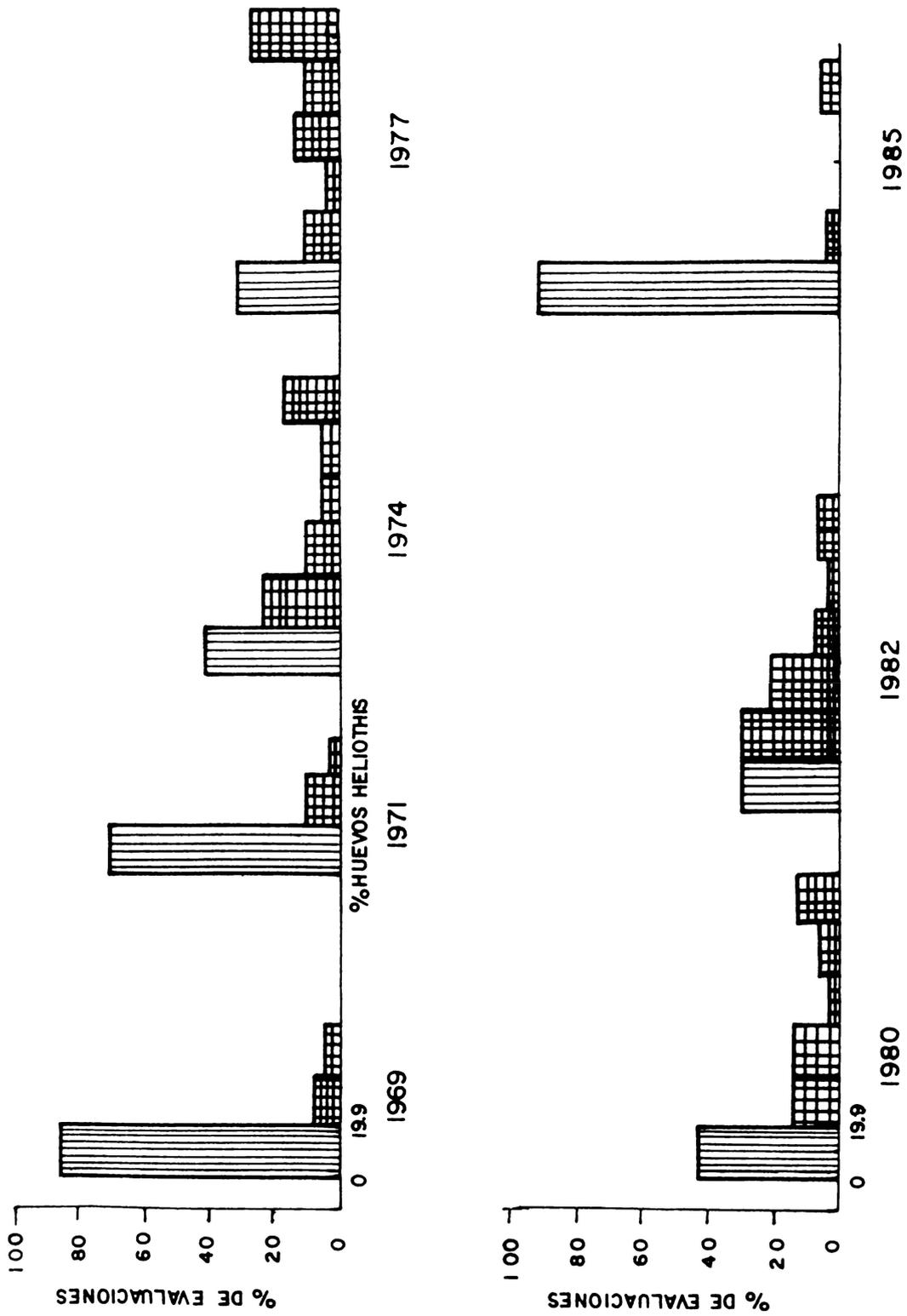


Figura 3. Frecuencias de porcentajes de posturas de *Heliothis* spp. en el cultivo de algodón en el período 1969 - 1985.

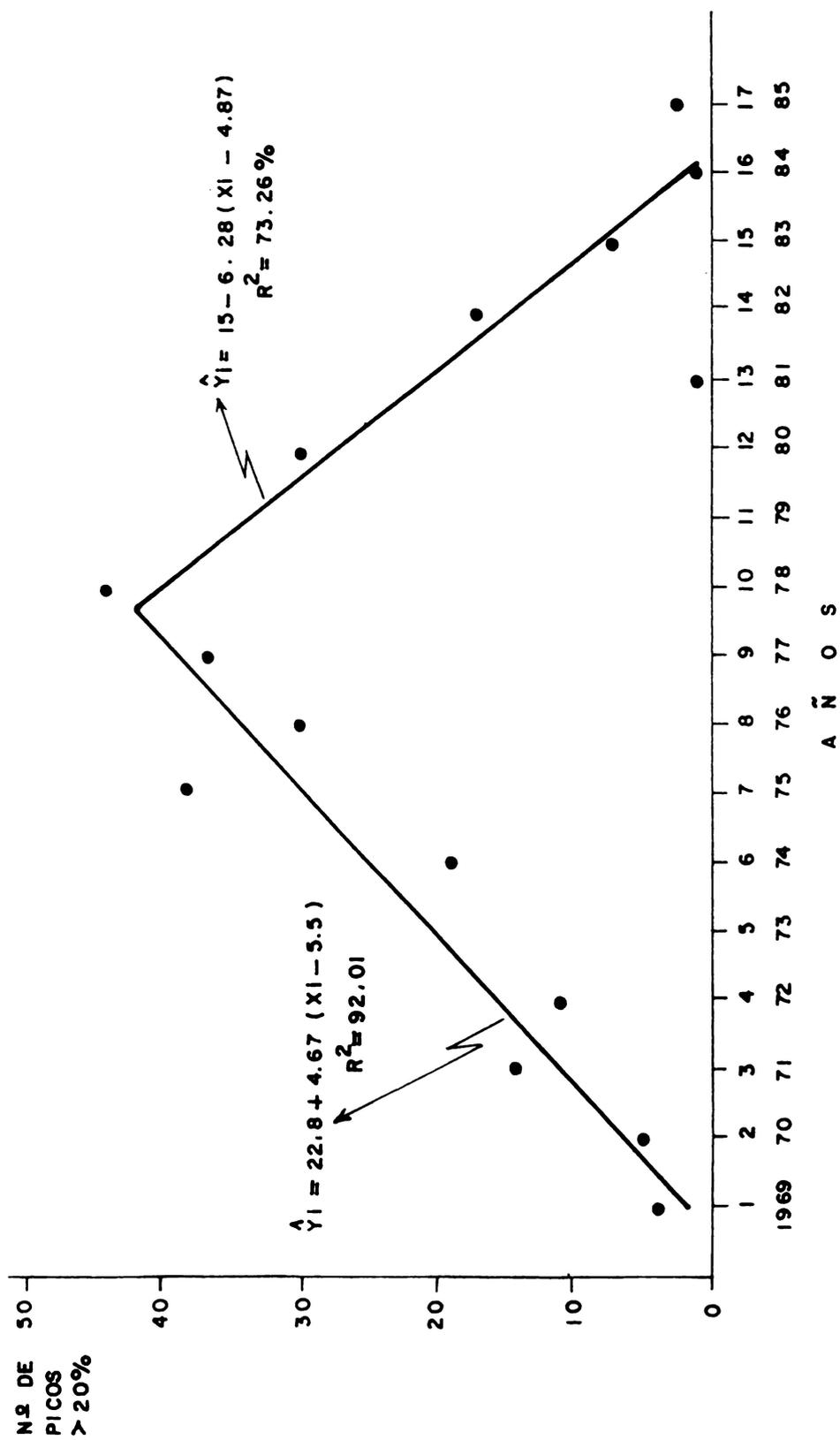


Figura 4. Evolución del número de picos de huevos de *Heliothis* mayores del 20 o/o en el periodo 1969 - 1985.

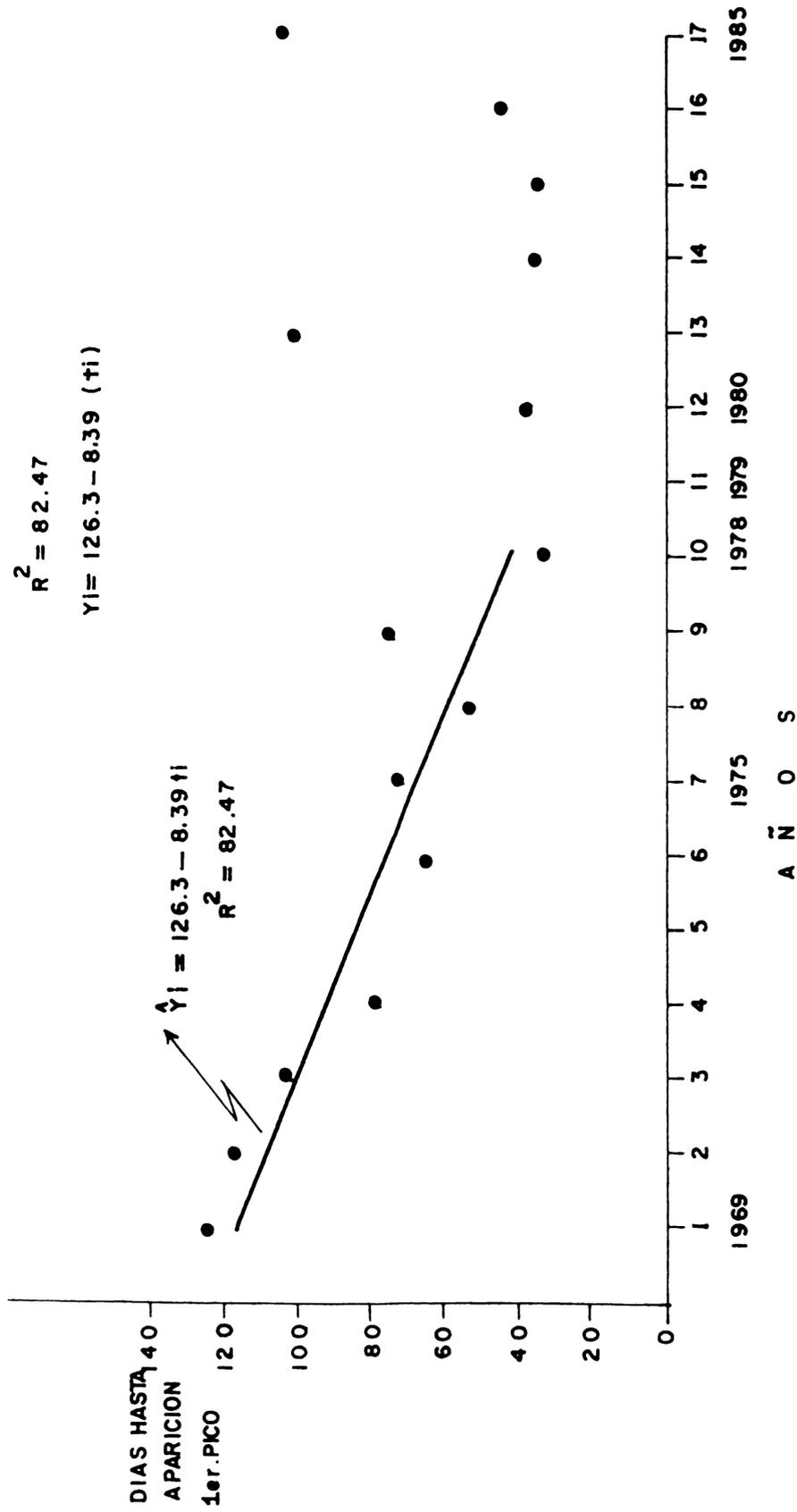


Figura 5. Días hasta aparición del primer pico de posturas mayores del 20 o/o en el período 1969 - 1985.

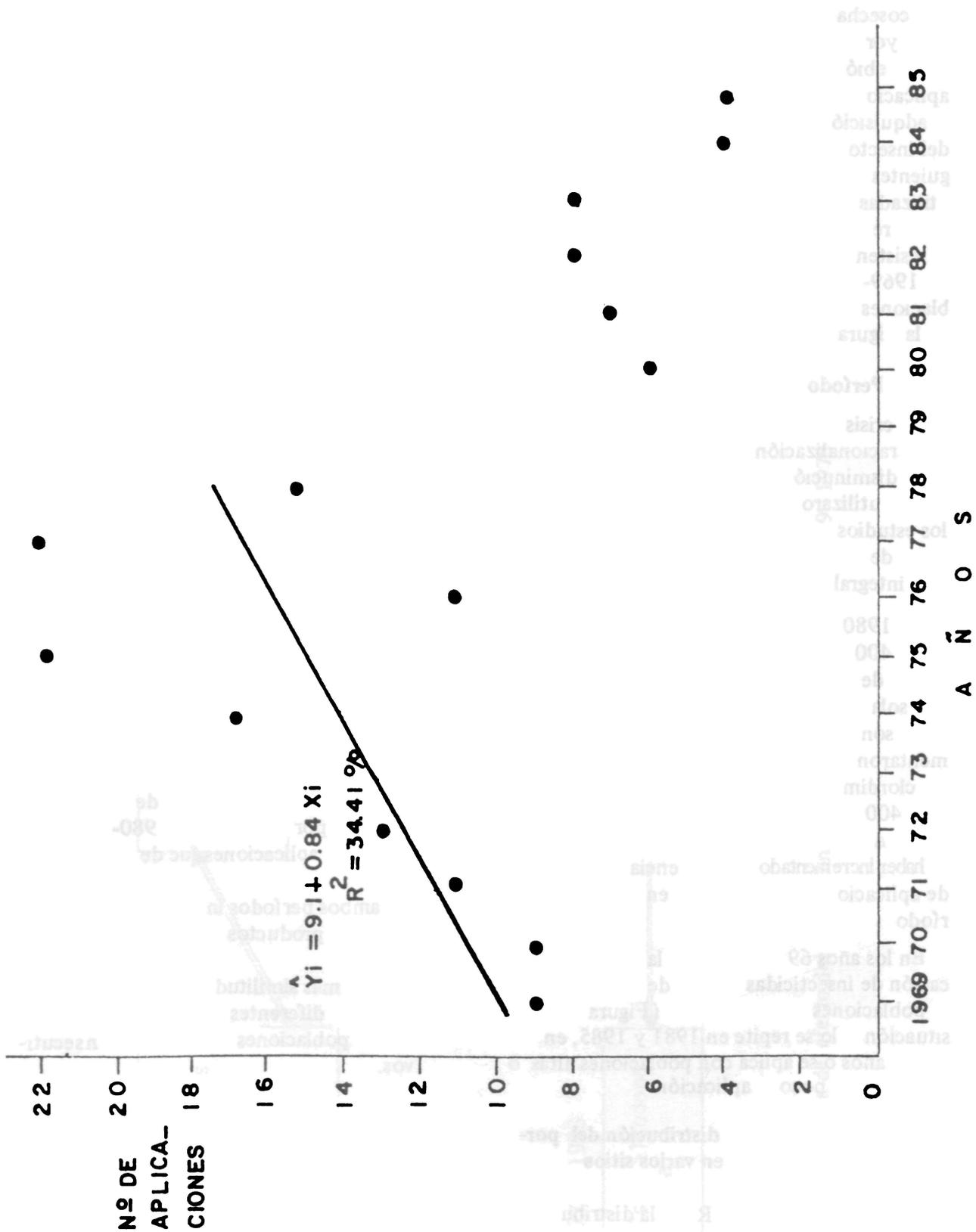


Figura 6. Número de aplicaciones en el período 1969 - 1985

por cosecha (4 galones) se utilizó en 1970 y la mayor (18 galones) en 1977. Este incremento se debió tanto al aumento en el número de aplicaciones como en las dosis, lo cual sugiere la adquisición de resistencia en las poblaciones del insecto, al cruzarse en las generaciones siguientes individuos que han tolerado las dosis utilizadas previamente y hay posible aumento de la frecuencia de los genes relacionados con la resistencia al metil parathion, en este período 1969-1978 el aumento gradual de las poblaciones puede esquemáticamente explicarse en la Figura 7.

3.3.2. Período 1980-1984

La crisis algodonera de 1977-1978 influyó en la racionalización del manejo del cultivo y en la disminución en el número de aplicaciones, se utilizaron con frecuencia peritroides y los estudios sobre el control biológico de huevos y de larvas permitieron un conocimiento más integral de la plaga.

En 1980 solo se utilizó cipermetrina en dosis de 400 cm³/ha, en 1981 se hicieron aplicaciones de cipermetrina o de clordimeform y una sola vez se utilizaron en mezcla, en 1983-1985 son más frecuentes las mezclas y se incrementaron las dosis, pues se pasa de 500 g/ha de clordimerform en 1981 a 1000 g/ha en 1985, y de 400 cm³ de cipermetrina en 1980 a 500 cm³, en 1985, lo que sugiere que el *Heliothis* puede haber incrementado su resistencia; el número de aplicaciones es menor que en el primer período.

En los años 69, 70 se hacía la primera aplicación de insecticidas a pesar de no encontrarse poblaciones altas de huevos (Figura 8), esta situación solo se repite en 1981 y 1985, en los demás años o se aplica con poblaciones altas o se retrasa un poco la aplicación.

3.4. Comparación de la distribución del porcentaje de postura en varios sitios

En 1978, en Cerrito y Rozo la distribución fue similar, aunque se presentaron con mayor frecuencia posturas superiores a 100 o/o en

Cerrito. En 1979 se presentan similitudes en las dos fincas, las cuales presentaron alrededor de 60 o/o de las evaluaciones con niveles altos de postura, en contraposición con la otra finca donde se presentó el 80 o/o. Al comparar las distribuciones entre años y fincas dentro de un mismo año, se encontró más similitudes en el comportamiento de las poblaciones para las fincas dentro de un año, que entre evaluaciones en la misma zona y años diferentes, lo que es indicativo de que el manejo global que se le da al cultivo en una región influye no solo en casos particulares sino también sobre áreas cercanas que pueden haber tenido manejos diferentes, obviamente el manejo y las condiciones particulares también tienen influencia.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. La plaga incrementó generalmente su población a partir de la floración.
- 4.2. En el período 1969-78, la población aumentó cada año hasta llegar a niveles críticos en 1979 y apareció cada año 8 días más temprano. En 1980-85 disminuyeron las poblaciones mayores de 20 o/o.
- 4.3. En 1969-78 se incrementó aproximadamente en uno el número de aplicaciones por año, con un promedio de 13-14 aplicaciones por cosecha; en 1980-85 el promedio de aplicaciones fue de cuatro.
- 4.4. En ambos períodos incrementaron las dosis de los productos utilizados.
- 4.5. Existió más similitud entre las poblaciones de fincas diferentes en un mismo año, que en las poblaciones de años consecutivos.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ALMARIO, M. y HERRERA, C. Reconocimiento de parasitoides en larvas de *Heliothis* spp. y determinación del porcentaje de parasitismo natural en una zona del Valle. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1980. 112 p. (Tesis Ing. Agr.)

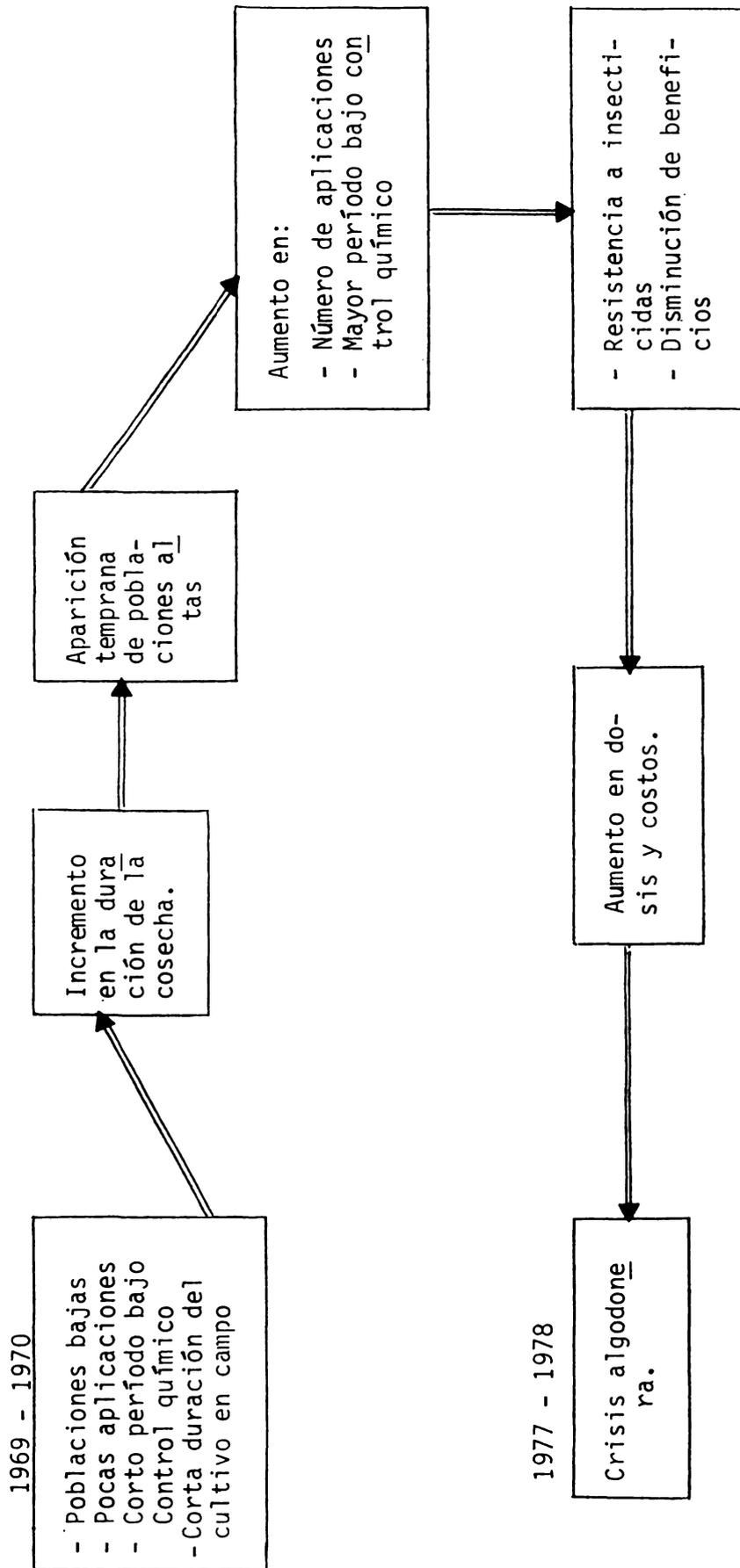


Figura 7. Esquema del efecto del manejo en las poblaciones en el período 1969 - 1978

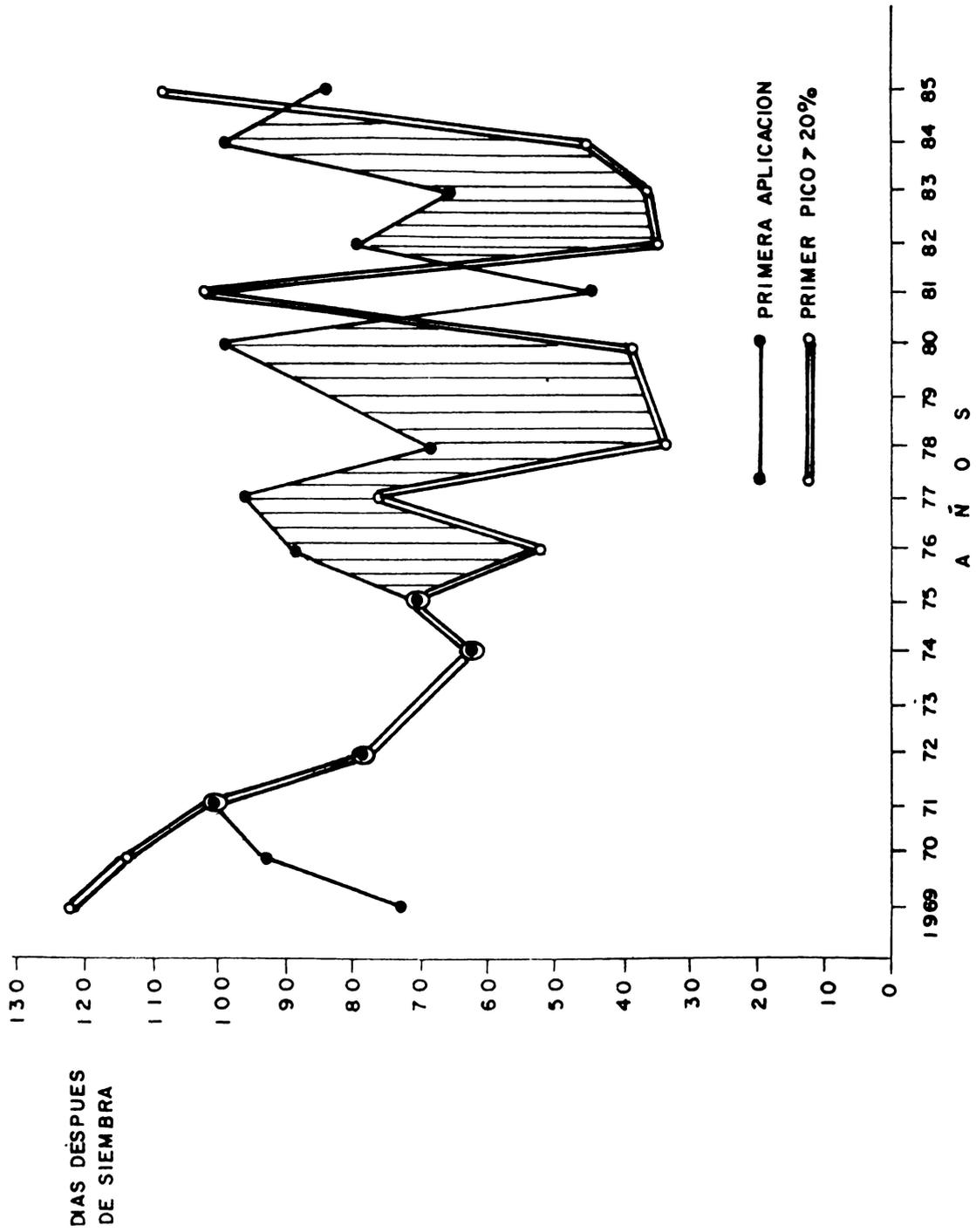


Figura 8. Relación entre días hasta aparición del primer pico de huevos > 20 o/o y primera aplicación.

2. GARCIA, J.; PAREDES, O. y BARRERA, J. Dinámica de las poblaciones de postura del complejo *Heliothis* spp. y *Alabama argillacea* e influencia de algunos factores del clima y del parasitismo en la zona algodonera de Yumbo, Departamento del Valle. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1979. 80 p. (Tesis Ing. Agr.).
 3. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. El manejo de plagas en el algodón en Colombia. Boletín Técnico n. 082, 1981. p. 23-25.
 4. OLAYA, J. Influencia de algunos factores del clima y el manejo del cultivo, en la fluctuación de poblaciones del *Heliothis* spp. en el algodón, *Gossypium hirsutum* durante nueve años en el corregimiento de Rozo. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1979. 123 p. (Tesis Ing. Agr.).
 5. RENDON, C. y CARDONA, M. C. Los insecticidas y el control del complejo *Heliothis* en el algodón. El Algodonero. v. 8. n. 104. 1976.
-