

1000.10  
H476e  
EJ-2

0

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE LAS ISLAS DE RASTROJOS  
Y LOS CULTIVOS TRAMPA DURANTE INTERTEMPORADA EN EL  
MANEJO DEL PICUDO DEL ALGODONERO Anthonomus grandis"



SALOME DE JESUS HERNANDEZ  
JESUS ESPERANZA ASCENCIO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
CENTRO DE DOCUMENTACION  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES



SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A. ENERO DE 1989.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

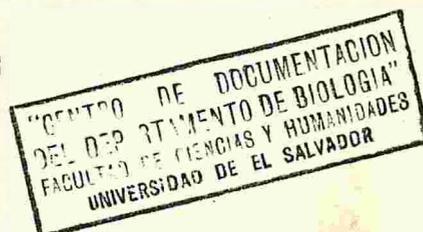
"ESTUDIO SOBRE LA INFLUENCIA DE LAS ISLAS DE RASTROJOS  
Y LOS CULTIVOS TRAMPA DURANTE INTERTEMPORADA EN EL  
MANEJO DEL PICUDO DEL ALGODONERO Anthonomus grandis"

SALOME DE JESUS HERNANDEZ

JESUS ESPERANZA ASCENCIO

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

1989



DECANO

:

\_\_\_\_\_  
CATALINA RODRIGUEZ MACHUCA DE MERINO

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO

:

\_\_\_\_\_  
ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

ASESORES

:

\_\_\_\_\_  
ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

\_\_\_\_\_  
CRISTOBAL ESCOBAR BETANCOURT

JURADO

:

\_\_\_\_\_  
JOSE BENJAMIN YANES PAREDES

\_\_\_\_\_  
MARIO ENRIQUE ESTRADA

\_\_\_\_\_  
ARELY DE MIRA

DEDICATORIA

A Dios : Todopoderoso por darme confianza y fe

A mis padres: María Antonia Hernández y Salomé Torres.

Con todo cariño, admiración y respeto por los esfuer-  
zos realizados.

A mi esposa : Lucía Velásquez.

Por todo el respaldo moral que me ha proporcionado.

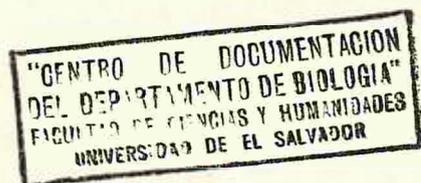
A mis hijos : Heidy Fryda

Jorge Augusto

Paul Bladimir

Como muestra de perseverancia y superación personal.

A mis hermanos, familiares, amigos y compañeros que en todo momento -  
me animaron a lograr este propósito.



### III

A Dios todopoderoso: Por haberme iluminado.

A mis padres : José David Ascencio Mejía y  
Carmen Osegueda de Ascencio.  
Con cariño, respeto y admiración.

A mis hijas : Alcira Esperanza y  
Verónica del Carmen  
Con profundo amor y ejemplo de superación -  
personal.

A mis hermanos : Con amor fraternal.

A familiares, amigos y compañeros que comparten conmigo este triunfo.

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestra gratitud y reconocimiento a los asesores de este trabajo, Lic. Ernesto López Zepeda, Ing. Cristobal Escobar Betancourt por habernos orientado en forma eficiente en el desarrollo de esta investigación.

Nuestro reconocimiento también a la Ing. Julia Amalia de Mejía por su ayuda directa en la realización del análisis estadístico de este trabajo y al Ingeniero José Enrique Manófa por su apoyo técnico.

A las señoritas Martha Isabel Ascencio Osegueda y María del Carmen Orellana, quienes laboraron eficientemente la mecanografía del texto y a las personas que de una u otra forma nos alentaron para llevar a cabo la realización de esta investigación, infinitamente gracias.



TABLA DE CONTENIDOS

	Pág. No.
RESUMEN .....	VI
LISTA DE CUADROS .....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	X
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	21
RESULTADOS.....	30
DISCUSION.....	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	68
LITERATURA CITADA.....	69
ANEXOS.	

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

## RESUMEN

El trabajo se realizó en la Hacienda "La Calzada" (Cooperativa de la Reforma Agraria), ubicada en el Cantón San Sebastián, del Municipio de La Herradura, en el Departamento de La Paz, en el período de Febrero a Julio de 1985.

Consistió en la evaluación de la importancia de las islas de Rastrojos y de los cultivos trampa en el control del "picudo del algodón" Anthonomus grandis <sup>aulonid</sup> durante la intertemporada. Utilizando para ello diferentes modalidades, a fin de poder determinar el método más eficiente, así como también comprobar si con el uso de estas prácticas culturales se hace necesario disminuir el número de aplicaciones de insecticidas y se retrasa, por algún tiempo, la primera de ellas.

En las islas de Rastrojos se aplicaron los métodos mecánico y químico, así como la combinación de éstos con el uso de trampas. Para su evaluación se utilizó el diseño de bloques al azar en arreglo factorial tres por tres, con tres repeticiones. En cuanto a los cultivos trampa la evaluación fue realizada antes y después del deshielo. En la primera época se utilizó el diseño de bloques completos al azar, en arreglo factorial dos por dos, con nueve repeticiones y en la segunda, se hizo uso del diseño de bloques completos al azar, con nueve repeticiones.

El análisis estadístico aplicado a los resultados demuestra que el efecto de las diferentes modalidades de control aplicados en las islas de Rastrojos, son similares respecto a su acción en el control

## VII

de las poblaciones de picudo. En cuanto a los cultivos trampa, el mayor número de "picudo gris" (adultos) capturados se logró después del deshielo y utilizando dos trampas. Con respecto a los picudos rojos (jóvenes) el resultado fue similar con cero y dos trampas.

Con el uso de estas prácticas culturales se redujo el número de aplicaciones a 10.11, en comparación a la cosecha anterior que fue de 15.60 y se logró retrasar la primera aplicación, lo cual se realizó a los 80 días después de la siembra. Lo que permite afirmar que la aplicación de las diferentes estrategias del control integrado de plagas, reduce los costos de producción y al mismo tiempo evita la contaminación.

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

## VIII

## LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Resumen de los datos obtenidos de la captura de "picurdo gris" y "rojo" en islas de rastros - con diferentes modalidades de control.....	33
2	Resumen de datos transformados de la captura de "picudo gris" y "rojo" en islas de rastros - con diferentes modalidades de control.....	34
3	Análisis estadístico (ANVA) para "picudo gris" y "rojo" a partir de datos obtenidos en el control químico, mecánico y trampeo, en islas de rastros.....	35
4	Límites de confianza para poblaciones de "picudo gris" y "rojo" antes y después de aplicar los tratamientos químico, mecánico y químico-mecánico en islas de rastros.....	36
5	Resumen de datos obtenidos de la captura de "picudo gris" en cultivos trampa antes y después del deshije con diferentes modalidades de control.....	50

...

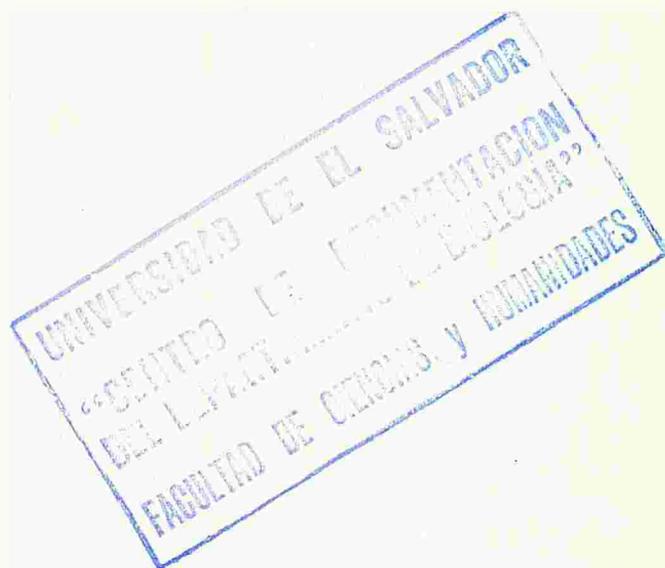
<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
6	Resumen de datos transformados de la captura de "picudo gris" en cultivos trampa antes y después del deshije, con diferentes modalidades de control.....	51
7	Análisis de varianza (ANVA) para "picudo gris" antes y después del deshije, además del trampeo en los cultivos trampa.....	52
8	Poblaciones de "picudo gris" encontradas antes y después del deshije.....	53
9	Resumen de datos de captura de "picudo rojo" en cultivos trampa después del deshije, con diferentes modalidades de control.....	54
10	Resumen de datos transformados de captura de "picudo rojo" después del deshije, con diferentes modalidades de control.....	55
11	Análisis de varianza (ANVA) para "picudo rojo" en cultivos trampa después del deshije..	56
12	Límites de confianza para poblaciones de "picudo gris" y "rojo" en cultivos trampa antes y después de aplicados los tratamientos, previamente al deshije y después de éste.....	57

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1	Población de "picudo gris" e interacción de — los factores: químico, mecánico, químico-mecánico y trampeo.....	37
2	Población de "picudo rojo" e interacción de — los factores: químico, mecánico, químico-mecánico y trampeo.....	37
3	Fluctuación estacional del "picudo del algodonero" <u>Anthonomus grandis</u> Boh., con tratamiento — químico, sin trampas, en tres islas de rastrojos.....	38
4	Fluctuación estacional del "picudo del algodonero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento químico y una trampa, en tres islas de rastrojos.....	39
5	Fluctuación estacional del "picudo del algodonero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento químico y dos trampas, en tres islas de rastrojos.....	40
6	Fluctuación estacional del "picudo del algodonero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento mecánico, sin trampas, en tres islas de rastrojos...	41

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
7	Fluctuación estacional del "picudo del algodónero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento mecánico y una trampa, en tres islas de rastrojos..	42
8	Fluctuación estacional del "picudo del algodónero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento mecánico y dos trampas, en tres islas de rastrojos.	43
9	Fluctuación estacional del "picudo del algodónero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento químico-mecánico, sin trampas, en tres islas de rastrojos.....	44
10	Fluctuación estacional del "picudo del algodónero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento químico-mecánico y una trampa, en tres islas de rastrojos.....	45
11	Fluctuación estacional del "picudo del algodónero" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento químico-mecánico y dos trampas, en tres islas de rastrojos.....	46
12	Fluctuación estacional del "picudo del algodónero" <u>A. grandis</u> Boh., en cultivos trampa antes del deshije.....	50

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
13	Fluctuación estacional del "picudo del algodón" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento mecánico sin trampa en cultivos trampa después del deshije.....	59
14	Fluctuación estacional del "picudo del algodón" <u>A. grandis</u> Boh., con tratamiento mecánico y dos trampas en cultivos trampa después del deshije.....	60
15	Poblaciones de "picudo gris" y "rojo" en cultivos trampas e interacción de los factores: época y número de trampa, antes y después del deshije.....	61



## INTRODUCCION

El cultivo del algodón es importante en la economía de nuestro país debido a que genera divisas y además empleo, tanto en el sector agrícola como en el industrial, al cual provee de materia prima (Mazariegos, 1986).

En los últimos años, este cultivo se ha visto afectado por la espiral inflacionaria que ha incidido en un aumento en los costos de producción, principalmente en lo que se refiere al control de sus plagas que constituyen el principal factor limitante del cultivo.

El combate de las plagas representa en El Salvador alrededor de un 80% de la inversión total en el cultivo, haciendo del algodonero un cultivo cada vez menos rentable (Mancía et al., 1985; Mazariegos, 1986).

El Anthonomus grandis Boh., es la plaga más destructiva de este cultivo y se le conoce como "picado del algodón". Para el control de éste y de otras plagas primarias, se ha hecho uso de diferentes plaguicidas lo que constituye, desde hace algunos años, la principal causa de desequilibrio ecológico en una extensa zona del territorio nacional. Esto se manifiesta con los fenómenos de resistencia a los plaguicidas, resurgencia de plagas secundarias, daños a la entomofauna benéfica y contaminación ambiental (Smith y Vanden Boch citado por Serrano C., 1978, Mancía et al., 1985).

A través de este trabajo se ~~procuró~~ evaluar en ~~la~~ intertemporada dos prácticas culturales: Islas de Rastrojos y Cultivos Trampa,

como métodos de control y manejo del "picudo del algodón" y determinar entre ellos el más eficiente método de control.

Se trató de comprobar si las Islas de Rastrojos y Cultivos Trampa en intertemporada retrasan la primera aplicación de insecticidas y contribuyen a disminuir el número de éstas en el cultivo comercial, entonces el uso de estas prácticas culturales reducen la contaminación ambiental y los costos de producción.

El trabajo se realizó en La Hacienda "La Calzada" (Cooperativa de la Reforma Agraria) ubicada en el Cantón San Sebastián del Municipio de La Herradura, en el Departamento de La Paz, durante el período de Febrero a Julio de 1985.

Se seleccionó esta área debido a que ofrecía condiciones favorables para la ejecución del proyecto, ya que garantizaba que el campo no tuviese interferencias con otras zonas de cultivo y además porque esta cooperativa cuenta con la asistencia técnica del personal del CENTA.

En dicho trabajo se utilizó la variedad de algodón CEDIX ya que es una de las variedades que tienen mayor demanda para el agricultor, debido a que presenta condiciones genéticas favorables para su cultivo y porque se obtienen producciones altas en cantidad y calidad.

## REVISION DE LITERATURA

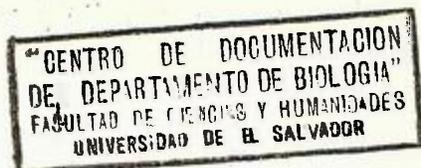
Situación del algodón en El Salvador.

La economía de nuestro país depende básicamente de la agricultura y de la exportación de los productos agrícolas, siendo uno de los más importantes el algodón, puesto que constituye una fuente importante de trabajo en el sector agrícola (Mazariegos, 1986). Además su producto es una fuente de divisas, a la vez sus derivados son utilizados y comercializados para consumo local (TRL.P. 1985). 7

Dentro del desarrollo histórico del área de siembra del algodón se han manifestado interrupciones a su incremento gradual debido a factores de tipo político, económico y social. Estas interrupciones se han dado a partir de la cosecha 1960-61 en que se cultivaron 80,985 Mz. incrementándose la siembra en la temporada 1978-79 a 150, 329 Mz. siendo una de las cosechas más productivas que se han visto (COPAL, 1982-83); sin embargo a partir de este período la extensión total cultivada se redujo de tal manera que para 1987 el área de siembra dedicada a este cultivo fue de 19,650 Mz. (COPAL, 1986-87).

Esta disminución ha causado menos adquisición de divisas, deficiencia la producción de aceite comestible, escasez de harina para la alimentación animal y como consecuencia ha ocasionado menos empleo de la fuerza laboral del campo (Kotter, 1979).





## Manejo integrado de plagas.

### a) Bases ecológicas.

El avance de la agricultura ha ocasionado interferencias con la naturaleza, rompiendo la compleja relación desarrollada entre plantas y animales a través de largos períodos. En lugares donde la agricultura es permanente e intensiva, los hábitats han sido ocupados por el hombre, donde por lo general la fauna benéfica emigra o muere. Esta situación se agrava principalmente por la destrucción de la vegetación natural permanente, para incorporar nuevas tierras a la producción agrícola, lo que trae como consecuencia la disminución de los enemigos naturales de las plagas, que permite a éstas incrementar sus poblaciones (Sequeira, 1982).

Desde el punto de vista ecológico, las comodidades que la agricultura proporciona son esenciales y necesarias para la supervivencia del hombre y son producidas en sistemas ecológicos complejos - llamados agroecosistemas (Duarte et al., 1974). Las modificaciones realizadas por el hombre, propician desórdenes ecológicos que a veces inducen cambios radicales en poblaciones de organismos antes inofensivos, transformándolos en poblaciones perjudiciales que deben tratarse de manera especial para prevenir daños posteriores (Sequeira, 1982).

El agroecosistema es la unidad compuesta de un complejo total de organismos que interactúan con el medio ambiente y es modificado por diversas actividades de índole agrícola, industrial, recreacio-

nal y social del hombre (Duarte et al., 1974; Mancía, 1985). Este al igual que otros ambientes ecológicos, está compuesto por factores bióticos (plantas, plagas, parásitos, depredadores, etc.); y factores abióticos (humedad relativa, temperatura, viento, lluvia, suelo, etc.) e incluye los campos de cultivos, sus rondas, bosques vecinos, corrientes de agua y áreas cultivadas del vecindario que, usualmente se considera como parte de un ecosistema mayor (Sequeira, 1982). Un agroecosistema es un ecosistema que por lo menos cuenta con una población con valor agrícola, pudiendo ser éste de cultivos, animales o ambas - (Hart, 1979, citado por López Zepeda, 1982). Sin embargo posee dos diferencias fundamentales con respecto a los ecosistemas naturales, ya que son más simples y están sometidos a frecuentes perturbaciones, - por lo cual resulta más difícil su manejo (López Zepeda, 1982).

El cultivo del algodón es un agroecosistema digno de atención, - porque requiere el uso de grandes volúmenes de plaguicidas tanto im--portados como producidos localmente (Mazariegos, 1986). Estos productos químicos ya sean naturales o sintéticos, pueden ser tóxicos si se administran en grandes dosis y durante un largo período de tiempo (López Zepeda, 1985). Muchos de ellos permanecen en el ambiente aún después que han dejado de ser útiles debido a que su degradación es muy lenta (Yanes Paredes, 1986).

Actualmente, alrededor de un 80% del total de plaguicidas que se usa en la agricultura se destina a la producción del algodón. Ese empleo masivo ha provocado un aumento en la contaminación de los alimentos, de la flora y de la fauna, intoxicaciones en los seres humanos -

al ingerir alimentos contaminados con residuos, o al ser expuestos - de alguna manera a estas sustancias químicas; y además está creando resistencia a los plaguicidas en algunas plagas agrícolas (Mazariegos, 1986).

Los problemas de plagas en vez de solucionarse satisfactoriamente se han incrementado y creado problemas de contaminación ambiental (Contreras, 1985).

El cultivo del algodón constituye uno de los problemas ecológicos claves del país y para lograr que su producción sea rentable es conveniente atacar el problema en forma integral (Martínez A., 1984). Para realizar el control integrado de plagas, es indispensable tener sólidos conocimientos ecológicos principalmente sobre estructura y - función de ecosistemas y ecología de poblaciones, haciendo que la agricultura no sea el simple manejo de una o dos plantas cultivadas, sino el manejo de todo un sistema agrícola o agroecosistema (López Zepeda, 1982).

A fin de restablecer la armonía entre las poblaciones de plagas, parásitos, depredadores y microorganismos causantes de enfermedades con los ambientes modificados por el hombre para su beneficio, el - Control Integrado de Plagas dirige sus actividades a reducir las poblaciones de insectos a niveles que no causen daño económico (Sequeira, 1982).

Los efectos ecológicos colaterales derivados del uso de plaguicidas contribuyeron a desarrollar el concepto del manejo integrado -

de plagas (MIP) el cual considera el conocimiento de principios biológicos como base para establecer los umbrales económicos de daños - y diseñar medidas de control de plagas que sean eficaces para no causar problemas en el medio ambiente (Contreras, 1985).

El control integrado es un sistema de manejo que utiliza diversas técnicas de control combinadas armónicamente para reducir las poblaciones de las plagas y mantenerlas a niveles bajos, evitando pérdidas económicas (Duarte et al., 1974). Este es necesario en el cultivo del algodón para mejorar la productividad, bajar costos y reducir los riesgos ecológicos de un uso inapropiado de agroquímicos - (Falcon, 1973).

b) Técnicas.

El control integrado es un sistema que integra varios métodos de control, entre ellos: el cultural, mecánico, físico, legal, biológico, natural, supervisado y químico.

Para una mejor aplicación de estos métodos es necesario el asesoramiento de un técnico que interprete las situaciones cambiantes - que se producen en el ambiente del cultivo y recomiende las decisiones más apropiadas (Falcon, 1973).

El control cultural consiste en manipular racionalmente el ambiente en que se encuentra la plaga que se desea combatir con el objeto de estructurarle un ambiente no favorable y se basa en la etología de los insectos (Mancía, 1982). Este control comprende todas las - prácticas agronómicas utilizadas para minimizar y evitar daños ocasionados

nados por las plagas. Dentro de estas prácticas se mencionan la destrucción o manejo de los residuos de la cosecha anterior, rotación de cultivos, manejo oportuno de malezas para evitar la reproducción o migración de plagas, evitar la excesiva aplicación de fertilizantes nitrogenados para disminuir la atractividad del cultivo. El uso de las islas de rastreo y siembras de cultivos trampa, antes del cultivo comercial, se realizan con el propósito de reducir las poblaciones de -plagas que atacarán al ciclo agrícola siguiente (Sequeira, 1982).

El control mecánico y físico son prácticas especiales con las -cuales se destruyen las plagas por acción meramente física como: destrucción manual de chapas dañadas por picudo, destrucción de chapas -por enterramiento o por medio de fuego (Falcon, 1973).

Estas prácticas son dirigidas al insecto mismo y pueden ser preventivos o correctivos, las más comunes son: recolección manual o destrucción de frutos o partes de la planta infectada, recolección de insectos adultos, larvas grandes y masas de huevos, uso de trampas lumínicas para capturar insectos; uso de barreras que impiden la invasión de insectos adultos, ninfas y larvas (Sequeira, 1982). El control fisico y mecánico, resultó ser efectivo en el control del picudo ya que éste permitió capturar y eliminar altas poblaciones de este insecto- en un ensayo realizado en las asociaciones cooperativas Santa Teresa, El Porfiado y San Cristobal en el Departamento de La Paz (Alvarez Nie }  
to et al., 1985).

El control legal es el conjunto de disposiciones que condicionan, regulan, restringen o prohíben la introducción de plantas o cualquier

otro artículo a un país, con el fin de evitar o limitar la circulación o extensión de un agente nocivo, controlar y erradicar los ya introducidos (Mancía et al., 1985). Este control comprende las leyes tendientes al mejoramiento del cultivo; prevención y control de plagas, y la regulación de los productos y medios de lucha (Saleh - Flores et al., 1981).

El control biológico consiste en la introducción al medio ambiente de enemigos naturales de la plaga (parásitos, predadores o patógenos), con el fin de que la densidad de su población sea reducida o que el daño que cause sea disminuido (Pérez Cervantes, 1982; Sequeira, 1982; Mancía, 1985).

El control natural lo ejercen en el agroecosistema los elementos que afectan la capacidad de las especies dañinas para reproducirse y sobrevivir (potencial biótico) que es ejercido sin la intervención del hombre por factores tales como: climáticos, parásitos, depredadores, enfermedades (resistencia ambiental). Los factores climáticos como parte del ecosistema, entre ellos: temperatura, humedad, vientos, tormentas y luz solar afectan la actividad de los insectos ya que actúan como reguladores naturales de sus poblaciones (Duarte et al., 1974; Rolston et al., 1966, citado por Sequeira, 1982). Para sobrevivir, los insectos necesitan cierto nivel de humedad en los tejidos y la cantidad de agua que obtienen debe ser equivalente a la que pierden por excreción y transpiración a través de los espiráculos. Los vientos combinados con lluvias fuertes son responsables de gran mortalidad de insectos y ayudan a incrementar el e

fecto desecador de la baja humedad relativa porque aumentan la evaporación (Rolston et al., 1966, citado por Sequeira, 1982).

El control supervisado es de primera importancia. Las explotaciones algodoneras con este tipo de control han reducido drásticamente el número de tratamientos y las cosechas se han mejorado (Saleh Flores et al., 1981). Este control precisa de personal técnico adecuadamente capacitado, apoyado por ayudantes de campo responsables y bien entrenados, para que las decisiones de control estén basadas en la ponderación de los diferentes factores que inciden en el agroecosistema y que influyen en la dinámica de las poblaciones de plagas (Sequeira, 1982).

El control químico es la reducción de poblaciones de insectos o la prevención de sus daños por medio de sustancias químicas que los envenenan, atraen o repelen de áreas específicas. Estas sustancias alteran la fisiología o el comportamiento de los insectos a fin de prevenir daños económicos y comprende: insecticidas, atrayentes, repelentes, antimetabolitos, hormonas (Falcon, 1973; Past, 1979, citado por Sequeira, 1982). La aplicación de sustancias químicas para el control de las plagas del algodón es necesario incorporarla como un elemento en el control integrado de plagas y emplearlo en forma restringida y racional para evitar los efectos ecológicos colaterales derivados de estas sustancias (López Zepeda, 1985).

El control integrado de plagas es una forma practicable de reducir el uso de plaguicidas, aunque no constituye una solución completa, el uso generalizado del control integrado de plagas podría contribuir

a eliminar el uso excesivo de plaguicidas que hoy día se consumen y aplican (Mazariegos, 1986).

Antes de poner en práctica medidas de control químico deben hacerse cuidadosos recuentos de picudo (grises y rojos) así como botones florales para compararlas con los puntos críticos de infestación existentes. Se consideran los siguientes promedios críticos de infestación en 2 mts. lineales: a lo largo del surco:

- a) Hasta 60 días después de la siembra 10-12% de chapa dañadas ó 0.5 picudos grises.
- b) Durante el resto de la época lluviosa 6-8% de chapas dañadas ó 0.3-0.5 picudos grises.

El uso de pesticidas de amplio espectro durante las primeras semanas de la temporada del algodón, si se persigue un control integrado de plagas, debe ser evitado o por lo menos suficientemente retrasado, con el objeto de proteger la fauna benéfica (Duarte et al., 1974; Guzmán, 1982).

Los atrayentes son productos químicos o estímulos que causan en los insectos movimientos hacia la fuente que los origina. En el control integrado de plagas los atrayentes se usan para hacer muestras de poblaciones, para complementar la atracción de insectos hacia trampas lumínicas, islas de rastros, tocones trampas y cultivos trampa, donde los insectos atraídos son destruidos por medios químicos y mecánicos (Nas, 1971, citado por Sequeira, 1982).

El uso de diferentes tipos de atrayentes pueden ser combinados -

con trampas, insecticidas, sustancias adhesivas y se usa de acuerdo a la naturaleza de la plaga (Escobar Betancourt, 1985, citado por Alvarez Nieto et al., 1985).

Características del picudo del algodnero *Anthonomus grandis* Boh.

El algodón por presentar hojas suculentas, flores de colores atractivas y abiertas, con nectarios en cada hoja y flores, así como a abundantes frutos, resulta ser una planta atractiva a una gran variedad de insectos y ácaros. Se consideran que casi 125 especies lo atacan, siendo uno de ellos el "picudo del algodón" *Anthonomus grandis* - Boh (Pérez Cervantes, 1982; Leal Lacave, 1984). Este insecto pertenece al orden Coleoptera y a la familia Curculinoidae, es nativo de México y Centroamérica. En El Salvador, donde se registran climas húmedos, se encuentra difundido en todas las zonas de algodnales. Recién emergido de su estado de pupa es de un color pardo rojizo pero a los dos o tres días cambia a un color gris sucio. Esto permite diferenciar los picudos jóvenes (rojos) de los que ya han alcanzado o están próximos a alcanzar su madurez sexual (grises) y permite efectuar las aplicaciones de insecticidas en el momento más oportuno (Duarte et al., 1974).

El picudo adulto (gris) alcanza una longitud hasta de 8 mm, posee cutícula dura, un pico largo, delgado, curvado hacia abajo donde se encuentran las antenas y el aparato bucal. Los fémures de las patas anteriores presentan en la cara interna dos pequeños apéndices bien visibles. Se alimentan del polen de las flores abiertas, en las

horas más frescas de la mañana. En las horas más calurosas, durante el día, se retiran escondiéndose en sombreados refugios de grupos de árboles o arbustos a la orilla de esteros o ríos (Schmutterer, 1977).

La hembra del picudo perfora el tejido de las chapas y bellotas para depositar en su interior los huevecillos (Duarte et al., 1974). Estas esperan un promedio de 20 minutos después de la cópula inicial antes de comenzar la oviposición y depositar un huevo por hora durante el día (Cross, 1973, citado por Mancía et al., 1978). Una hembra puede poner hasta 300 huevos, colocarlos individualmente de preferencia en las yemas florales, donde hace un orificio con ayuda del pico. Una vez colocado el huevo lo sella con una secreción de la parte posterior del abdomen (Schmutterer, 1974). Dos o tres días después emerge la larva, que es la que causa el mayor daño. Inmediatamente inicia su alimentación destruyendo todo el interior del botón floral o las fibras y semillas de uno u dos lóculos, si se trata de las cápsulas (bellotas). Este daño ocasiona el amarillamiento y abertura de las brácteas de la chapa, las que caen posteriormente (Bareket et al., 1968).

El Comité de Control Integrado de plagas del CENTA, menciona como resultado de investigaciones de 9 años, que un picudo destruye un promedio de 4 órganos fructíferos por día (Mancía et al., 1985).

El picudo no experimenta ningún período de reposo fisiológico (hibernación, veraneo o estivación), sino que presenta reproducción constante todo el año y tanto adultos como larvas han sido encontra-

dos en el campo, en todos los meses del año, sobreviviendo el insecto en plantas de algodón o de otras hospedaderas (Berry, 1955, citado por Serrano Cervantes et al., 1979). Los hospederos alternos son plantas ajenas al cultivo donde las plagas se alimentan, algunas veces estas plantas sirven para la sobrevivencia de las plagas en la temporada de intercultivo (Sequeira, 1982). Mientras no existan plantas de algodón en el campo, el adulto del picudo se localiza entre los restos de cosecha, si no fueron incorporados adecuadamente, en hierbas y malváceas silvestres o bien en las proximidades y márgenes de ríos, quebradas o canales de riego. Tan pronto las primeras plántulas de algodón emergen del suelo, se inicia la migración de los picudos, dañando las yemas terminales, lo que ocasiona malformaciones en su posterior desarrollo (Duarte et al., 1974; Schmutterer, 1977).

Estudios realizados demuestran que el picudo aparece alrededor de 30 días después de la siembra, dato que debe ser tomado en cuenta para la aplicación de medidas de control (Pérez Cervantes, 1982).

Técnicas de manejo integrado de plagas para el control del picudo -

Anthonomus grandis Boh.

En El Salvador se ha demostrado que entre los insectos que atacan el algodonoero, merecen especial atención el picudo Anthonomus grandis Boh., siendo la plaga más destructora debido a las pérdidas económicas que ocasiona. Su porcentaje de daño en los botones florales (chapas) alcanza niveles superiores al 90%, convirtiéndose en el factor que más limita la producción (Mancía et al., 1978). Para el control del picu-

do hay que considerar que la planta del algodón produce un exceso de yemas florales, flores y bellotas que elimina sin influencia de plagas o enfermedades. En Nicaragua se señala casos hasta de un 80% de eliminación natural (desprendimiento fisiológico). Una importante medida cultural para el control del picudo es la destrucción de restos vegetales después de la cosecha. La recolección del picudo y de los botones florales dañados que han caído al suelo, eliminándolos cuando el cultivo se encuentra al comienzo del período de floración, puede impedir un aumento acelerado de la población de picudo (Pérez Cervantes, 1982).

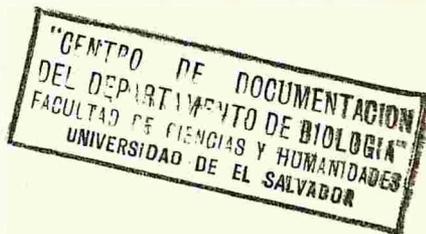
El programa del algodón del CENTA, a través de la asesoría técnica del gobierno de Israel, realizó estudios tendientes a mejorar los métodos de control del "picudo del algodón". En 1977 se establecieron ensayos en diferentes haciendas de la zona algodonera del país para estudiar las poblaciones de dicha plaga. En la temporada 1978-79, habiéndose aplicado un control integrado para el picudo, se obtuvieron datos preliminares satisfactorios mediante el uso de trampas y feromonas, combinadas con otras prácticas culturales, que prometen un futuro halagador para reducir y mantener a niveles bajos las poblaciones de este insecto (MAG, 1979).

a) Islas de rastrosos.

En ensayos realizados en las Asociaciones Cooperativas Santa Teresa, El Porfiado y San Cristobal, en el Departamento de La Paz, se demostró que las islas de rastrosos y tocones trampa, son excelentes

medios para la concentración de picudo en intertemporada donde la precipitación es el factor ambiental que más influencia presenta en la actividad del picudo (Alvarez Nieto et al., 1985). Las islas de rastros, es una práctica que contribuye a la disminución de las poblaciones de picudo que quedan al finalizar la temporada. Estas son áreas de terreno con plantas de cultivo ya cosechado (Saleh Flores et al., 1981). Permiten la concentración de picudo, facilitando su control, puesto que la aplicación de insecticida resulta más eficiente y económica. De esta manera las poblaciones de picudo se reducen al inicio de la temporada, así mismo se protege a los insectos benéficos que ayudan a controlar las plagas (MAG, 1983).

Para disminuir las poblaciones de Anthonomus grandis Boh., las islas de rastros deben localizarse en áreas que presenten mayor población de picudo de acuerdo a los recuentos y observaciones realizadas y establecerse en lugares húmedos para que las plantas permanezcan verdes mientras se llega el período de eliminarlas (Saleh Flores et al., 1981; Mancía, 1982). El área destinada para su establecimiento debe ser como mínimo de 0.25 manzanas por cada 100 Mz de cultivo, distribuidos en 8 islas de rastros de 200 M<sup>2</sup> cada una (Saleh Flores et al., 1981; Mancía, 1982; Guzmán, 1985). La delimitación de éstas se realiza en el periodo comprendido entre la última cosecha rentable hasta mediados del mes de Marzo. Una vez delimitadas, se debe eliminar el resto en forma rápida y uniforme, dentro del plazo que establece el reglamento del cultivo del algodón. El tiempo de duración de las islas de rastros es de un mes, partiendo desde la incorporación de



los rastrojos (Saleh Flores et al., 1981).

b) Cultivos trampa.

Para el manejo de Anthonomus grandis Boh., se siembran lotes de algodonero (cultivos trampa) al inicio de las lluvias, aproximadamente 15 días antes de la siembra comercial, con el propósito de atraer y concentrar las poblaciones de picudo remanente de la temporada anterior (Saleh Flores et al., 1981; Mancía, 1982). Esta es la práctica más importante del control integrado contra el picudo puesto que proporciona la información inicial de las poblaciones remanentes de la temporada anterior (Saleh Flores et al., 1981). Estos cultivos son pequeñas parcelas sembradas con algodón en un área de 200 m<sup>2</sup> que para fines de manejo se recomiendan de un largo de 50 m. por 4 de ancho (equivalente a 4 surcos) (Mancía, 1982; Guzmán, 1985). Deben sembrarse en una proporción de 1% del área total a cultivarse en los lugares que más abunda el picudo y en los sitios por donde este insecto suele entrar al cultivo (Saleh Flores et al., 1981). Esto permite atraer a los picudos escondidos en rastrojos, malezas, canales, orillas de ríos y quebradas, también reduce el gasto de insecticida al hacer pocas aplicaciones, los insectos benéficos tienen más tiempo para reproducirse y controlar al "bellotero", "soldado" y otras plagas del algodonero. Al instalarse la plantación comercial la población de picudo se reduce (Mancía, 1982; MAG, 1984).

Para que las islas de rastrojos y cultivos trampa concentren mayor número de picudo, es necesario colocar "trampas caza picudo" ti-

po Legget conteniendo feromonas. Para que logren su objetivo de atracción deben instalarse sobre la parte superior de los rastrojos a 12.5 m. de cada extremo de la parcela y en los cultivos trampa a una altura de 50 cms. sobre el nivel del suelo. Las feromonas deben cambiarse de acuerdo al tiempo de duración recomendado por el técnico del programa o distribuidor (Guzmán, 1985). La instalación de las trampas se efectúa en el período comprendido entre Febrero y Marzo o sea después de la chpoda de rastrojos (Saleh Flores, 1980).

En ensayos realizados entre Noviembre de 1977 y 1978 se demostró que utilizando trampas Legget, Infield y trampa comercial con feromonas Gran Lure a una altura de 1.70 m a una distancia de 30-50 m. resultaron ser más efectivas las trampas tipo Legget e Infield en la captura de picudo (Kotter, 1979).

Las feromonas son llamadas también atrayentes sexuales y son sus-tancias secretadas por un animal y soltados al ambiente para causar una reacción específica en un individuo receptor de la misma especie. La estructura química de estas feromonas es de composición muy diversificada, variando su naturaleza de acuerdo con los diferentes insectos, ha-biendo sido identificados como derivados de ácidos grasos y terpenos, alcoholes, acetatos, hidrocarburos insaturados, sustancias aromáticas - con grupos funcionales diversos. La mayoría de ellas está constituida por moléculas simples y de peso molecular relativamente bajo. Las feromonas pueden desencadenar otras reacciones, además de atracción entre - los se os, por ejemplo: agregación (feromonas de agregación), marcación de caminos (feromona marcador) o causar una reacción de alarma (feromona

de alarma) (Gallo et al., 1978). La feromona sexual sintética que -  
 sustituye a la feromona natural del adulto del picudo macho es Grand  
 Lure<sup>‡</sup>, es usada en trampas para la captura de hembras en ciertas épo  
 cas y de ambos sexos en otras (Kotter, 1979). Su estructura quími-  
 ca consiste en una mezcla de dos alcoholes terpenoides: [ cpd. I, (+)  
 -Cis-2-iso propenyl -1-1-methyl cy clobutaneethanol y cpd. II, (Z)-3,  
 3-dimethyl -1-  $\Delta^{1B}$  -cyclohexaneethanol ] y 2 aldehdos terpenoi--  
 des: [ cpd. III, (Z)-3-3- dimethyl-  $\Delta^{1\infty}$  - cyclohexaneacetaldehido ].

Los cuatro componentes son altamente volátiles y de vida resi--  
 dual muy corta, los cuales fueron aislados, identificados y sintetizad  
 dos en 1969 por Tumlinson y colaboradores (Bull, 1976).

Teniendo en cuenta el papel sumamente importante de la formula-  
 ción sobre la actividad de captura, se han llevado a cabo pruebas par  
 a determinar la mejor y más económica formulación para las condicion  
 es de El Salvador. Entre Noviembre de 1977 y Noviembre de 1978, se  
 realizaron ensayos con diferentes tipos de formulaciones de la fero-  
 mona Grand Lure, en la Hacienda San Antonio y Barra Ciega, Sonsonate,  
 presentando mayor eficiencia en la captura de picudo las formulacio-

---

‡ Grand Lure: atrayente sexual usado en trampas para la captura  
 de hembras del picudo del algodónero (Kotter, 1979).

nes Hercon<sup>#</sup> y filtro rojo<sup>##</sup> (Kotter, 1979). La eficiencia absoluta de las trampas resulta de la complejidad de variables involucradas y sus interacciones, por ejemplo: tamaño, forma y color de las trampas, altura y colocación de éstas, además factores ambientales como: temperatura, viento, luz y humedad; dosis y tasa de liberación de Grand Lure, componentes de la feromona y sus proporciones relativas, condiciones fisiológicas del picudo, competencia de las plantas atractivas y densidad espacial de picudo, incluyendo la competencia de feromonas producidas por picudos nativos (Kotter, 1979; Ridway et al., 1974, citado por Alvarez Nieto et al., 1985).

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

- 
- # Hercon: pedazo de plástico de 2.5 x 1.0 cms conteniendo la feromona Gran Lure en medio, de manera semejante a la preparación de un sandwich (Kotter, 1979).
- ## Filtro rojo: pedazo de plástico contiene además de la feromona Gran Lure una feromona X de la hembra de picudo (Kotter, 1979).

## MATERIALES Y METODOS

Descripción del área de estudio.

*a máquina* El experimento se realizó en la Hacienda "La Calzada" (Cooperativa de la Reforma Agraria) situada en el Cantón San Sebastián, del Municipio de La Herradura, Jurisdicción del Departamento de La Paz (Anexo 1 y 2) Las coordenadas geográficas del lugar son 13° 19' 50" Latitud Norte y 88° 53' Longitud Oeste, enmarcadas en el cuadrante del mapa de suelo 2456 III, a una elevación de 4.5 m sobre el nivel mar. El cuadrante está constituido por planicies costeras y el suelo pertenece al grupo "Regosoles Aluviales" que se caracterizan por ser complejos, su textura varía de francos ligeramente limosos a franco arenosos, siendo los estratos inferiores arenosos (MAG, 1961).

Al inicio del experimento fue notoria la presencia de los retoños de algodón y de algunas malezas alrededor de las parcelas de rastrojos, que fue necesario controlar en forma mecánica para prevenir posibles hospederas de plagas.

En las zonas aledañas al estudio se encontraron cultivos de maíz, ajonjolín, arroz, pastizales y plantas de bosque salado, presentándose en forma abundante: "mangle" (Rhizophora mangle), "istaten" (Avicennia nitida), "sincahuite" (Laguncularia racemosa) y "botoncillo" (Conocarpus erectus). Además se observó incidencia de las plagas de insectos: "tortuguilla" (Diabrotica sp.), "afidos" (Aphis sp.), "gusano bellotero" (Heliothis zea) y "gusano peludo" (Estigmene acraea).

Los valores promedios obtenidos en la estación metereológica del Aeropuerto Internacional de El Salvador denotan algunas características climatológicas del área de estudio durante el período que duró el trabajo:

- Precipitación : (m.m.)
- Humedad relativa: ( % )
- Temperatura : (°C ) (Anexo 3).

#### Metodología de campo.

Para el desarrollo del experimento se utilizó un área de 460 mz. Las prácticas evaluadas fueron Islas de Rastrojos y Cultivos Trampa, cada una con diferentes modalidades de control.

##### a) Islas de rastrojos.

En la fecha comprendida del seis al veinte de febrero se delimitaron 27 áreas de 200 m<sup>2</sup> aproximadamente (50 m de longitud por 4 de ancho), en aquellos lugares donde los rastrojos eran más verdes, suculentos y presentaron mayores poblaciones de picudo. De éstas, 10 estuvieron ubicadas al Norte del casco de la Hacienda y 17 al Sur (Anexo 4).

En la última semana del mes de Marzo se realizó mecánicamente la chapoda de los rastrojos, con el propósito de incorporarlos al suelo y evitar interferencias con las áreas delimitadas.

El 30 de Abril se instalaron 27 trampas con caja oval tipo Legget (Anexo 5) para incrementar la concentración del picudo y facilitar su

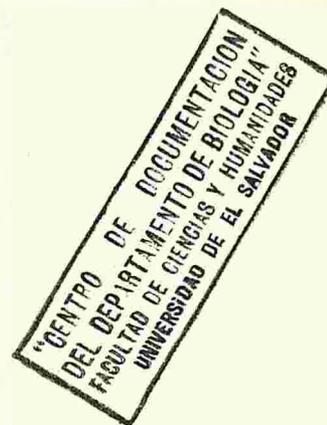
captura. Estas fueron colocadas sobre la parte superior de los rastros a 12.5 m de cada extremo de la parcela. Asimismo, en cada trampa fue colocada una carga de feromona Grand Lure con el objeto de reforzar la atracción que las trampas ejercen. Estas se mantuvieron durante un mes aproximadamente.

Con el propósito de analizar la etología del picudo y definir la mejor forma de controlarlo en la metodología estadística se tomaron en cuenta los siguientes factores y niveles: Métodos de control con modalidades: químico, mecánico y químico-mecánico; y trapeo con las modalidades de cero trampas, una trampa y dos trampas.

Las combinaciones de tratamientos evaluados se detalla a continuación.

Métodos de control:

A <sub>1</sub> (control químico)	T <sub>0</sub> :	cero trampas
	T <sub>1</sub> :	una trampa
	T <sub>2</sub> :	dos trampas
A <sub>2</sub> (control mecánico)	T <sub>0</sub> :	cero trampas
	T <sub>1</sub> :	una trampa
	T <sub>2</sub> :	dos trampas
A <sub>3</sub> (control químico-mecánico).	T <sub>0</sub> :	cero trampas
	T <sub>1</sub> :	una trampa
	T <sub>2</sub> :	dos trampas



Se utilizó para el estudio de estos factores el diseño de bloques al azar en arreglo factorial tres por tres con tres repeticiones.

El modelo estadístico que permitió medir el efecto de los factores es el siguiente:

$$\hat{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + B_j + (\alpha B)_{ij} + \sum_{k=1}^3 \epsilon_{ijk}$$

DONDE:

- $\hat{Y}_{ijk}$  : Cualquier observación
- $\mu$  : Media general del experimento
- $\alpha_i$  : Efecto del  $i$ -ésimo nivel del factor métodos de control.
- $B_j$  : Efecto del  $J$ -ésimo nivel del factor trampeo
- $(\alpha B)_{ij}$  : Efecto de la interacción entre ambos factores (MxT)
- $\epsilon_k$  : Efecto de  $K$ -ésima repetición
- $\sum_{ijk}$  : Variación natural o error experimental

La distribución de los tratamientos en el campo se hizo al azar (Anexo 4).

La captura de picudo se realizó por medio de trampas y a través de segmentos. La captura en trampas se inició el 2 de Mayo y los recuentos se hicieron diariamente. La captura de picudo en segmentos consistió en muestrear cada isla en forma manual considerando tres puntos de 2 m lineales cada uno y además se realizó un control mecánico intensivo (barridas), en cada una de las islas.

Es importante hacer notar que los picudos recolectados en cada uno de estos métodos se sumaron y los totales fueron transformados mediante la forma logarítmica  $(X + 1)$  para el "picudo gris" y mediante la forma  $\sqrt{X + 1}$  para el "picudo rojo" con el objeto de lograr ma-

por eficiencia en el trabajo realizado, obtener una información más confiable y hacer su correspondiente análisis estadístico. Se utilizó fórmulas diferentes debido a que las poblaciones de "picudo rojo" eran muy pequeñas en comparación con las del "picudo gris".

Las trampas fueron colocadas diariamente de Lunes a Viernes desde el 30 de Abril al 28 de Mayo. El tiempo de exposición en el campo fue de 10 horas (7:00 a.m. a 5:00 p.m.). Luego de retiradas las trampas se realizó el recuento de los picudos capturados los que posteriormente fueron eliminados en forma mecánica.

Otro método utilizado para el control del picudo fue el químico, que se aplicó en algunas islas y se hizo con Parathion Metílico 800 CE, por ser uno de los insecticidas de amplio espectro recomendado técnicamente para el control de este insecto. Por cada aplicación se utilizó 5 cc/gl. de agua. Esta se realizó una vez por semana inmediatamente después de tomar los datos de la población de picudo.

En la última semana del mes de Mayo se eliminaron las islas en forma manual, lo cual duró cuatro días consecutivos. Esta actividad se realizó con el propósito de incorporar los rastros y preparar el suelo para la siembra de los cultivos trampa.

b) Cultivos trampa.

La delimitación de estos cultivos se realizó en la primera semana del mes de Junio siguiendo la dirección de los surcos de la siembra comercial.

La preparación del suelo se hizo en forma mecánica, realizándose

dos pasos de rastra para obtener una adecuada cama de siembra.

El 9 de Junio se sembraron 24 cultivos trampa (Anexo 6) utilizando la variedad de algodón Cédix. La siembra se hizo a chorro seguido y a una distancia de 90 cm entre surcos. Seis de estos cultivos quedaron en sitios áridos y poco húmedos, lo cual no permitió que se desarrollaran.

La actividad de deshije se efectuó el primero de Julio, 21 días después de la siembra. Y la limpia de la maleza se hizo manualmen--te.

Para evaluar las poblaciones de "picudo gris" durante esta prác--tica cultural se consideraron dos factores: épocas: antes y después del deshije y trampeo con: cero y dos trampas.

La combinación de los tratamientos se detalla así:

E<sub>1</sub> (época antes del deshije)

T<sub>0</sub> : cero trampas

T<sub>1</sub> : dos trampas

E<sub>2</sub> (época después del deshije)

T<sub>0</sub> : cero trampas

T<sub>1</sub> : dos trampas

El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar en arre--glo factorial dos por dos con nueve repeticiones.

El modelo estadístico es el siguiente:

$$\hat{y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + B_j + (\alpha B)_{ij} + \gamma_k + \sum_{ijk}$$



Donde:

- $\hat{y}_{ijk}$  : Cualquier observación  
 $\mu$  : Media general del experimento  
 $\alpha_i$  : Efecto de cualquier nivel del factor Epocas (E)  
 $\beta_j$  : Efecto de cualquier nivel del factor trampeo (T)  
 $(\alpha\beta)_{ij}$  : Efecto de la interacción entre ambos factores  
 $\gamma_k$  : Efecto de cualquier repetición  
 $\sum_{ijk}$  : Efecto del error experimental

La captura del picudo se realizó en igual forma que en las is-- las de rastros, mediante trampas y en segmentos. La forma manual se realizó diariamente en dos factores: antes del deshije y después de éste. La captura en trampas se realizó haciendo recuentos diariamente y para la captura en segmentos (control mecánico) se consideró, para el primer período y por cada cultivo, tres segmentos de un me-- tro lineal de hilera de siembra y en el segundo período se consideraron tres segmentos de dos metros lineales, comprendiendo cinco plan-- tas cada uno. El muestreo se realizó tres veces por semana y además se realizaron barridas en ambos períodos, una vez por semana en cada parcela.

Los datos obtenidos de la recolección de picudos a través de la captura manual, en trampas y en segmentos sirvieron para su corres-- pondiente análisis estadístico.

Las trampas fueron colocadas diariamente de Lunes a Viernes desde el 18 de Junio hasta el 20 de Julio. El tiempo de exposición en

el campo fue de 10 horas de (7:00 a.m. a 5:00 p.m.) luego se procedió a guardar las trampas.

El recuento de los picudos se realizó por las tardes tanto para los que fueron capturados en las trampas como los capturados en forma manual. Los picudos capturados fueron destruidos posteriormente.

Los cultivos trampa después de finalizado el estudio fueron incorporados al cultivo comercial con el objeto que el agricultor obtuviera la máxima utilidad de éstos.

Es importante hacer notar que los "picudos rojos" aparecieron - después del deshije y se evaluó su comportamiento considerando dos tratamientos: colocando dos trampas en algunas parcelas y dejando otras sin trampa.

El modelo estadístico utilizado es el de bloques completos al azar con nueve repeticiones. Este se describe así:

$$\hat{Y}_{iJK} : \mu + \alpha_i + B_j + \Sigma_{iJK}$$

Donde:

$\hat{Y}_{iJK}$  : Cualquier observación

$\mu$  : Media experimental

$\alpha_i$  : Efecto del i-ésimo repetición

$B_j$  : Efecto de J-ésimo tratamiento

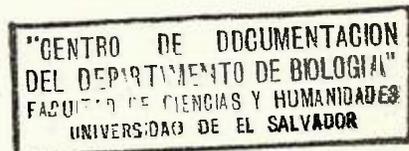
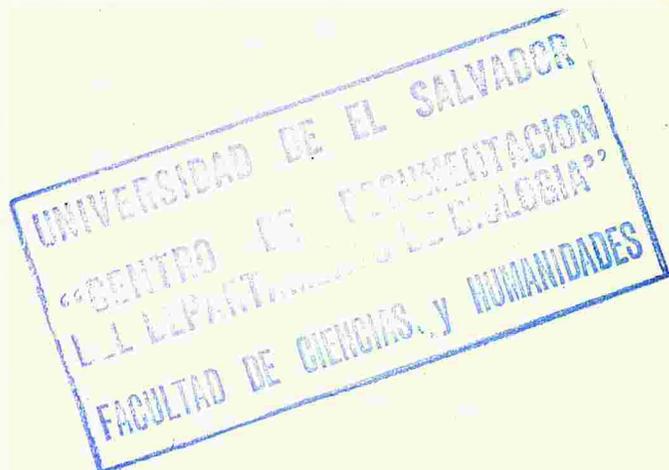
$\Sigma_{iJK}$  : Error experimental



Los datos tomados de poblaciones de "picudo rojo" y el manejo de éstas fue similar al descrito para "picudo gris" y los totales fueron

transformados mediante la fórmula  $\sqrt{X + 1}$  con el objeto de lograr mayor eficiencia en el trabajo realizado, obtener una información más confiable y porque sus poblaciones encontradas fueron pequeñas.

Estas dos poblaciones se diferencian entre sí en cuanto a que el promedio del "picudo rojo" o joven es un indicador que sirve para saber cuando se está iniciando una nueva generación y estar prevenidos contra una infestación. El promedio de "picudo gris" o adulto indica con mayor claridad el día que se debe efectuar la aplicación de insecticidas para que sea lo más efectiva posible.



## RESULTADOS

a) Islas de rastros.

*Resumen*

Al analizar la fluctuación estacional del "picudo del algodón" en islas de rastros, se demostró que estas son un lugar de albergue, comprobándose a través de los recuentos la efectividad de los tratamientos realizados.

El cuadro 1 representa el resumen de las poblaciones de "picudo gris" y "rojo" capturados en islas de rastros con las modalidades: químico, mecánico, químico-mecánico y utilizando trampas y los datos transformados tanto para el "picudo gris" como para el "rojo" en (Cuadro 2).

El análisis estadístico de las poblaciones de "picudo gris" y "rojo" durante esta práctica cultural, muestra que cuando se aplicaron los métodos de control químico, mecánico y combinación de ambos las cantidades de insectos encontradas fueron estadísticamente iguales, lo cual demuestra que los tres métodos ejercen igual efecto sobre dicho control. Puede observarse además, que las poblaciones de picudo fueron iguales cuando no se dejaron trampas en relación cuando se dejaron una y dos, ya que al hacer el análisis estadístico las diferencias son tan mínimas que se consideran no significativas (Cuadro 3) y además se demuestra que entre los métodos de control y trapeo no existe interacción, (Figs. 1 y 2).

En el Cuadro 4 se observan las fluctuaciones de "picudo gris" y "rojo" antes y después de la aplicación de los tratamientos. En Ge-

neral para cada tratamiento las poblaciones fueron mayores antes de la aplicación de éstos.

Los resultados en el tratamiento químico con cero, una y dos trampas muestran la presencia de "picudo gris" y "rojo" desde el inicio del trampeo. Sin embargo las poblaciones de "picudo gris" tuvieron una tendencia similar en las modalidades con cero y dos trampas (Figs. 3 y 5), presentándose incrementos hasta de 1.98 picudos por planta y de 1.09 en la modalidad con una trampa (Fig. 4). En cuanto al "picudo rojo" las poblaciones al inicio fueron de 0.07 picudos/planta en las modalidades con cero y una trampa y de 0.09 para la de dos trampas; también se observa que hubo fluctuaciones que alcanzaron pequeños incrementos hasta de 0.22 picudos/planta, en la modalidad con cero trampas.

Al comparar los resultados obtenidos en el tratamiento mecánico con una y dos trampas se observa que las mayores poblaciones de "picudo gris" se alcanzaron a partir del 8 de Marzo en la modalidad sin trampas (Fig. 6), con valores de 0.82 picudos/planta, en cambio las poblaciones de "picudo rojo" en esta modalidad se mantuvieron con niveles desde 0.13 hasta 0.02 picudos/planta.

En la modalidad con una trampa las mayores capturas de "picudo gris" se obtuvieron al inicio de la práctica con 2.69 picudos/planta (Fig. 7). Siete días después se produjo un descenso en esta población, obteniéndose al final de la evaluación un promedio de 0.46 picudos/planta. Con respecto a la población de "picudo rojo" en la misma modalidad, esta se presentó a los siete días de iniciada la

práctica y sus niveles alcanzados fueron de 0.11 a 0.02 picudos/planta. Así también en la modalidad con dos trampas (Fig. 8), los niveles de población de "picudo gris" alcanzados durante toda la práctica, oscilaron entre 0.56 a 0.07 picudos/planta y las del "rojo" entre 0.11 a 0.02 picudos/planta.

En el tratamiento químico-mecánico con cero, una y dos trampas la fluctuación estacional del "picudo gris" y "rojo" se vió afectada tanto por la aplicación de químicos como, por los recuentos minuciosos efectuados; observándose que los mayores incrementos se produjeron en la modalidad sin trampa (Fig. 9) con valores de 2.11 y 0.22 picudos/planta respectivamente. De igual manera en la modalidad con una trampa (Fig. 10), se observa que los mayores incrementos presentados por la población del "picudo gris" fueron de 1.64 y para el "picudo rojo" de 0.20 picudos/planta. En cambio en la modalidad con dos trampas (Fig. 11), el mayor incremento alcanzado por la población de "picudo gris" fue de 1.11 picudos/planta y la del "rojo", alcanzó niveles desde 0.11 a 0.02 picudos/planta; presentando una tendencia bastante similar en las tres modalidades.

CUADRO 1: RESUMEN DE LGS DATOS OBTENIDOS DE LA CAPTURA DE "PICUDO GRIS" Y "ROJO" EN ISLAS DE RASTROJOS CCN DIFERENTES MODALIDADES DE CONTROL

R T	P I C U D O   G R I S						P I C U D O   R O J O					
	R1	R2	R3	$\Sigma$	$\bar{X}$		R1	R2	R3	$\Sigma$	$\bar{X}$	
a <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	176	<del>459</del>	181	816	272		14	40	14	68	22.66	
a <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	127	237	192	556	185.33		14	14	14	42	14	
a <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	181	123	205	509	169.66		12	9	13	34	11.33	
a <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	177	107	201	485	161.66		11	16	25	52	17.33	
a <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	170	651	59	880	293.33		11	22	0	33	11	
a <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	147	63	67	277	92.33		13	5	9	27	9	
a <sub>3</sub> t <sub>0</sub>	333	172	194	699	233		<del>28</del>	6	13	47	15.66	
a <sub>3</sub> t <sub>1</sub>	122	322	163	607	202.33		7	20	14	41	13.66	
a <sub>3</sub> t <sub>2</sub>	171	172	194	537	179		15	6	13	34	11.33	
	1604	2306	1456	5366			125	138	115	378		

Especificaciones:

- a<sub>1</sub> : Control químico
- a<sub>2</sub> : Control mecánico
- a<sub>3</sub> : Control químico-mecánico
- t<sub>0</sub> : Control sin trampas

- t<sub>1</sub> : Control con una trampa
- t<sub>2</sub> : Control con dos trampas
- R : Repeticiones

CUADRO 2. RESUMEN DE DATOS TRANSFORMADOS DE CAPTURA DE "PICUDO GRIS" Y "ROJO"  
 EN ISLAS DE RASTROJOS CCN DIFERENTES MODALIDADES DE CONTROL

R T		P I C U D O G R I S *					P I C U D O R O J O **				
		R1	R2	R3	Σ	$\bar{X}$	R1	R2	R3	Σ	$\bar{X}$
a <sub>1</sub>	t <sub>0</sub>	2.25	2.66	2.66	7.17	2.39	3.87	6.40	3.87	14.14	4.71
a <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	2.10	2.37	2.28	6.75	2.25	3.87	3.87	3.87	11.61	3.7
a <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	2.26	2.09	2.31	6.66	2.22	3.61	3.16	3.74	10.51	3.5
a <sub>2</sub>	t <sub>0</sub>	2.25	2.03	2.30	6.58	2.19	3.46	4.12	5.10	12.68	4.22
a <sub>2</sub>	t <sub>1</sub>	2.23	2.81	1.77	6.81	2.27	3.46	4.80	1.00	9.26	3.08
a <sub>2</sub>	t <sub>2</sub>	2.17	1.80	1.83	5.8	1.93	3.74	2.45	3.16	9.35	3.12
a <sub>3</sub>	t <sub>0</sub>	2.52	2.24	2.29	7.05	2.35	5.39	2.65	3.74	11.78	3.93
a <sub>3</sub>	t <sub>1</sub>	2.09	2.51	2.21	6.81	2.27	2.83	4.58	3.87	11.28	3.76
a <sub>3</sub>	t <sub>2</sub>	2.23	2.24	2.29	6.76	2.25	4.00	2.65	3.74	10.39	3.46
		20.10	20.75	19.54	60.39		34.23	34.68	32.09	101.0	

\* Datos transformados mediante la fórmula:  $\log X + 1$

\*\* Datos transformados mediante la fórmula:  $\sqrt{X + 1}$

Ejemplo de transformacio de datos (8A)

CUADRO 3: Análisis estadístico (ANVA) para "picudo gris" y "rojo" a partir de datos obtenidos en el control químico, mecánico, químico-mecánico y trampeo en islas de rastros.

F. de V.	β.L.	S.C.	C.M.	I.C.	F. de V.	C.I.	S.C.	C.M.	I.C.	F. TABLAS
REPETICIONES	2	0.0815	0.0408	0.72NS	REPETICIONES	2	0.1284	0.0178	0.17 NS	2.62
TRAMPAS	8	0.3090	0.0999	0.29NS	TRAMPAS	8	0.5629	0.8204	0.66 NS	2.59
ISLAS	2	0.1072	0.1072	1.01NS	CONTROL	2	1.2801	0.6901	0.55 NS	3.63
C1=a1-a2-a3	1	0.0400	0.0400	0.71NS	C1=a1-a2-a3	1	0.0078	0.0078	0.006 NS	4.49
C2=a1-a2	1	0.1072	0.1072	1.01NS	C2=a1-a2	1	1.3723	1.3723	1.09 NS	"
EFFECTO TRAMPAS (T)	2	0.1483	0.1483		EFFECTO TRAMPAS	2	4.2569	2.1285	1.70 NS	3.63
C2=a1-a1-to	1	0.0743	0.0748	1.33NS	C2=a1-a1-to	1	4.0563	4.0563	3.24 NS	4.49
C1=a1-a1	1	0.0735	0.0735	1.31NS	C1=a1-a1	1	0.2006	0.2006	0.16 NS	"
TRAMPAS (T)	4	0.1039	0.1039		TRAMPAS	4	0.9160	0.2290	0.18 NS	3.01
C1=a1-a2-a3-a4	1	0.0016	0.0016	0.03NS	C5=(a1-a2)(a3-a4)	1	0.7718	0.7718	0.62 NS	4.49
C1=a1-a2-a3	1	0.0004	0.0004	0.01NS	C6=(a1-a2)(a3)	1	0.0165	0.0165	0.01 NS	"
C1=a1-a2-a4	1	0.0004	0.0004	0.01NS	C7=(a1-a2)(a4)	1	0.0097	0.0097	0.008 NS	"
C1=a1-a3-a4	1	0.0705	0.0705	1.25NS	C8=(a1-a2)(a3-a4)	1	0.1180	0.1180	0.09 NS	"
ERR. EXPERIMENTAL	24	0.2015	0.0365		ERR. EXPERIMENTAL	16	20.0245	1.2515		

G.L. : grados de libertad  
 S.C. : suma de cuadrados  
 C.M. : cuadrados medios  
 F.C. : Frecuencia crítica

F. de V : fuente de variabilidad.  
 F. de Tablas : distribución de tablas.

*Maria Rosendo*

*Como lo observamos?*

CUADRO 4. LIMITES DE CONFIANZA PARA POBLACIONES DE "PICUDO GRIS" Y "ROJO" ANTES Y DESPUES DE APLICAR LOS TRATAMIENTOS QUIMIG, MECANICO Y QUIMICO-MECANIC EN ISLAS DE RASTROJOS.

No. Promedio de picudos	PICUDO GRIS						PICUDC ROJO												
	TRATAMIENTOS																		
	Químico		Mecánico		Qco.-Mecánico		Químico		Mecánico		Qco.-Mecánico								
	Cero	Una	Dos	Cero	Una	Dos	Cero	Una	Dos	Cero	Una	Dos							
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T							
Antes de aplicados los tratamientos.	1.23	0.8113	0.8267	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
Después de aplicados los tratamientos	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057
	0.816	0.5175	0.4421	0.020	0.5270	0.1560	1.037	0.9412	0.775	0.108	0.5157	0.0633	0.0268	0.0178	0.0159	0.0171	0.017	0.083	0.057

CENTRO DE DOCUMENTACION  
 DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

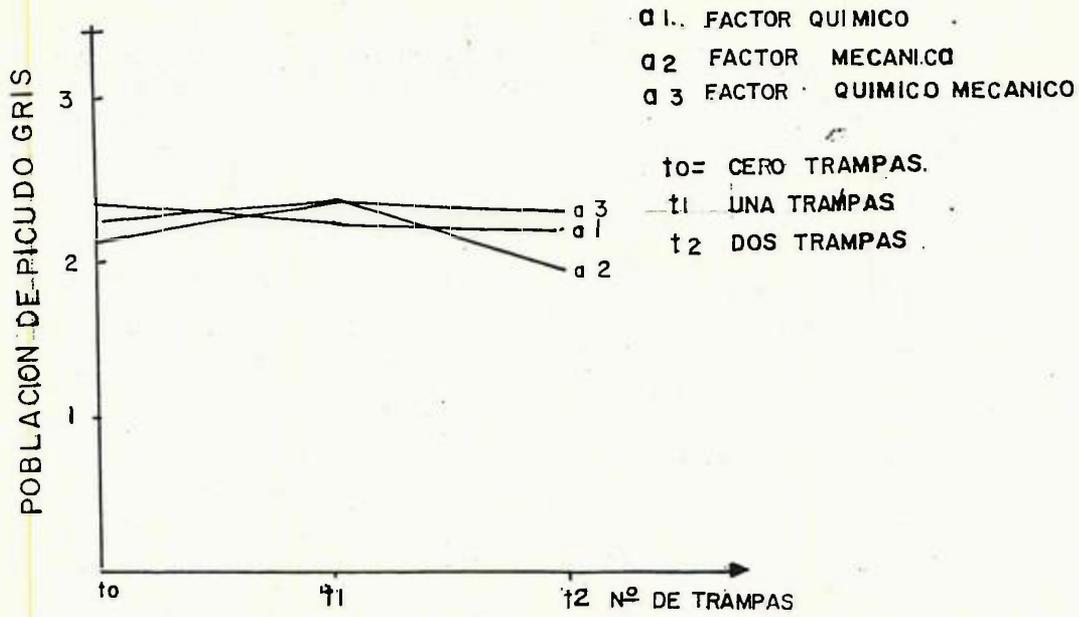


FIG. 1 POBLACION DE "PICUDO GRIS" E INTERACCION DE LOS FACTORES QUIMICO, MECANICO Y QUIMICO MECANICO Y TRAMPEO

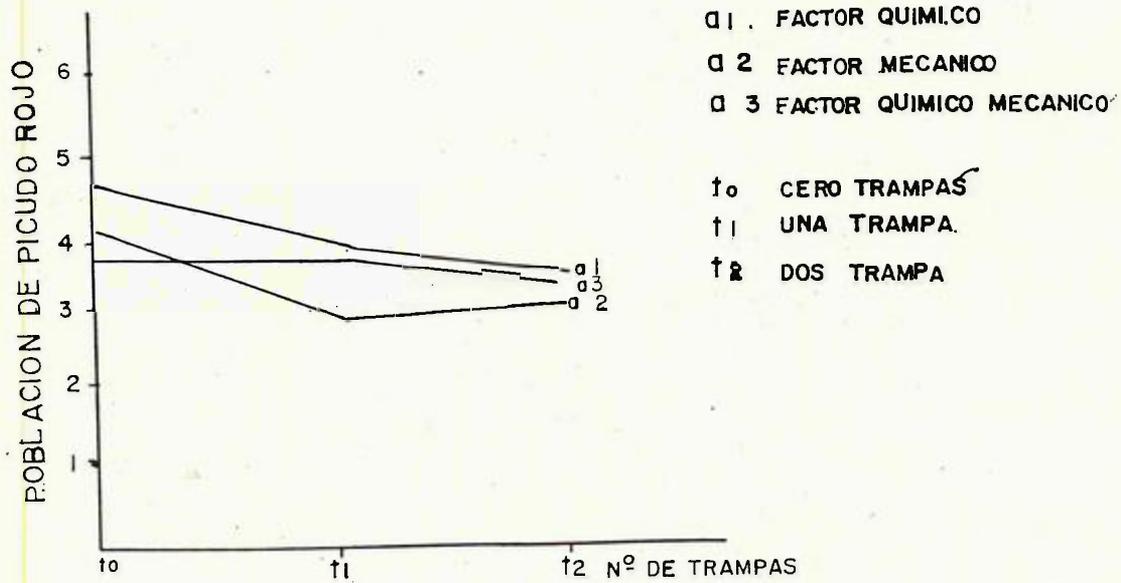


FIG. 2 POBLACION DE PICUDO ROJO E INTERACCION DE LOS FACTORES QUIMICO MECANICO, QUIMICO MECANICO Y TRAMPEO

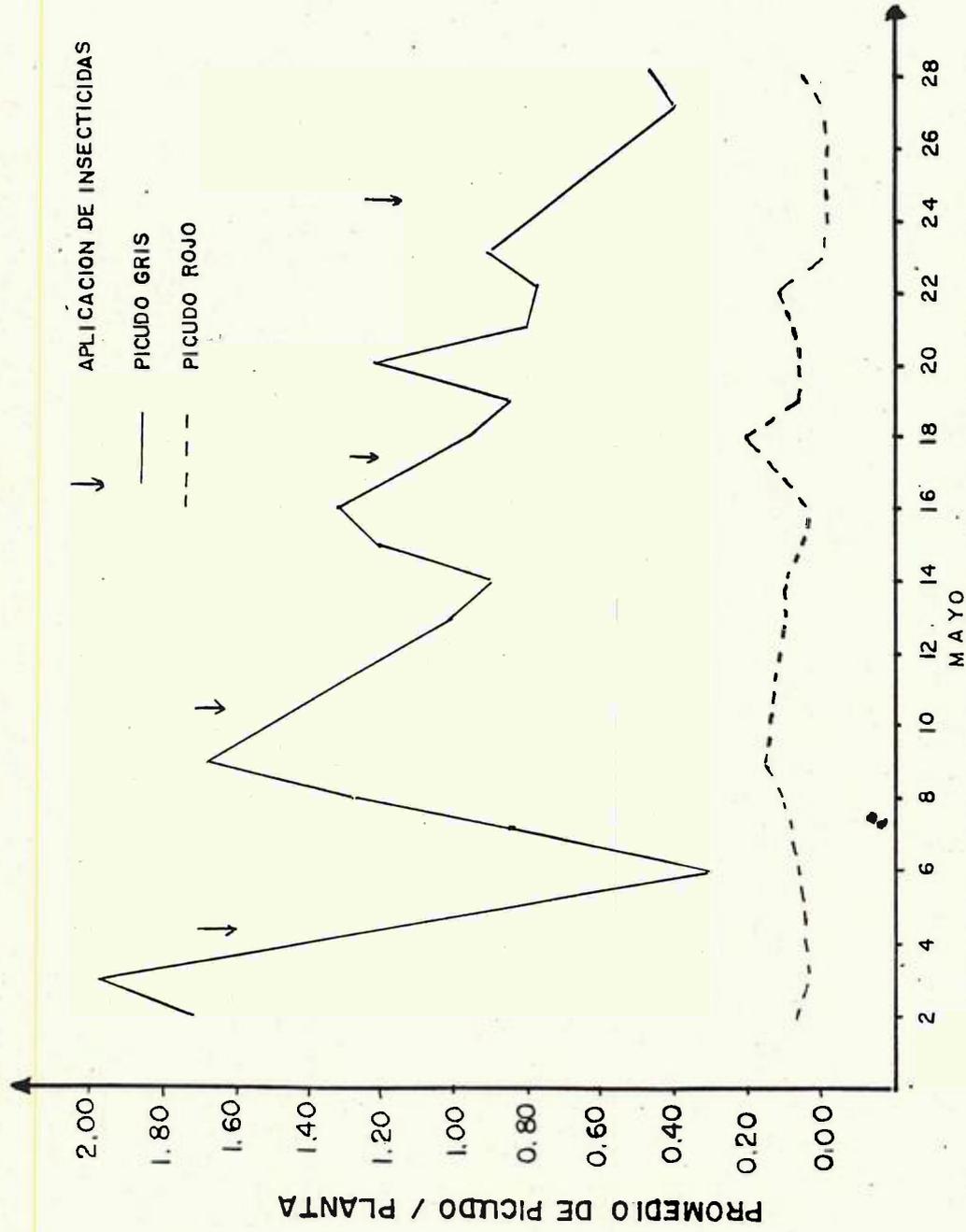


FIG.3 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO QUIMICO SIN TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS.

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

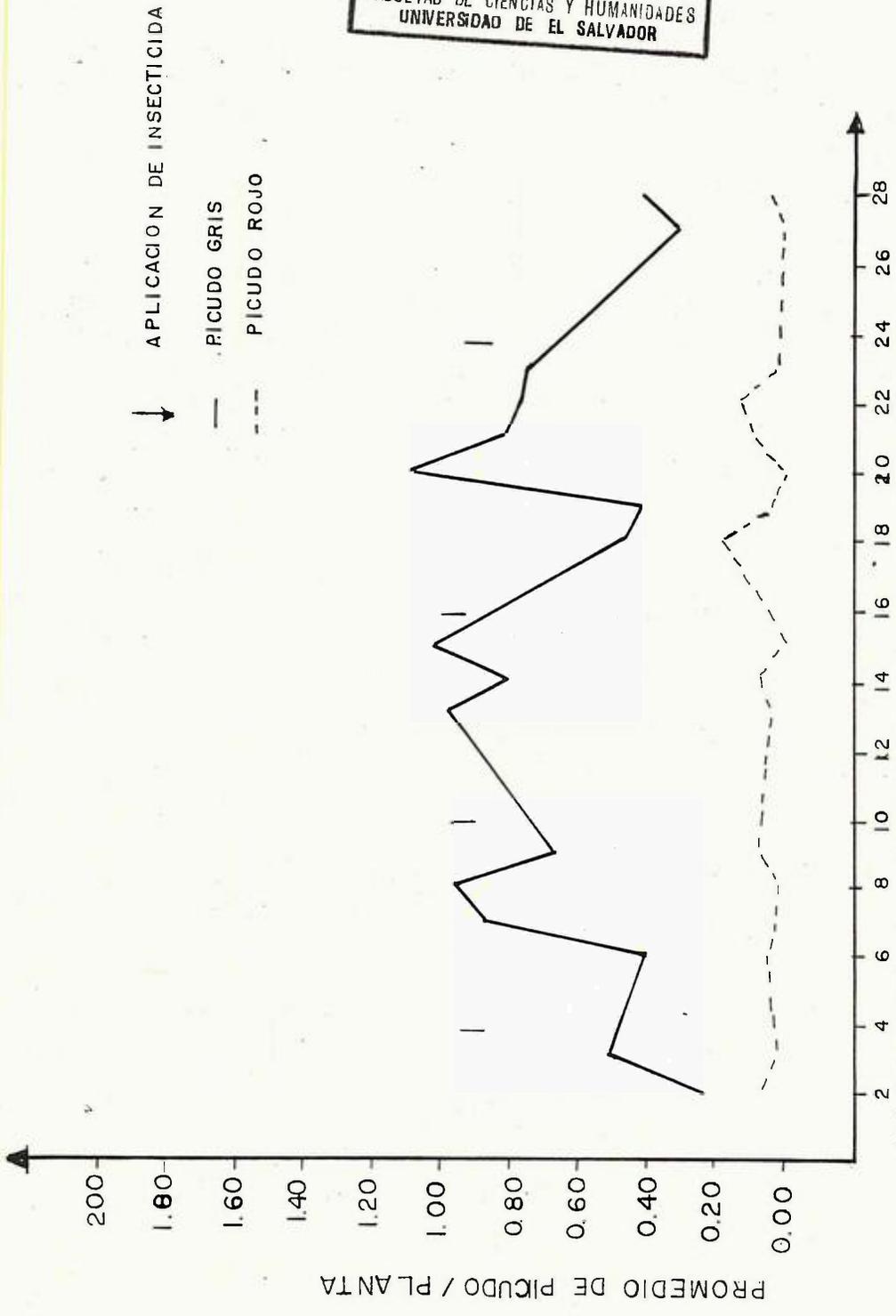


FIG. 4 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis*  
Boh CON TRATAMIENTO QUIMICO Y UNA TRAMPA EN TRES ISLAS DE RASTROJOS

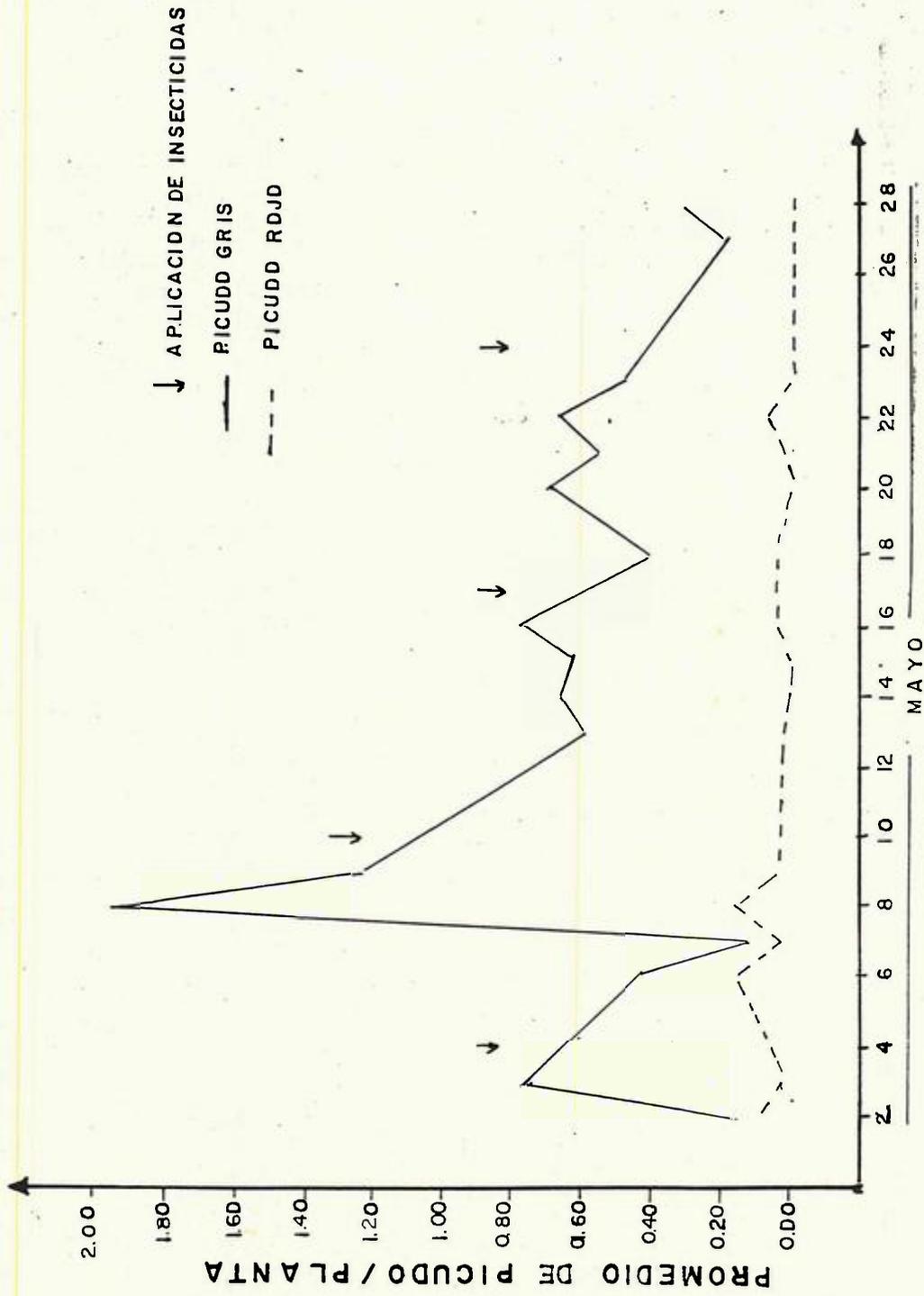


FIG. 5 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO QUIMICO CON DOS TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS.

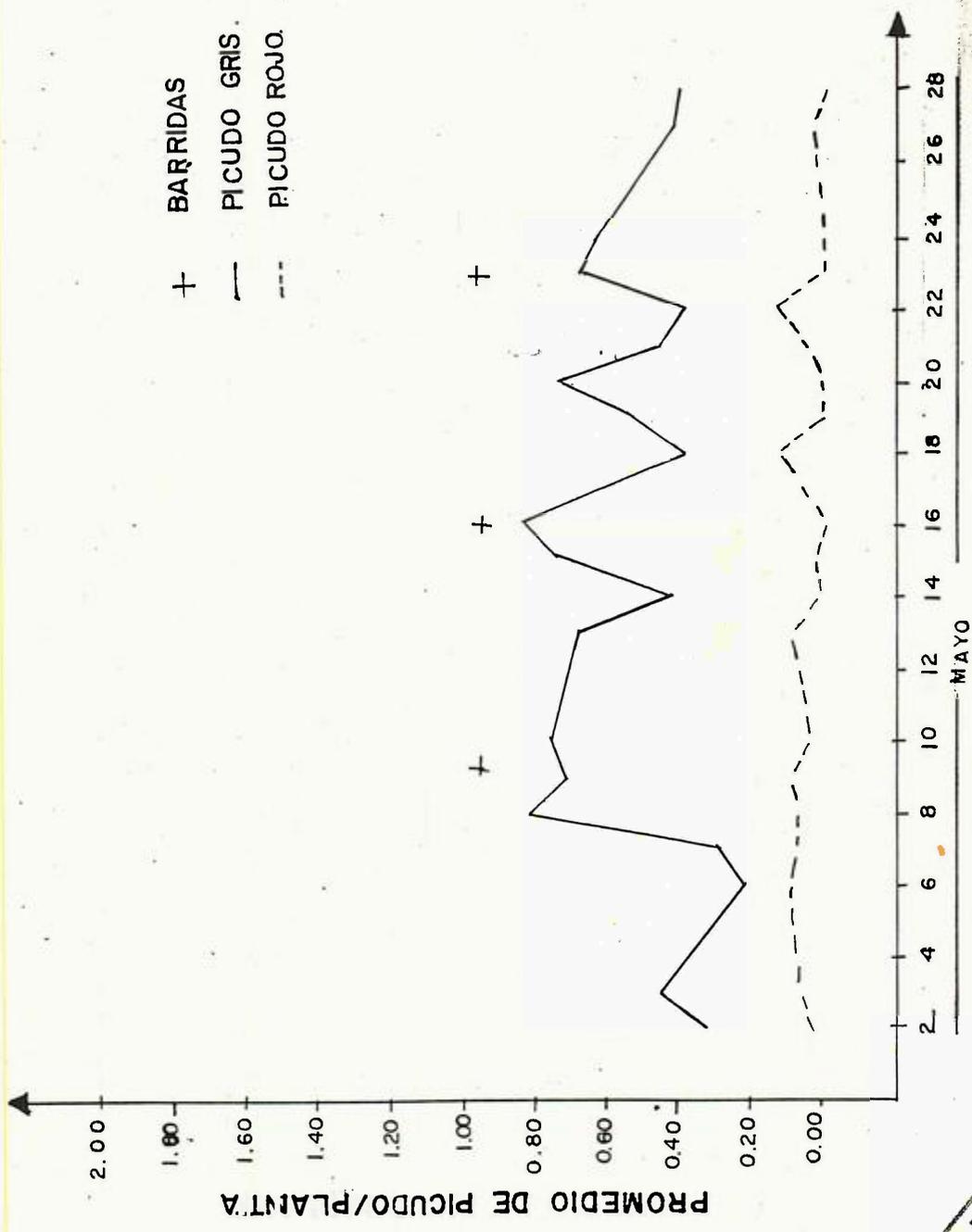


FIG.6 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthrenus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO MECANICO SIN TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS

"CENTRO DE INVESTIGACION DEL DEPARTAMENTO DE BILOGIA" FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

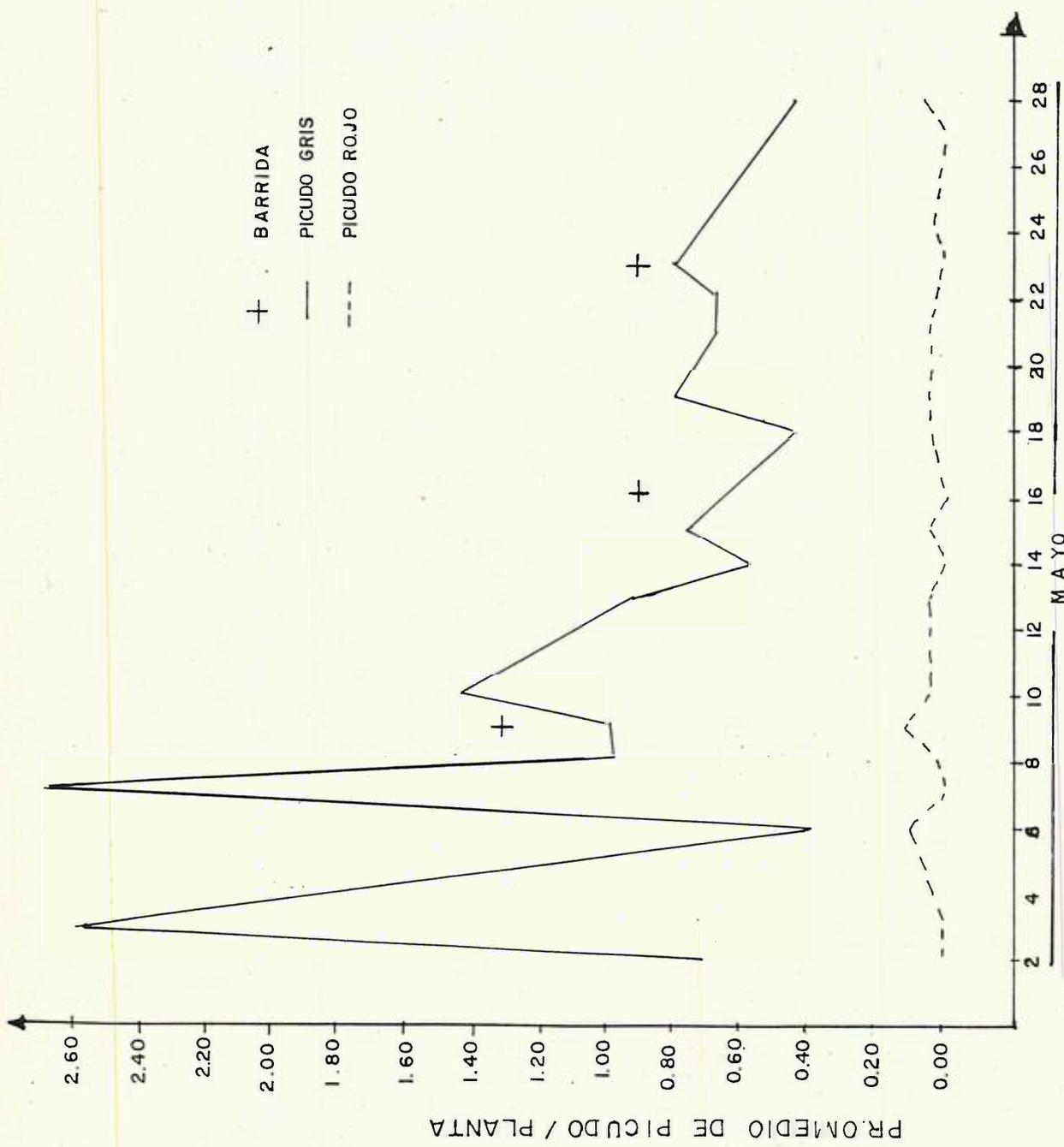


FIG. 7 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL PICUDO DEL ALGODONERO  
*Anthonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO MECANICO Y UNA TRAM -  
 PA EN TRES ISLAS DE RASTROJOS.

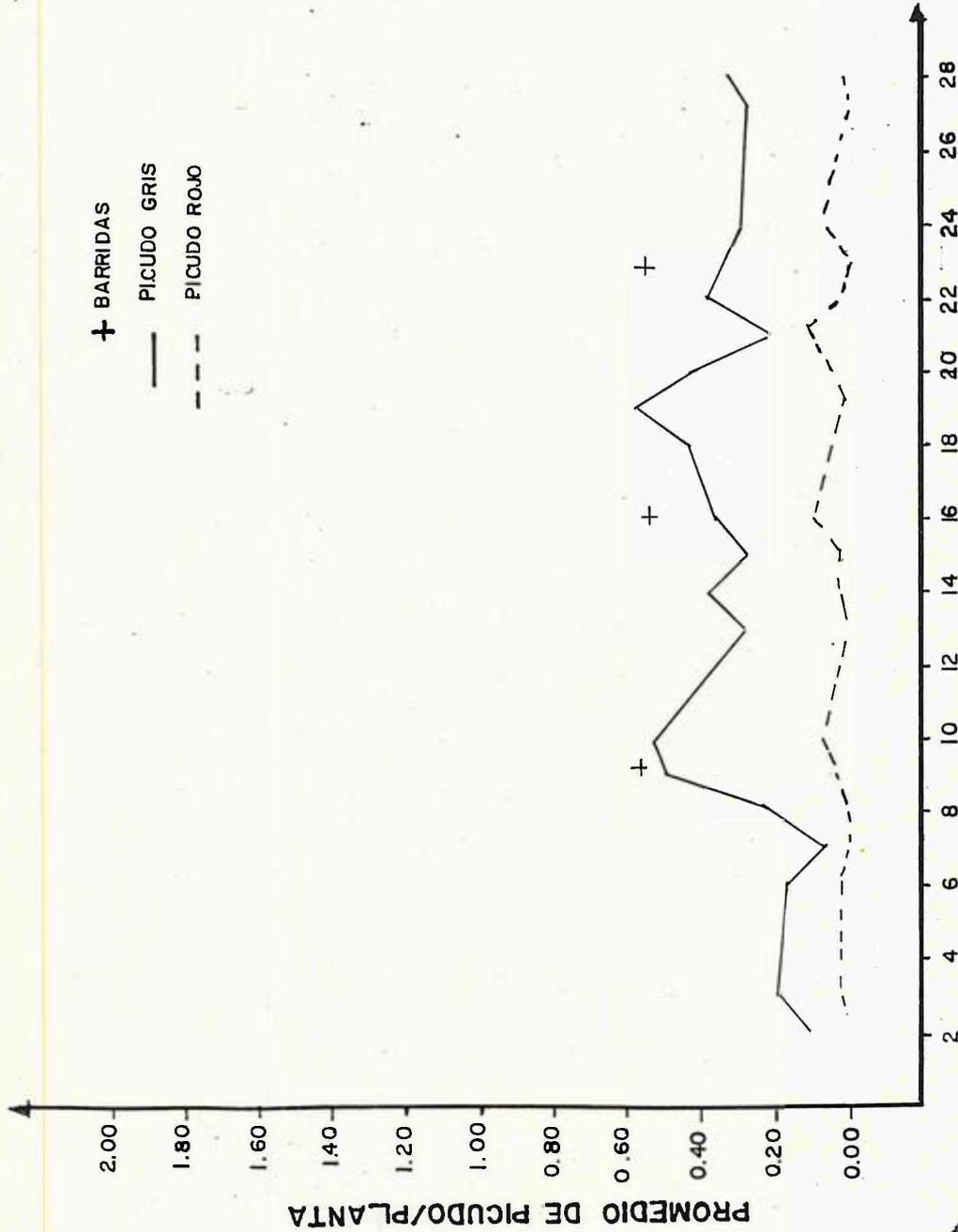


FIG.8 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO MECANICO Y DOS TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

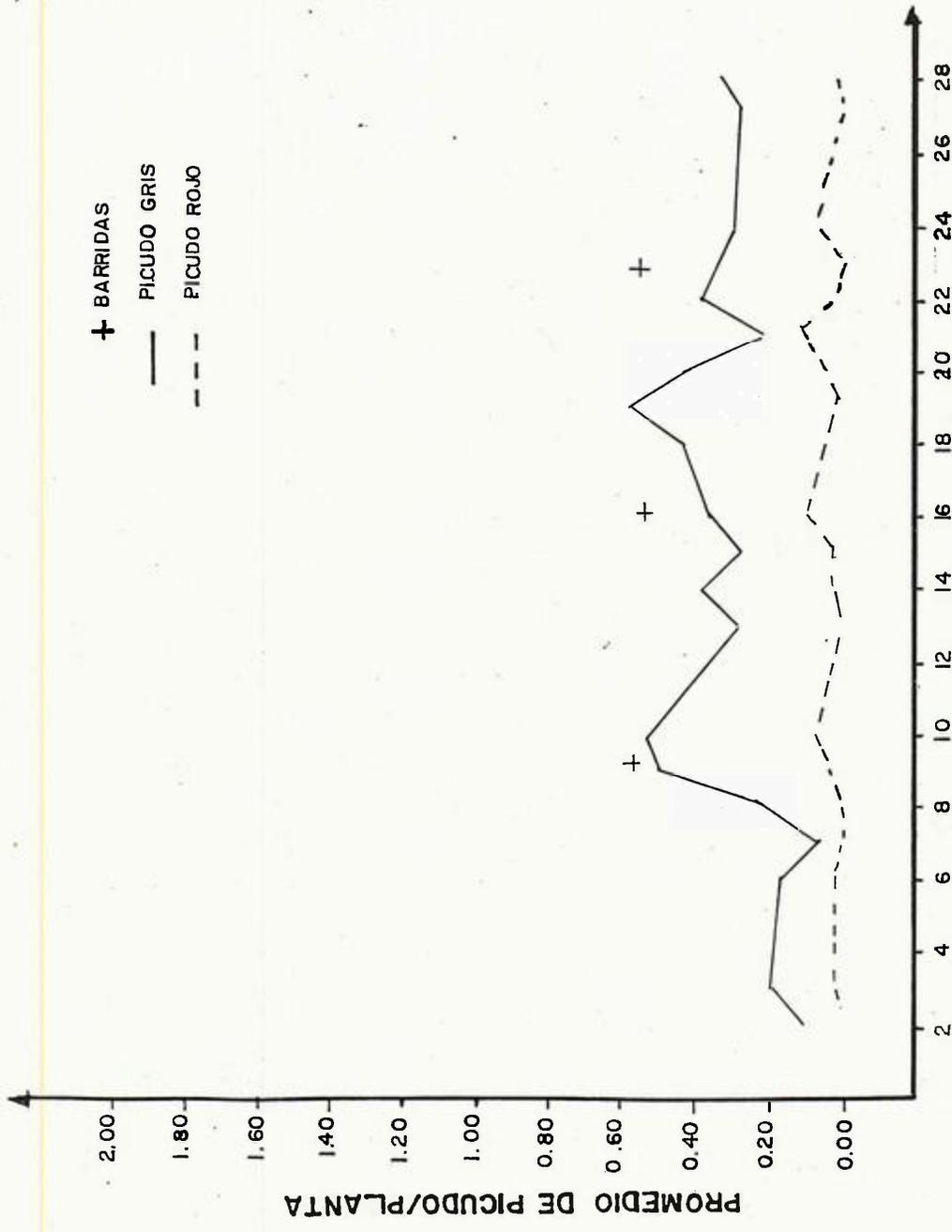


FIG.8 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO MECANICO Y DOS TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS

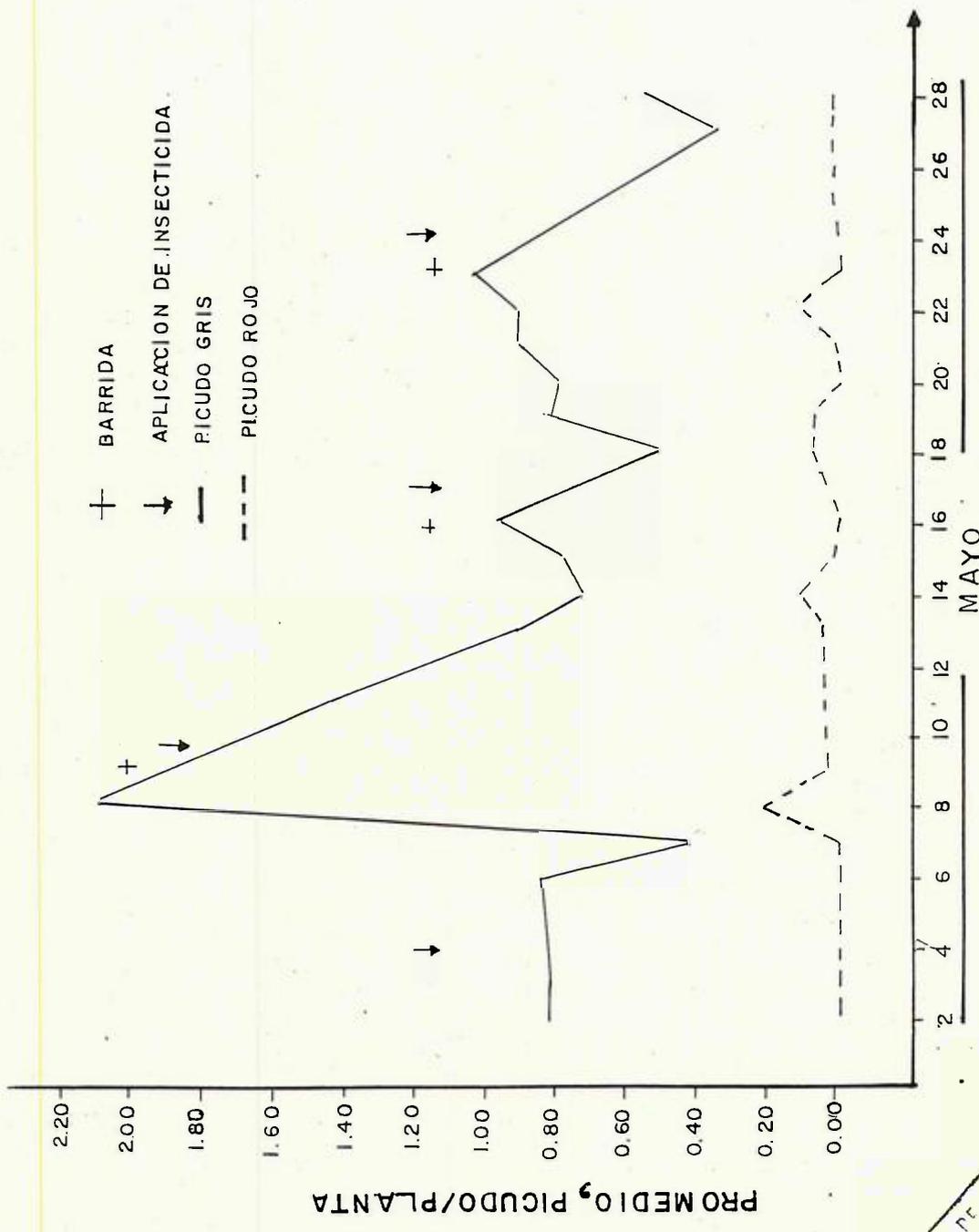


FIG.9 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthrenomus grandis* Boh. con tratamiento quimico -MECANICO SIN TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS.

COMITÉ DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

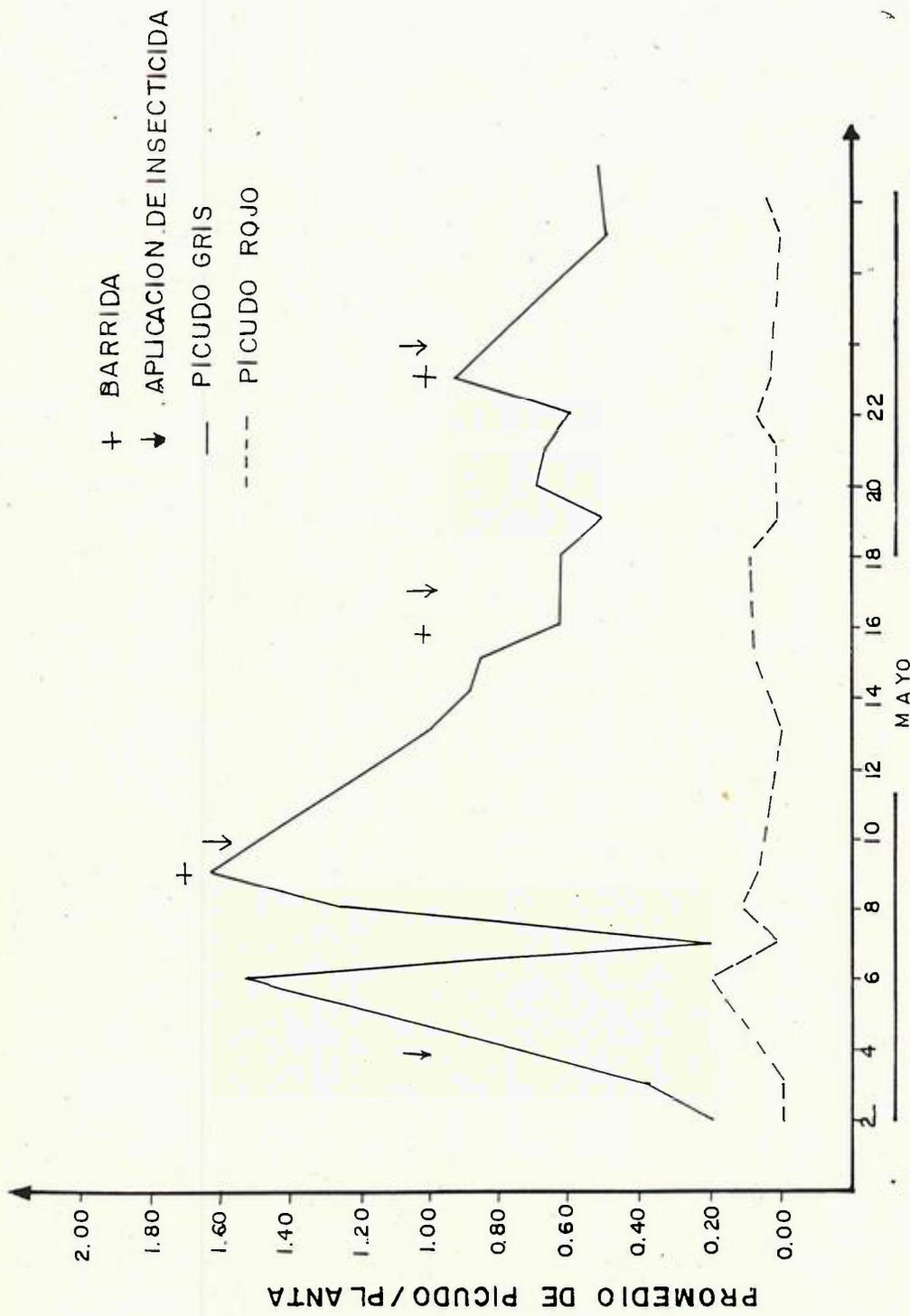


FIG. 10 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthrenus grandis*  
 Boh., CON TRATAMIENTO QUIMICO - MECANICO Y UNATRAMPA EN TRES ISLAS  
 DE RASTROJO.

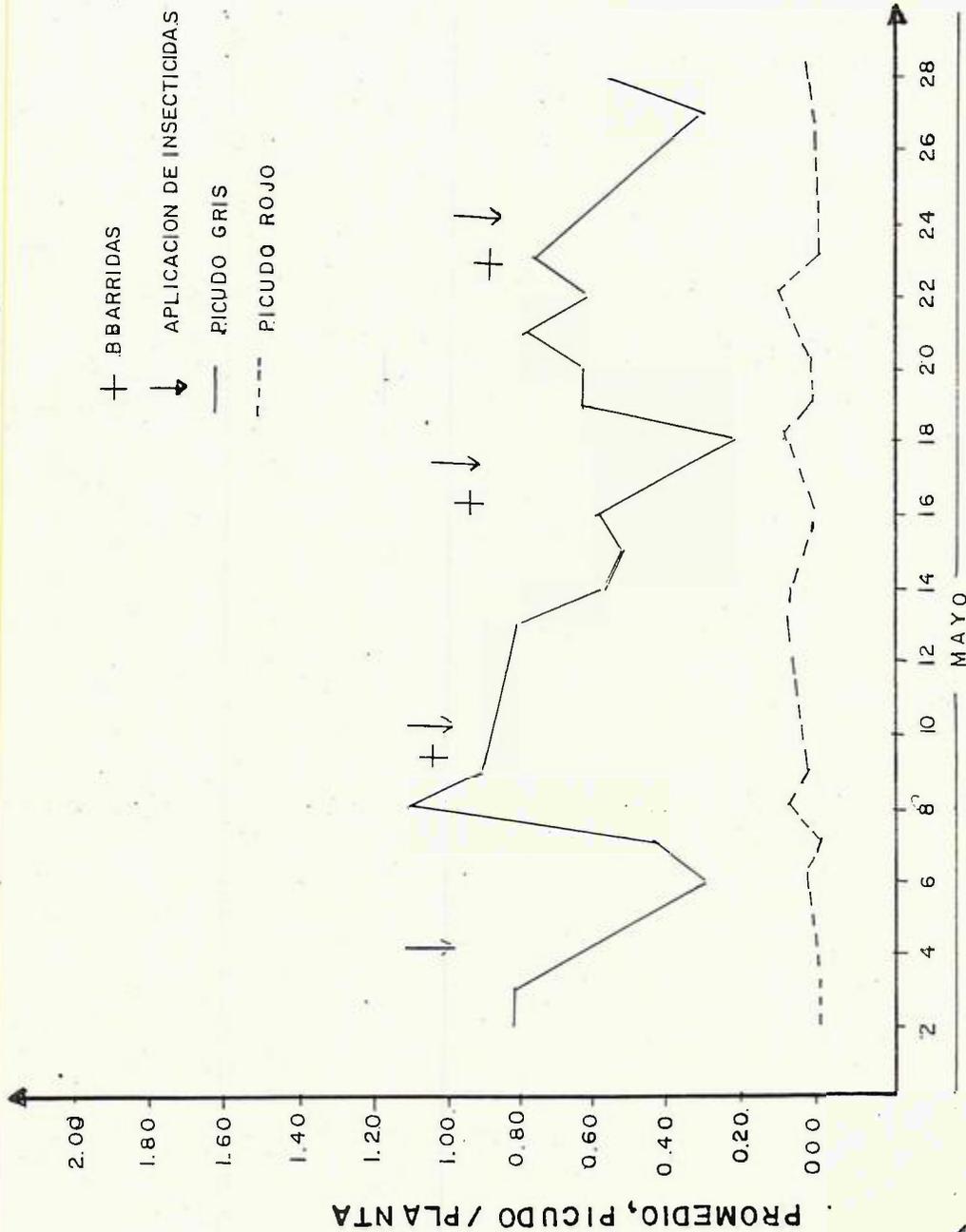


FIG. 11 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO QUIMICO-MECANICO Y DOS TRAMPAS EN TRES ISLAS DE RASTROJOS.

b) Cultivos trampa.

Los resultados obtenidos de las poblaciones de "picudo gris" capturadas mediante los métodos de control antes del deshije y después de éste, con cero y dos trampas (Cuadro 5).. Los datos obtenidos que fueron transformados para lograr una aproximación normal se presentan en el (Cuadro 6).

El análisis estadístico muestra que las poblaciones de picudo fueron significativas al 1% de probabilidad, encontrándose la mayor población después del deshije (Cuadro 7).

En cuanto a la actividad del trampeo, también se encontró diferencia altamente significativa obteniéndose el mayor control cuando se colocaron dos trampas en relación a la no colocación de éstas (Cuadros 7 y 8).

Al analizar la respuesta entre ambos factores (Epoca por número de trampas) se detectó que éstos son independientes, tal como se demuestra en la (Fig. 15).

Las poblaciones de "picudo gris" en la modalidad con cero trampas se inician con niveles bajos de 0.04 picudos/metro lineal, presentando uno de sus mayores incrementos aproximadamente a los 16 días después de la siembra, siendo este valor de 1.00 picudos/metro lineal. Al final de la fase antes del deshije la población se incrementó a 1.30 picudos/metro lineal. Así mismo en la modalidad con dos trampas estas poblaciones se inician con 0.41 picudos/metro lineal, obteniéndose el mayor incremento a los 11 días después de la siembra con un valor de 5.61 picudos/metro lineal. Posteriormente se produjeron des

censos pero siempre las poblaciones se consideran relativamente altas hasta finalizar la evaluación (Fig. 12).

En la fase después del deshije la población de "picudo gris" - tanto en la modalidad sin trampa como en la de dos trampas (Figs. 13 y 14), se inicia con niveles altos de 0.58 y 0.56 picudos/planta respectivamente. Seguidamente en ambas modalidades se produjeron descen sos, aunque las mayores poblaciones se presentaron en la modalidad - con dos trampas.

Las poblaciones de "picudo rojo" aparecieron únicamente después de la época del deshije (Cuadro 9). Los resultados de las poblaciones de "picudo rojo" transformadas con el objeto de estandarizar los datos de campo (Cuadro 10). Su análisis estadístico demuestra que - las poblaciones de "picudo rojo" fue igual cuando se usaron dos y ce ro trampas (Cuadro 11) porque las diferencias son tan mínimas que se consideran no significativas.

Estas poblaciones fueron mínimas al inicio obteniéndose las pri meras capturas a los 26 días después de la siembra con valores de - 0.01 y 0.04 picudos/planta en las modalidades con cero y dos trampas. Dichas poblaciones fueron observadas nuevamente hasta el 15 de Julio presentando las mayores capturas la modalidad con dos trampas con valores de 0.15 picudos/plantas al final de la evaluación.

En el Cuadro 12, se observan las fluctuaciones de "picudo gris" y "rojo" antes y después de aplicados los tratamientos.

En general puede asegurarse que las mayores poblaciones se pre-

sentaron antes de aplicar los tratamientos y fueron menores después de la aplicación de éstos.

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**CUADRO 5: RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS DE LA CAPTURA DE "PICUDO GRIS" EN CULTIVOS TRAMPA  
 ANTES Y DESPUES DEL DESHIJE CON DIFERENTES MODALIDADES DE CONTROL.**

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
$e_1$ $t_0$	0	0	3	9	19	32	17	16	1		97
$e_1$ $t_1$	24	43	70	46	72	138	46	45	61		545
$e_2$ $t_0$	9	19	15	8	35	95	7	29	88		305
$e_2$ $t_1$	16	49	66	34	88	97	50	117	148		665
TOTAL	49	111	154	97	214	362	120	207	298		1612

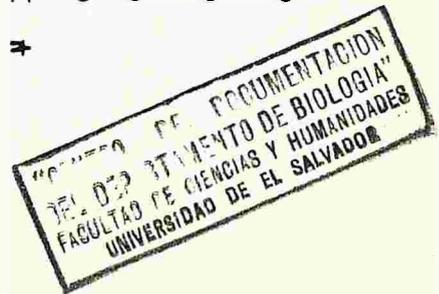
Especificaciones:  $e_1$   $t_0$  : Antes del deshije cero trampas  
 $e_1$   $t_1$  : Antes del deshije dos trampas  
 $e_2$   $t_0$  : Después del deshije cero trampas  
 $e_2$   $t_1$  : Después del deshije dos trampas

CUADRO 6: RESUMEN DE DATOS TRANSFORMADOS\* DE LA CAPTURA DE "PICUDO GRIS" EN CULTIVOS TRAMPA  
 ANTES Y DESPUES DEL DESHIJE CON DIFERENTES MODALIDADES DE CONTROL.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
e <sub>1</sub> t <sub>0</sub>	1.0	1.0	2.0	3.16	4.47	5.74	4.24	4.12	1.41	27.14
e <sub>1</sub> t <sub>1</sub>	5.0	6.63	8.43	6.86	8.54	11.79	6.86	6.78	7.87	68.76
e <sub>2</sub> t <sub>0</sub>	3.16	4.47	4.0	3.0	6.0	9.80	2.83	5.48	9.43	48.17
e <sub>2</sub> t <sub>1</sub>	4.12	7.07	8.18	5.92	9.43	9.90	7.14	10.86	12.21	74.83
TOTAL	13.28	19.87	22.6	18.94	28.44	37.23	21.07	27.24	30.92	218.90

\* Datos transformados mediante la fórmula  $\sqrt{X + 1}$

- e<sub>1</sub> t<sub>0</sub> : Antes del deshije con cero trampas
- e<sub>1</sub> t<sub>1</sub> : Antes del deshije con dos trampas
- e<sub>2</sub> t<sub>0</sub> : Después del deshije con cero trampas
- e<sub>2</sub> t<sub>1</sub> : Después del deshije con dos trampas



CUADRO 7: ANALISIS DE VARIANZA (ANVA) PARA "PICUDO GRIS" ANTES Y DESPUES DEL

DESHIJE ADEMAS DEL TRAMPEO EN LOS CULTIVOS.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F calculada	F 5%	Tablas 1%
Retiaciones	8	106, 8305	13,3538	5.97*	2.36	3.36
Tratamientos	3	156,1214	52,0405	23.27*	3.01	4.72
Efecto principal (E)	1	20,4003	20,4003	9.12*	4.26	7.82
Efecto principal (T)	1	129,5044	129,5044	57.90*	4.26	7.82
Interacción (Ext)	1	6,2167	6,2167	2.78 <sup>n.s.</sup>	4.26	7.82
Error Experimental	24	53,6777	2,2366	-	-	-
TOTAL	35	316,6296	9,04656	-	-	-

Especificaciones:

- G.L. : Grados de libertad
- S.C. : Suma de cuadrado
- C.M. : Cuadrado medio
- F.C. : Frecuencia calculada
- \* : Signif. al 1% de probabilidad
- n.s. : No significativo
- F Tablas : Frecuencia de tablas.

CUADRO 8. POBLACIONES DE "PICUDO GRIS" ENCONTRADAS ANTES  
Y DESPUES DEL DESHIJE

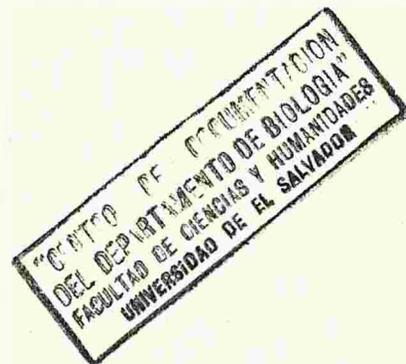
Epoas			Total
	$t_0$	$t_1$	
$e_1$	27.14	68.76	95.90
$e_2$	48.17	74.83	123.00
TOTAL	75.31	143.58	218.90

$e_1$  = Antes del deshije

$e_2$  = Después del deshije

$t_0$  = Cero trampas

$t_1$  = Dos trampas



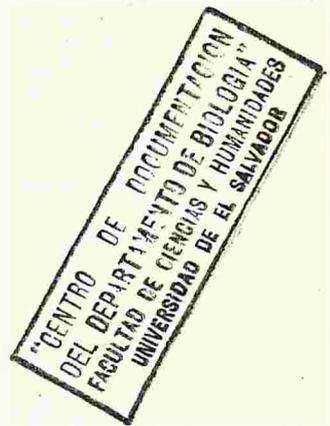
CUADRO 9: RESUMEN DE DATOS DE CAPTURA DE "PICUDO ROJO" EN CULTIVOS TRAMPA DESPUES DEL DESHIJE CON DIFERENTES MODALIDADES DE CONTROL.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S									TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0 trampas	2	1	4	0	4	19	0	0	20	50
2 trampas	2	6	8	1	2	11	13	26	24	93
TOTAL	4	7	12	1	6	30	13	26	44	143

CUADRO 10. RESUMEN DE DATOS TRANSFORMADOS\* DE LA CAPTURA DE "PICUDO ROJO" EN CULTIVOS  
TRAMPA DESPUES DEL DESHIJE CON DIFERENTES MODALIDADES CONTROL.

TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S										TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	
0 Trampas	1.73	1.41	2.24	1.0	2.24	4.47	1.0	1.0	4.58	19.67	
2 Trampas	1.73	2.65	3.0	1.41	1.73	3.46	3.74	5.20	5.0	27.92	
TOTAL	3.46	4.06	5.24	2.41	3.97	7.93	4.74	6.20	9.58	47.59	

\* Datos transformados mediante la fórmula  $X + 1$



CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA (ANVA) PARA "PICUDO ROJO" EN CULTIVOS TRAMPA DESPUES DEL DESHIJE.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F 5%	Tablas 1 %
Repeticiones	8	20,6955	2,5869	1.94 NS	3.44	6.03
Tratamientos	1	3,78125	3,78125	2.83 NS	5.32	11.26
Error experimental	8	10,6705	1,3338	-	-	-
TOTAL	17	35,1473	-	-	-	-

Especificaciones: N.S. : No significativo  
 G.L. : Grados de libertad  
 S.C. : Suma de cuadrados  
 C.M. : Cuadrado medio  
 F.C. : Frecuencia calculada  
 Tablas F. : Frecuencia de tablas

CUADRC 12. LIMITES DE CONFIANZA PARA POBLACIONES DE "PICUDCS GRIS" Y "RCJO" EN CULTIVOS TRAMPA ANTES Y DESPUES DE APLICADCS LOS TRATAMIENTOS, - PREVIAMENTE AL DESHIJE Y DESPUES DE ESTE.

	P I C U D O S					
	Picudo gris (Antes del deshije)		Gris (Después del deshije)		Rojo (Después del deshije)	
	Trampas		Trampas		Trampas	
	Cero	Dos	Cero	Dos	Cero	Dos
Número Promedio de Picudos.	0.54	2.60	0.321	0.4096	0.0702	0.0758
Antes de aplicar tratamientos.	0.05	0.79	0.124	0.2704	0.0078	0.0162
Después de aplicar - tratamientos.						

"CENTRO DE DOCUMENTACION DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA" FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

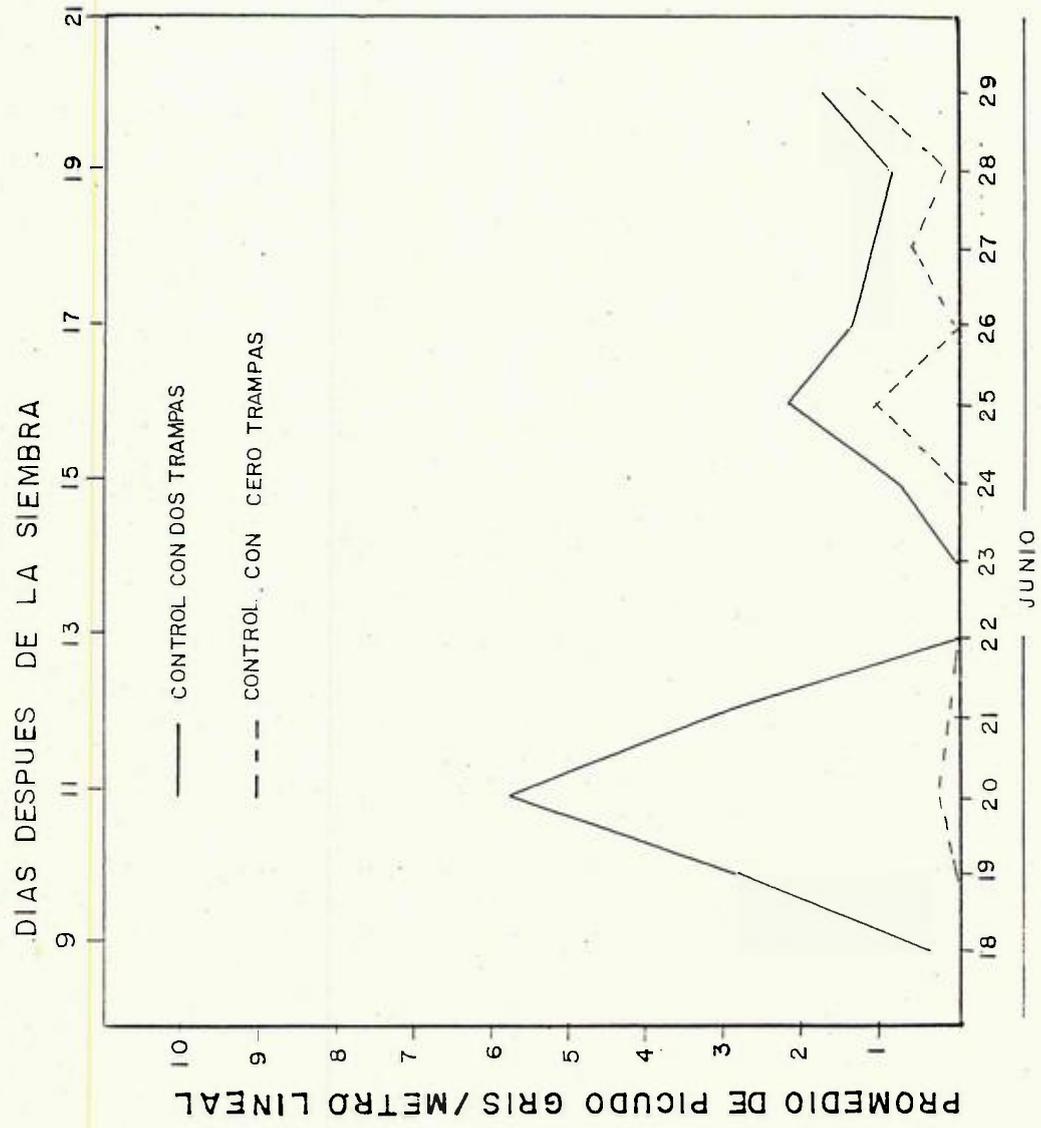


FIG.12 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., EN NUEVE CULTIVOS TRAMPA, ANTES DEL DESHIJE.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 "CENTRO DE DOCUMENTACION DEL LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA"  
 PROYECTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

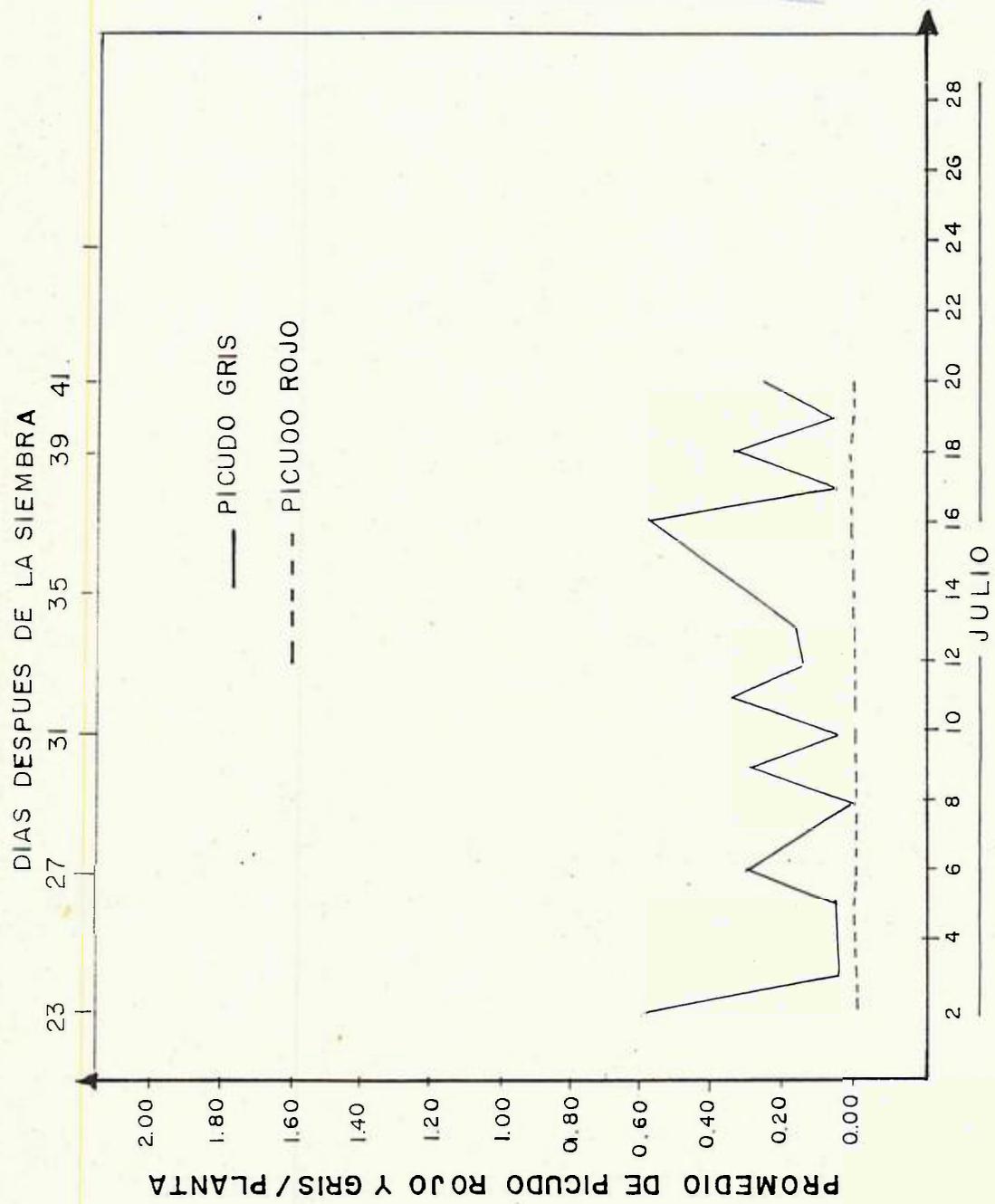


FIG. 13 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Antbonomus grandis* Boh., CON TRATAMIENTO SIN TRAMPAS EN NUEVE CULTIVOS TRAMPA, DESPUES DEL DESHIJE

"CENTRO DE DOCUMENTACION DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA" FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

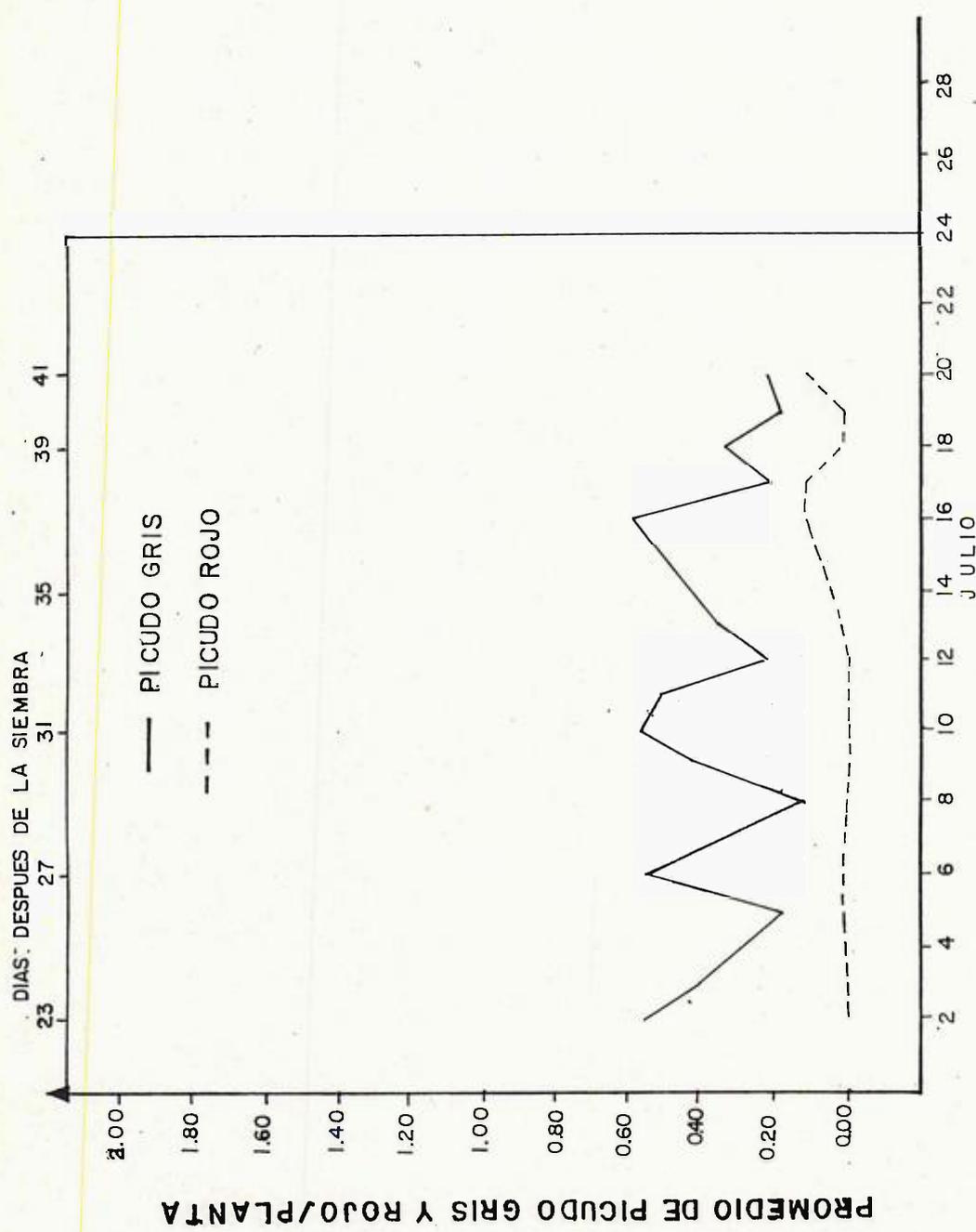


FIG. 14 FLUCTUACION ESTACIONAL DEL PICUDO DEL ALGODONERO *Anthonomus grandis* Boh., TRATAMIENTO CON DOS TRAMPAS, EN CULTIVOS TRAMPA, DESPUES DEL DESHIJE.

61

*a mano*

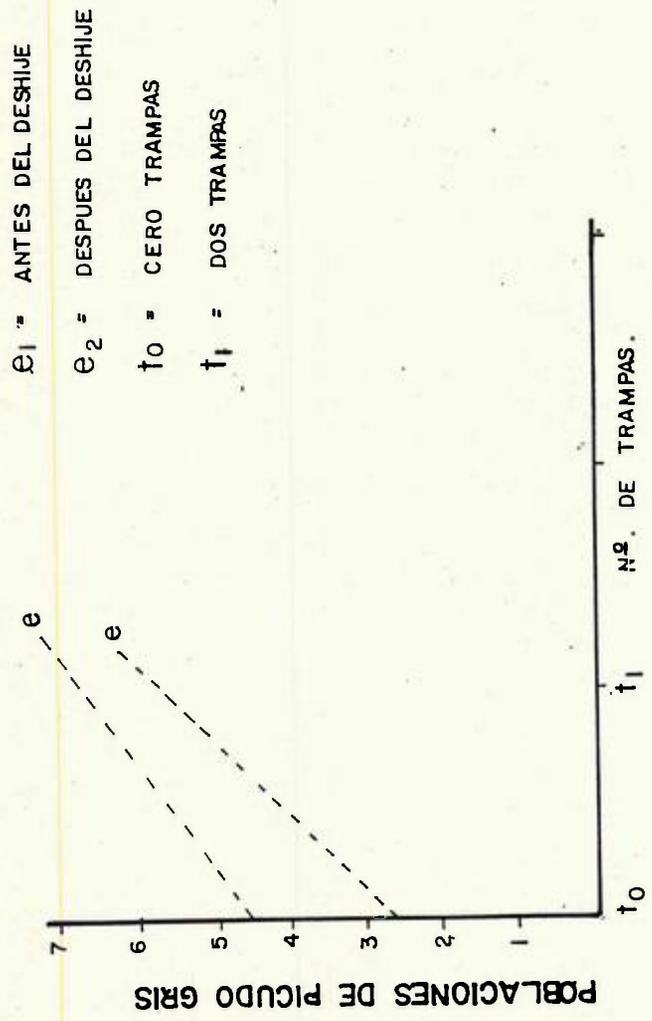
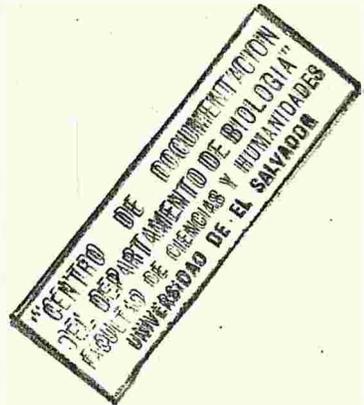


FIG.15 POBLACIONES DE PICUDO GRIS E INTERACCION DE LOS FACTORES: EPOCAS Y NUMERO DE TRAMPAS EN CULTIVOS TRAMPAS ANTES Y DESPUES DEL DESHIJE.



## DISCUSION



a) Islas de rastros.

En base a los datos obtenidos de la captura de "picudo gris" y "rojo" con diferentes modalidades de control se comprobó que los me todos: químico, mecánico y la combinación de ambos y utilizando - trampas fueron estadísticamente iguales (Cuadro 3). Según estos re sultados en los tratamientos realizados se obtuvo una frecuencia cal culada de 0.89 para "picudo gris" y 0.66 para "picudo rojo" datos que comparados con la frecuencia de tablas se considera no signifi cativo, indicando con ello que cualquier método de éstos produce el mismo efecto en el control del picudo, además el análisis gráfico - de la interacción de los métodos de control utilizados, relacionados con el trapeo, muestran que las poblaciones de picudo cuando se re lacionan los niveles de ambos factores tienden a mantenerse casi - constante, tanto para el "picudo gris" como para el "rojo" (Fig. 1 y 2). Esto se debe, probablemente a que los tratamientos utiliza-- dos tuvieron la misma capacidad para controlar al picudo, ya que la distribución de los tratamientos y de las trampas se hizo al azar - sin tomar en cuenta las condiciones del suelo que eran diferentes para cada isla. Lo anteriormente expuesto difiere con (Duarte, et al., 1974; López Zepeda, 1982; Martínez Arnáiz, 1984) que sostienen que el control integrado es la mejor forma de contribuir a resolver el problema de las plagas y enfermedades del cultivo del algodón ya que a través de éste se utilizan todas las prácticas de control en

una forma racional y compatible para reducir las plagas, evitando pérdidas económicas, así mismo, que al utilizar como medida de control únicamente el químico éste se vuelve ineficaz por los efectos colaterales que se derivan de su aplicación.

Por otra parte los resultados muestran que las poblaciones de "picudo gris" y "rojo" fueron altas al inicio y bajas al final de la práctica (Cuadro 4). Estas variaciones se debieron a factores ambientales, principalmente a las precipitaciones (Anexos: 3 y 7), que afectaron las actividades del picudo, es decir, que a mayores precipitaciones el microclima de las parcelas mejoró, lo cual permitió una mayor concentración y proliferación del insecto. Estos resultados coinciden con Rolston et al., 1966 (citado por Sequeira, 1982) y Alvarez Nieto et al. 1985, quienes sostienen que los factores climáticos y principalmente la precipitación son reguladores naturales de las poblaciones de insectos, ya que éstos necesitan cierto nivel de humedad en los tejidos para sobrevivir; lo cual indica que debe haber un equilibrio entre la cantidad de agua que pierden y la que obtienen .

De las poblaciones de picudo encontradas únicamente las de "picudo gris" sobrepasaron el nivel crítico de 0.5 picudos/planta. Lo que significa que al obtener este promedio se hace necesaria la aplicación de insecticida (Duarte et al., 1974; Guzmán, 1982). Lo anterior demuestra que las islas de rastros como práctica cultural es conveniente que se realicen en intertemporada, lo cual ya ha sido demostrado por Alvarez Nieto et al., (1985) en ensayos realizados en Cooperativas del Departamento de La Paz, quienes han llegado a definir que estas prácti

cas culturales son excelentes medios en la concentración del picudo en intertemporada. Además contribuyen a disminuir las poblaciones de picudo que quedan al final de la siembra comercial (Saleh Flores et al., 1981), porque permiten un mejor control y son un medio de protección de los insectos benéficos (MAG, 1983).

Así también las poblaciones de picudo mostraron descensos significativos debido probablemente al ser controlados mediante los diferentes métodos. Estas variaciones pueden observar en (Figs. 3 a 11).

b) Cultivos trampa.

Según los datos obtenidos de la captura del " picudo gris " (cuadro 5 y 6) y en base al análisis estadístico, se muestra que las poblaciones de picudo fueron significativas al 1 % de probabilidad, encontrándose la mayor población en la fase después del deshije (Cuadro 7 ). En cuanto a la actividad del trapeo también se encontró diferencia altamente significativa, obteniéndose el mayor control cuando se colocaron dos trampas en relación a la no colocación de éstas, además se demuestra que no existe interacción entre ambos factores ( Cuadro 8 ). Esto se debe seguramente a que el efecto provocado por estos cultivos en esta época fue mayor debido a que la atracción se incrementó con el uso de las trampas y por el desarrollo alcanzado por estos cultivos. Esto está en relación a lo afirmado por ( Guzmán, 1985) en cuanto a que los cultivos trampa para que concentren mayor número de picudos es necesario colocar trampas caza picudo tipo Legget conteniendo feromonas y para que logren su objetivo de atracción deben instalarse a una altura de 50 cms sobre el nivel

del suelo y las feromonas deben cambiarse de acuerdo al tiempo de duración recomendado por el técnico del programa, además (Pérez Cervantes, 1982) afirma que según estudios realizados el picudo aparece a los 30 días después de la siembra, dato que debe ser tomado en cuenta para la aplicación de medidas de control. Los resultados obtenidos en la fase antes del deshije muestran que solamente se capturaron poblaciones de "picudo gris" debido a que el adulto de este insecto se localiza entre los restos de cosecha, en hierbas y malváceas silvestres de donde migran a los cultivos tan pronto emergen del suelo las primeras plántulas, tal como lo afirma (Duarte et al., 1974; Schmutterer, 1977), quienes sostienen que mientras no existan plantas de algodón en el campo, el adulto del picudo se localiza entre los restos de cosecha si no fueron incorporados adecuadamente, en hierbas y malváceas silvestres o bien en las proximidades y márgenes de ríos, quebradas o canales de riego y tan pronto las primeras plántulas emergen del suelo, se inicia la migración de los picudos dañando las yemas terminales, lo que ocasiona malformaciones en su posterior desarrollo. A su vez las migraciones fueron provocadas por las precipitaciones que afectaron la actividad del picudo, es decir, cuando la precipitación aumenta las condiciones del cultivo se mejoran, se vuelven atractivas al picudo y permiten una mejor concentración; lo cual está de acuerdo con lo planteado por (Rolston et al., 1966, citado por Sequeira, 1982) quien sostiene que los factores climáticos principalmente la precipitación son reguladores naturales de las poblaciones de insecto.

El apareamiento de las poblaciones de "picudo gris" y "rojo" —

en la fase después del deshielo se debió a la precipitación, ya que esta contribuyó a mejorar las condiciones del cultivo, lo que permitió una mayor concentración y proliferación del insecto, lo anterior está de acuerdo con lo establecido por (Rolston et al., 1966, citado por Sequeira, 1982) quien sostiene que el clima como elemento natural afecta la capacidad de las especies dañinas para reproducirse y sobrevivir.

El análisis estadístico de las poblaciones de "picudo rojo" demuestran que fueron iguales con dos y cero trampas (Cuadro 11) debido a que la diferencia entre los tratamientos aplicados fue mínima que no se considera significativa.

En el (Cuadro 12) se observa que las poblaciones de "picudo gris" y "rojo" fueron altas al inicio y bajas al final de la evaluación esto se explica debido a que los tratamientos aplicados contribuyeron a controlar el picudo. Lo descrito anteriormente demuestra que los cultivos trampa constituyen una práctica cultural importante en el control integral contra el picudo porque permite reducir las poblaciones remanentes de la cosecha anterior y a las nuevas generaciones de este insecto, lo cual está de acuerdo por lo establecido por (Saleh et al., 1981); Mancía, 1982) quienes afirman que estas prácticas permiten atraer y concentrar las poblaciones remanentes de la temporada anterior.

En base a los resultados de las prácticas culturales realizadas (islas de rastros y cultivos trampa) para el manejo del picudo durante la intertemporada de 1985, se observó que estas actividades con

tribuyeron a disminuir las poblaciones de picudo y el número de riesgos en comparación con la cosecha comercial de 1984 y según datos proporcionados por el técnico del CENTA<sup>\*</sup>, el número de aplicaciones para la cosecha anterior fue de 15.60 y para 1985 se redujo a 10.11 lo que significa una disminución de 5.49 aplicaciones, que equivale a 35.20% y en términos de costo representa una diferencia significativa en la rentabilidad del cultivo; así también se retrasó la primera aplicación de insecticida realizándose a los 80 días después de la siembra del cultivo comercial.

Lo anterior demuestra que los objetivos propuestos en este estudio se cumplieron ya que se demostró que las prácticas culturales evaluadas resultaron ser efectivas y en cuanto a los métodos de control aunque estadísticamente resultaron ser iguales es necesario destacar la importancia del método mecánico por generar trabajo en intertemporada y evitar el uso excesivo de agroquímicos contribuyendo a disminuir los efectos colaterales producidos por la aplicación de éstos.



---

\* Flores Sura, Oscar. Análisis económico del cultivo comercial del algodón. Cooperativa de la Reforma Agraria "La Calzada". La Paz 1986. (Comunicación personal).

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación de estas prácticas culturales contribuyeron a retrasar la primera aplicación y disminuir el número de éstas, logrando con ello una reducción de los efectos colaterales que se derivan del uso excesivo de agroquímicos; además permitieron reducir los costos de producción del cultivo comercial posterior a estas prácticas.

De los métodos de control utilizados, el control mecánico en islas de rastros es la forma más adecuada para reducir las poblaciones de picudo y desde el punto de vista social es fuente de trabajo en intertemporada; además para el cultivo trampa el control mecánico más dos trampas resultó ser más efectivo en la época después del deshije.

En base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Incrementar el control mecánico para el manejo del picudo porque con ésto se evitan los efectos colaterales que se derivan del uso excesivo de agroquímicos.
- Que se investigue el efecto de otras prácticas culturales en intertemporada que ayuden a proteger la fauna benéfica y procura lograr un equilibrio de nuestro ecosistema.

ALVAREZ NIETO, J.D., J.R. BATRES PINEDA & C.I. MERINO MEJIA. 1985.

Estudio del manejo del picudo del algodnero (Anthonomus grandis Boh) en intertemporada. Universidad Politécnica de El Salvador. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Ingeniería Agraria (Tesis de Graduación). 83 pp.

BAREKET, G., M. BRITO & L. MARCELO. 1968. Control de plagas del algodnero. Programa del Algodón. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Santa Tecla, El Salvador, C.A. pp. 64-69.

BULL, D.L. 1976. Formulations of grand lure. Detection and Management of the Boll Weevil With Pheromone. Texas Agricultural Experiment Station pp. 5-9.

COOPERATIVA ALGODONERA SALVADOREÑA LTDA. Memoria 82-83. El Salvador, C.A. p. 32.

\_\_\_\_\_ . Memoria 86-87. El Salvador, C.A. p. 30.

CONTRERAS, S.E. 1985. Manejo integrado de plagas en memoria. Primer Seminario Nacional sobre manejo integrado de plagas. Tomo I, Centro Nacional de Tecnología Agrícola, El Salvador, C.A. p. 23.

- DUARTE, J.O., T.A. VARELA, J.E. VILLAVICENCIO, C.A. MIRANDA, M.A. BRUYEROS, J.A. CASTILLO & Y. TIROCH. 1974. Combate integrado de plagas del algodón en El Salvador, Santa Tecla, El Salvador, C.A. Ministerio de Agricultura, CENFA. Publicación Especial No. 11974 p. 113.
- FALCON, L. & R. DAXL. 1973. Guía de Control Integrado de Plagas del Algodonero. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 73 pp.
- GALLO, D.O.N., S. SNETO, R. PEREIRAL, G.C. DE BATISTA, E.B. FILHO, J. R. POSTALI, R.A. ZUCHI & S. BATISTA A. 1978. Manual de entomología agrícola. Editora Agronómica "CERES" LTDA. Sao Pablo, Brasil. pp. 158-159.
- GUZMAN, M.A. 1985. Guía sobre práctica de manejo integrado de plagas del algodoneero en intertemporada. Ministerio de Agricultura y Ganadería CENFA. Control Integrado de Plagas. Boletín Divulgativo No. 20. El Salvador, C.A. pp. 1-10.
- KOTTER, E. 1979. Reporte final de asesoría técnica en el cultivo del algodón. Presentada por el Gobierno de Israel al Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria 1977-1979. Ministerio de Agricultura y Ganadería CENFA. pp. 25-57.
- LOPEZ ZEPEDA, E. 1982. Fenómenos ecológicos que inciden en las poblaciones de plagas y enfermedades en curso sobre control integrado de plagas en algodoneero. Programa Control Integrado de Pla-

gas del Algodón. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

ISIAP-IICA. pp. 1-4.

LEAL LACAVEX, H. 1984. Control integrado de plagas del algodónero.

Agrosíntesis 15 (5): pp. 32-35.

MANCIA, J.E. & L. SERRANO CERVANTES. 1978. Bioecología del picudo

del algodónero Anthonomus grandis Boh. en El Salvador. Fac. de

Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador, C. A. 26 pp.

\_\_\_\_\_. 1982. Control cultural en curso sobre control integra-

do de plagas en el algodónero. Ministerio de Agricultura y Ga-

nadería ISIAP-IICA, El Salvador, C.A. pp. 1-9.

\_\_\_\_\_, M.A. SALAZAR & B. HENRIQUEZ. 1985. Determinación del

umbral económico del picudo del algodónero Anthonomus grandis

Boh. en El Salvador, Primer Seminario Nacional de Manejo Inte-

grado de Plagas. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

CIP-CENTA, pp.3-25.

\_\_\_\_\_. 1985. Principio de manejo de plagas en cursos sobre u-

so adecuado de plaguicidas. IICA. Ministerio de Agricultura

y Ganadería. El Salvador, C.A. pp. 1-19.

MARTINEZ ARNAIZ, J.I. 1984. Ecología. UCA-Editores. pp. 144-149.

MAZARIEGOS, F. 1986. El control integrado de plagas para el cultivo

del algodón. Instituto Centroamericano de Investigación y Tec-

nología Industrial 2 (1) pp. 10-13.

Pés!

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1961. Dirección General de Investigación Agronómica. Levantamiento General de Suelos de la República de El Salvador. Cuadrante 2456 III, La Heradura.

---

\_\_\_\_\_ . 1979. Resultados preliminares del ensayo regional sobre control integrado del picudo del algodonero. CENTA, El Salvador, C.A. pp. 1-14.

---

\_\_\_\_\_ . 1983. Combatamos al picudo dejando islas de rastros. Hoja divulgativa No. 6, CENTA - El Salvador, C.A. 1 pp.

---

\_\_\_\_\_ . 1984. Resumen de "Día de Campo" sobre: manejo integrado de plagas del algodón. CENTA, El Salvador, C.A. pp. 1-16.

PEREZ CERVANTES, M. 1982. Control biológico en curso sobre control integrado de plagas en el algodonero. Ministerio de Agricultura y Ganadería. ISIAP-IICA. El Salvador, C.A. p. 24.

REYES CASTAÑEDA, P. 1982. Diseño de Experimentos Aplicados. Editorial Trillas, México. 344 pp.

SALEH FLORES, J.L. & G. ROSALES ORELLANA. 1980. Programación de actividades en el cultivo del algodón. Ministerio de Agricultura y Ganadería. CENTA, El Salvador, C.A. pp. 1-13.

SALEH FLORES, J.L., M. ALVARADO, J.A. DIAZ, J.A. ORTIZ, C.A. VIGIL, G. MUNGUÍA SALAVERRIA & C. AREVALO. 1981. Segundo estudio preliminar para la realización del proyecto de control integrado de plagas del algodón. Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, C.A. pp. 1-61.

SCHMUTTERER, H. 1977. Plagas y enfermedades del algodón en Centro América. Eschborn, República Federal de Alemania. Cooperación Técnica. pp. 23-29.

SEQUEIRA, E.J. 1982. Control integrado de plagas. Curso sobre control integrado de plagas en el algodón. Ministerio de Agricultura y Ganadería. ISIAP-IICA. El Salvador, C.A. p. 14.

SERRANO CERVANTES, L. 1978. Identificación, multiplicación y liberación de parásitos himenópteros del picudo del algodón. Anthonomus grandis Boh., Departamento de Parasitología Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. (Seminario de Graduación), 112 pp.

TRUPP, L.A. 1985. Transferencia de tecnología e impacto socioeconómico del programa Control Integrado de Plagas del Algodón. Primer Seminario Nacional sobre Manejo Integrado de Plagas. Tomo III, Centro Nacional de Tecnología Agrícola, El Salvador, C.A., p. 773.

YANES PAREDES, J.B. 1986. Efecto de los plaguicidas en el medioam  
biente en curso sobre: uso adecuado de plaguicidas en el cul  
tivo del algodón. Ministerio de Agricultura y Ganadería.  
CENTA, PC IP. pp. 1-5.

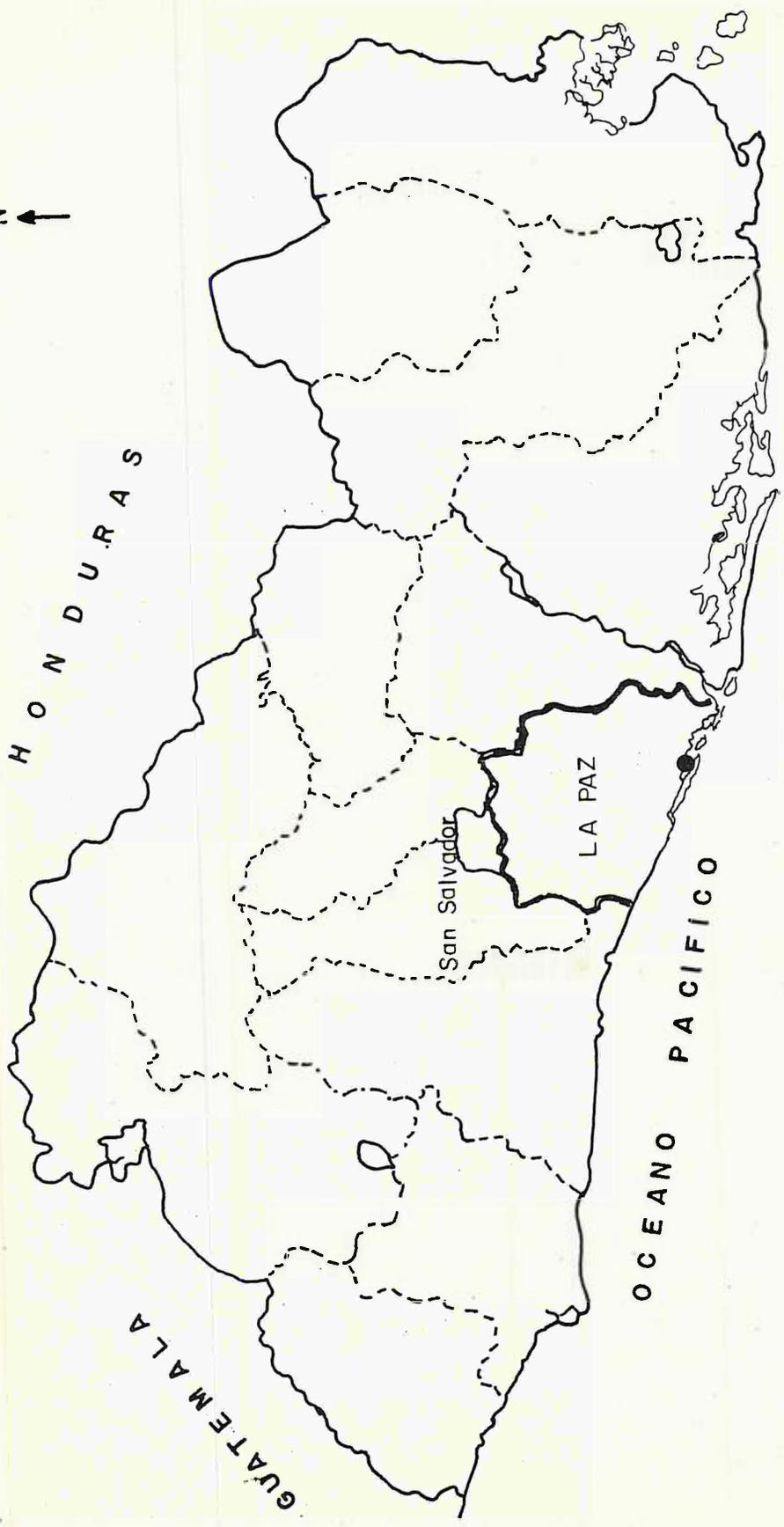
"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

A N E X O S



HONDURAS

GUATEMALA



"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

IA  
● HACIENDA LA CALZADA O LUGAR DE ESTUDIO  
DEPTO. DE LA PAZ

Esc. 1:20.000

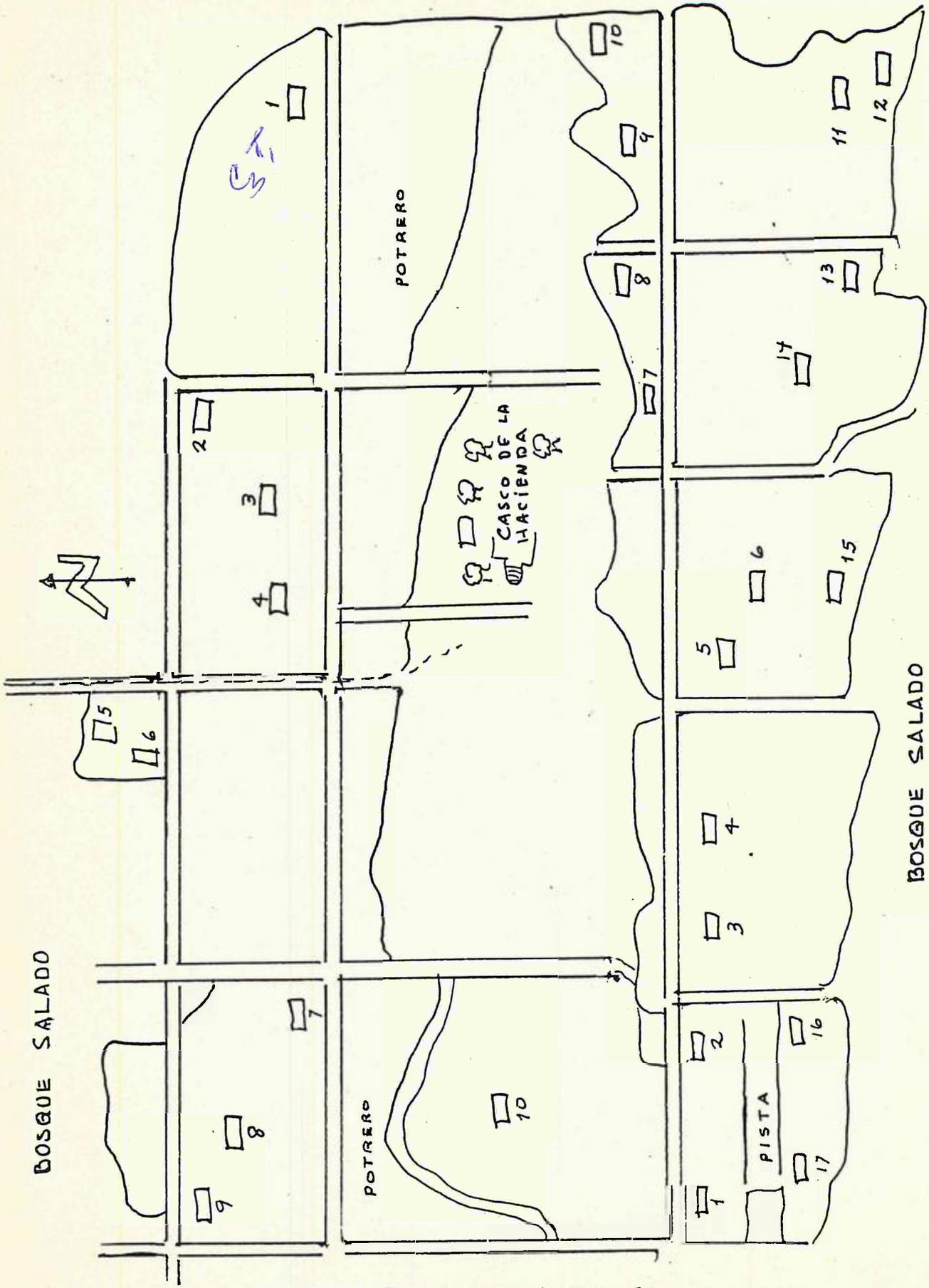


3A. PRECIPITACION MENSUAL (m.m), PROMEDIOS DE HUMEDAD RELATIVA (%) Y

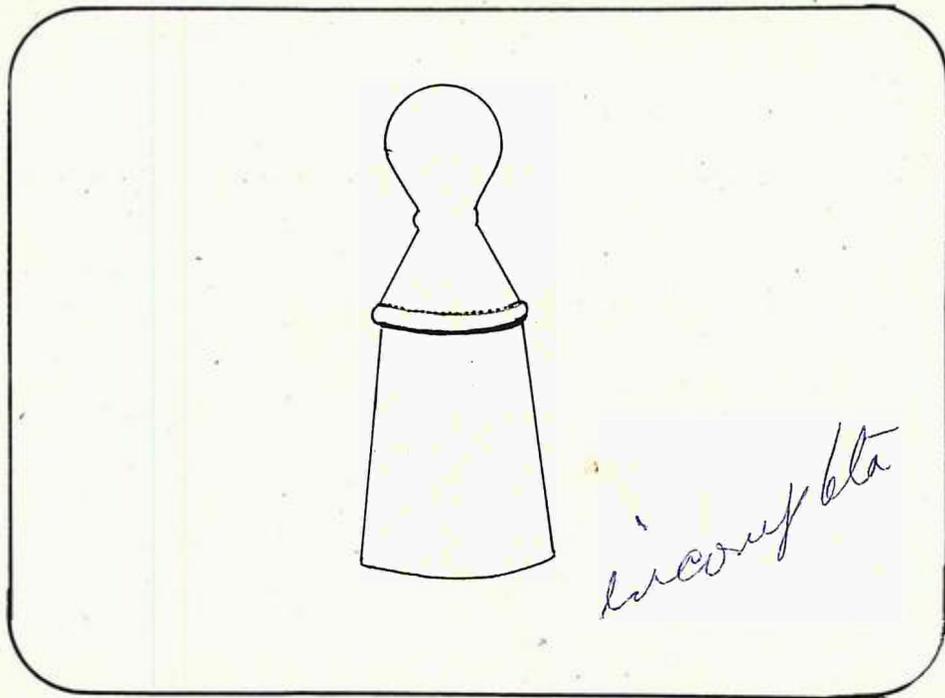
TEMPERATURA (°C) DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

Mes	Precipitación mm.	Humedad Relative	Temperatura (°C)	
			Mínima	Máxima
Abril	67.8	55	23.9	34.8
Mayo	41.1	66	23.4	34.1
Junio	76.5	65	22.3	34.5
Julio	244.2	62	22.6	34.1

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



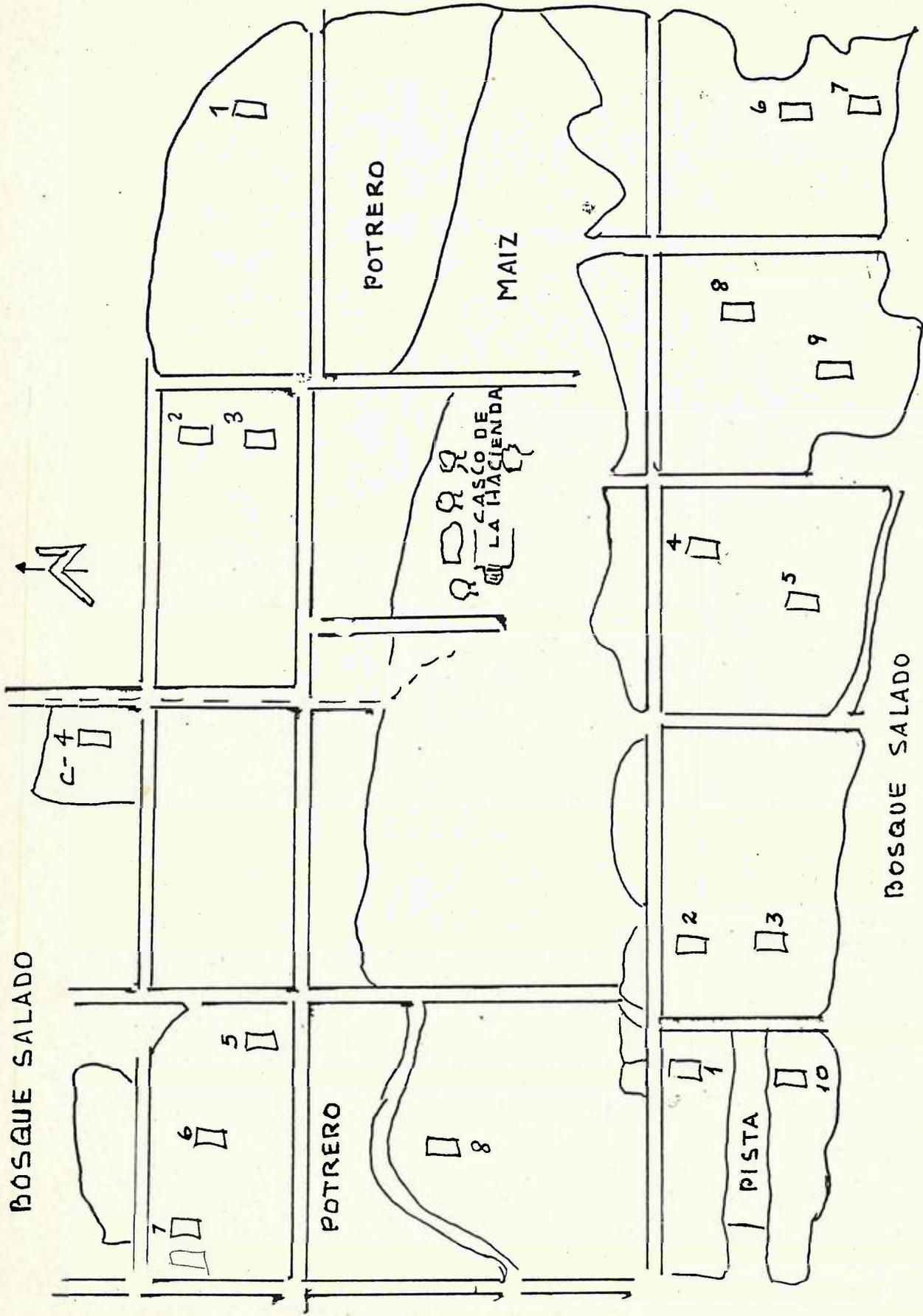
HA DISTRIBUCION DE ISLAS DE RASTROSOS EN INTERTEMPORADA.



5A MODELO DE TRAMPA CON CAJA OVAL TIPO LEGGET  
UTILIZADO EN EL TRABAJO

"CENTRO DE DOCUMENTACION  
DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

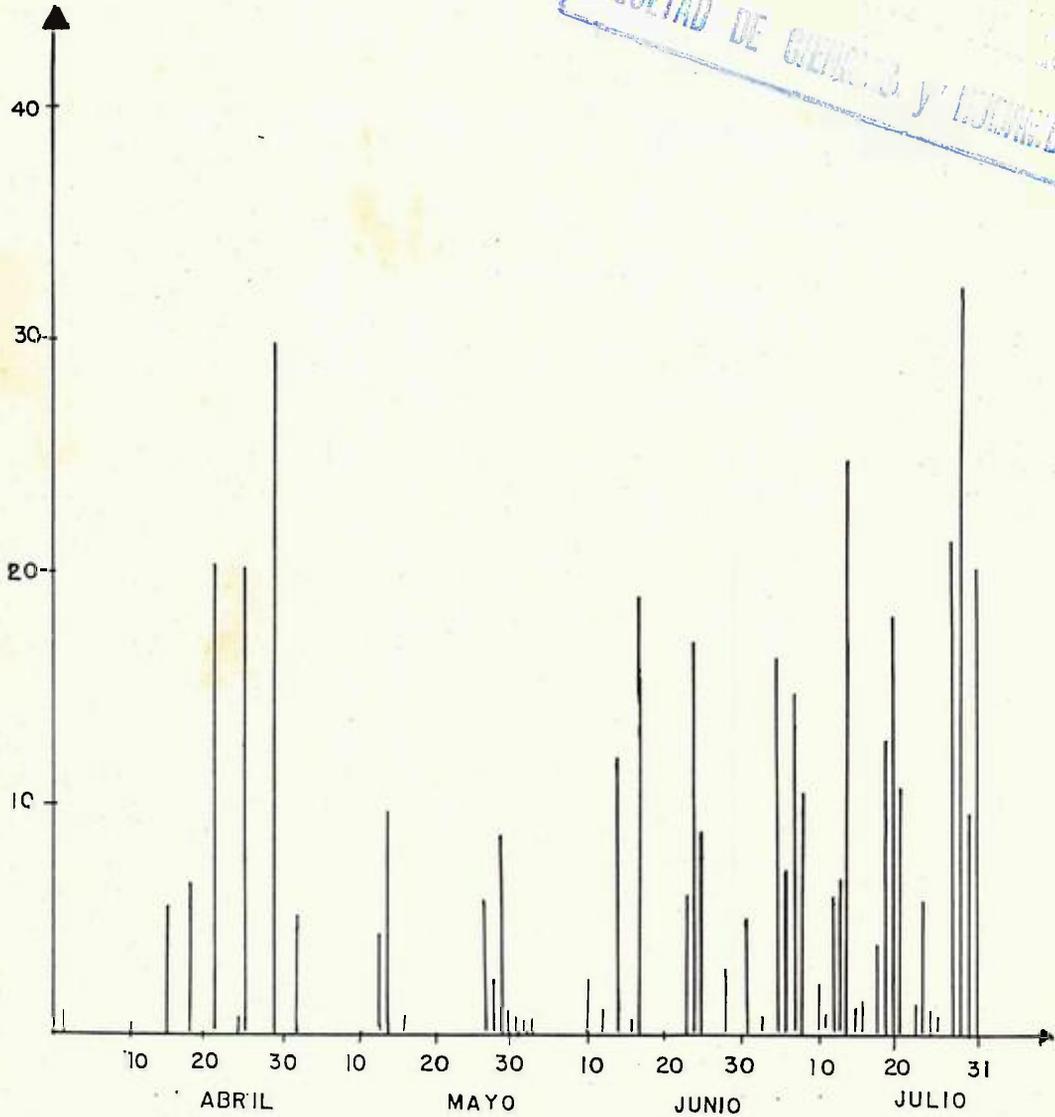
BOSQUE SALADO



B O S Q U E   S A L A D O

6A DISTRIBUCION DE CULTIVOS TRAMPA EN INTERTEMPORADA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 "CENTRO DE INVESTIGACION  
 DEL LA PAZ" ESTACION METEOROLOGICA  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

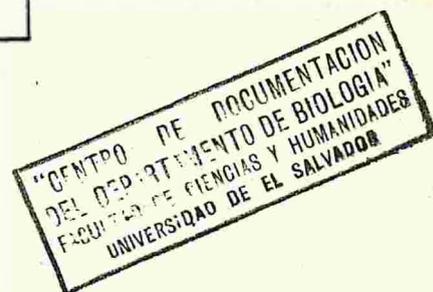


7A. CANTIDAD DE LLUVIA DIARIA (mm) DURANTE EL PERIODO DE ABRIL-JULIO DE 1985 EN LA ESTACION METEOROLOGICA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE EL SALVADOR COMALAPA. DEPTO. DE LA PAZ.

8A : Ejemplo de transformación de datos obtenidos de "picudo gris" y "rojo" en islas de rastros.

T \ R	R1	R2	R3		$\bar{X}$
al to	* 176				

\*Dato obtenido 176  
 aplicando fórmula  $\log X + 1$   
 Dato transformado : 2.25



T \ R	R1	R2	R3		$\bar{X}$
al to	* 14				

\*Dato obtenido 14  
 Aplicando fórmula  $\sqrt{X+1}$   
 Dato transformado : 3.87

