

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL

"ENTOMOFAUNA DE LA SOYA (Glycine max), EN LA ESTACION EXPERI-
MENTAL Y DE PRACTICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS"

POR :

ALFRED REYES HERRADOR ROMERO

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

SAN SALVADOR, NOVIEMBRE DE 1991



T
633:34
H564e
1991

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Ej. 1

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10106440

RECTOR : DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. MIGUEL ANGEL AZUCENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

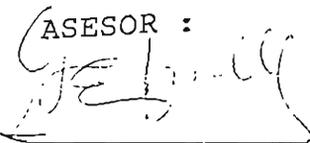
DECANO : ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL :


ING. AGR. EDGARDO WIGBERTO LARA RODRIGUEZ

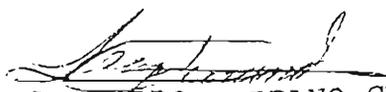
ASESOR :


ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

JURADO EXAMINADOR :


ING. AGR. GUSTAVO HENRIQUEZ MARTINEZ


ING. AGR. JOSE ANTONIO ARGUETA ROMERO


ING. AGR. LEOPOLDO SERRANO CERVANTES

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la valiosa ayuda brindada por las siguientes -
personas :

- A mi asesor, Ing. Agr. Galindo Eleazar Jiménez Morán;
por proporcionarme un tema, su confianza, su apoyo y consejo durante todo el trabajo.
- Al Br. y amigo Roberto Kafie Mixco, quien contribuyó durante la clasificación taxonómica.
- Al Ing. Agr. Leopoldo Serrano Cervantes, por su ayuda incondicional y buena fe.
- A la Sra. Veralia de Herrador por porcionarme los frascos para preservación.
- También deseo agradecer a los miembros de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agronómicas.
- A la T.M. Thelma de del Castillo, con quien sembramos el cultivo.
- Y en especial a la empresa y al personal de Amigos del Mar, S.A., por su financiamiento y colaboración prestada para la realización del trabajo.
- A la Lic. Villagran, por su colaboración en la etapa de redacción del manuscrito.
- A todas aquellas personas que siempre finamente se aprestaron a ayudarme.

Alfred Reyes Herrador Romero

DEDICATORIA

- El presente trabajo lo dedico con especial cariño y amor a mis padres :

Alfredo Amado Herrador Santos

Francisca Mélida Romero Villagran, y

Veralia Guevara de Herrador

- A todos mis hermanos

Igor, Caro, Gerald, Verita, Brenie y Alfredo

- A mi esposa Dina y mi hijo Frank

- A mis amigos.

RESUMEN

Se realizó un estudio involucrando las especies más notables de insectos que suelen encontrarse en soya, en la localidad de San Luis Talpa, como hospedero se utilizó la variedad comercial Siatsa 194-A y una parcela de 1654 m² aproximadamente, dentro de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador.

La siembra se realizó en 27 de mayo de 1988, finalizando el trabajo de campo el 29 de septiembre del mismo año. Se colectaron datos tanto fenológicos como de la entomofauna. El método básico de muestreo se realizó mediante uso de la red entomológica; los parámetros fenológicos fueron: Número de hojas trifoliadas del tallo principal y altura de la planta en centímetros, para la etapa vegetativa; y para la reproductiva, la presencia y número de flores, longitud de la vainas, la formación, aumento de tamaño y maduración del grano. Parámetros como: clima, suelo, laboreos, horas de muestreos, no fueron tomados en cuenta, únicamente se tuvo la previsión de no muestrear dos veces el mismo punto de muestreo o subparcela; los muestreos se realizaron dos veces por semana hasta la madurez de la vaina. Los datos de producción no fueron evaluados por no ser parte del objetivo principal del trabajo.

Se encontraron insectos que dañan al follaje principalmente: Prepops latipennis y Anticarsia gemmatalis, coincidiendo la máxima concentración de A. gemmatalis, con la presencia de máximo follaje (V7-R2); correspondiendo un 79,51% de A. gemmatalis del total del complejo de larvas obtenidas en ese estado fenológico de la planta. P. latipennis, es importante por su daño causado como succionador de savia y en algunos casos por su efecto fitotóxico y sobre todo por la gran densidad encontrada durante todo el ciclo del cultivo, observándose dos generaciones por ciclo. Otros masticadores de follaje de importancia fueron los Chrysomelidae, obteniendo su máxima presencia entre los estados R3-5; el más abundante del complejo fue Cerotoma sp. Al final del ciclo del cultivo se presentó el complejo de pentatómidos, siendo el género Euschistus, el más predominante, coincidiendo su aumento poblacional con la etapa de producción de vainas, correspondiendo a las etapas fenológicas de R6-7. Se determinó que éste género ataca directamente las vainas y semillas, sobre todo cuando la vaina está aún verde.

INDICE

	Página
RESUMEN	iv
INDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	x
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1. Métodos de Muestreo	3
2.2. Frecuencia e intensidad de muestreo	7
2.3. Insectos asociados al cultivo de la soya ...	9
2.4. Características del cultivo	12
3. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Etapa de campo	17
3.2. Etapa de laboratorio	22
4. RESULTADOS Y DISCUSION	28
4.1. Abundancia y diversidad	28
4.2. Dinámica poblacional	50
4.3. Resultados fenológicos	64
5. CONCLUSIONES	73
6. RECOMENDACIONES	75
7. BIBLIOGRAFIA	76

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Página
1	Diversidad y abundancia de insectos adultos a nivel de orden asociados al cultivo de la soya	29
2	Número de familias encontradas en las diferentes órdenes de los insectos asociados al cultivo de la soya	30
3	Listado de familias, de algunos órdenes de la clase insecta que incluye especímenes capturados y el porcentaje de cada familia representada dentro de la población colectada en soya	31
4	Abundancia de insectos por órdenes con relación a las poblaciones encontradas de <u>P. latipennis</u> ninfas, el complejo de larvas de <u>Lepidoptera</u> y el grupo de <u>Arachnidos</u> , capturados en soya	35
5	Número de formas diferentes, total de especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familia de <u>Coleóptera</u> , colectados en soya.	36

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Página
6	Número de formas diferentes, especímenes capturados y sus respectivo porcentaje por familia de Hemíptera, colectados en soya 38
7	Número de formas, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familias de Hymenóptera, colectados en soya 40
8	Número de formas, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familias de Díptera, colectados en soya 41
9	Número de formas diferentes, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familia de Homóptera, colectados en soya 43
10	Número de formas diferentes, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familia de Orthóptera, colectados en soya 44
11	Resumen del complejo de larvas de Lepidóptera, encontrados en soya 45

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Página
12	Géneros que componen el complejo de larvas de Lepidóptera, con sus respectivos porcentajes en soya	58
13	Estados fenológicos de la soya (<u>Glycine max</u>), variedad Siatsa 194-A, de la parte aérea de la planta	64
14	Características fenológicas de la soya (<u>Glycine max</u>), parte aérea de la planta, variedad Siatsa 194-A	68

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Muestra del instrumental de laboratorio utilizado	25
2	Trabajo de laboratorio donde se observa una de las técnicas de preservación (el uso del alfiler entomológico	26
3	Preservación de larvas en frascos	27
4	Técnica de preservación por frascos utilizado para las larvas	27
5	Vista panorámica del cultivo	47
6	Planta de soya que presenta floración apical mostrando un estado reproductivo dos (R-2)....	47
7	Colección de referencia utilizada para el conteo estadístico de insectos adultos	48
8	Caja presentando al orden Hemíptera	48

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
9	Colección de referencia del orden Homóptera ...	49
10	Colección de referencia del orden Hymenóptera ra	49
11	Resumen de las poblaciones de insectos capturados por fecha de muestreo de los órdenes Hemíptera, Coleóptera y total de insectos capturados en soya (G. <u>max</u>), Var. Siatsa 194-A	54
12	Distribución de especímenes capturados por fecha de muestreo del orden Lepidóptera, en soya (G. <u>max</u>), var. Siatsa 194-A	55
13	Fluctuación del complejo de larvas de Lepidóptera por especímenes capturados en soya (G. <u>max</u>), var. Siatsa 194-A	56
14	Distribución del porcentaje del complejo de larvas de Lepidóptera, capturados en soya (G. <u>max</u>), var. Siatsa 194-A	57

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
15	Distribución de <u>Prepops latipennis</u> (adultos y ninfas), capturados por fecha de muestreo en soya (<u>G. max</u>), var Siatsa 194-A	59
16	Resumen del total de especímenes por fecha de muestreo de los órdenes Díptera, Hymenóptera y Homóptera, capturados en soya (<u>G. max</u>), var. Siatsa 194-A	62
17	Semilla dañada por el efecto de las chinches de la vaina	63
18	Planta de soya, a los 31 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo vegetativo ocho	69
19	Planta de soya, a los 38 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo uno	69
20	Planta de soya, a los 49 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo dos	20

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Página
21	Planta de soya, a los 70 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo cinco	21
22	Planta de soya, a los 73 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo cinco-seis	22
23	Planta de soya, a los 105 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo siete	23
24	Planta de soya, a los 105 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo siete	24
25	Planta de soya, a los 121 días de germinado, presentando una etapa de desarrollo reproductivo ocho	25

INTRODUCCION

Uno de los objetivos del control de plagas es obtener una mejor ganancia con mínimo esfuerzo y bajos requerimientos de pesticidas, para esto es necesario integrar una serie de conceptos y disciplinas para desarrollar técnicas precisas para cada cultivo en particular.

El manejo de plagas está tan involucrado en la actualidad que la medición de niveles poblacionales de insectos se ha convertido en una necesidad para la toma de decisiones en la aplicación de medidas de control, ya sea a nivel de pequeño agricultor o medidas regionales.

La soya es un cultivo que actualmente posee gran interés y uno con mayor desarrollo agroindustrial en las últimas dos décadas (12), los estudios se han visto aumentados en otras regiones del mundo y una vigorosa industria química se ha desarrollado, el aceite de soya en comidas enlatadas ha sido aceptado por el público y hay un creciente interés en el potencial de la soya como alimento en nuestros pueblos, debido a la alternativa proteínica, la cual es de más bajo precio que la proteína animal.

Actualmente en nuestro país la soya se está considerando como otra alternativa para obtener ingresos en divisas o materia prima en la agroindustria, ya que es merecedora de créditos de año cosecha 90/91, junto con ajonjolí, cacahuete,

henequén, kenaf (36).

Este es un trabajo entomológico en la soya de carácter general tomando en cuenta el comportamiento fenológico de la variedad Siatsa 194-A, bajo las condiciones de San Luis Talpa, con el objetivo de coleccionar los insectos que frecuentan el cultivo y asociarlos con las diferentes etapas fenológicas y así poder determinar si existe gran diversidad de insectos fluctuando durante todo el ciclo del cultivo.

Se tuvo como hipótesis de partida la existencia de gran diversidad de insectos asociados al cultivo de soya, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Métodos de muestreo

Los esfuerzos para el sistema de manejo de plagas requiere una acertada determinación de los niveles poblacionales de insectos, usando técnicas de muestreo que sean confiables y económicamente eficientes en el sistema de cultivo de la soya.

Entre estas técnicas, la técnica de trampas descrita por Kretzschmar (18), produce una estimación absoluta de la población de insectos. Boyer y Dumas (4), reportaron el método de la manta; Hillhouse y Pitre (13), compararon la técnica de la manta con la de trampas. Shepard et al. (27), compararon los métodos de la manta, la red entomológica y la técnica de D-VAC⁰, con énfasis en el número de unidades capturadas; Turnipseed (32), hizo similar comparación pero consideró el coeficiente de variación y el tiempo requerido para realizar el muestreo. Basado en lo anterior Rudd y Jensen (25), compararon la red entomológica con la técnica de la manta para muestrear insectos en soya, demostrando que la estimación de la población en el campo para los dos métodos están altamente correlacionados para las plagas de la soya, entre ellas: Nezara viridula (L), larvas de Lepidóptera como Pseudoplusia includens (Walker), gusano terciopelo, Anticar-

sia gemmatalis (Hubner); Cerotoma trifurcata (Forster); y con poca correlación para las especies con mayor movilidad, incluyendo predadores. Concluyendo que el método de muestreo con red entomológica es económicamente más eficiente que el de la manta (25).

Shepard et al. (27), siguieron el uso del método de la manta con la modificación de Boyer y Dumas (4), que incluyen la agitación de la planta, encontrando que el método de la manta es el más eficiente para estimar cantidades de la mayoría de artrópodos asociados a la soya (27).

Kretzschmar (18), en su estudio sobre insectos de la soya en Minnesota, hizo énfasis en el método de muestreo, utilizando tres diferentes métodos: el cilindro, la red y la unidad de hojas; concluyendo que en comparación con la red entomológica y el cilindro, las muestras de la red son de poca confiabilidad para estimar el número de una especie en particular presente; asimismo, la confiabilidad de la red está correlacionada con el tamaño de la planta y la dispersión vertical de la superficie de la hoja, ya que cuando las plantas alcanzan una altura de 30 a 36 pulgadas (76 a 91 cm), sólo las partes superiores son incluidas en el método de la red entomológica.

Waldbauer y Kogan (33), usaron en su trabajo sobre la tortuguilla de la hoja del frijol (Cerotoma trifurcata) (Forster), los métodos de conteo directo y el uso de la red, ha

ciendo un ajuste de 10 conteos directos por 10 juegos de 50 redadas para los adultos.

Southwood (1966), Kiritani et al. (1972) y Kogan (1975), citados por Price (23), sugieren el método de conteo directo en el muestreo de artrópodos en la soya, por su efectividad tanto en especies grandes como en pequeñas, así como la posición de huevos, larvas del primer instar y la interacción entre especies puede ser observadas; además otros métodos populares en la soya como: la red, la manta, trampas, etc., no son aplicables para muestrear un cultivo desde la germinación a la cosecha, ni una inspección minuciosa de lo que sucede en cada planta para ser reportado.

Marston et al. (21), usaron para medir el ciclo temporal de artrópodos en Missouri el método de muestreo de D-VAC⁰, modificado por Marston et al. (1976); porque el método resultó ser menos laborioso y más efectivo que el procedimiento de las trampas con aerosol para coleccionar especies pequeñas y formas de cuerpos livianos, tales como trips y microhimenópteros, y así determinar las fluctuaciones en la temporada de siembra de la soya y efectos del uso de pesticidas. Mayse et al. (22), compararon tres métodos de recolección de muestras para determinar la abundancia de artrópodos de la soya; los métodos usados fueron: observación directa, trampas con adherente y la red entomológica; resultando que la observación directa y las trampas con adherente, fueron similares en determinar el número de individuos por metro lineal; la cantidad detectada por

la observación directa fue mucho mayor que aquellos detectados por la red en términos de población; los resultados estuvieron más de acuerdo en las especies de artrópodos en la observación directa y la red entomológica que las hechas con las trampas con adherente.

Pacheco, citado por Hill(12), para calcular la fluctuación diaria y temporal de la población de insectos en soya en el valle de Yaqui en México, tomó el método de muestreo por red para alcanzar sus objetivos, obteniendo buenos resultados.

Mayse et al. (22), recalcan nuevamente la necesidad de medir exactamente los niveles de población de insectos destructivos y benéficos para un efectivo sistema de manejo de plagas. Aclarando que el método de muestreo a usarse en la medición de poblaciones es muy importante; afirma que las técnicas usadas para muestrear especies en particular son por lo general diferentes a las usadas para muestrear las comunidades completas de artrópodos en la soya. El mismo autor indica que la red entomológica ha sido el implemento primario para estudiar comunidades de artrópodos en la soya; esto mismo es señalado por Chauvin (6). Varios autores han mencionado las mayores limitantes de este método de muestreo, entre ellos: Delong 1932, Kretzschmar 1948, citados por Mayse et al. (22). Estos problemas incluyen primeramente efectos de factores abióticos, tales como: la temperatura, humedad relativa, hora del día, velocidad y la dirección del viento y la ejecución del método. Marston et al. citados por Mayse et al. (22), evaluaron varios métodos de mues

treo de poblaciones en diversas especies de artrópodos asociados a la soya; estos mismos autores afirman que para estudiar comunidades de artrópodos en campos de soya de Illinois, han usado como procedimiento principal la observación directa, por varias razones: es el único método usable desde el tiempo de la emergencia de la planta hasta la cosecha, no es destructivo para ambos, artrópodos y plantas, permite determinar la posición de los artrópodos en las plantas y observar importante interacción con las comunidades de artrópodos en la soya, tales como: predadores, parasitismo, oviposiciones y mortalidad.

2.2. Frecuencia e intensidad de muestreo

Mayse et al. (22), usando observación directa determinó un intervalo de un muestreo por semana durante toda la temporada del cultivo. Rudd y Jensen (25), realizaron 384 observaciones utilizando dos métodos simultáneos en cada observación, 124 en 1973 y 260 en 1975. Utilizando una lona de 0,91 m de longitud, sacudiendo ambos lados del surco muestreado y usando 25 redadas individuales por punto de muestreo. Marston et al. (1972) (21), muestrearon semanalmente a partir del estado de crecimiento vegetativo dos, terminando de muestrear en el estado reproductivo siete, usando caja con atrayente descrita por Marston et al. (21), tomando cuatro muestras por parcela y con D-VAC⁰, con un muestreo semanal y

dos sub-muestras por parcela. Price (23), se inclinó también por un muestreo semanal. Waldbaver y Kogan (33), muestraron una vez por semana entre 9:00 y 11:00 de la mañana, a partir del estado vegetativo 4, dando 30 redadas por parcela en el cuarto o quinto surco de la parcela indiferentemente; Kretzschmar (18), realizó 298 redadas durante toda la temporada. Shepard et al. (27), optaron por un muestreo semanal tratando de hacerlo durante la misma hora del día, comenzando el muestreo cuando las plantas presentaron los primeros botones florales, continuándolo hasta que las vainas llenaron. Las redadas fueron hechas con una red de 15 pulgadas, haciendo 20 redadas; abarcando con la red las plantas de dos surcos adyacentes. Pacheco, editado por Hill (12), muestreó 17 semanas, haciendo un muestreo por semana, el primer muestreo lo tomó cuando la media de las plantas tenía 9 cm de altura y 1,28 hojas trifoliadas, terminando de muestrear cuando la media de las plantas estaban casi defoliadas, tomando muestras de 7 sub-muestras, cada sub-muestra con intervalos de media hora a partir de las 6:00 A.M., completando 7,000 redadas por muestra y 17,000 redadas por toda la temporada, reduciéndolas a una media de 100 redadas por muestra.

Andrews (1), propone muestrear en soya, desde la germinación hasta las primeras hojas verdaderas, muestreo visual para plantas cortadas para determinar la causa del daño, escar

bando la base de las plantas en busca de larvas y para el muestreo desde las primeras hojas verdaderas hasta antes de la floración usando el método de la manta o sacudido en tela, tomando la muestra por surco y 5 muestras por cada 4 hectáreas como mínimo cada 5 a 7 días.

2.3. Insectos asociados al cultivo de la soya

Rust (26), menciona como insectos de importancia en Delaware, tanto en soya como en Phaseolus vulgaris (L), al escarabajo mexicano del frijol (Epilachna varivestis). Price (23), menciona como primeros colonizadores a insectos tales como: Trips, cicadélidos y minadores de hojas. Los que no son suficientemente atractivos para predadores y parasitoides en los primeros estadios de crecimiento del cultivo. Yeargan (35), ha documentado el efecto del daño en rendimiento y calidad en la soya por chinches hediondas, Acrosternum hilare (Say) y Nezara virídula (L), demostrando que una temprana infestación a nivel de reproductivo 3 (R3), de 2 a 4 chinches por 0,3 metros lineales, causa una reducción significativa en el rendimiento; existiendo una tendencia definitiva a disminuir la producción y el tamaño de las semillas cuando el nivel de infestación aumenta. Una chinche por 0,3 metro lineal no causa una reducción del rendimiento estadístico significativo. Todd y Turnipseed (32), encontraron que una chin

che por 0,3 metro lineal, causa una reducci3n significativa del rendimiento en algunas pruebas, pero en otras no. Thomas et al. (31), reportaron que poblaciones de chinches pentatómidas, ocasiona significativa reducci3n en el rendimiento, cuando el nivel de infestaci3n de una chinche por 0,3 metro lineal, es iniciado en el estado reproductivo 3 (R3), del desarrollo de las plantas, pero no cuando la infestaci3n da comienzo en un estado reproductivo 5 (R5), o reproductivo 7 (R7). Yeargan (35), concluy3 que considerando daños cualitativos o cuantitativos, la densidad de una chinche por 0,3 metro lineal es intolerable durante los primeros estadios de desarrollo de las vainas de soya. Rudd y Jensen (25), reportaron como insectos de mayor potencial de daño en la soya var. Louisiana a N. viridula, larvas de Lepid3ptera: P. includens, A. gemmatalis y Plathypena scabra; y entre los escarabajos: C. trifurcata y Colaspis brunnea; mientras Irwing et al. (14), consideran que los trips fit3fagos constituyen uno de los más abundantes complejos de artr3podos en los campos de soya en Illinois. Shepard et al. (28), menciona como predadores de importancia en el cultivo de soya a las arañas y Hemípteros, ninfas como adultos de: Nabis sp. y Geocoris sp; y de segunda importancia a adultos de: Coleomegilla maculata (Degeer), larvas de Chrysopa spp. y de Coccinellidae cuya presencia no es significativa y como pestes, a la larva verde del trébol Plathypena acabra, larvas de Heliothis spp.

y el complejo de larvas de Trichoplusia scabra, larvas de Heliothis spp. y el complejo de larvas de Trichoplusia ni y Pseudoplusia includens; así como larvas y adultos del escarabajo mexicano del frijol (Epilachna varivestis).

En Minnesota, Kretzschmar (18), reporta un listado de 84 insectos deferentes encontrados en soya, de ellos: Empoasca fabae (Harris), ninfas y adultos resultaron ser los más numerosos, 663 para adultos y 647 para ninfas, seguido de Triphleps insidiosa (Say), con 69 individuos y Existianus obscurinervis (ninfas) con 51 individuos, seguido de otras 7 especies de importancia en abundancia. Resultando para el resto de las especies sin mayor importancia.

En Colombia (3), se reportan como insectos de importancia económica: Tetranychus desertorum (Banks), Empoasca sp. familias Cicadellidae y Margarodidae; del orden Lepidóptera a Eudamus proteus (Lin), Alabama argillacea (Hubner), Autographa sp. y Spodóptera frugiperda (Smith); y del orden Coleóptera el complejo Coccinellidae, Chrysomelidae como masticadores de retoño y follaje. Ennis, W.B.jr. editado por Hill (12), menciona como plagas insectiles que causan mayor daño a: Chinches hidiondas, Acrosternum hilare y Nezara viridula; al gusano del maíz Heliothis zea; al escarabajo mexicano del frijol, Epilachna varivestis, al escarabajo de la hoja de frijol, (Cerotoma trifurcata); al gusano verde del trébol, (Plathypena scabra), al gusano terciopelo, Anticarsia gemmatalis y a

y la oruga de la soya, (Pseudoplusia includens). Andrews (1), menciona como principales plagas de la soya para Honduras, plagas de la germinación: larvas de cortadores Agrotis spp. y Spodoptera spp., a Diabrotica spp. y Cerotoma atrofasciata; al barrenador menor del tallo, (Elasmopalpus lignosellus), la conchuela mexicana del frijol (Epilachna varivestis). Plagas del follaje: gusano terciopelo de la soya (Anticarsia gemmatalis), gusano falso medidor (Pseudoplusia includens) y plagas de la vaina (Heliothis zea y H. virescens) y la chinche verde Nezara viridula y otros pentatómidos.

Los autores King y Saunders (17), mencionan como plagas de la soya para Centro América a: Anticarsia gemmatalis, Pseudoplusia includens, Spodoptera sunia y Caliothrips.

2.4. Características del cultivo

Debido a la respuesta de la soya al fotoperíodo, la mayoría de variedades de soya se adaptan completamente a la temporada de siembra en Estados Unidos. Estudios conjuntos de Canadá y Estados Unidos han dividido las variedades dentro de diez grupos de maduración, de 00 (maduración temprana), al VIII de madurez tardía, dos grupos adicionales han sido incluidos bajo la nomenclatura (IX, X), los cuales representan nuevas variedades desarrolladas de tipo sub-tropical.

El rango de maduración entre los grupos varía de 10 a 18

días, los grupos de maduración deben ser redesignados cuando las variedades americanas son utilizadas en nuevos medios ambientes.

La particular necesidad que muestra la soya para adaptarse a una región climática bien definida, demanda la investigación y búsqueda de variedades y técnicas de producción específicas para cada país en particular (34).

El medio ambiente, las prácticas de producción y las diferencias genéticas se conoce que influyen en el número de días entre los diferentes estados de desarrollo en la soya. El estudio de las diferentes etapas de desarrollo por los que pasa el cultivo de soya, así como la maduración de cada uno de ellos son puntos de importancia, ya sea asociándolos con la productividad, la evaluación de mejoramientos genéticos y también pueden ser de importancia para el control de plagas; poder generalizar un patrón para identificar los estados de desarrollo bien definidos para ser usados en diferentes estudios es una complicada investigación, para un ejemplo de esta situación, el término "período de floración" puede extenderse por más de cinco semanas en unas latitudes; Kalton et al. citados por Dumphy et al. (7), publicaron en 1949, un sistema para describir los estados fisiológicos de la soya, incorporando la idea de que los componentes de volumen o incremento tomados en cierto estado de desarrollo en un estudio, debía corresponder al dato obtenido del mismo es

tado de desarrollo en otro estudio, aunque las fechas en que se tomaron las informaciones pueden ser diferentes en los dos estudios, los mismos autores mencionan a Hanway y Thompson, quienes después de Kalton et al., presentaron el mismo sistema con fotografías a color de diferentes estados de las plantas. Después de que este sistema tuviera sus inconvenientes, Fehr et al. (9), citados también por Dumphy et al. (7), publicaron una modificación de este sistema, definiendo estados vegetativos y reproductivos separadamente, con dos estados reproductivos basados en la floración, dos en la formación de vainas y dos en el desarrollo de las semillas; realizando posteriormente una publicación más comprensiva describiendo minuciosamente cada uno de estos diferentes estados de desarrollo por los que pasa la soya, dicho trabajo realizado por Fehr y Caviness citado por Dumphy (7). Las mismas referencias dan Tekrony et al. (30), en su trabajo sobre la madurez fisiológica en la soya, encontrando contraindicaciones para definir esta etapa de desarrollo, primeramente basada en las características de las vainas y hojas, mencionando que Kalton et al. definió el punto de madurez fisiológica cuando las vainas y el 50% de las hojas se tornan amarillas.

Este mismo autor (30), cita a Fehr et al. en 1971, (9), que definen las mismas características para reconocer esta etapa fenológica, afirmando que Fehr et al. en 1977, encontraron que esta afirmación era incorrecta, ya que cuando cesa

el crecimiento de las semillas y las plantas se desfolian, la madurez fisiológica no ha sido alcanzada, indicando que en el sistema revisado por Fehr y Caviness en 1977, sugieren que la pérdida de color verde de las vainas es sólo un estado reproductivo anterior al estado de madurez fisiológica, indicando Tekrony et al. (30), que Rubel et al. 1972, sugieren tomar como madurez fisiológica de la soya, el momento en que las semillas comienzan a presentar su coloración crema. Así como este ejemplo que implica una gran cantidad de investigadores tratando de definir un solo estado de desarrollo en el cultivo de soya, lo mismo ocurre para definir los otros estados de desarrollo del cultivo. Finalmente, Dumphy et al. (7), optaron por utilizar en su trabajo sobre el rendimiento de la soya con relación a los días entre específicos estados de desarrollo, examinando las plantas con el sistema para describir los estados de desarrollo por Fehr et al. (9), describiendo para los estados vegetativos (V), el conteo del número de nudos del tallo principal comenzando con el primer nudo con hojas desarrolladas, el cual tiene o tuvo hojas completamente desarrolladas y describiendo los estados reproductivos (R), con la siguiente designación:

ESTADOS VEGETATIVOS

Número de estado	Descripción
------------------	-------------

VI	Una hoja trifoliada, un nudo a partir del primer par de hojas no trifoliadas.
----	---

ESTADOS REPRODUCTIVOS

Número de estado	Descripción
------------------	-------------

RI	Una flor en cualquier nudo.
----	-----------------------------

ESTADO VEGETATIVO		ESTADO REPRODUCTIVO	
Número de estado	Descripción	Número de estado	Descripción
V2	Dos hojas trifoliadas y - dos nudos, a partir del primer par de hojas no trifoliadas.	R2	Flor en el nudo inmediatamente debajo del nudo superior con hojas completamente desarrolladas.
V3	Tres nudos y tres hojas trifoliadas, a partir del primer par de hojas no trifoliadas.	R3	Vainas de 0,5 cm (1/2 pulg.) de largo en uno de los cuatro nudos superiores con hojas completamente desarrolladas.
V4	Cuatro nudos o cuatro hojas trifoliadas, a partir del primer par de hojas no trifoliadas.	R4	Vainas de 2 cm (3/4 pulg.) de largo en uno de los cuatro nudos superiores con hojas completamente desarrolladas.
V5	Cinco nudos o cinco hojas trifoliadas, a partir del primer par de hojas no trifoliadas.	R5	Los frijoles comienzan a desarrollarse (Pueden sentirse cuando las vainas son apretadas) en uno de los cuatro nudos superiores con hojas completamente desarrolladas.
V6	Seis nudos o seis hojas trifoliadas, a partir del primer par de hojas no trifoliadas.	R6	Vainas conteniendo frijoles de tamaño completo y verdes en uno de los cuatro nudos superiores con hojas completamente desarrolladas.
V7	Siete nudos o siete hojas trifoliadas, a partir del primer par de hojas no trifoliadas.	R7	Vainas amarillando; 50% de las hojas amarillas. Madurez fisiológica.
		R8	95% de las vainas de color café. Madurez de cosecha.

Este mismo sistema ha sido utilizado por Price (23), y por Yeargan (35); también opina que el sistema propuesto por Fehr et al., es bueno para la caracterización de los estados de desarrollo vegetativo y reproductivos de la parte aérea de la planta, los cuales utilizó incluyendo adaptaciones realizadas por Dumphy (7).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Etapa de campo

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, ubicado en el Cantón Tecualhuya, jurisdicción de San Luis Talpa, Departamento de La Paz. De acuerdo con Denys, citado por Marroquín (20), los suelos de la Estación se pueden clasificar en tres grupos: Aluviales, Regosoles y Litosoles. El suelo en que se realizó este trabajo presenta una textura desde franca hasta franca-arenoso. Su clima es propicio de las sabanas tropicales o tierras calientes (de 0-800 msnm); de acuerdo con la clasificación de Holdridge, citado por Marroquín (20), pertenece a los bosques Húmedos subtropicales y los promedios mensuales de temperatura fluctúan entre 25,0 °C y 28,3 °C, en las zonas bajas (19 msnm), y de 19,4 °C a 21,7 °C en las zonas altas (75 msnm), según Marroquín (20).

Previamente a la siembra se seleccionó un terreno de 16 m de ancho por 110 m de longitud, ubicado en el lote San Marcello. La preparación del suelo se realizó con una rastra de dientes; y para la siembra se usó una sembradora de disco de cuatro tolvas, marca John Deere; como hospedero se sembró la variedad de soya Siatsa 194-A, con un distanciamiento de 0,80 m

entre surcos y a chorrillo, dicha siembra se realizó el 27 de mayo de 1988, sobre el camellón. No se utilizaron plaguicidas ni fertilizantes, solamente se efectuó un control manual de malezas a los 40 días de siembra y otro a los 94 días.

El trabajo consistió en la medición de los siguientes parámetros, el desarrollo de las plantas en cada una de sus etapas, denominadas etapas fenológicas del cultivo y un sistema de muestreo para determinar la incidencia de insectos asociados en cada una de las etapas fenológicas, denominado muestreo entomológico. De esta forma se determinó realizar dos muestreos por semana, los días martes y viernes, considerando un total de 16 semanas a muestrear. Para que la muestra fuera representativa de los fenómenos en estudio, se dispuso repartir la muestra en cinco puntos diferentes del terreno, denominándolos sub-muestras. El muestreo entomológico se realizó en las primeras cuatro fechas de forma visual; a partir del séptimo muestreo hasta el muestreo veinticinco se utilizó la red entomológica y para los últimos tres muestreos, se hizo en forma manual, revisando las plantas en un metro lineal.

La red entomológica poseía las siguientes dimensiones: un aro de 41 cm de diámetro, forrado de tela de Organdí y el mango de aluminio de 95 cm de longitud; la red de muestreo se usó en forma de barrido, con el mango levemente inclinado hacia adelante, de tal modo que pudimos abarcar tanto las partes superiores como inferiores del follaje tratando de no golpear demasiado las plantas para no causarles heridas ni defoliación. -

Para el muestreo entomológico se determinó una intensidad de 10 redadas por sub-muestra, teniendo un total de 50 redadas - por muestra.

La estimación de los datos fenológicos se realizó después de la muestreada con la red en el mismo punto de muestreo. Se determinaron: la altura de la planta en centímetros, número de hojas trifoliadas y el número de nudos del tallo principal, en cinco plantas sucesivas por sub-muestra para el desarrollo vegetativo y para medir el desarrollo reproductivo. Los parámetros utilizados fueron: presencia de flores (número de flores), presencia de vainas y longitud de las vainas en centímetros, así como la presencia de semillas, cambio de coloración en las vainas y hojas.

Debido a la necesidad de muestrear en 160 puntos diferentes y evitando muestreos repetidos en los mismos sitios (32 fechas de muestreo y 5 sitios de muestreo en cada fecha), se dividió el lote en parcelas de 5 m^2 , por medio de coordenadas cartesianas, se estaquillaron los surcos del uno al veinte, y se seccionó en forma transversal a los surcos, colocando las estacas cada cinco metros lineales, eliminando el primer y el último surco, así como cinco metros transversales a los surcos, al principio y al final del terreno por considerarlos no aptos para muestrear. Así la parcela quedó dividida en 18 surcos y 19 secciones (Fig. 26), resultando 342 puntos diferentes para muestrear, de estos 342 puntos, se sortearon al azar y se escogie-

ron los 160 puntos de muestreo necesarios, repartiéndolos en un calendario de muestreo; agrupándolos por semana y por mes, haciendo una corrección de aquellos puntos que tendieron a agruparse en una misma área de muestreo, sustituyéndolos por nuevas parcelas, para obtener de esta forma una mejor distribución en todo el terreno. De tal forma que al menos una submuestra y un máximo de tres sub-muestras por mes se extrajeron del mismo surco, pero no en la misma sección, obteniendo un total que varió de 7 a 11 sub-muestras extraídas del mismo surco en los cuatro meses de muestreo. Es importante destacar que de los 32 muestreos planificados en la práctica sólo se lograron realizar 22 muestreos, por razones de las condiciones políticas que afectan al país. Para diferenciar e identificar el lugar de muestreo, así como la muestra, se le asignó a la muestra la letra "A" mayúscula seguida de un dígito que indica el número de la muestra, y a la sub-muestra se le asignó la letra "S" de igual forma seguido de un dígito que indica el número de sub-muestra correspondiente.

Para la toma de las muestras en el campo, se diseñó una valija de campo para cargar cómodamente todos los utensilios que se ocuparían en la recolección de las muestras, se fabricó una cámara letal tipo bote de vidrio cuyo agente tóxico fué el Cianuro de Potasio.

Una vez tomada la sub-muestra en el campo, se cerraba la red entomológica con un pedazo de tela para evitar el escape

de los insectos, luego la red se llevaba fuera del área de siembra donde con todo y parte de la red eran introducidos en la cámara letal afianzando la tapadera con otros trozos de te la para evitar el escape del gas Cianuro y hacer más rápido su efecto, mientras tanto se regresaba al punto de muestreo a tomar los datos fenológicos, al regresar de tomar estos datos la mayoría de los insectos estaban muertos o con mínima movilidad facilitando así el traslado de éstos a su respectivo bote de campo previamente identificado con su número de sub-muestra, pasando de la red a hojas de papel periódico los insectos y del papel al bote correspondiente, de esta manera evitamos estropearlos usando los dedos para introducirlos al bote. Todo este procedimiento se realizó en un tiempo promedio de 30 minutos por cada sub-muestra.

Esta técnica se utilizó y se mejoró durante toda la temporada de muestreo. Adicionalmente se recolectaban muestras de plantas depositándolas en bolsas plásticas para que no perdieran la humedad hasta llegar al laboratorio y se tomaban fotografías para documentar el desarrollo del cultivo. Estos tres puntos dividieron el trabajo de laboratorio; por una parte se le daba atención a las muestras entomológicas, por otra se procesaban las plantas traídas del campo y se anotaban los datos obtenidos en un libro de registro y por el otro, se observaban las fotografías para determinar su utilidad. Recogidas las muestras se llevaban al laboratorio, donde todos los utensilios



usados en el campo eran debidamente lavados y regresados a la valija de campo para ser usados en la próxima gira; los materiales desechables como hojas de papel, papel periódico, bolsas plásticas y trapos, se reemplazaban por lo general con nuevos.

3.2. Etapa de laboratorio

Esta etapa se desarrolló en un pequeño laboratorio ubicado en una residencia de la Ciudad de San Salvador.

El objetivo de esta etapa del trabajo fué desarrollar una secuencia de procesos que aseguraron la preservación y fácil manipulación, con un mínimo deterioro, de los especímenes recolectados a través de la evolución del muestreo para posterior conteo e identificación.

Los tipos principales de preservación consistieron en: el uso de una mezcla de tres partes de alcohol a 90° más una parte de agua, la segunda forma de preservación utilizada fué el montaje de insectos adultos en su mayoría con alfileres entomológicos, colocándolos luego en cajas entomológicas. Primeramente se identificaba el número de muestra correspondiente, luego se les agregaba un poco de mezcla de alcohol con agua aproximadamente un cuarto del recipiente, se removía la muestra para luego depositarlo en botes de almacenamiento temporal, colocándole a éste una viñeta en el frasco y otra en la tapade

ra con su respectiva identificación. Luego se buscó la manera de simplificar cada sub-muestra; para esto se separó el material ordenadamente, trasladando las muestras de los botes de almacenamiento temporal a otros recipientes más pequeños tipo viales. Los criterios utilizados para la primera división de las muestras fueron agrupándolos por su forma, color y tamaño. Los recipientes utilizados fueron de tres tipos: tubos de ensayo con tapadera de rosca, botecitos de plástico transparentes de materiales fotográficos y frascos de vidrio de desechos de inyectables. Cada recipiente utilizado fué debidamente identificado con su respectivo material. La segunda separación del material consistió en el montaje entomológico de insectos adultos con alfileres o pinchado, para este proceso se utilizaron los siguientes materiales: un cubo entomológico, alfileres entomológicos, pinzas de diferentes tipos, triángulos de montaje, viñetas (de tipo provisional), tijeras, pizetas, esmalte de uñas transparente, lupas de mano y lámparas para mejorar la visibilidad del montador. Para complementar la operación se guardaron los insectos en cajas entomológicas con su respectiva identificación. Las larvas se preservaron por el método más común (11), pasándolas primero por agua caliente brevemente y luego por agua helada, para luego depositarlos en frascos con la solución preservante descrita anteriormente, agregándoles su respectiva viñeta. Luego se dió inicio al conteo de la entomofauna utilizando un código numérico de tres cifras, formando una colección de insectos no repetidos.

Para la clasificación, primero se identificaron los insectos adultos e inmaduros a nivel de orden, para lo cual se utilizaron las características descritas por Henríquez y Serrano (11), en su guía de laboratorio de Entomología I.

Luego el conjunto de cada orden se analizó de conformidad a sus características de familia, para lo cual fué necesario el uso del material del museo de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, usando el método de comparación para los insectos más comunes y los extraños; así como el uso de fotografías de libros de consulta (2, 5, 8, 11, 15, 16, 17, 19, 24 y 29).

La identificación por géneros únicamente fué posible a nivel de los más comunes o conocidos, los más abundantes. En el caso de las larvas fueron observadas a través del estereoscopio pasándoles claves de identificación para inmaduros. Para A. gemmatalis, se utilizó la clave para Noctuidae de importancia económica en El Salvador, de Dale Habeck y Miguel Román Cortés. Otra forma de clasificación utilizada fué la consulta directa a los catedráticos de la materia de Entomología.

Los datos fenológicos tomados en la libreta de campo fueron ordenados y llevados a nivel de media aritmética siendo analizados posteriormente.

Las plantas traídas en los muestreos fueron desecadas en prensas y montados sobre cartones con el propósito de conocer mejor las características del cultivo; corroborar en alguna medida los datos de campo y conocer los diferentes daños ocasionados por los insectos, así como la posibilidad de extraer información adicional que pudiera ser de utilidad.

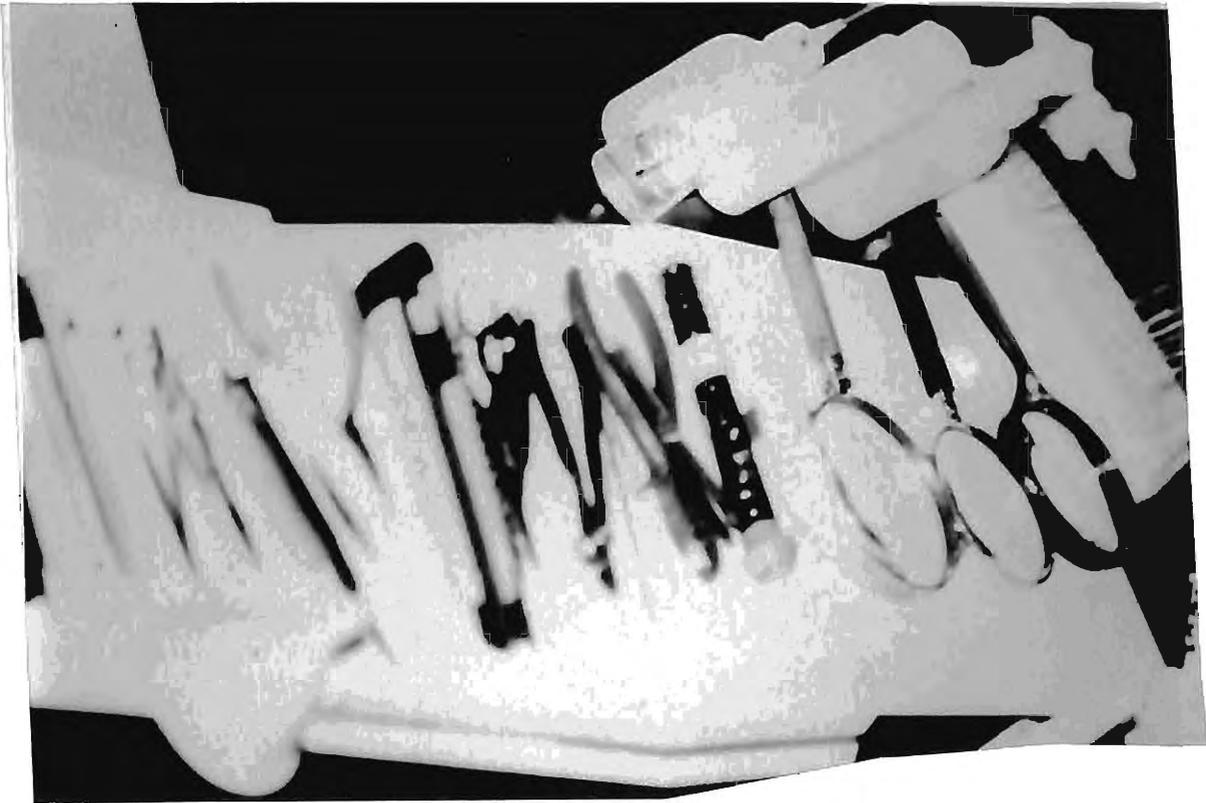


Fig. 1. Muestra del instrumental de laboratorio utilizado.

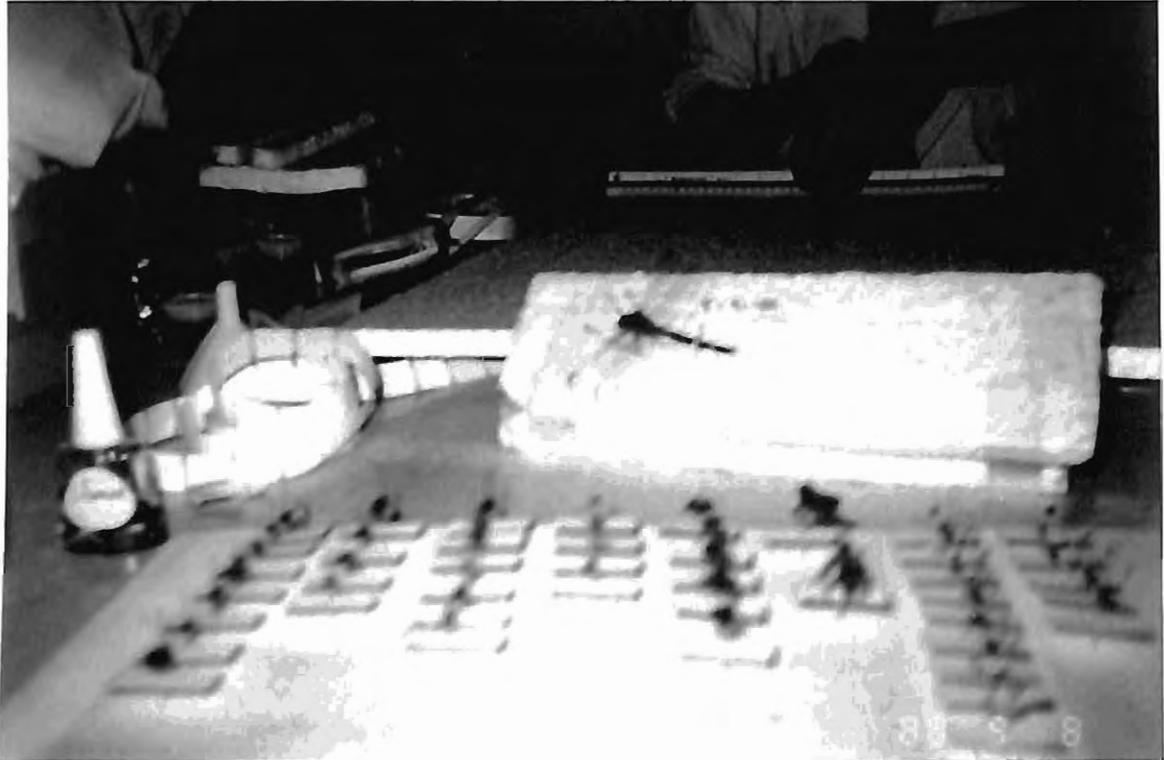


Fig. 2. Trabajo de laboratorio donde se observa una de las técnicas de preservación utilizada (el uso del alfiler entomológico).



Fig. 3. Preservación de larvas en frascos.

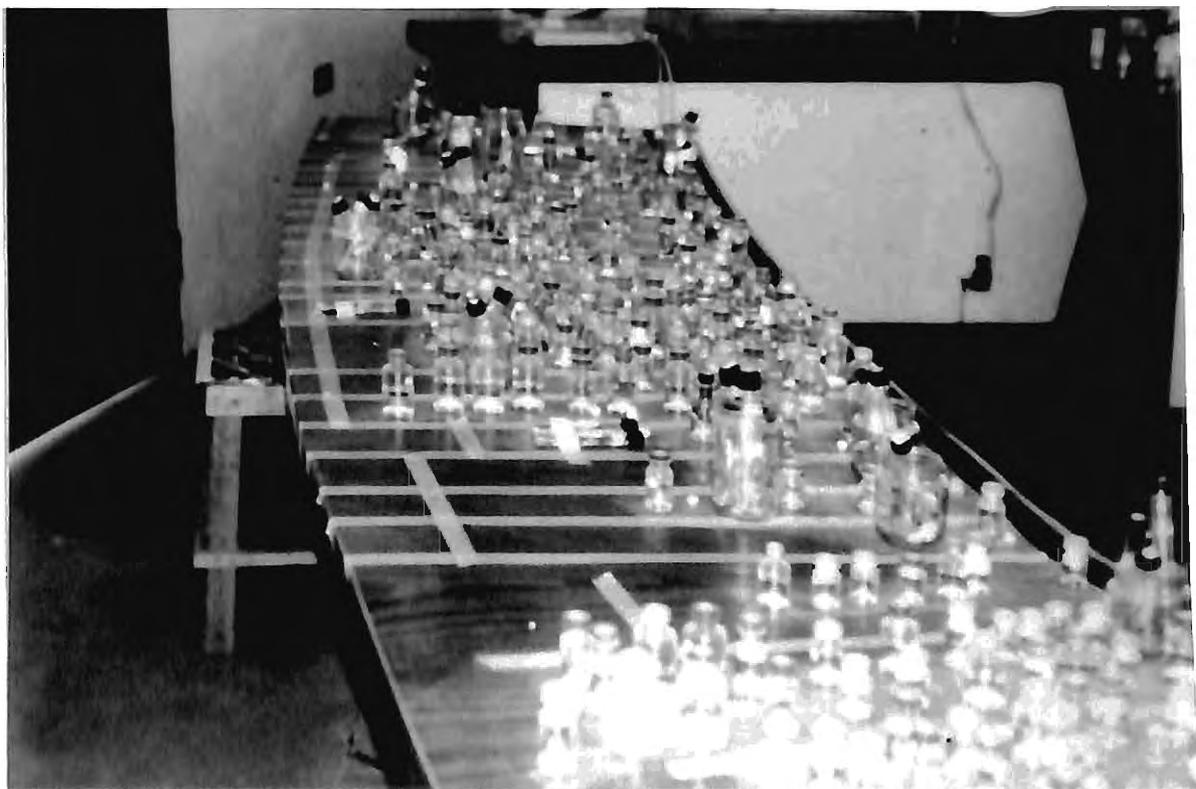


Fig. 4. Técnica de preservación por frascos utilizado para las larvas.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Abundancia y diversidad

Los resultados del estudio de la entomofauna que se encontró asociada al cultivo de la soya, en lo que respecta a abundancia y diversidad se presentan en once cuadros estadísticos.

Primero se analizan desde el punto de vista de la presencia de insectos adultos por abundancia y diversidad agrupados en órdenes, luego se analizan tomando en cuenta insectos inmaduros de mucho interés por su abundancia, incluyendo los Arachnidos por considerarlos de importancia dentro del agroecosistema por su papel en el control biológico y la abundancia con -- que se presentaron en el estudio; después se presenta un análisis por cada orden específico.

De los resultados entomológicos obtenidos a nivel de insectos adultos, en el Cuadro 1, se encuentran resumidos los datos de diversidad y abundancia de insectos colectados, los que se agrupan en ocho órdenes: Coleóptera, Hemíptera, Hymenóptera, Díptera, Homóptera, Orthóptera, Odonata y Neuróptera.

Cuadro 1. Diversidad y abundancia de insectos adultos a nivel de orden, asociados al cultivo de la soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

O R D E N	Número de formas diferentes	Especímenes* Capturados	% de formas diferentes	% de especímenes capturados
Coleóptera	74	583	31.35	34.91
Hemíptera	53	743	22.46	44.91
Hymenóptera	37	65	15.68	3.89
Díptera	32	94	13.56	5.63
Homóptera	24	144	10.17	8.62
Orthóptera	13	35	5.51	2.10
Odonata	2	5	0.95	0.30
Neuróptera	1	1	0.42	0.06
T O T A L	236	1670	100.00	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

Los órdenes que prevalecen tanto en diversidad como en -- abundancia son: Coleóptera con un 31.35% en diversidad (en base a formas diferentes) y 34.91% con relación a la abundancia. El orden Hemíptera, presentó un 22.46% en formas diferentes y 44.49% en abundancia, con relación al total de insectos colectados durante todo el muestreo. Los órdenes Coleóptera y Hemíptera, constituyeron el 79.40% del total de insectos adultos colectados durante todo el período. Le sigue en orden de impor-

tancia por la abundancia de población que presentan, los órdenes Homóptera, con un 8.62% y Díptera con un 5.63% del total. Los órdenes Hymenóptera y Orthóptera, con porcentajes menores del 1% cada uno.

En cuanto a diversidad de formas, siguen en importancia -- (después del Coleóptero y Hemíptera), que representaron el 53.81% del total de análisis, los órdenes : Hymenóptera con un 15.68% y Díptera con un 13.56%. La menor diversidad se observó en los órdenes Homóptera, con 10.17% y 5.51% respectivamente, y, en los órdenes Odonata y Neuróptera con 0.85% y 0.42 respectivamente.

Cuadro 2. Número de familias encontradas en los diferentes órdenes de los insectos asociados al cultivo de la soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A (con sus -- respectivos porcentajes), en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

O R D E N	NUMERO DE FAMILIAS*	% DE FAMILIAS
Coleóptera	13	24.53
Hemíptera	11	20.75
Hymenóptera	9	16.98
Díptera	10	18.87
Homóptera	6	11,32
Orthóptera	4	7.55
T O T A L	53	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

En cuando al número de familias encontradas, el orden Coleóptera presenta el mayor número de familias, siendo de 13 familias (ver Cuadro 2), el cual representa el 24.53% con relación al total de familias encontradas; les sigue en diversidad del número de familias, el orden Hemíptera con 20.76%, resultaron ser también diversos; siendo Homóptera de 11.32% y Orthóptera con 7.55%, los menos diversos.

Cuadro 3. Listado de familias de algunos órdenes de la clase insecta que incluye especímenes capturados y el porcentaje que cada familia representa dentro de la población colectados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

ORDEN	FAMILIA	TOTAL DE ESPECÍMENES CAPTURADOS	*	% DE ESPECÍMENES CAPTURADOS
Coleóptera	Chrysomelidae	444		26.68
	Coccinellidae	7		0.42
	Scolytidae	1		0.06
	Cerambycidae	3		0.18
	Cantharidae	4		0.24
	Scarabaeidae	2		0.12
	Carabidae	30		1.80
	Histeridae	1		0.06
	Cicindelidae	1		0.06

Continuación ... Cuadro 3.

O R D E N	FAMILIA	TOTAL DE ESPECI- MENES CAPTURADOS	* %	DE ESPECIMENES CAPTURADOS
Coleóptera	Tenebrionidae	7		0.42
	Lampyridae	4		0.24
	Curculionidae	20		1.20
	Apionidae	59		3.55
Hemíptera	Pentatomidae	117		7.03
	Reduviidae	27		1.62
	Coreidae	36		2.17
	Corymelaenidae	49		2.95
	Lygaeidae	31		1.87
	Alydidae	2		0.12
	Largidae	7		0.42
	Nabidae	1		0.06
	Rhopalidae	2		0.12
	Gelastocoridae	1		0.06
Miridae	470		28.25	
Hymenóptera	Apidae	28		1.69
	Vespidae	10		0.60
	Formicidae	2		0.12
	Chalcididae	2		0.12
	Tiphiidae	3		0.18
	Ichneumonidae	5		0.30
	Braconidae	6		0.36
	Sphecidae	6		0.36
Familia no identificada	3		0.18	
Díptera	Sarcophagidae	7		0.42
	Stratiomyidae	2		0.12
	Tachinidae	1		0.06
	Therevidae	11		0.66

Continuación ... Cuadro 3.

O R D E N	FAMILIA	TOTAL DE ESPECIMENES CAPTURADOS	* % DE ESPECIMENES CAPTURADOS
Díptera	Dolichopodidae	30	1.80
	Bombyliidae	1	0.06
	Syrphidae	10	0.60
	Micropezidae	11	0.66
	Muscoidea	16	0.96
	Sin clasificar	5	0.30
Homóptera	Membracidae	19	1.14
	Cicadellidae	67	4.03
	Delphacidae	12	0.72
	Fulgoridae	16	0.96
	Cercopidae	20	1.20
	Flatidae	10	0.60
Orthóptera	Tettigoniidae	1	0.06
	Gryllidae	3	0.18
	Acrididae	30	1.80
	Phásmidae	1	0.06
T O T A L		1,664	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

El Cuadro 3, resume el total de familias clasificadas de los insectos obtenidos en el muestreo a nivel de adultos, pudiendo observar la gran cantidad de familias de insectos asociados al cultivo de soya; se clasificaron un total de 51 familias pertenecientes a los diferentes órdenes definidos anteriormente; además, se le suman dos grupos de insectos a los cuales no se les pudo ubicar taxonómicamente en familias sólo en órde

nes, los cuales pertenecen a los órdenes, Díptera e Hymenóptera. El Cuadro 3, muestra también el total de unidades reportadas durante todo el muestreo para cada familia y el porcentaje que representa cada estrato dentro de la población global de la entomofauna adulta presente, siendo más abundante la familia Miridae del orden Hemíptera, representando el 28.25%. Dicha familia estuvo representada específicamente por Prepops latipennis, siendo el insecto en estado adulto de mayor incidencia, seguido por la familia Chrysomelidae del orden Coleóptera, con un 26.68% del total.

En tercer lugar se encuentra la familia Pentatómidae, con un total de 117 unidades capturadas, que representan un 7.03% del total. Siguen en importancia, las familias: Cicadellidae con 4.03% y Apionidae con 3.55% del total de insectos colectados. El resto de las familias no pasaron del 3% del total de insectos capturados, considerándose familias de menor importancia, en cuanto a abundancia se refiere, pues no se ha medido la importancia en cuanto a daño o capacidad de beneficio de las familias encontradas, pero que se presentan por alguna razón asociadas al cultivo de soya.

Tomando en cuenta la diversidad de insectos asociados a la soya, se considera que el cultivo presenta condiciones favorable para la proliferación de insectos, ya sea porque se alimentan de él o porque es adecuado como refugio y alternativa temporal u ofrece suficiente alimentación para muchas especies de insectos entre los cuales ocurren fitófagos y entomófagos.

Cuadro 4. Abundancia de insectos por órdenes con relación a las poblaciones encontradas de P. latipennis ninfas, el complejo de larvas de Lepidóptera y el grupo de Arachnidos, capturados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

O R D E N	SUMATORIA DE ESPECIMENES CAPTURADOS	% DE ESPECIMENES CAPTURADOS
Hemíptera	743	23.23
Coleóptera	583	18.28
Díptera	94	2.95
Himenóptera	65	2.13
Homóptera	144	4.51
Orthóptera	35	1.09
Neuróptera	1	0.03
Odonata	5	0.16
SUB-TOTAL	1,670	52.38
<u>Prepops latipennis</u> (ninfas)	585	18.34
Complejo de larvas de Lepidóptera	499	15.64
Arachnida	435	13.64
T O T A L	3,189	100.00

Los datos numéricos de cada uno de estos órdenes, aparecen ligeramente más altos en el cuadro que acompaña a la Fig. 16, debido a que posteriormente se identificaron otros insectos

tos pertenecientes a cada uno de estos órdenes.

Si se observa el Cuadro 4, se puede apreciar otro panorama poblacional ya que no sólo se tomó en cuenta a todos los especímenes adultos capturados, sino que se contabilizó la presencia de Prepops latipennis ninfa, así como el complejo de larvas de Lepidóptera y la presencia de la clase Arachnida, por razones de abundancia y por su rol ecológico.

La presencia de P. latipennis ninfa, es tan significativa (18.34%), que es superada únicamente por el conjunto de los especímenes adultos del orden Hemíptera (23.23%). El complejo de larvas de Lepidóptera ocupa el cuarto lugar en abundancia con 15.64% y la clase Arachnida ocupa el quinto lugar con 13.64%.

Cuadro 5. Número de formas diferentes, total de especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familia de coleóptera, colectados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

FAMILIA	FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES CAPTURADOS	*	% DE ESPECIMENES CAPTURADOS
Chrysomelidae	29	39.19	444		76.15
Apionidae	21	28.38	59		10.12
Carabidae	5	6.76	30		5.16
Curculionidae	5	6.76	20		3.43
Coccinellidae	3	4.06	7		1.20
Tenebrionidae	2	2.70	7		1.20

Continuación ... Cuadro 5.

FAMILIA	FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES CAPTURADOS	*	% DE ESPECIMENES CAPTURADOS
Cantharidae	1	1.35	4		0.69
Lampyridae	2	2.70	4		0.69
Cerambycidae	2	2.70	3		0.51
Scarabaeidae	1	1.35	2		0.34
Scolytidae	1	1.35	1		0.17
Histeridae	1	1.35	1		0.17
Cicindelidae	1	1.35	1		0.17

* Sólo se han considerado insectos adultos.

El Cuadro 5, muestra que la familia Chrysomelidae constituyó el 76.15% del total de unidades capturadas del orden Coleoptera, de esta familia se encontró que el más predominante es el género Cerotoma sp., siendo segundo en abundancia la familia Apionidae, con 10.12% de abundancia, dejando en un tercero, a la familia Carabidae, con un 5.16%. De lo anterior se observa que el complejo de insectos de la familia Chrysomelidae es importante, tanto por su abundancia, como por su diversidad, ya que presenta 39.19% de diversidad, seguido de los Apionidae con 28.38% en cuanto a diversidad se refiere.

Es importante hacer notar que la diversidad de formas de las familias Chrysomelidae y Apionidae, puede reflejar diversidad de especies o de formas fenotípicas o sexuales. Esta observación es válida para las demás taxa.

Cuadro 6. Número de formas diferentes, especímenes capturados y sus respectivo porcentaje por familias de Hemíptera, colectados en soya (Glycine max), variedad Siat sa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

ORDEN HEMIPTERA				
FAMILIAS	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES* CAPTURADOS	% DE UNIDADES CAPTURADOS
Pentatomidae	22	41.51	117	15.76
Reduviidae	9	16.98	27	3.63
Coreidae	7	13.21	36	4.85
Corimelaenidae	3	5.65	49	6.59
Lygaeidae	4	7.55	31	4.17
Alydidae	2	3.77	2	0.27
Largidae	1	1.89	7	0.94
Nabidae	1	1.89	1	0.13
Rophalidae	2	3.77	2	0.27
Gelastocoreidae	1	1.89	1	0.13
Miridae	1	1.89	470	63.26
T O T A L	53	100.00	743	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

Del Cuadro 6, se pueden analizar la representatividad que poseen cada una de las diferentes familias que pertenecen al orden Hemíptera, pudiéndose observar claramente tanto su diversidad o formas diferentes encontradas en cada familia, así co-

mo su representación en abundancia; siendo como se ha dicho anteriormente que la familia Miridae representa el 63.26%, en abundancia pero con mínima representatividad con relación a diversidad (1.89%), de formas que componen esta familia; pues sólo está constituida por una especie, siendo la familia Pentatomidae la segunda de importancia en cuanto a abundancia, es decir, cuantitativamente con 117 especímenes que equivalen a - 15.76% del total de especímenes adultos capturados durante todo el ciclo del cultivo y siendo la familia que presentó mayor diversidad de formas diferentes (no de géneros) con un 41.51% del total del orden, siendo el género Euschistus, el más predominante, encontrando que la familia Corimelaenidae presenta un 6.59% de abundancia, porcentaje que la ubica dentro de la representatividad poblacional, para finalizar las familias Reduviidae y Coreidae, muestran ser abundantes como diversas dentro de su orden con 9 y 7 formas diferentes respectivamente (16.98% y 13.21%), 3.63% y 4.35% de abundancia, solamente que a nivel de campo se observó mayor cantidad de Reduviidae (ninfas) que las reportadas en estado adulto; igualmente la familia Lygaeidae resultó ser importante en cuanto a abundancia - con 4.17%. Una vez analizados los dos órdenes predominantes tanto en abundancia de individuos en su estado adulto y dentro de ellos las familias con mayor incidencia, aclaramos que lo - expuesto anteriormente es basado en los totales de unidades capturadas durante todos los muestreos realizados y en insectos en estado adulto.

Cuadro 7. Número de formas, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familias de Hymenóptera, colectados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

ORDEN HYMENOPTERA				
FAMILIA	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES* CAPTURADOS	% DE ABUNDANCIA
Apidae	15	40.54	28	43.07
Vespidae	6	16.22	10	15.38
Formicidae	2	5.40	2	3.08
Chalcididae	1	2.70	2	3.08
Tiphiidae	2	5.41	3	4.62
Ichneumonidae	3	8.11	5	7.69
Braconidae	1	2.70	6	9.23
Sphecidae	4	10.81	6	9.23
Familias no clasificadas	3	8.11	3	4.62
T O T A L	37	100.00	65	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

El Cuadro 7, presenta el desgloce por familia del orden Hymenóptera, el cual, muestra que la familia Apidae es la más diversa con 40.54% y abundante 43.07% del orden, los Vespidae poseen 16.22% de diversidad y 15.38% de abundancia, que junto con los Apidae constituyen el 58.45% de abundancia o sea la mitad de los insectos capturados de dicho orden y 56.76% de diversi-

dad, un 26.15% más de abundancia lo constituyen entre las familias Ichneumonidae 7.69%, Braconidae 9.23%, Sphecidae 9.23%, quedando el 15.40% restante en las familias Formicidae 3.08%, Chalcididae 3.08%, Tiphiidae 4.62% y un 4.62% para los no clasificados. En cuanto a la segunda mitad porcentual en diversidad está constituida por un 21% entre Ichneumonidae 8.11%, Braconidae 2.70% y Sphecidae 10.81% y el 22.24% para las familias anteriormente en abundancia.

Cuadro 8. Número de formas, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familias de Díptera, colectados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

ORDEN DIPTERA				
FAMILIA	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES* CAPTURADOS	% DE ABUNDANCIA
Sarcophagidae	4	12.50	7	7.45
Stratiomyidae	2	6.25	2	2.13
Tachinidae	1	3.12	1	1.05
Therevidae	2	6.25	11	11.70
Dolichopodidae	2	6.25	30	31.94
Bombyliidae	1	3.12	1	1.05
Syrphidae	4	12.50	10	10.64
Micropezidae	1	3.12	11	11.70

Continuación Cuadro 8.

ORDEN DIPTERA				
FAMILIA	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES* CAPTURADOS	% DE ABUNDANCIA
Muscoidea	10	31.26	16	17.02
Familias no clasificadas	5	15.63	5	5.32
T O T A L	32	100.00	94	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

Del Cuadro 8, analizamos a los Dípteros los cuales resultaron estar constituidos en términos de abundancia así : 31.94%, familia Dolichopodidae; el 17.02% por Muscoidea; el 11.70%, para las familias Therevidae y Micropezidae; 10.64% para los Syrphidae; el 7.45%, Sarcophagidae; siendo los anteriores las familias con mayor porcentaje, estos suman el 90.45% del total, un 5.32% no se logró ubicar en familia, 2.13% de Stratiomyidae y las familias Tachinidae y Bombyliidae representan 1.05% cada una, en cuanto a diversidad los Muscoidea resultaron ser los más diversos 31.26%, 15.63% no se clasificaron, 12.50% Sarcophagidae y Syrphidae, y los menos diversos con 3.12% cada uno, para Tachinidae, Bombyliidae y Micropezidae.

Cuadro 9. Número de formas diferentes, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familia de Homóptera, colectados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

ORDEN HOMOPTERA				
FAMILIA	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	ESPECIMENES* CAPTURADOS	% DE UNIDADES CAPTURADOS
Membracidae	2	8.33	19	13.19
Cicadellidae	10	41.67	67	46.53
Delphacidae	2	8.33	12	8.34
Fulgoridae	2	8.33	16	11.11
Cercopidae	3	12.51	20	13.89
Flatidae	5	20.83	10	6.94
T O T A L	24	100.00	144	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

El Cuadro 9, muestra las seis familias clasificadas del orden Homóptera, siendo la familia Cicadellidae la más abundante 46.53% y menos abundante los Flatidae 6.94%; la diversidad de los Homóptera para los Cicadellidae 41.67% y Flatidae 20.83%, aparecen como los más diversos dentro de su orden.

Cuadro 10. Número de formas diferentes, especímenes capturados y su respectivo porcentaje por familia de -- Orthóptera, colectados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, Hacienda La Providencia, durante el período de junio a -- septiembre de 1988.

FAMILIA	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	UNIDADES* CAPTURADAS	% DE UNIDADES CAPTURADAS
Tettigoniidae	1	7.69	1	2.86
Gryllidae	1	7.69	3	8.57
Acrididae	10	76.93	30	85.71
Phasmidae	1	7.69	1	2.86
T O T A L	13	100.00	35	100.00

* Sólo se han considerado insectos adultos.

Del Cuadro 10, se puede observar que las familias del orden Orthóptera, se encuentran constituidas así: los Acrididae con 85.71% de abundancia, Gryllidae 8.57% y Tettigoniidae y Phasmidae 2.86% cada uno, todos en términos de abundancia y diversidad, para Acrididae un 76.93%, las tres familias restantes presentaron 7.69% cada uno.

Cuadro 11. Resumen del complejo de larvas de Lepidóptera, encontrados en soya (*Glycine max*), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, Hacienda La Providencia, durante el período de junio a septiembre de 1988.

G E N E R O	NUMERO DE FORMAS DIFERENTES	% DE FORMAS DIFERENTES	TOTAL DE UNIDADES CAPTURADAS	% DE UNIDADES CAPTURADAS
<u>A. gemmatalis</u>	2	6.25	294	63.50
<u>M. latipes</u>	1	3.13	34	7.34
<u>Artiidae</u> sp.	5	15.63	80	17.28
<u>Pseudoplusia</u> sp.	2	6.25	22	4.75
<u>Spodóptera</u> spp.	3	9.37	10	2.16
<u>Urbanus</u> spp.	2	6.25	6	1.30
No identificados	17	53.12	17	3.67
T O T A L	32	100.00	463	100.00

Total de formas diferentes : 32

La diferencia en 36 unidades presentadas en el Cuadro 4 del mismo capítulo, es por la eliminación de un pequeño grupo de S. acraea recién eclosionados. Del orden Lepidóptera (insectos en estado adulto) no se obtuvieron datos, debido a que el método de muestreo no es el adecuado, pero sí para el complejo de lar-

vas encontrado en el follaje, el cual se encuentra resumido - en el Cuadro 11, de la siguiente manera : A. jemmatalis, 63.50% de abundancia, siendo el más abundante; Estigmene sp., 17.28%; M. latipes, 7.34% y Pseudoplusia, 4.75% entre los más abundantes y los menos abundantes : Urbanus spp., Spodoptera spp., 2.16%; y no identificados, 3.24%, siendo en diversidad los no identificados los más diversos 46.87%; Estigmene spp., 15.63% y Spodoptera sp., 9.37%, para los otros géneros la diversidad anduvo entre 3 y 1 formas diferentes.



Fig. 5. Vista panorámica del cultivo.



Fig. 6. Planta de soya que presenta floración apical, mostrando un estado reproductivo dos (R-2); esta variedad presenta sus flores de color morado lila.



Fig. 7. Colección de referencia utilizado para el conteo estadístico de insectos adultos.

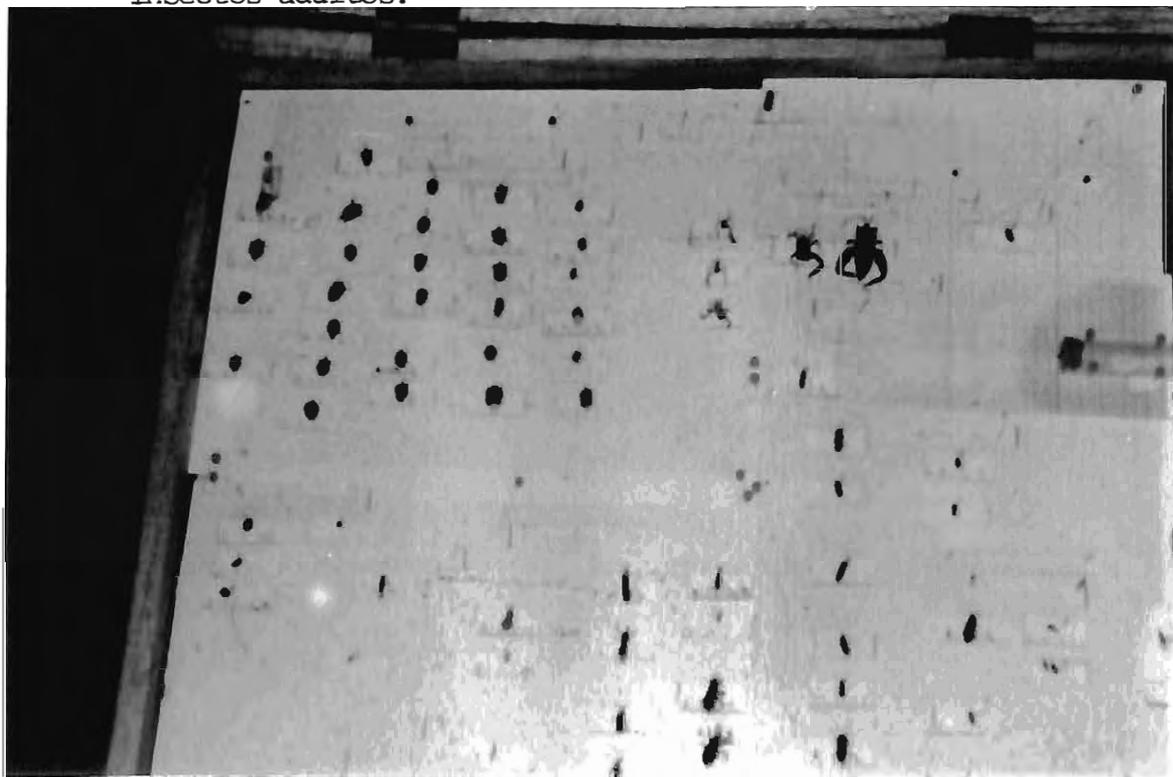


Fig. 8. Caja presentando el orden Hemíptera.

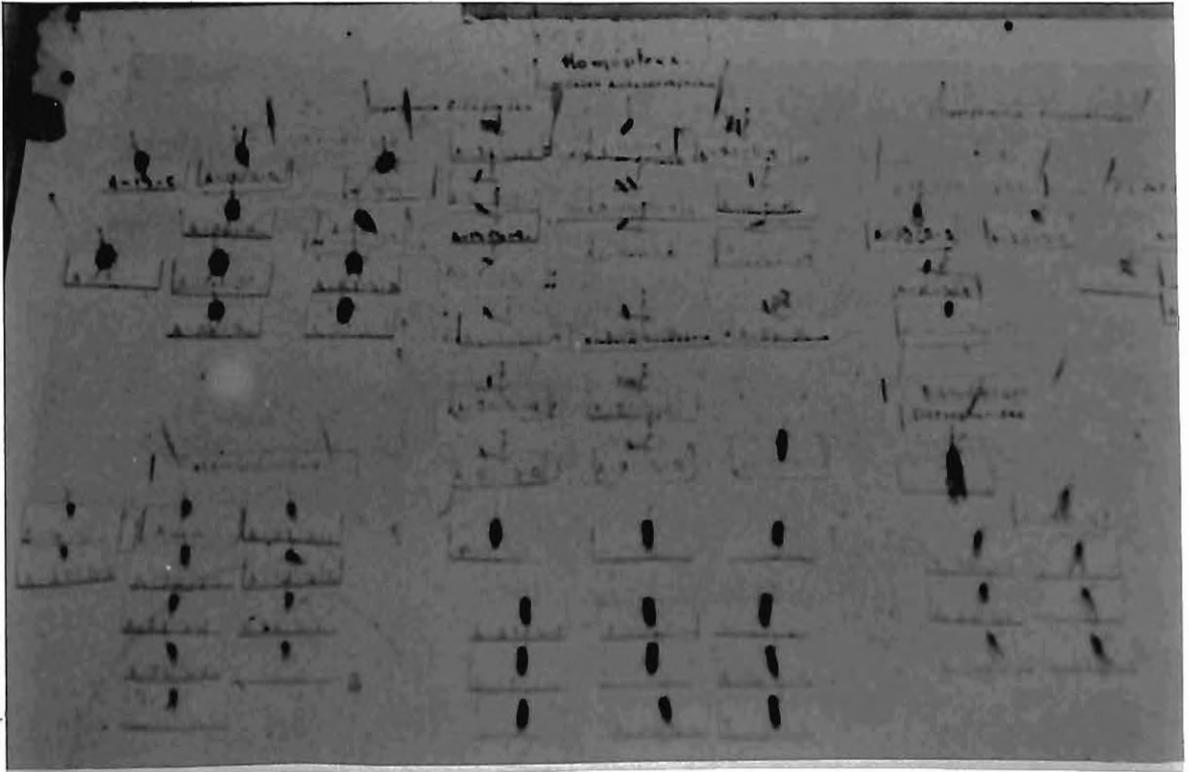


Fig. 9. Colección de referencia del orden Homóptera.

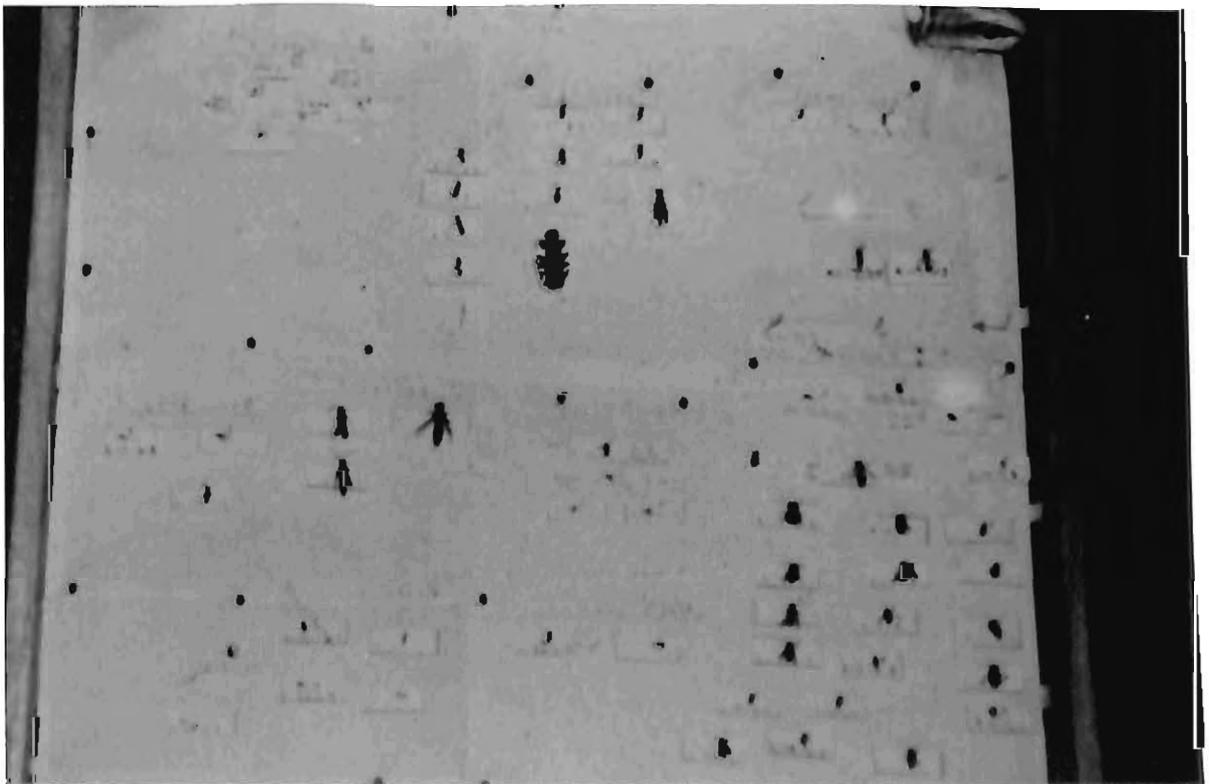


Fig. 10. Colección de referencia del orden Hymenóptera.

4.2. Dinámica poblacional

Dentro de la dinámica poblacional encontrada en soya - (Glycine max), hemos relacionado los datos obtenidos de la fenología del cultivo con los datos de los insectos que se obtuvieron en cada muestreo.

La Figura 12, nos muestra cuatro gráficas con la sumatoria de los insectos capturados en cada uno de los muestreos realizados, incluyendo la clase Arachnida encontrada, la cual muestra que la mayor concentración de insectos ocurrió cuando el cultivo se encontraba en un estado fenológico reproductivo R-4 (Reproductivo cuatro) el 29 de julio, esto significa que la media de las plantas ya habían cuajado el grano y se disponía al desarrollo del mismo.

Las otras tres gráficas que componen la Figura 2, son las consideradas anteriormente como los órdenes de mayor abundancia: Hemíptera, Coleóptera, Lepidóptera, de lo cual se deduce que en orden fenológico el complejo de larvas de Lepidóptera alcanzó su máximo punto o su máxima densidad el 5 de julio, en un estado fenológico vegetativo nueve - reproductivo uno (V9-R1), ver Figura 12 y 13. Esto fue cuando el parámetro de muestreo fenológico consideró que la planta alcanzó su máximo follaje, es decir, cuando el número de hojas trifoliadas ya no se podían contar en la media de las plantas muestreadas, también exigía un cambio en los parámetros

muestrear sustituyendo la densidad del follaje por la floración y vainas. Otra característica que poseía el cultivo, es que tenía un mes aproximadamente de germinado y durante ese período las hojas se encuentran jóvenes y suculentas. Por otra parte, los Coleóptera alcanzaron su máxima concentración el 9 de agosto, el cual corresponde a un estado fenológico R4-5. A pesar de que los Coleóptera alcanzaron su concentración más alta cuando el cultivo comenzaba a desarrollar el grano; la mayoría de las familias encontradas son fitófagas, masticadoras de hojas, lo cual no presenta relación fenológica con la etapa de mayor concentración, sólo una pequeña fracción pertenecientes a la familia Apionidae que se consideran como potencialmente dañinos al fruto, aunque no se determinó su rol ecológico en forma precisa especialmente en lo relativo a su reproducción en relación a las plantas de soya. Un pequeño lote se envió a determinación a través de CIAT; dentro del Proyecto de Manejo Integrado del Picudo de la Vaina del Frijol, y así pudieron ser examinados por el Dr. D.H. Whitehead, recientemente fallecido. Este examen dilucidó que estaban presente por lo menos cinco especies distintas y diferentes a la especie Apion godmani, que se cría en vainas de frijol común.

En el caso de los Coleóptera, durante todos los muestreos realizados se reportó una media de 30.06 de insectos, lo cual representa el 41.16% con relación al punto de máxima concen-

tración, esto nos indica que el grupo de Coleópteros mantuvo una densidad media durante todo el ciclo del cultivo. El orden Hemíptera, presentó dos fechas de densidad importante, la primera en la fase fenológica R4, el día 2 de agosto, en el cual Prepops latipennis ocupa el 85.96% del total en esa fecha, mientras que en la segunda fecha P. latipennis sólo representan el 31.68%; la segunda fecha ocurrió el día 30 de agosto en un estado fenológico R6, esto es cuando la media de las plantas contenían granos de tamaño completo de color verde y lechosos, esta segunda densidad se dió debido más que todo a la presencia de chinches Pentatomidae adultas, 44.55% del total en esa fecha, este grupo de insectos, en su mayoría succionan los nutrientes almacenados en el grano o frijol de soya, haciendo un perjuicio directo a la cosecha, bajando la calidad del grano y la cantidad de cosecha, pues la vaina se vuelve más susceptible a pudriciones si las condiciones les favorecen.

En las Figuras 13, 14, 15 y en el Cuadro 12, se encuentran la dinámica de los grupos más abundantes del complejo de larvas de Lepidóptera, tanto en unidades como en porcentajes, observándose claramente que A. gemmatalis presentó la población más alta al inicio del ciclo vegetativo y mientras la población de A. gemmatalis decrecía, subían las poblaciones de M. latipes, Pseudoplusia sp. y S. acraea. Esta última se mantuvo presente todo el ciclo del cultivo, observándose cuatro

fechas de mayor porcentaje en todo el ciclo: el 17 de junio, con 94.74%; el 9 de agosto, con 66.67%; el 30 de agosto, con 56% y el trece de septiembre, con 88.89%, esto da la impresión de poseer varias generaciones dentro del cultivo. M. latipes alcanzó su mayor concentración el 22 de julio con 77.78%, Pseudoplusia sp. la alcanzó el 12 de agosto con 37.50% y para A. gemmatalis, un segundo punto el 16 de agosto, con 66.67%, siendo éstos los más importantes (ver Cuadro 12).

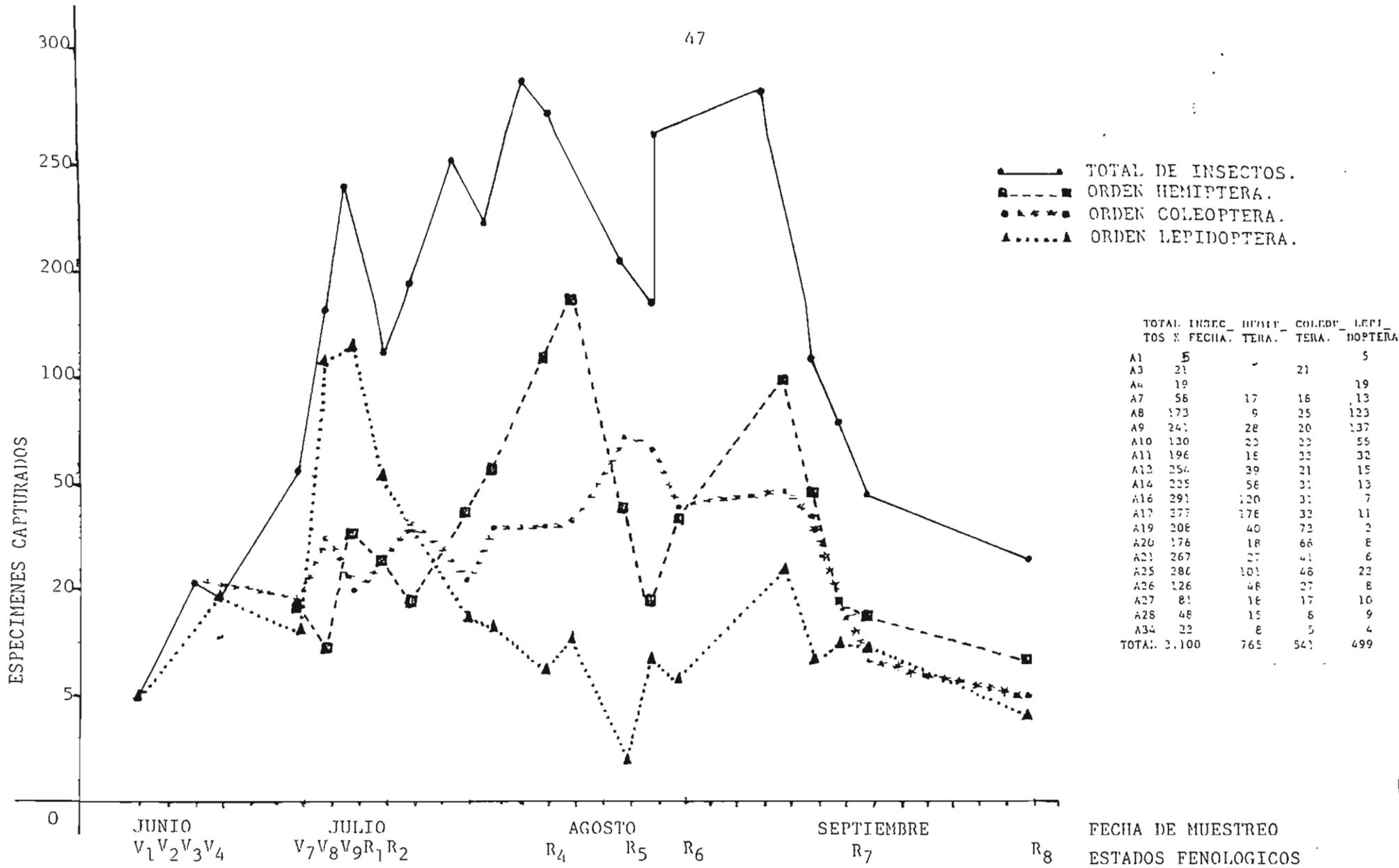


Fig. 11

Resumen de las poblaciones de insectos capturados por fecha de muestreo de los órdenes Hemiptera, Coleoptera y total de insectos capturados en soja (*Glycine max*), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, Hacienda La Provicencia durante el periodo de Junio a Septiembre de 1988.

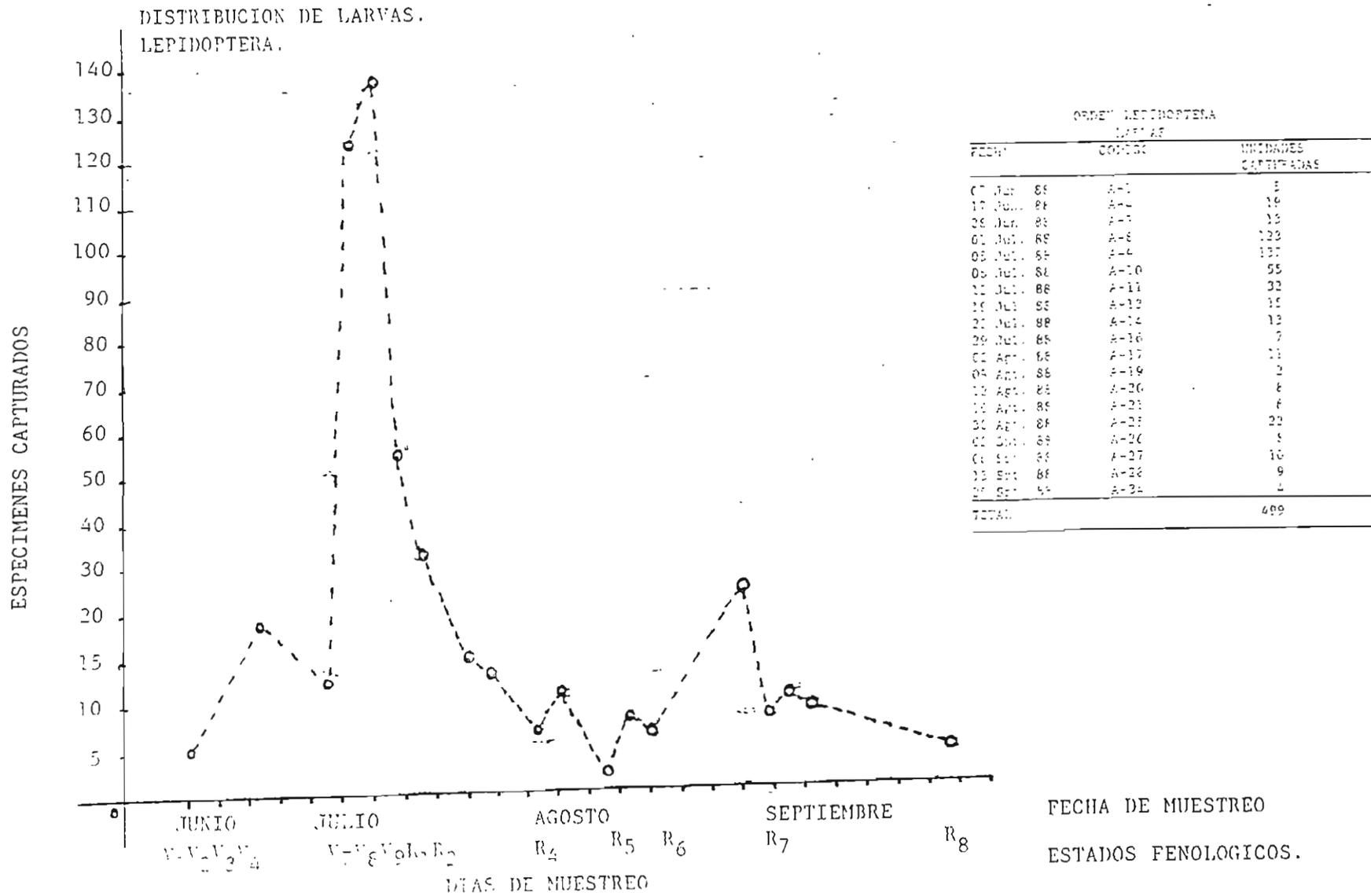


Fig. 12

Distribución de especímenes capturados por fecha de muestreo del orden Lepidoptera en soya (*Glycine max*), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Hacienda La Providencia, durante el período de Junio a Septiembre de 1988

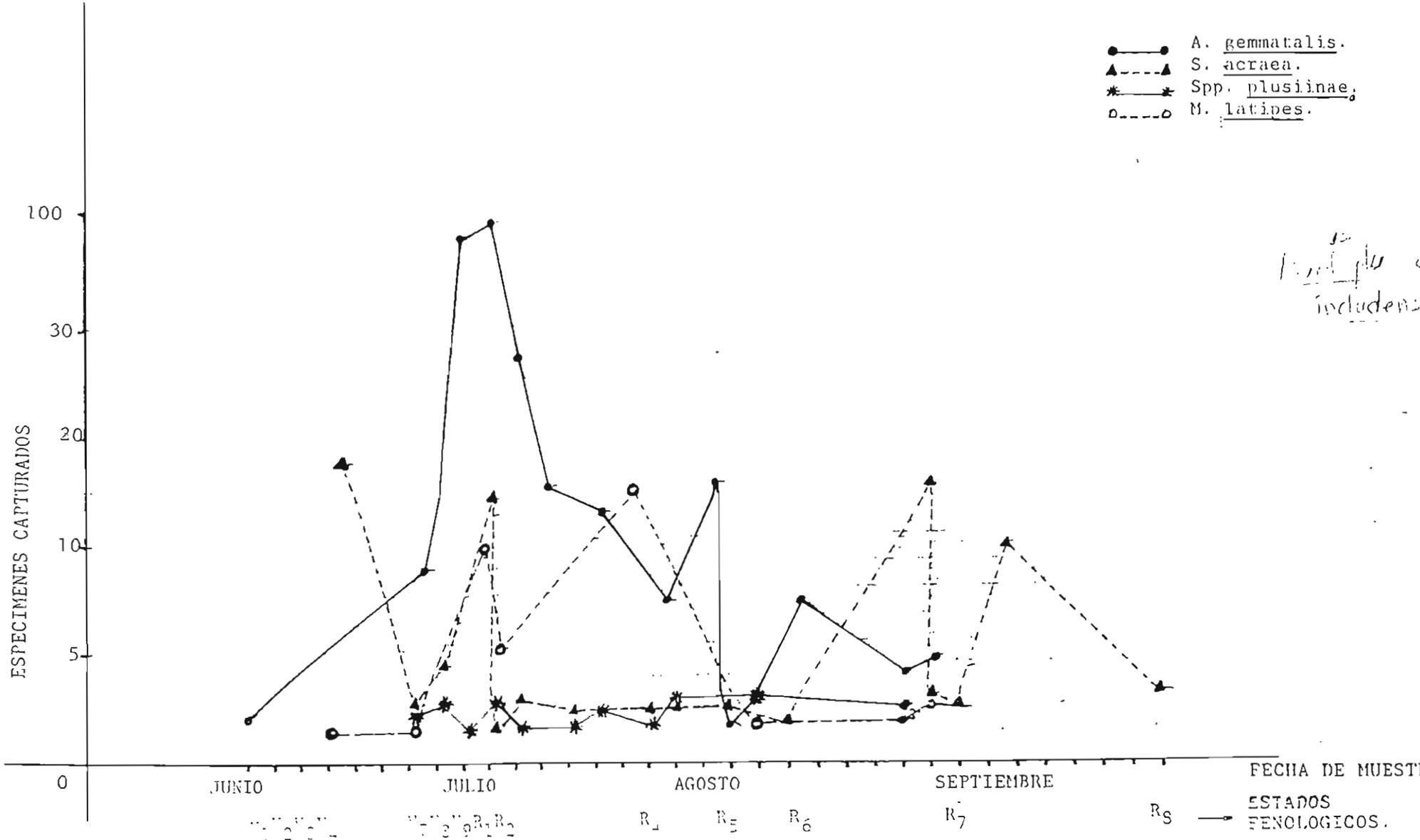


Fig. 13

Fluctuación del complejo de larvas de Lepidoptera, por especímenes capturados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, Hacienda La Providencia, durante el periodo de Junio a Septiembre de 1988.

●—● A. gemmatalis
 ▲—▲ S. acraea
 — Pseudoplusia.
 ○—○ N. latipes

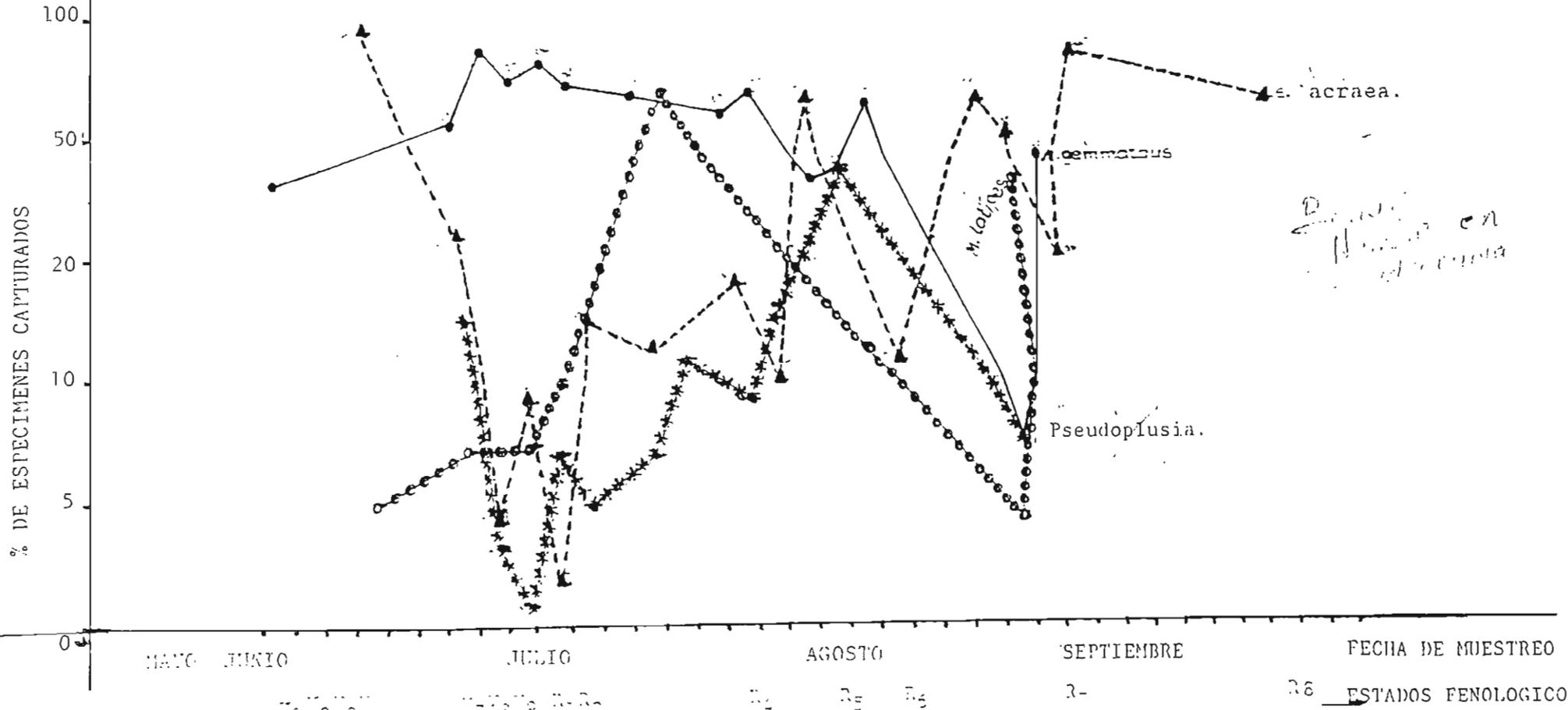


Fig. 14

Distribución del porcentaje del complejo de larvas de Lepidópteros, capturados en soya (Glycine max), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de Junio a Septiembre de 1988.

Cuadro 12. Géneros que componen el complejo de larvas de Lepidóptera, con sus respectivo porcentaje capturados en soja (*Glycine max*), variedad Siata 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Hacienda La Providencia, durante el período de Junio a Septiembre de 1988.

ESTADO VEGETATIVO	FECHA DE MUESTRA	A. GEMMATIS		M. LATTIPES		S. ACRAEA		SP. EGEUMPLUSIA		SP. SPODOTTERA		URBANUS SP.		NO IDENTIFICADOS. E/C X F.	TOTAL DE UNIDADES	UNIDADAS DE CAPTURAS FECHA	
		E/C X F.	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%				
	27 May.88																
	01 Jun.88																
V1	07 Jun.88	2	33.33%							4	66.67%				6	100%	
V2-3	10 Jun.88																
	14 Jun.88																
V4	17 Jun.88			1	5.26%	18	94.74%								19	100%	
V7	28 Jun.88	7	53.85%	1	7.69%	3	23.08%	2	15.38%						13	100%	
V8-R1	01 Jul.88	84	89.36%			4	4.26%	3	3.19%	1	1.06%		2	2.13%	94	100%	
V9-R1	05 Jul.88	97	79.51%	9	7.38%	12	9.83%	1	0.82%	2	1.64%		1	0.82%	122	100%	
	08 Jul.88	41	82.00%	5	10.00%	1	2.00%	3	6.00%						50	100%	
R2	12 Jul.88	15	78.95%			3	15.79%	1	5.26%						19	100%	
	19 Jul.88	11	68.75%			2	12.50%	1	6.25%			2	12.50%		16	100%	
	22 Jul.88			14	77.78%			2	11.11%				2	11.11%	18	100%	
R4	29 Jul.88	6	54.55%			2	18.18%	1	9.09%	1	9.09%		1	9.09%	11	100%	
	02 Agt.88	15	75.00%			2	10.00%	3	15.00%						20	100%	
R5	09 Agt.88	1	33.33%			2	66.67%								3	100%	
	12 Agt.88	3	37.50%	1	12.50%			3	37.50%				1	12.50%	8	100%	
R6	16 Agt.88	6	66.67%			1	11.11%			1	11.11%		1	11.11%	9	100%	
	30 Agt.88	2	8.00%	1	4.00%	14	56.00%	2	8.00%			2	8.00%	4	16.00%	25	100%
	02 Spt.88			2	33.33%	3	50.00%					1	16.67%		6	100%	
	06 Spt.88	4	40.00%			2	20.00%			1	10.00%	1	10.00%	2	20.00%	10	100%
	13 Spt.88					8	88.89%						1	11.11%	9	100%	
R8	29 Spt.88					3	100.00%								3	100%	
TOTAL		294	800.80%	34	157.94%	80	583.05%	22	117.60%	10	99.57%	6	47.17%	15	93.87%	461	1,900%

* E/C X F. Especímenes capturados por fecha.

SOYA (GLYCINE MAX), VAR. SIATSA 194-A.

INDICADOR

—●— P. latipennis. Adultos.
 - - - ● - - - p. latipennis. Ninfas.

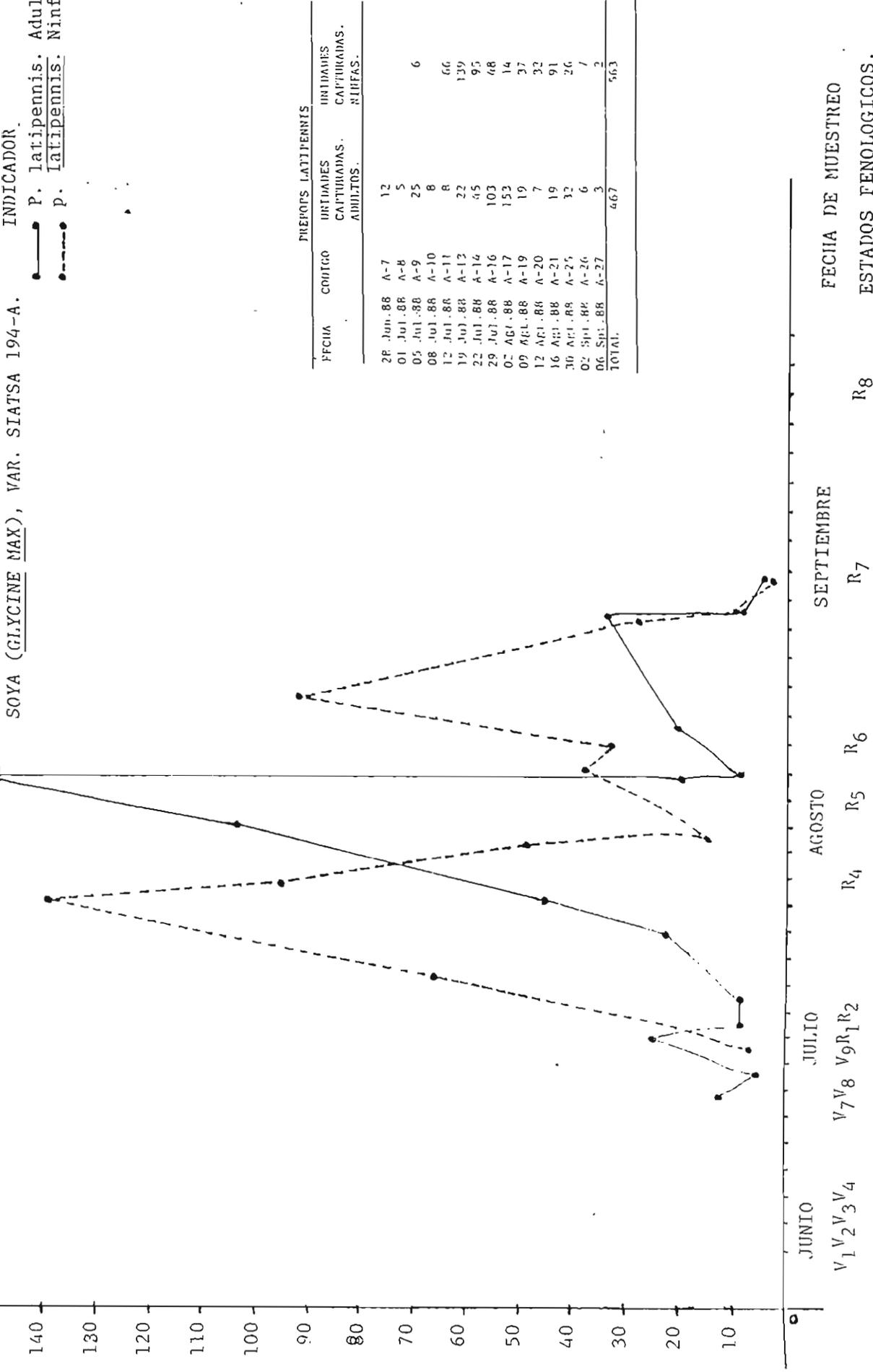


Fig. 15

Distribución de Preopos latipennis (adultos y ninfas), capturados por fecha de muestreo en soya (Glycine max), var. Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el periodo de Junio a Septiembre de 1988.

FECIA DE MUESTREO
 ESTADOS FENOLOGICOS.

De la Figura 19, se puede apreciar la dinámica de P. latipennis adultos y ninfas, la presencia inicial de adultos - ocurrió en la fase fenológica vegetativo siete (28 de junio), y a un nivel de vegetativo nueve (5 de julio), aparecieron las primeras ninfas dentro del cultivo y se presenta la primera concentración de adultos. Luego el 29 de julio, las ninfas alcanzan su primer punto de concentración, las cuales se consideran primera generación dentro del cultivo. Al comenzar a decrecer las ninfas, comienza a aumentar la población de adultos el 25 de julio, dándose el segundo pico en la gráfica la población de adultos el día 2 de agosto, en un estado fenológico reproductivo R4-5; en este punto la primera generación de ninfas ha decrecido a su mínima expresión, para el 12 de agosto, ha decrecido en su totalidad la primera generación de adultos y para el 16 de agosto, se da la segunda generación de ninfas en el estado fenológico R-6, para el 30 de agosto, darse una segunda generación de P. latipennis adulto, decreciendo ambas poblaciones el seis de septiembre en el estado fenológico reproductivo siete, sugiriendo - la ocurrencia de dos generaciones de P. latipennis durante - el ciclo vegetativo del cultivo de soya.

En la Figura 20, se encuentran graficados las órdenes que representaron menor cantidad de insectos por fecha de muestreo: los Homóptera alcanzaron su máxima concentración el 30 de agosto, en un estado fenológico reproductivo seis-

siete (R6-7), los Díptera alcanzaron su máxima población el 29 de julio a un estado fenológico reproductivo tres-cuatro (R3-4); los Hymenóptera se hicieron más presentes durante los períodos 5 y 9 de julio en un estado fenológico vegetativo ocho-nueve (V8-9) y el 19 de julio en un estado fenológico reproductivo tres (R3) y la última fecha de alta concentración lo presentaron el 30 de agosto en un estado fenológico reproductivo seis-siete (R6-7), el orden Orthóptera alcanzó su máxima población el 30 de agosto y todos los órdenes tuvieron la tendencia a disminuir al finalizar el ciclo del cultivo.

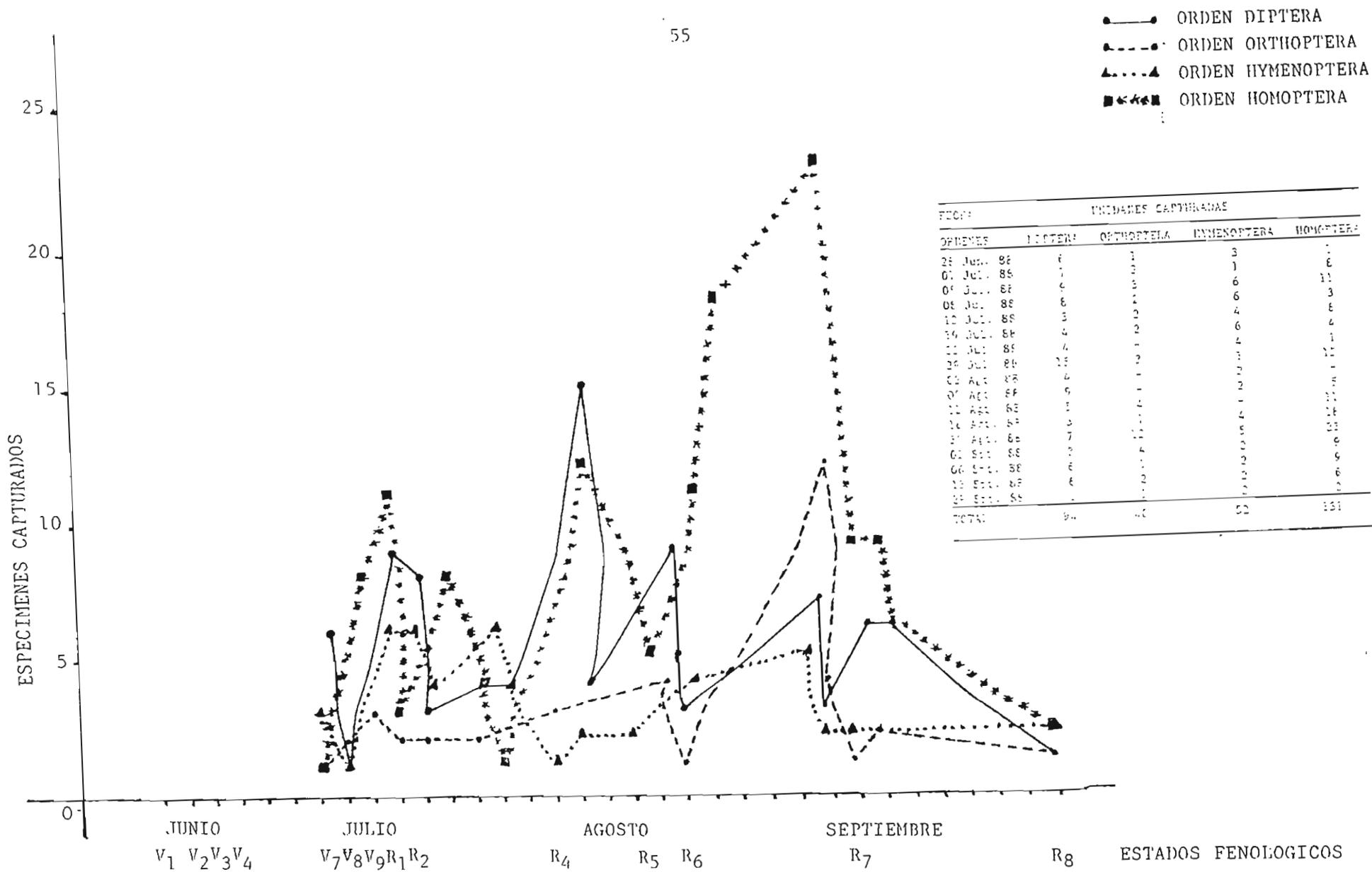


Fig. 16

Resumen del total de especímenes por fecha de muestreo de los órdenes Díptera, Orthóptera, Hymenóptera y Homóptera, capturados en soya (*Glycine max*), variedad Siatsa 194-A, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el periodo de Junio a Septiembre de 1988.



Fig. 17. Semilla dañada por el efecto de las chinches de la vaina.

4.3. Resultados fenológicos

Cuadro 13. Labores y observaciones fenológicas de la soya (Glycine max), variedad - Siatsa 194-A de la parte aérea de la planta, bajo condiciones de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, de la Universidad de El Salvador, durante el período de junio a septiembre de 1988.

LABORES	FECHA	NUMERO DE MUESTRA -	ESTADO FENOLOGICO	OBSERVACIONES
Este día se pasó la última rastra, se surqueó y se realizó la siembra.	27/mayo/88	A	Fecha siembra	Día nublado, lluvia suave, propicio para la siembra. No se observó <u>Phyllophaga</u> en el suelo durante el surqueado.
Se realizó la primera observación, se recorrió toda la parcela en diagonal y periférica.	31/mayo/88	Ao	Germinación	Cotiledones cerrados, se observó claramente el gancho del hipocótilo, algunos daños a los cotiledones por masticadores en puntos dispersos.
Estaquillado.	07/junio/88	Al	VI	Ataque foliar de Chrysomélidos más marcado en las orillas y casi nulo en el centro de la parcela.

Continuación Cuadro 13.

LABORES	FECHA	NUMERO DE MUESTRA -	ESTADO FENOLOGICO	OBSERVACIONES
Estaquillado	09/junio/88			Control dirigido a tortuguillas, 60 cc de Tamarón 600 más 10 gr. Lannate, ordenado por el jefe de sección sin consultar a -- los interesados.
	10/junio/88	A2	V2-3	La población de orugas o gusanos tierra--ros ha disminuído considerablemente, no -- se observaron durante el recorrido, tam--bién los Chrysomelidae habían desapareci--do, parece que se realizó control químico en el punto de muestreo, en la sub-muestra cinco se observó una tortuguilla de color amarillo con verde, resistencia adquirida, o nueva inmigración?.
Se realizaron las visitas según cro--nograma, más no -- se muestreó.	14/junio/88.	A3	V3-4	Período de veda para esperar reinfestación de entomofauna.
	17/junio/88	A4	V4-6	
Reinicio del muestreo.	23/junio/88	A7	V7	Entomofauna presente. Buena diversidad, -- posible ya estabilizado

Continuación Cuadro 13.

LABORES	FECHA	NUMERO DE MUESTRA	ESTADO FENOLOGICO	OBSERVACIONES
Reinicio de muestreo	01/julio/88	A8	V8	Se observó la primera flor de color morado en sus bordes, en la parte apical de la planta.
	05/julio/88	A9	V9-10	Ya existen varias plantas floreando, abundancia de botones florales.
	08/julio/88	A10	R1-4	Máxima floración, ya existe presencia de vainas.
	12/julio/88	A11	R2-5	
	19/julio/88	A13		Todas las plantas están floreando, existen flores marchitas.
	22/julio/88	A14		Todo floreando, pasando floración, las plantas de mayor altura presentan acame, presencia de vainas de 2 cm de longitud.
	29/julio/88	A16	R4-5	
	02/Agosto/88	A17		
	09/agosto/88	A19	R5-6	
	12/agosto/88	A20		Mucha maleza, acame de tallo, difícil de tomar muestra con red.
	16/agosto/88	A21	R6	Se presentó temporal huracanado, llenando vainas, pocas flores.

Continuación.... Cuadro 13.

LABORES	FECHA	NUMERO DE MUESTRA	ESTADO FENOLOGICO	OBSERVACIONES
Muestreo a mano	30/agosto/88	A25		Las vainas inferiores presentan síntomas patológicos.
Limpia del terreno.	02/Sept./88	A26		
	06/Sept./88	A27	R7	La limpia resultó contraproducente, pues la maleza servía de sostén a las plantas.
	13/Sept./88			
	29/Sept./88	A34	R8	

Cuadro 14

Características fenológicas de la soya (*Glycine max*), parte aérea de la planta, variedad Siatsa 194-A, bajo las condiciones de la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, durante el período de Junio a Septiembre de 1988.

FECHA DE MUESTREO.	No. MUES-TRA.	No. HOJAS TRIFOLIA-DAS. \bar{x} DE 25 PLANTAS.	No. NUDOS DEL TALLO PRINCIPAL. \bar{x} DE 25 PLANTAS.	ALTURA PLANTA (CMS) \bar{x} DE 25 PLANTAS	Nc. FLO-RES. X DE 25 PLANTAS.	LONG. VAINA (CMS) \bar{x} DE 25 PLANTAS *	ESTADO FENOLO-GICO.	EDAD DEL CULTIVO EN DIAS. (A PARTIR DE GERMINADO).
27 May. 88	A							Fecha de siembra.
31 May. 88	A0							
07 Jun. 88	A1			11.40			V1	7 días.
10 Jun. 88	A2	1.8	3.0	12.94			V2-3	10 días.
14 Jun. 88	A3	3.0	3.72	18.02			V3-4	14 días.
17 Jun. 88	A4	4.16	3.72	21.56			V4	17 días.
28 Jun. 88	A7	7.52	7.16	31.80			V7	28 días.
01 Jul. 88	A8	9.84	8.12	32.96			V8	31 días.
05 Jul. 88	A9	9.37	8.47	34.67			V9	35 días.
08 Jul. 88	A10			42.40	2.72		R1	38 días.
12 Jul. 88	A11			43.92	10.16		R2	42 días.
19 Jul. 88	A13			68.88	Floración completa.			49 días.
22 Jul. 88	A14			70.88	Floración decreciente.			52 días.
29 Jul. 88	A16			80.13	formación y alargamien-	2.0	R4	59 días.
02 Agt. 88	A17			82.88	to de la vai-	2.38		63 días.
09 Agt. 88	A19			88.40	na.	3.97	R5	70 días.
12 Agt. 88	A20			111.15		3.00		73 días.
16 Agt. 88	A21			95.20	Pasó flora-	3.64	R6	77 días.
					ción.			
30 Agt. 88	A25							91 días.
02 Spt. 88	A26							94 días.
06 Spt. 88	A27						R7	98 días.
13 Spt. 88	A28						R7	105 días.
29 Spt. 88	A34				Inicio de la maduración fi-siológica.		R8	121 días.

* Seleccionadas de acuerdo a la edad relativa de desarrollo de las vainas.

Diferentes etapas fenológicas de la soya (*G. max*), var. Siatsa 194-A.

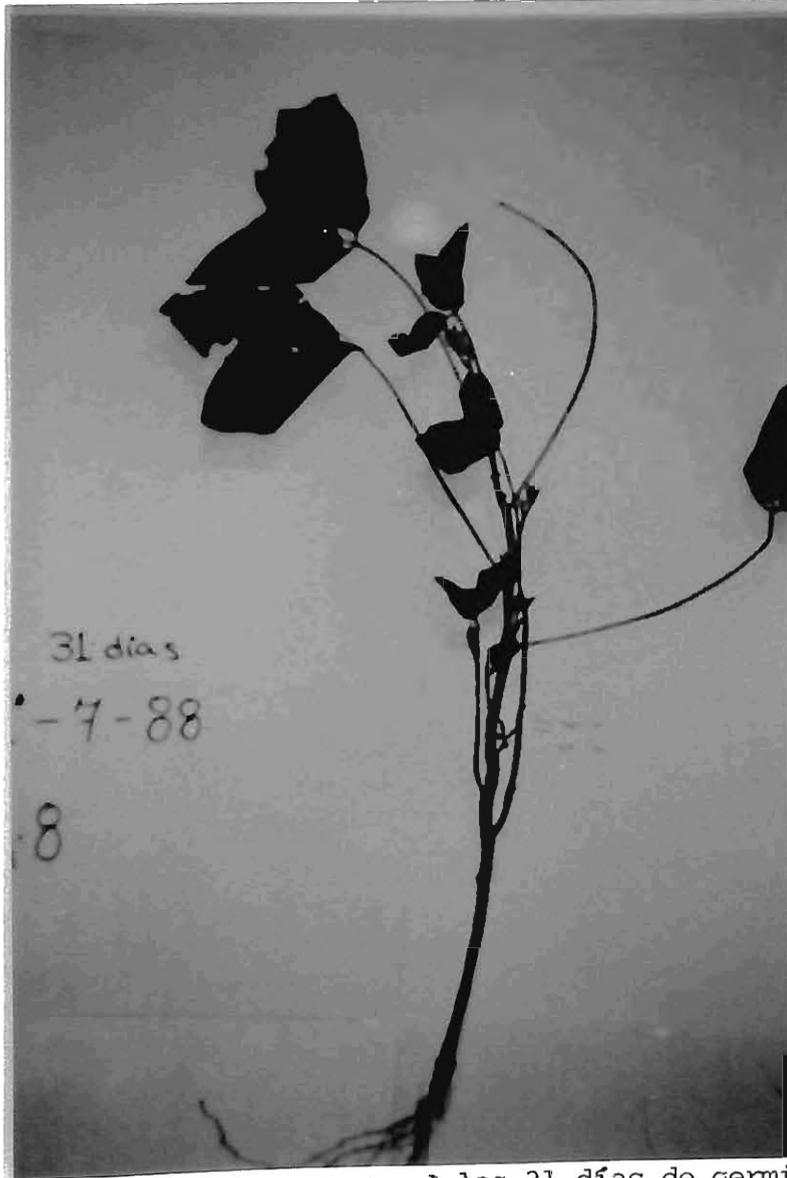


Fig. 18. Planta de soya. A los 31 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo vegetativo ocho.



Fig. 19. Planta de soya. A los 38 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo nueve.

Diferentes etapas fenológicas de la soya (*G. max*), var. Siatsa 194-A.



Fig. 20. Planta de soya. A los 48 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo dos.



Fig. 21. Planta de soya. A los 70 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo cinco.

Diferentes etapas fenológicas de la soya (*G. max*), var. Siatsa 194-A.



Fig. 22. Planta de soya. A los 73 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo cinco-seis.



Fig. 23. Planta de soya. A los 105 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo siete.

Diferentes etapas fenológicas de la soya (G. max), var. Siatsa 194-A.



Fig. 24. Planta de soya. A los 105 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo siete.



Fig. 25. Planta de soya. A los 121 días de germinado. Presentando una etapa de desarrollo reproductivo ocho.

5. CONCLUSIONES

1. El estudio de la entomofauna de la soya (Glycine max), ha demostrado que existe gran diversidad de insectos asociados al cultivo, tanto dañinos como benéficos.
2. Los niveles de poblaciones de insectos en soya varía de acuerdo a los estados de desarrollo de la planta, ocurriendo las mayores densidades en los estados fenológicos Vegetativo 9 - Reproductivo 1, Reproductivo 4 y Reproductivo 6.
3. De las órdenes de insectos encontrados en soya, las más abundantes fueron: Hemíptera, Coleóptera y Lepidóptera. Entre los Hemípteros, la familia que alcanzó la mayor abundancia fueron: las chinches Pentatómidae de la vaina y las Prepops latipennis; entre los Coleópteros fue la familia Chrysomelidae y entre los Lepidópteros, Anticarsia gemmatalis.
4. En este estudio se encontró relación directa entre las condiciones de abundancia y diversidad de formas: los órdenes Coleóptera y Hemíptera que fueron las más abundantes, tuvieron mayor número de formas diferentes.
5. Se encontraron otros insectos con relativa abundancia ta-

les como: *Mocis latipes*, *Estigmene acraea* y *Pseudoplusia* sp., entre los masticadores de hoja; en los Hemípteros, otros con dominancia numérica, resultaron ser las familias Reduviidae, Coreidae y Corimelaenidae, y entre los Coleópteros, las familias Apionidae, Scarabaeidae, Curculiónidae.

6. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda profundizar en estudios de identificación taxonómica de géneros y especies de los insectos asociados al cultivo de la soya en El Salvador, y que se agrupan en diferentes familias y órdenes.
2. Se recomienda emprender estudios de Biología y Ecología de los insectos asociados al cultivo de la soya en El Salvador.
3. Se recomienda emprender estudios de métodos de muestreo para entomofauna del cultivo de la soya en las condiciones del medio ambiente ecológico, económico y tecnológico del país.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ANDREWS, K.L. 1984. El manejo Integrado de Plagas Invertebradas en Cultivos Agronómicos, Hortícolas y Frutales en la Escuela Agrícola Panamericana. Proyecto Manejo Integrado de plagas en Honduras, Trabajo Cooperativo E.A.P/A.I.D. con la colaboración del Ministerio R.R.N.N. p.III-13, III-14.

2. ARNETT, R.H. 1973. The Beetles of the United States; A Manual for Identification, The American Entomological Institute, Ann Arbor, Michigan, U.S.A. 1112p.

3. ASOCIACION LATINOAMERICANA DE ENTOMOLOGIA. 1968. Catalogo de insectos en cultivos de Importancia Económica en Colombia, Public. No. 1, Editado por Agrícola Tropical, Bogotá, D.E. Colombia. p. 58, 63, 139, 140.

4. BOYER, W.P. and W.A. DUMAS. 1963. Soybean Insect Survey as Used in Arkansas, Coop. Econ. Insect Rep. 13: 91-2.

5. CLAUSEN, C.P. 1940. Entomophagous Insects. MC. Graw Hill Book Co. New York. 688 p.

6. CHAUVIN REMY. 1967. The World of an Insect, Traslated from the French by Harold Oldroyd, World University Library, MC. Graw - Hill Book Company, New York, Toronto. 54, 55 p.
7. DUMPHY, E.J. et al. 1979. Soybean Yields in Relation to Days Between Specific Developmental Stages. Agronomy Journal No. 71. 917, 920 p.
8. ESCOBAR BETANCOURTH, J.C. 1979. Estudio Bioecológico del Gusano Falso Medidor Trichoplusia ni (Hubner). Seminario de Graduación Ing. Agr. Fitot. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. 104 p.
9. FEHR, W.R. et al. 1971. Stage of Development Description for Soybeans, Glycine max (L). Merrill. Crop. Sci. 11: 929-31.
10. FORSTER, W. 1969. Los insectos. Trad. de la 2a. Edición en Alemán al Español por José Fortes, Omega, Barcelona. 283 p.

11. HENRIQUEZ, M.G. y L. SERRANO C. 1984. Guía de Laboratorio de Entomología I, 2a. Edición, Departamento de Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. 267 p.
12. HILL, L.D. 1976. World Soybean Research. Proceeding of the World Soybean Research Conference Department of Agricultural Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, the Inter State Printers Publishers, Inc. Danville, Illinois. p. 6, 584, 593.
13. HILLHOUSE, T.L. and H.N. PITRE. 1974. Comparison of Sampling Techniques to Obtain Measurements of Insect Population on Soybean. J. Econ. Entomol. 67: 511-4.
14. IRWIN, M.E. et al. 1979. Spatial and Seasonal Patterns of Phytophagous Thrips in Soybean Fields with Comments on Sampling Techniques. Environmental Entomology 8(1): 131-139.
15. JAQUES, H.E. 1947. How to Know the Insects - W.M. C. Brown Co. Publishers, Dubuque, Iowa, U.S.A. 205 p.
16. JENSEN, R.L. et al. 1977. A Method of Estimating Insect Defoliation of Soybean. Journal of Economic Entomology 70(2): 240-242.

17. KING, A.B.S. y J.L. SAUNDERS. 1984. Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticios en América Central. Una guía para su Reconocimiento y Control. Publicado por la Administración de Desarrollo Extranjero (ODA), Londres. Turrialba, Costa Rica. 17 p.
18. KRETZSCHMAR, G.P. 1946. Soybean Insects in Minnesota with Special Reference to Sampling Techniques. Journal of Economic Entomology 41(4): 586 - 591.
19. MARIN, A.J.C. et al. 1974. Guía de Entomología Económica. Cátedra de Entomología II, Departamento de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Colombia, 4o. Edición. p. 42, 43, 49.
20. MARROQUIN AREVALO, H.A. 1984. Primer Diagnóstico del Campo Experimental y de Prácticas "La Providencia", Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. p. 3, 16.
21. MARSTON, N.L. et al. 1972. Seasonal Cycles of Soybean Arthropods in Missouri: Effect of Pesticidal and Culture Practice. Environmental Entomology 8(1): 165-172.

22. MAYSE, M.A. et al. 1978. Sampling Abundance of Soybean Arthropods: Comparison of Methods. Environmental Entomology 7(1): 135 p.
23. PRICE, P.W. 1972. Colonization of Crops by Arthropods: Non-Equilibrium Communities in Soybean Fields. Environmental Entomology 5(4): 605-610.
24. RIZZO HORACIO, F. 1976. Hemípteros de Importancia Agrícola, chinches perjudiciales y chinches benéficas para los cultivos, la. Edición. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 69 p.
25. RUDD, W.G. and R.L. JENSEN. 1977. Sweepnet and Ground Cloth Sampling for Insects in Soybean. Journal of Economic Entomology 70(1): 301-303.
26. RUST, R.W. 1976. Evaluation of Trap Crop Procedures for Control of Mexican Bean Beetle in Soybean and Lima Beans. Journal of Economic Entomology 70(1):630-632.
27. SHEPARD, M. et al. 1974. A Comparison of Three Methods of Sampling for Arthropods in Soybean. Environmental Entomology 3(2): 227-232.

28. SHEPARD, M. et al. 1974. Seasonal Abundance of Predaceous Arthropods in Soybean. Environmental Entomology 3(6): 985-988.
29. SLATER, J.A. y R.M. BARANOWSKI. 1978. How to Know the True Bugs. (Hemíptera-Heteróptera) WM. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, U.S.A. 256 p.
30. TEKRONY, D.M. et al. 1979. Physiological Maturity in Soybean. Agronomy Journal, 71, (Sept-Oct.): 771-774.
31. THOMAS, G.D.; L.M. IGNOFFO; C.E. MORGAN; W.A. DICKERSON. 1974. Southern Green Stink Bugs: Influence on Yield and Quality of Soybean. Journal of Economic Entomology 67: 501-3.
32. TODD, J.W. y S.G. TURNIPSEEP. 1974. Effects of Southern Green Stink Bug Damage on Yield and Quality of Soybeans. Journal of Economic Entomology 67: 421-6.
33. WALDBAVER, G.P. and M. KOGAN. 1976. Bean Leaf Beetle: Fenological Relationship with Soybean in Illionois. Environmental Entomology 5(1): 35 - 44.

34. WHIGHAM, D.K. ed. 1975. Soybean Production, Protection and Utilitation Proceedings of a Conference for Scientists of Africa, the Middle East, and South Asia. p. 141, 156.
35. YEARGAN, K.V. 1977. Effects of Green Stink Bug Damage on Yield and Quality of Soybeans. Journal of Economic Entomology 70(5): 619-622.
36. Anuncio Comercial, Revista Agropecuaria Salvadoreña. Julio/Agosto. 1990. 2 p.