

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA DE POBLACION DE LA FAMILIA
NOCTUDAE Y LAS ESPECIES:

Agrotis malefida (Guenée), *Pseudaletia unipuncta* (Haw.)
Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) y *Heliothis zea* (Boddie)

CAPTURADOS CON LAMPARA TRAMPA EN EL
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA
FAUANL EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ANA LUZ LEGORRETA MILLAN

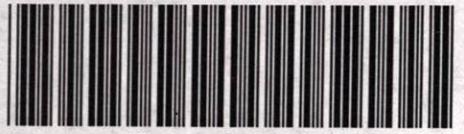


MONTERREY, N. L.,

DICIEMBRE DE 1978

OXSSO

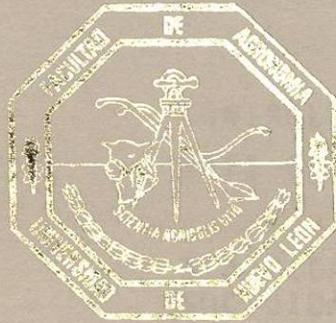
12380



1080061975

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA DE POBLACION DE LA FAMILIA
NOCTUDAE Y LAS ESPECIES:

Agrotis malefida (Guenée), *Pseudaletia unipuncta* (Haw.)
Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) y *Heliothis zea* (Boddie)

CAPTURADOS CON LAMPARA TRAMPA EN EL
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA
FAUANL EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ANA LUZ LEGORRETA MILLAN

MONTERREY, N. L.,

DICIEMBRE DE 1978

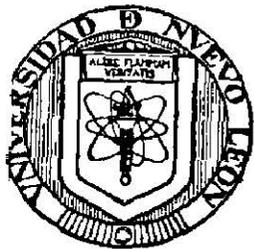
T
SB951
L43

040.632
FA 1
1978



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Ferrer



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Torre de la Rectoría Piso 7 Ciudad Universitaria

Teléfono 52-27-27

Monterrey, N. L., México

FACULTAD DE AGRONOMIA AREA DE PARASITOLOGIA

PROYECTO: CONTROL INTEGRADO DE LAS PLAGAS DEL MAIZ EN EL ESTADO DE NUEVO LEON.

TITULO DEL TRABAJO: DINAMICA DE POBLACION DE LA FAMILIA NOCTUIDAE Y LAS ESPECIES: Agrotis malefida (Guenée), Pseudaletia unipuncta (Haworth), Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) y Heliothis zea (Boddie), CAPTURADOS CON LAMPARA TRAMPA EN EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FAUANL EN GRAL ESCOBEDO, N.L.

CLASIFICACION: TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

AUTOR: ANA LUZ LEGORRETA MILLAN.

ASESOR: ING. JOSE DE JESUS TREVIÑO

NUMERO DE ORDEN: 3

OBSERVACIONES:

A MIS PADRES:

Sr. PEDRO A. LEGORRETA P.
Sra. LUZ Ma. MILLAN DE LEGORRETA
POR SU APOYO Y CONFIANZA
CON AMOR

A MIS HERMANOS:

ROSA LAURA

LINA

PABLO

ADRIANA

Ma. INES

AMALIA GPE.

DAVID

A MIS ABUELITOS:

PEDRO LEGORRETA +

NATALIA PEREZ DE LEGORRETA +

JESUS MILLAN MILLAN +

Ma. DE LA LUZ LOPEZ DE MILLAN

POR SU OPTIMISMO Y ALEGRIA, POR SU EJEMPLO.

A MI NOVIO:

ING.AGR. LEONEL ROMERO HERRERA

CON AMOR.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

A LOS MAESTROS:

ING.AGR. JOSE DE JESUS TREVIÑO MTZ.

ING.AGR. EMILIO OLIVARES SAENZ

POR SU DEDICACION PROFESIONAL Y POR SU VALIOSA AYUDA
EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO

Al Ing. Raúl Braulio Rodríguez P., Director del
Centro de Investigaciones Agropecuarias por brindar
todas las facilidades para el desarrollo del Programa
de Control Integrado de Plagas del Maíz en N.L., den-
tro del cual se realizó el presente estudio.

A LOS BIÓLOGOS:

YOLANDA DOMÍNGUEZ RUBIO

ANTONIO MARÍN

Por su desinteresada ayuda en la identificación
de los insectos capturados durante el estudio.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	2
Generalidades.	2
Taxonomía.	3
Orden Lepidóptera	3
Familia Noctuidae	6
<u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith)	8
<u>Heliothis zea</u> (Boddie).	9
<u>Pseudaletia unipuncta</u> (Haworth)	11
<u>Agrotis, Hadená, Peridroma, Feltia, Nephelodes,</u> <u>Prodenia y Euxoa</u>	13
Trabajos Similares	14
MATERIALES Y METODOS	21
Materiales	21
Métodos.	23
Obtención de la muestra	23
Conteo y registro de la muestra	24
Análisis estadístico.	25
RESULTADOS Y DISCUSION	27
Resultados	27
Regresión para noctuidos.	33

	PAGINA
Regresión para <u>Agrotis malefida</u>	35
Regresión para <u>Pseudaletia unipuncta</u>	36
Regresión para <u>Spodoptera frugiperda</u>	37
Regresión para <u>Heliothis zea</u>	38
Discusión.	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
RESUMEN.	48
BIBLIOGRAFIA	50
APENDICE	55

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Poblaciones de especies de noctuidos de importancia agrícola, a travez de capturas diarias en lámpara - trampa de luz negra. Escobedo, N.L. 1977	29
2	Datos meteorológicos y fases de la luna; poblaciones de noctuidos y de cuatro especies de noctuidos; registrados semanalmente que corresponden de los meses de marzo a junio, Escobedo, N.L. 1977	30
3	Coeficientes de Correlación	32
4	Análisis de Varianza de la Regresión Captura de Noctuidos (Y_2) con Fases Lunares (X_{17})	34
5	Coeficientes de Correlación. Dinámica Poblacional de noctuidos y otros lepidópteros por medio de trampa luminica. Escobedo, N.L. 1976-1977	42
FIGURA		
1	Características usadas en la identificación de las familias de lepidóptera	5
2	Venación característica de la familia Noctuidae	8
3	Distribución de cultivos en el Campo Agrícola Experimental de la Ex-Hacienda El Canadá, Gral, Escobedo, N.L. marzo a junio de 1977	22

APENDICE

TABLA		PAGINA
1	Análisis de varianza de la Regresión captura de -- <u>Agrotis malefida</u> (Y_4) con Temperatura Máxima (X_{13}) y Precipitación Pluvial (X_{16})	56
2	Análisis de varianza de la Regresión captura de -- <u>P. unipuncta</u> (Y_8) con Precipitación Pluvial (X_{16}).	56
3	Análisis de varianza de la Regresión captura de -- <u>Spodoptera frugiperda</u> (Y_9) con Temperatura Mínima - (X_{14}) y Precipitación Pluvial (X_{16})	56
4	Análisis de varianza de la Regresión captura de -- <u>Heliothis zea</u> (Y_{11}) con Precipitación Pluvial (X_{16})	57
5	Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de noctuidos y anotación del coeficiente de determi nación de cada uno y la F calculada y su significan cia	57
6	Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de <u>A. malefida</u> y anotación del coeficiente de de terminación de cada uno y la F calculada y su sig nificancia	58
7	Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura	

TABLA

PAGINA

	de <u>Pseudaletia unipuncta</u> y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia	58
8	Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de <u>Spodoptera frugiperda</u> y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia	59
9	Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de <u>Heliothis zea</u> y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia	59

FIGURA

1	Dinámica poblacional de la familia Noctuidae durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977. . .	60
2	Dinámica poblacional de la especie <u>Agrotis malefida</u> durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L.--1977	61
3	Dinámica poblacional de la especie <u>Pseudaletia unipuncta</u> durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977.	62

FIGURA		PAGINA
4	Dinámica poblacional de la especie <u>Spodoptera frugiperda</u> durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977.	63
5	Dinámica poblacional de la especie <u>Heliothis zea</u> -- durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. - 1977	64
6	Relación gráfica de las Fases Lunares con la captura de noctuidos. Escobedo, N.L. 1977	65
7	Relación gráfica de la precipitación con la captura de noctuidos. Escobedo, N.L. 1977	66
8	Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie <u>Agrotis malefida</u> . Escobedo, N.L. 1977 .	67
9	Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie <u>Pseudaletia unipuncta</u> . Escobedo, N.L. 1977	68
10	Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie <u>Spodoptera frugiperda</u> . Escobedo, N.L. 1977	69
11	Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie <u>Heliothis zea</u> . Escobedo, N.L. 1977 . .	70

FIGURA

PAGINA

12 Relación gráfica de la Temperatura mínima con la -
captura de la especie Spodoptera frugiperda. Escobe
do, N.L. 1977 71

INTRODUCCION

Entre los lepidópteros plagas del maíz en México, los noctuidos ocupan prácticamente el primer lugar en cuanto a magnitud de daños.

El daño económico de estas plagas no solamente se refleja en las pérdidas que originan bajos rendimientos, sino también en el aumento de los costos al ser necesaria la aplicación de productos químicos para su control.

Determinar las especies de noctuidos atraídos por luz negra, su abundancia y dinámica de población en una zona determinada, es de gran importancia, principalmente si se toma en cuenta que esa zona es agrícola y que los cultivos ahí existentes son seriamente dañados por las especies plaga.

Muchos estudios se han realizado mediante el uso de lámparas trampa, especialmente para determinar la presencia de ciertas especies en una zona.

El presente trabajo pretende determinar el conocimiento de las especies de la familia Noctuidae mediante capturas con lámpara trampa de luz negra en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, sito en Grañ. Escobedo, N.L.

Además de determinar la dinámica de población de las especies más comunes que se presentaron durante los muestreos, se correlaciona a la familia Noctuidae y a las cuatro especies más abundantes con seis factores abióticos, para conocer cuál de éstos influye más en el número de individuos capturados.

LITERATURA REVISADA

Generalidades

El Control Integrado de Plagas en un cultivo determina en forma general el modo de empleo de todas aquellas prácticas que en un momento dado contribuyen a reducir los daños causados por las plagas agrícolas.

Principalmente consiste en el uso de variedades adaptadas a cada una de las zonas agrícolas del país y que poseen resistencia al ataque de insectos; en las cuales se hace uso de productos químicos específicos, además de aprovechar adecuadamente el control de los predadores y parásitos nativos en cada zona y cuando sea necesario, la introducción de especies cuya eficiencia ha sido comprobada. Las prácticas o labores culturales -- forman parte importante del Control Integrado de Plagas (7).

La base para un control efectivo de las plagas en una zona determinada es el conocimiento de la fauna insectil de ésta. Para obtener esta información se hace uso de lámparas trampa, con éstas se aprovecha el fenómeno de fototactismo positivo* que presentan algunos insectos, para así - determinar la insidencia de las poblaciones existentes en una región en - un momento dado, así como sus fluctuaciones durante el año y las épocas - de mayor actividad (6,16).

Se conoce que muchas especies de insectos son atraídas por fuentes - luminosas (presentan fototactismo positivo), algunas investigaciones -- han demostrado que la mayoría de estos insectos son atraídos por fuentes de luz ultravioleta, que es la mas usada en la actualidad.

Se ha observado que las poblaciones de insectos de una localidad da-

* Movimiento directo hacia la luz (19)

da, fluctúan durante el año. Con el uso de lámparas trampa se pretende llegar a conocer la época en que los insectos plaga se presentan en mayor abundancia. Los registros de la lámpara trampa en un lugar determinado, pueden dar estimaciones relativas de un año que pueden ser comparadas con las de años anteriores (12,19).

Taxonomía

Aparentemente el estudio taxonómico de un insecto hasta la definición de la especie no tienen importancia desde el punto de vista práctico; sin embargo reviste una trascendencia indiscutible debido a que cada especie posee características biológicas y de comportamiento definidas, que es necesario tomar en consideración al seleccionar los métodos de lucha y al aplicarlos en armonía con tales características para lograr los mejores resultados (11).

Orden Lepidóptera.

Llamadas comunmente mariposas y palomillas, son el segundo orden mas grande de insectos, contiene 112,000 especies en el mundo (8,10).

Sus miembros son de tamaño diminuto (1 a 2 mm.), a muy grande (20 cms.), de consistencia suave, insectos frágiles, bien caracterizados por las partes bucales enrolladas tipo sifón, algunas veces ausente.

Tienen dos pares de alas, excepto en algunas especies que tienen --- hembras ápteras, son generalmente alas enormes en comparación al tamaño del cuerpo, membranosas pero no transparentes, debido a la capa de pelos

cortos aplanados ó escamas que cubren ambas superficies de las alas y todo su cuerpo, éstas son las que dan sus bellos colores a las mariposas -- (10,23 y 26).

Tienen ojos compuestos grandes, un par de ocelos o ninguno. Las mariposas tienen generalmente antenas capitadas y las palomillas que son el resto del orden, tienen antenas de varios tipos, generalmente filiformes ó plumosas, raramente clubadas (8,23).

Poseen tarsos de cinco segmentos. Abdomen de diez segmentos en los machos, lo que generalmente no ocurre en las hembras, ya que el noveno y décimo segmentos se transforman en estructuras que integran la genitalia, no tienen cercí. Presentan metamorfosis completa (10,23).

La principal característica usada en la identificación de las familias de lepidóptera, es la venación de sus alas, otras características incluidas son; la presencia o ausencia de frenulum, de ocelos y características de las patas, partes bucales y antenas (Fig. 1) (8).

Los lepidópteros son de considerable importancia económica. Las larvas de muchas especies son fitófagas y algunas son serias plagas de plantas cultivadas, otras se alimentan de productos elaborados y las hay que se alimentan de granos y harinas almacenados.

Los adultos de algunas especies son muy hermosos y son muy apreciados por coleccionistas, también sirven como inspiración a los artistas y diseñadores. La seda natural es el producto de un miembro de este orden (9).

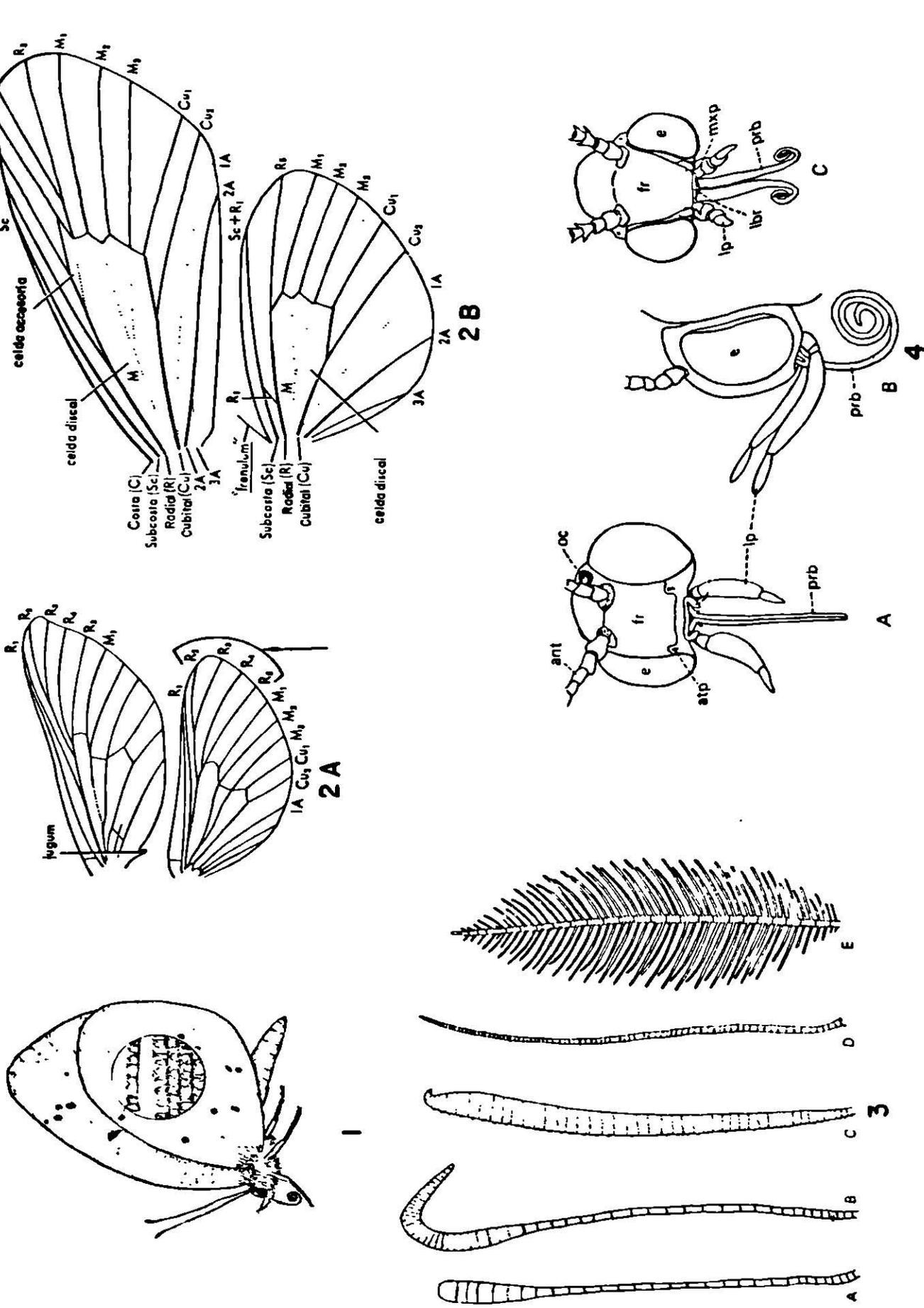


Fig. 1.- Características usadas en la identificación de las familias de lepidóptera. 1, una mariposa mostrando con aumento la colocación de las escamas; 2, venación característica de los subordenes Jugate (2A) y Frenate (2B); 3, diferentes tipos de antenas, A Pieridae, B Hesperidae, C Sphingidae, D Noctuidae, E Saturniidae; 4, estructuras de la cabeza en Lepidoptera. ant, antena; atp, tentorial anterior; e, ojo compuesto; fr, frente; lbr, labrum; lp, palpo labial; mxp, palpo maxilar; oc, ocelo; prb, probocida.

Familia Noctuidae.

Esta familia es la mas extensa y probablemente la mas destructora en el orden Lepidóptera, con unas 2,700 especies en Norteamérica. Son en su mayoría de hábitos nocturnos y la mayor parte de las palomillas que son atraídas por la luz artificial en las noches pertenecen a esta familia -- (9,23).

Los noctuidos varían mucho en tamaño forma y color, los caracteres estructurales son también diversos, pero la mayoría son de tamaño mediano de 2.5 a 5.5 cms. de punta a punta de las alas; con excepciones como el género Catocala con promedio de 7.5 cms. y muy pocas parecidas a la bruja negra Erebus odora (L.), que son enormes palomillas con 10 a 15 cms. de expansión alar (9,23 y 26).

Los miembros de la familia tienen cuerpo corto y robusto, con cabeza bien desarrollada, palpos labiales generalmente largos, probocida presente, ojos compuestos grandes y dos ocelos, antenas largas filiformes, pudiendo ser aserrada y a veces pectinada en los machos. Tienen tibiae con espolón (9,10 y 23).

Tienen las alas anteriores mas angostas que las posteriores, con freno presente en éstas, generalmente presentan colores café o gris sombríos en las alas anteriores; cuando el insecto está en reposo, generalmente coloca sus alas sobre el abdomen en forma inclinada y por los colores oscuros que posee presenta tonos protectivos; el par posterior, algunas veces tiene los colores del anterior y en Catocala, están coloreados con -- bandas de negro con amarillo, rojo ó naranja (10,23).

La venación de las alas es su principal característica, en las alas anteriores la M_2 nace mas cerca a M_3 que a M_1 , con la vena cubital de cuatro ramificaciones; en las alas posteriores la vena sub-costa y la radial, se encuentran separadas en la base, pero se fusionan a una corta distancia y forman la celda discal, en este par la M_2 puede o no existir (Fig. 2) (9,10).

Las larvas de noctuidos se conocen con el nombre de gusanos cortadores, gusanos soldados y rosquillas, son gordas, de aspecto poco atractivo y tamaño mediano, ya sea lisas o ligeramente cubiertas de pelo, son de colores verde, café o gris opacos, rayadas o manchadas de negro o colores ligeramente contrastantes. Tienen patas torácicas presentes y pseudopatas o falsas patas en número de cinco pares, aunque algunas de las larvas tienen los primeros dos pares de falsas patas faltando y consecuentemente -- caminan como medidores. En algunas especies, los primeros estadios son medidores, en tanto que los últimos estadios tienen todo el juego de patas (10,23).

La mayoría se alimentan de follaje, pero algunas tienen hábito de barrer frutos, muchas se alimentan expuestas al follaje, otras se esconden en el suelo y comen las raíces ó tallos de las plantas, en o debajo de la tierra, son conocidos como gusanos cortadores. La pupación se efectúa generalmente sin cocón en el suelo (9, 23).

Los noctuidos tienen un par de tímpanos auditivos localizados en la base del abdomen (también están presentes en otras familias de palomillas). Estos órganos son capaces de captar frecuencias desde tres a cien kilociclos por segundo y tienen la función de detección y evasión de murciélagos.

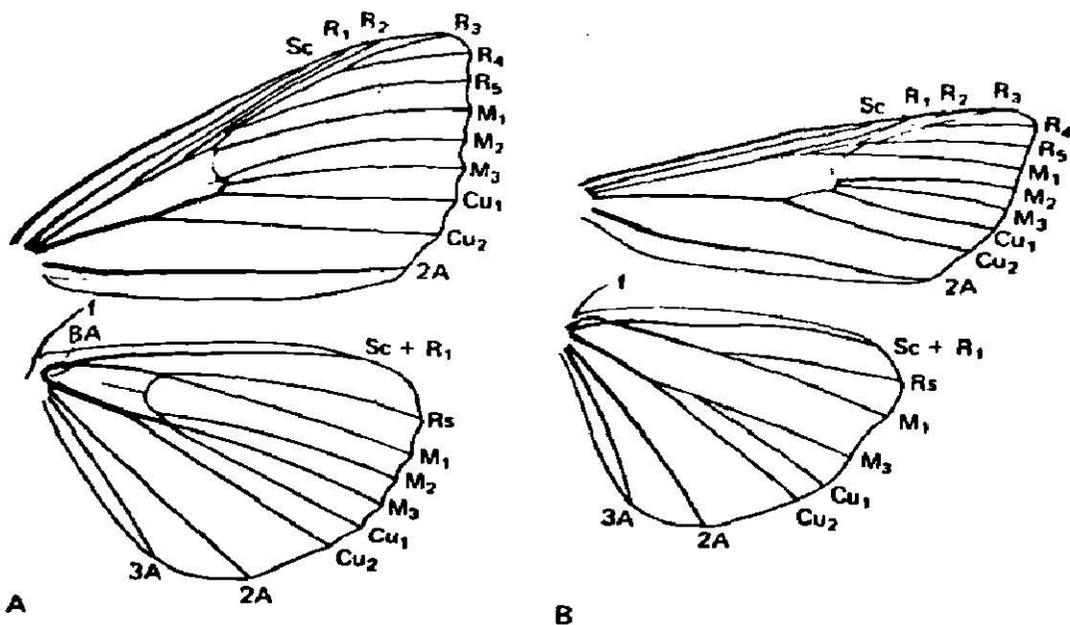


Fig. 2.- Venación característica de la familia Noctuidae. A, con M_2 presente en las alas posteriores y Cu aparente de 4 ramificaciones; B, con M_2 ausente en las alas posteriores y Cu aparente de 3 ramificaciones.

Un número considerable de especies de noctuidos son plagas de cultivos (9).

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith)

Gusano Cogollero ó Gusano Soldado de Otoño.

En el maíz el principal insecto que lo daña es el gusano cogollero, - que se encuentra distribuido en toda la República. También ataca sorgo y - otras plantas de la familia de las gramíneas, que son su alimento preferido; pero también se alimenta de alfalfa, frijol, cacahuate, papa, camote, nabo, espinaca, jitomate, col, pepino, algodónero, tabaco, todos los cultivos de grano, trébol y chícharo de vaca (5,23 y 27).

Cada hembra pone alrededor de 1,000 huevecillos, en seis a ocho masas de 150 cada una, generalmente en las plantas, los cuales están cubiertos con pelos del cuerpo de la palomilla.

Las larvas pequeñas se alimentan de las partes jóvenes de la planta, no se esconden en el suelo durante el día como lo hace el gusano soldado del maíz. La larva completamente desarrollada varía de color, desde el ocre o verde claro, hasta casi negro; tienen tres líneas de pelos de color blanco amarillento desde el dorso de la cabeza hasta la punta del abdomen; a los lados y mas abajo de las líneas amarillas existe una raya obscura mas ancha y en seguida de ésta e igual de ancha hay una raya amarilla un poco ondulada y manchada de rojo. Estas larvas son muy semejantes a los gusanos soldados del maíz, Pseudaletia unipuncta (Haw.) y se pueden distinguir de éstos por la "Y" blanca prominente invertida en la frente de la cabeza y por los tubérculos negros del cuerpo que son mas prominentes y de los cuales nacen pelos finos; los pelos correspondientes en el gusano soldado del maíz, son mucho mas cortos y los tubérculos mas pequeños (23).

La palomilla adulta mide mas o menos 3.75 cms. de envergadura, siendo las alas posteriores de color blanco grisáceo y el par anterior de color gris obscuro, moteado con manchas mas claras y otras mas oscuras y poseen además una mancha blanquisca notoria cerca del extremo de la punta (23).

Heliothis zea (Boddie)

Gusano Elotero, Gusano Bellotero del Algodón,
Gusano del Fruto del Jitomate, y Gusano de la
Yema del Tabaco Heliothis virescens (Fabricius)

Se considera como la plaga que mas ocasiona daños a la agricultura Nacional (e inclusive a nivel mundial). Se encuentra ampliamente distri

buído en todas las regiones agrícolas de nuestro país, cuenta con un gran número de plantas hospederas tanto cultivadas como silvestres que le permiten persistir en forma continua. Ataca principalmente maíz, to mate, tabaco, algodónero, y tomate de cáscara (5, 8, 15 y 18).

Las hembras ponen un promedio de mil quinientos huevecillos que depositan aisladamente (23).

De todos los hospederos de Heliothis zea, el maíz es el de mayor - preferencia para oviposición y como alimento en estado larvario. Cuando la planta se encuentra en estado de floración y los estigmas están tier nos, es frecuente encontrar gran cantidad de huevecillos sobre las cabe l leras. Los elotes atacados mostrarán masas de excremento húmedo en su extremo y los granos, especialmente los de la punta están comidos hasta el olote por gusanos que miden casi cinco cms. de largo; ya completamen te desarrollados varían mucho en color, desde verde claro o rosado hasta café, o casi negro con color mas claro en la parte inferior. Generalmente estas larvas presentan una línea doble y obscura en el medio del dorso y a lo largo del cuerpo; la cabeza es amarilla y sin manchas y las patas son oscuras o casi negras. La piel es un poco áspera, vista con lupa no muestra pequeñas proyecciones en forma de espina .

Las larvas no siempre permanecen en el primer elote al que se introdu jeron, sino que van de uno a otro. Es notorio observar como nunca se encuentran dentro del elote mas de dos larvas. Esto debido en primer lugar a la acción destructora de los predadores y parásitos y en segundo a que existe un fenómeno de canibalismo natural entre la especie que da como - consecuencia que se eliminan entre ellas mismas a causa de la competen- cia por alimento y refugio (15, 23).

El adulto de Heliothis zea es una palomilla que tiene una expansión alar de 3.75 cms. y tiene las alas anteriores de color amarillo claro, -- marcadas con líneas irregulares de color gris oscuro y con un punto obs-- curo cerca de la punta del ala; las alas posteriores son blancas con al-- gunas manchas oscuras irregulares (8,23).

El adulto de Heliothis virescens es una palomilla muy similar a H. zea en cuanto a tamaño y forma, pero sus alas anteriores son de color -- verde olivo claro y marcadas con unas líneas rectas de color gris oscuro.

Frecuentemente se habla del complejo Heliothis, ya que casi siempre se encuentra que ambas especies (Tanto H. zea como H. virescens), tie-- nen la misma distribución y practicamente se alimentan de los mismos cul-- tivos (14).

Pseudaletia unipuncta (Haworth)

Gusano Soldado del Maíz.

Se le ha dado el nombre de gusano soldado debido a que, cuando ago-- tan el alimento en los campos en donde ha incubado, los gusanos medidores se movilizan en grupos o ejércitos y atacan a los cultivos de los campos cercanos (8).

Se alimenta de todos los cultivos de gramíneas, especialmente maíz, también sorgo, pasto azul, granos pequeños y algunas leguminosas.

Las hembras ponen sus huevecillos de color blanco verdoso en hileras o racimos, en las hojas inferiores de las plantas; hasta una cantidad de quinientos o mas (23).

Las larvas jóvenes son de color verde pálido y tienen el hábito medidor para caminar, hasta que están mas o menos a la mitad de su desarrollo; se les puede encontrar por miles en los campos de pastos o granos -- pequeños. Las larvas completamente desarrolladas miden aproximadamente -- cinco cms. de largo, son de color café verdoso y con una serie de rayas -- longitudinales distribuidas como sigue: tienen una raya angosta descontinuada por la mitad del dorso, bordeada por una mas amplia un tanto mas -- oscura y moteada, que llega hasta la mitad del costado; vista de lado -- tiene tres rayas de mas o menos igual ancho y son de la parte superior a la inferior: una raya ancha moteada de blanco, después una café oscuro con moteado claro llegando hasta los espiráculos y, justamente debajo de los espiráculos una raya de color naranja pálido, no moteada y con sus -- orillas de color blanco. La cabeza es aplanada con rayas oscuras y cada falsa pata tiene una banda oscura en su lado exterior y una punta oscura en su lado interior.

Cuando el maíz es atacado por estos gusanos soldado cuando tiene menos de 20 cms. de alto, generalmente queda con las hojas comidas completamente. En el maíz mas desarrollado, la vena media de la hoja permanece -- después del ataque, pero el centro del tallo joven es comido, por lo tanto la planta muere (23).

Durante el día las larvas podrán ser encontradas escondiéndose debajo de los terrones y piedras, o en las hojas del centro de la planta. El daño generalmente empieza en los extremos del campo, hacia donde los gusanos se han movilizad desde algun otro cultivo. Debido a su hábito de alimentarse en la noche, su presencia no es notada sino hasta que el cultivo ha sido casi destruído.

El adulto es una palomilla de color café pálido o café grisáceo uniforme, con un solo punto pequeño blanco pero prominente en el centro de cada ala delantera. Tienen una expansión alar de 3.75 centímetros. Son atraídas a las luces en la noche y con mucha frecuencia hacia dulces o frutas en descomposición (23).

Agrotis, Hadená, Peridroma, Feltia, Nephelodes, Prodenia y Euxoa

Géneros de Gusanos Trozadores.

Las larvas de las especies de estos géneros, son llamadas gusanos trozadores, porque se alimentan de las raíces y bases de las plantas herbáceas y estas plantas son frecuentemente cortadas a nivel de la superficie del suelo (8).

Comen casi todo tipo de plantas, excepto aquellas de tallos duros leñosos. Algunos cultivos dañados mas seriamente son: maíz, frijol, col, algodónero, jitomate, tabaco y trébol.

Los gusanos trozadores de diferentes especies son de distribución mundial. Son de hábitos nocturnos, de día se esconden en la tierra o bajo piedras (23).

Estos gusanos dañan a las plantas de cuatro maneras principales:

- a) Como gusano trozador solitario de la superficie; éste corta las plantas en la parte aérea, en o una corta distancia de la superficie del suelo. La mayor parte de la planta no la comen, siendo consumido sólo lo necesario para que ésta se caiga, por lo tanto estos gusanos tienen gran capacidad para ocasionar daño. Entre los gusanos trozadores de la

superficie se encuentra el gusano trozador negro Agrotis ypsilon (Rot.)

- b) Los gusanos trozadores trepadores; éstos se suben a los tallos de las plantas herbáceas, guías, arbustos y árboles y comen las yemas, hojas y frutos de hortalizas, cultivos de huertos y vides; una especie importante es el gusano trozador manchado Peridroma saucia (Hüb.), éste algunas veces asume el hábito trepador lo mismo que el de soldado.
- c) Los gusanos trozadores soldados; éstos se presentan en grandes cantidades y después de consumir casi toda la vegetación de un área dada, - caminan por la tierra en grupos de varios miles, hacia los campos adyacentes. Se alimentan principalmente de la parte de arriba de la planta pero sin cortarla; cuando son abundantes pueden consumir las plantas suculentas hasta el suelo. Especies importantes son: el gusano soldado de otoño Spodoptera frugiperda (Smith) y el gusano soldado del maíz Pseudaletia unipuncta (Haw.).
- d) Gusanos trozadores subterráneos; Al contrario de los demás, permanecen en el suelo para alimentarse de las raíces y las partes subterráneas - de los tallos. Es difícil combatirlos, pues no se pueden usar cebos envenenados. Algunas especies de los géneros Feltia y Agrotis pertenecen a éstos (23).

Trabajos Similares

Alvarado (1972), en un trabajo con lámpara trampa deduce que la hora de mayor actividad para la especie Spodoptera frugiperda es de las diez a las once de la noche. Las capturas mas altas las obtuvo cuando la temperatura promedio semanal fué de 31°C. En los días lluviosos no hubo captu-

ra y obtuvo mayor captura cuando las temperaturas fueron altas y no llovía (3).

Frfas (1971), en su trabajo sobre la distancia efectiva en la atracción de Spodoptera frugiperda por la luz ultravioleta usando distancias - de liberación de 25, 75 y 100 metros, concluye que se recapturan mas palo millas de Spodoptera cuando son liberadas a una distancia de 75 metros -- (13).

En la República los daños de este insecto son muy variables dependien do de la zona; así por ejemplo en ocasiones se tienen pérdidas casi totales en el campo, principalmente en lugares de tierra caliente, como sucede en los estados de Morelos, Michoacán y Yucatán. Alvarado (1977), en un tra bajo que realizó en Quintana Roo, concluye que el gusano cogollero es ca-- paz de destruir de un 22 a un 38% de la población inicial de plantas de -- maíz en siembras a espeque, aunque puede llegar a 53% pero este porcentaje es bajo comparado con el daño que se presenta en las siembras en terrenos mecanizados en donde es hasta de 96%. Se registran daños menos severos en los estados de Tamaulipas, México y en el Bajío (2,27).

Se considera que a nivel nacional anualmente se pierden de un 10 a un 25% de la producción, o sea un millón de toneladas, cuyo valor es de mil - millones de pesos (27).

Para Heliothis zea se ha observado que al no presentarse atractiva la planta a la plaga, disminuye su ataque. Esto lo comprobó Palomo (1974), al deducir en su trabajo sobre algodnero que, al reducir la fertilización y proporcionar al cultivo condiciones ambientales adversas, baja el porcien- to de oviposturas de gusano bellotero; por lo tanto había una reducción en la población de larvas del mismo (24).

En trabajos anteriores en donde se han usado lámparas trampa con luz negra para registros de poblaciones de insectos, se ha reportado que las capturas de Heliothis virescens son casi nulas; aunque Domínguez (1974), en un trabajo realizado en Las Adjuntas, Tamaulipas, reporta que aunque en otras regiones la especie H. virescens presenta un fototaxismo negativo, en esa región se capturó con frecuencia en el mes de Agosto. Guerra y Jiménez (1974), reportaron lo contrario a Domínguez, anotando que las poblaciones registradas fueron casi insignificantes, debido principalmente a que H. virescens no es atraída a la luz negra, por lo que optaron en utilizar trampas de luz verde, obteniendo resultados satisfactorios -- al reportar mayores capturas de la especie mencionada y dedujeron que H. zea está presente todo el año y H. virescens sólo de los meses de Mayo a Diciembre y siendo mas activo de Agosto a Octubre (12,14 y 17).

Stewart (1968), observó que las poblaciones de gusano elotero, alcanzaron el máximo a mediados de Agosto y comenzaron a declinar una semana después de haber alcanzado el máximo (28).

Ambriz (1974), en un trabajo sobre pruebas de insecticidas en algodónero, anota que, el gusano bellotero H. virescens, conocido también como gusano tabaquero, a partir del mes de Julio empieza a predominar sobre la especie H. zea, esto debido al abatimiento de la fauna entomófaga a consecuencia de las aplicaciones de insecticidas y a que H. virescens a mostrado una mayor resistencia a los insecticidas recomendados en el combate -- químico de las plagas del algodónero (4).

Heliothis zea es una especie fuertemente atraída hacia la luz, sin embargo, estudios realizados en St. Croix, Islas Vírgenes, indican que só-

lo el 35% de la población es capturada (3).

Rincón y Tejada (1974), determinaron la influencia de los factores -- climatólogicos en las capturas de H. virescens, notando que la temperatura y la dirección del viento son dos factores que influyen significativamente (25).

Alvarado (1972), determina que la hora de mayor actividad para Heliothis es de la una a las dos de la mañana. El porcentaje mas alto de captura lo obtuvo cuando la temperatura promedio semanal fué de 31°C. En los días lluviosos no obtuvo captura y hubo mayor captura cuando las temperaturas fueron altas y no llovía (3).

Alonso y Enkerlin (1974), deducen que de los factores físicos analizados en su trabajo sobre dinámica de población de H. zea la temperatura parece ser el mas importante de la regulación de la actividad y número de adultos capturados. La temperatura promedio diaria observada durante los tres períodos de mayor captura, osciló entre 20 y 29.8°C, con un promedio de 24°C. Este parece ser el rango que favorece el vuelo de los adultos de H. zea durante la noche. Existe una dependencia altamente significativa entre la temperatura a las 21 horas y el total de adultos de H. zea capturados (1).

Con respecto a Pseudaletia unipuncta, Lagunes y Rosas (1971), por medio de capturas con lámpara trampa, determinaron que se encuentra durante todo el año en el norte de Tamaulipas y concluyen que durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre se encuentran las mayores poblaciones (21).

Lagunes y Rosas (1971), en su trabajo sobre fluctuaciones de pobla--

ción de insectos en el norte de Tamaulipas, reportan a las siguientes especies de gusanos trozadores:

Nombre Científico	Nombre Común
<u>Agrotis ypsilon</u> (Rottemburg)	Gusano trozador negro
<u>Feltia subterranea</u> (Fabricius)	Gusano trozador granuloso
<u>Peridroma saucia</u> (Hübner)	Gusano trozador jaspeado
<u>Prodenia ornithogalli</u> (Guenée)	Gusano soldado de franjas amarillas ó Gusano trozador del algodnero

(21).

Jiménez y Guerra (1974), en un trabajo similar pero en la Comarca -- Lagunera y en la región de Ceballos Durango, reportan a las siguientes especies:

Nombre Científico	Nombre Común
<u>Agrotis malefida</u> (Guenée)	Gusano Trozador
<u>Agrotis ypsilon</u> (Rottemburg)	Gusano trozador negro
<u>Agrotis subterranea</u> (Fabricius)	Gusano trozador (17).

La abundancia de una especie dada, de gusanos trozadores, de un año para otro es afectada grandemente por la lluvia, la cual puede evitar que las palomillas pongan sus huevecillos ó por la inundación del suelo que puede forzar a las larvas a salir a la superficie durante el día, de tal manera que sus parásitos y predadores las destruyen a casi todas (23).

En trabajos realizados en otras regiones, se registran las siguientes especies de lepidóptera que presentan fototactismo positivo y consideradas de importancia económica:

Nombre Científico	Nombre Común
1.- <u>Agrotis ypsilon</u> (Rottemburg)	Gusano cortador negro
2.- <u>Agrotis malefida</u> (Guenée)	Gusano Cortador
3.- <u>Agrotis subterranea</u> (Fabricius)	Gusano cortador
4.- <u>Celerio lineata</u> (Fabricius)	Esfíngido de líneas blancas
5.- <u>Estigmene acrea</u> (Drury)	Gusano peludo
6.- <u>Feltia subterranea</u> (Fabricius)	Gusano cortador granuloso
7.- <u>Heliothis virescens</u> (Fabricius)	Gusano de la yema del tabaco
8.- <u>Heliothis zea</u> (Boddie)	Gusano del elote o bellotero
9.- <u>Loxostege similalis</u> (Guenée)	Gusano telarañero
10.- <u>Manduca quinquemaculata</u> (Haworth)	Gusano del cuerno del tomate
11.- <u>Manduca sexta</u> (Johansen)	Gusano del cuerno del tabaco
12.- <u>Peridroma saucia</u> (Hübner)	Gusano cortador jaspeado
13.- <u>Prodenia ornithogalli</u> (Guenée)	Gusano soldado de las franjas - amarillas
14.- <u>Pseudaletia unipuncta</u> (Haworth)	Gusano soldado del maíz
15.- <u>Spodoptera exigua</u> (Hübner)	Gusano soldado
16.- <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith)	Gusano cogollero
17.- <u>Trichoplusia ni</u> (Hübner)	Falso medidor de la col
18.- <u>Zeadiatraea lineolata</u> (Walker)	Barrenador cubano del maíz

(17, 21).

Por medio de la lámpara trampa se puede conocer la presencia, durante el año de alguna plaga en una zona determinada, así como la cantidad de insectos capturados y es posible que, comparando las gráficas de las lámparas colocadas en lugares representativos de alguna región, pueda determinarse si la fluctuación de algún insecto es local o regional. Este conocimiento es fundamental para la planeación de calendarios de aplica--

ción de insecticidas en cualquier región (20).

El número de captura registradas durante el ciclo dependerá de las condiciones del cultivo; el número de riegos, la fertilización y población de plantas, afectará el por ciento de oviposuras de palomillas, - así como el número de insectos benéficos. Se ha concluído por medio de experimentos de manejo de agua y fertilización en plantas, relacionado con las poblaciones de insectos, que éstos tienen preferencia por hospederas mas exhuberantes (24).

La experiencia acumulada de varios años de investigación sobre algunos problemas entomológicos que ocurren en el campo, permite predecir con cierto margen de seguridad lo que podrá ocurrir en los próximos - - años (27).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en la Ex-Hacienda "El Canadá" del municipio de Gral. Escobedo, N.L., -- coordenadas geográficas 25°49' Latitud N, 99°10' Longitud W, elevación -- 427 m.s.n.m., durante el período del primero de marzo al treinta de junio de 1977.

La región presenta un clima semiárido, con ciclo de lluvias muy irregular, teniendo una precipitación que oscila de 360 a 720 mm. anuales y una temperatura media anual de 21 a 24°C.

La lámpara trampa está ubicada junto a la estación meteorológica de dicho campo; el cual estaba sembrado con varios cultivos, predominando los hortícolas alrededor de la trampa. La distribución de los cultivos, se puede apreciar en la Fig. 3; éstos estuvieron presentes durante la mayor parte del tiempo que duró el estudio.

Materiales

Los materiales necesarios para llevar a cabo el presente estudio fueron, en el campo:

Una trampa de luz; que consta de cuatro lámparas circulares de 30 cms. de diámetro, de luz negra y de 15 watts cada una, alrededor de las cuales se encuentran cuatro placas de lámina distribuidas a manera de aspas longitudinales, unidas en sus extremos y que separan a una de otra lámpara. En la base de la trampa tiene construido con hule plástico transparente un cono o embudo colector al final del cual se

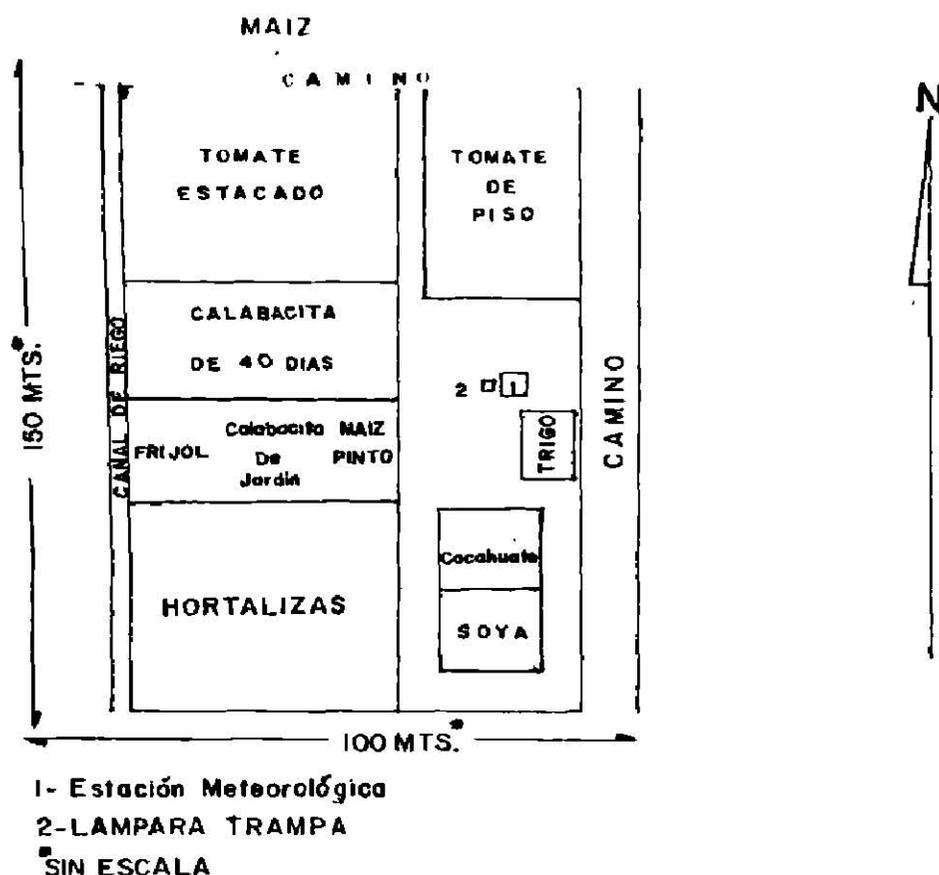


Fig. 3.- Distribución de cultivos en el Campo Agrícola Experimental de la Ex-Hacienda El Canadá, Gral. Escobedo, N.L., marzo a junio de -- 1977.

instala el frasco cianurado.

La lámpara trampa se instaló bajo un cobertizo construido ex-profeso, con el fin de proteger a ésta de las inclemencias del tiempo; el cobertizo construido de madera y lámina de cartón petrolizado, tiene las siguientes dimensiones:

Techo de 2.50 X 3.50 mts. por lado, sostenido sobre cuatro barrotes de madera de 4 X 4 y a una altura de 2.50 mts., quedando instalada la --- trampa en el centro del cobertizo y a una altura del suelo de un metro, sujetándose la lámpara trampa con alambre para evitar movimientos ocasionados por el viento.

Dos frascos cianurados o cámaras letales

120 Bolsas de papel para recoger las muestras diarias del campo.

Fuente de Energía Eléctrica.

Material de Laboratorio:

Mallas para tamizar la muestra

Pinzas con diferentes formas de puntas

Cajas Petri

Microscopio Estereoscópico con luz integrada

Alfileres entomológicos y viñetas para identificación.

Métodos

El experimento se inició el día primero de marzo de 1977 y concluyó el treinta de junio del mismo año. Este trabajo es parte de la continuación de la investigación sobre Dinámica Poblacional de Insectos que se inició en agosto de 1976 en la localidad de Gral. Escobedo, N.L. y que el Proyecto de Control Integrado de Plagas del Maíz en N.L., lleva a cabo también en otras localidades representativas de las zonas bajas del estado.

Este Proyecto es auspiciado por el Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Nuevo León y lo lleva a cabo la Facultad de Agronomía.

Obtención de la muestra.

Para esto se colocaba diariamente el frasco cianurado en la parte inferior del cono de hule plástico de la trampa, así, los insectos que al acercarse a la luz atraídos por ésta, o sea que presentan fototactismo positivo, caen al frasco cianurado aturdidos por los gases que despiden éste,

donde posteriormente mueren.

La lámpara durante el día permanece apagada, prendiéndose solamente de las 7:00 P.M. a las 7:00 A.M.; hora en que se recogía el frasco y se cerraba para no desperdiciar gases letales, volviéndose a colocar por la noche.

Conteo y registro de la muestra.

La muestra colectada se recogía en bolsas de papel que se rotulaban con el nombre del lugar y fecha de captura; éstas se llevaban al laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía, donde era tamisada la muestra y así poder separar más fácilmente los insectos por su diferente tamaño.

Con pinzas se separaban todas las palomillas de la muestra y se colocaban en cajas Petri, luego se separaban por grupos de igual forma, color y tamaño; estos grupos eran contados y registrados.

Para determinar los especímenes de familia no conocida, se hacía uso del microscopio estereoscópico, observando la venación de las alas desecadas de los lepidópteros y comparándolas con las representadas en el libro de consulta *An Introduction to the Study of Insects* de Donald J. Borror y Dwight M. DeLong y así determinar a la familia a la que pertenecían.

De cada grupo de palomillas, se escogían los mejores ejemplares, se montaron y se les ponía una viñeta de identificación; con tales ejemplares se formó una colección, dando un número a los especímenes de cada diferente

te grupo, que serviría para su posterior identificación a género y especie.

Se registraron también cinco de los datos tomados diariamente en la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental que fueron: Temperatura Máxima, Temperatura Mínima, Humedad Relativa, Precipitación Pluvial y Velocidad del Viento.

Análisis estadístico.

Para explicar los datos obtenidos en las capturas y los de la estación meteorológica, se usó un análisis de regresión lineal múltiple bajo el siguiente modelo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{13i} + \beta_2 X_{14i} + \beta_3 X_{15i} + \beta_4 X_{16i} + \beta_5 X_{17i} + \beta_6 X_{18i} + E_i$$

$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 120$

En este estudio se trabajó con cinco regresiones lineales múltiples; en las cuales fueron las variables dependientes (Y_i) las capturas de: la familia Noctuidae (Y_2) y las especies Agrotis malefida (Y_4), Pseudaletia unipuncta (Y_8), Spodoptera frugiperda (Y_9) y Heliothis zea (Y_{11}), que fueron las que se capturaron en mayor cantidad.

Las variables independientes fueron seis factores abióticos o climáticos representados como sigue:

X_{13} Temperatura Máxima, X_{14} Temperatura Mínima, X_{15} Humedad Relativa, X_{16} Precipitación Pluvial, X_{17} Fases Lunares y X_{18} Velocidad del Viento.

Las variables dependientes de cada regresión lineal múltiple (captura de noctuidos y las cuatro especies mencionadas anteriormente), fueron -

transformadas, quedando de la siguiente forma:

$$Y_2 = \sqrt{X_2 + 1}$$

X_2 = Número de individuos capturados de la familia Noctuidae

$$Y_4 = \sqrt{X_4 + 1}$$

X_4 = Número de individuos capturados de la especie A. malefida

$$Y_8 = \sqrt{X_8 + 1}$$

X_8 = Número de individuos capturados de la especie P. unipuncta

$$Y_9 = \sqrt{X_9 + 1}$$

X_9 = Número de individuos capturados de la especie S. frugiperda

$$Y_{11} = \sqrt{X_{11} + 1}$$

X_{11} = Número de individuos capturados de la especie H. zea

Los análisis de las variables mencionadas anteriormente, se hicieron por medio de computadora, utilizando el método de análisis de SPSS.

Para llevar a cabo esto, la variable Fases Lunares fué codificada de la siguiente forma:

Se tomaron valores de 0 a 15, anotándose el valor de 0, al día en que se presentaba Luna Nueva (ausencia de luz) y aumentando gradualmente el valor conforme iba creciendo el tamaño de la luna, quedando el valor de 8 para los días en que se presentaba el Cuarto Creciente, o sea la luna presenta la mitad de su tamaño; se proseguía aumentando el valor hasta alcanzar 15 el día en que se presentaba Luna Llena (máxima intensidad de luz lunar). Al llegar a este punto se empezaba a disminuir el valor hasta alcanzar otra vez el valor de 8, el día en que se presentaba la fase de Cuarto Menguante y así sucesivamente se disminuía hasta alcanzar otra vez el valor de 0 el día en que se presentaba Luna Nueva.

Para determinar la relación entre las diferentes variables estudiadas, se utilizó el análisis de Correlación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados

A excepción de los días 10 y 22 de Junio que no hubo luz, todas las muestras se recogieron diariamente.

Se capturaron insectos de varios órdenes de importancia económica agrícola como hemíptera, coleóptera, lepidóptera, homóptera y otros; sobresaliendo el orden coleóptera por el número de individuos capturados.

A diferencia de los demás órdenes, los lepidópteros estuvieron presentes en todas las muestras, sobresaliendo en estas la familia noctuidae por capturarse el mayor número de individuos.

La colección de palomillas que se formó durante el desarrollo del trabajo y que consta de 38 grupos de noctuidos diferentes, fué llevado al laboratorio de Taxonomía del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Chapingo, México*, donde fueron determinadas por comparación las siguientes especies de importancia agrícola:

Nombre Científico	Nombre Común
1.- <u>Agrotis malefida</u> (Guenée)	Gusano Trozador
2.- <u>Pseudaletia unipuncta</u> (Hawort)	Gusano Soldado del Maíz
3.- <u>Sopodoptera frugiperda</u> (J.E. Smith)	Gusano Cogollero
4.- <u>Heliothis zea</u> (Boddie)	Gusano Elotero
5.- <u>Spodoptera exigua</u> (Hübner)	Gusano Soldado
6.- <u>Peridroma margaritosa</u> (Haworth)	Gusano Trozador
7.- <u>Prodenia ornithogalli</u> (Guenée)	Gusano Soldado de Franjas Amarillas.

* Con la ayuda de los Biólogos Yolanda Domínguez y Antonio Marín.

Nombre Científico	Nombre Común
8.- <u>Feltia malefida</u> (G.N.)	Gusano Trozador
9.- <u>Peridroma saucia</u> (Hübner)	Gusano Trozador Jaspeado
10.- <u>Agrotis ypsilon</u> (Rottemburg)	Gusano Trozador Negro
11.- <u>Autographa biloba</u> (Stephens)	Falso Medidor Biloba

También se determinaron las especies:

Bulia sp. (E.L.Todd), Yrias sp., Eriopyga sp., Lycophotia rudens (G.N.), Melipotis indomita (Walker), Melipotis sp., Autographa egena, Melipotis jucunda (Hübner).

De las cuales no se encontró referencia sobre sus hábitos. Otras -- que no pudieron ser determinadas, quedaron sólo con su número de registro para su posterior identificación con la ayuda de alguna otra institución.

Las poblaciones de las diferentes especies de importancia agrícola capturadas durante la duración del presente trabajo, se pueden apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1.- Poblaciones de especies de noctuidos de importancia agrícola, a través de capturas diarias en lámpara trampa de luz negra. Escobedo, N.L. 1977.

Espece	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
<u>Agrotis malefida</u> (Guenée)	164	38	30	14	246
<u>Pseudaletia unipuncta</u> (Haworth)	94	20	3	11	128
<u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith)	22	9	24	52	107
<u>Heliothis zea</u> (Boddie)	26	17	11	31	85
<u>Spodoptera exigua</u> (Hübner)	0	6	0	28	34
<u>Peridroma margaritosa</u> (Haworth)	18	4	0	0	22
<u>Prodenia ornithogalli</u> (Guenée)	13	1	1	5	20
<u>Feltia malefida</u> (G.N.)	10	4	3	3	20
<u>Peridroma saucia</u> (Hübner)	7	2	0	1	10
<u>Agrotis ypsilon</u> (Rottemburg)	5	2	0	1	8
<u>Autographa biloba</u> (Stephens)	1	0	0	0	1

Como se puede apreciar en la tabla 1, las especies de las que se capturó mayor número total de individuos (considerándose mas de 50 individuos capturados en 120 muestras), son Agrotis malefida, Pseudaletia unipuncta , Spodoptera frugiperda y Heliothis zea.

Los datos meteorológicos y las fases de la luna que corresponden a los meses de marzo a junio de 1977, se observan en la Tabla 2, en donde se indican los promedios semanales de las temperaturas máxima, mínima y media, la precipitación acumulada cada semana, la humedad relativa promedio semanal, la fase lunar que había en cada semana y las poblaciones acumuladas semanalmente de la familia Noctuidae y las especies Agrotis .

Tabla 2. Datos meteorológicos y fases de la Luna; poblaciones de noctuidos y de cuatro especies de noctuidos, registrados semanalmente que corresponden a los meses de marzo a junio. Escobedo, N.L., 1977.

Semana	Temp. Máx. Promedio	Temp. Mfn. Promedio	Temp. Media Promedio	pp. Acum. mm.	H.R. % Promedio	Fase Lunar	Noctuidae	A.male-fida	P.uni-puncta	S.frugiperda	H.zea
1- 8 Marzo	22.6	7.3	14.2	3.0	61.3	○	85	16	12	1	2
9-16 "	27.3	11.5	19.3	0	65.2	☾	267	42	26	7	6
17-24 "	26.8	13.5	20.1	2.0	64.0	●	440	85	47	4	13
25-31 "	28.5	13.2	20.7	4.7	73.7	☾	237	21	9	10	5
1- 6 Abril	28.7	10.7	19.6	0.2	62.6	○	94	11	9	2	5
7-14 "	25.2	14.0	19.6	3.9	77.5	☾	96	16	6	1	3
15-21 "	29.7	15.8	22.7	14.0	71.5	●	95	5	3	2	6
22-29 "	27.4	16.0	21.7	3.2	73.8	☾	101	6	2	4	3
30 Abr-6 Mayo	31.5	20.5	26.0	0.8	79.2	○	188	10	3	4	1
7-14 Mayo	29.1	20.0	24.5	29.5	82.6	☾	87	4	0	5	2
15-21 "	30.0	21.8	25.6	10.2	83.4	●	80	7	0	5	3
22-28 "	32.07	21.6	26.8	2.2	80.8	☾	124	8	0	8	5
29 May-5 Jun.	35.2	22.2	28.6	4.6	68.3	○	78	3	0	3	0
6-13 Junio	35.4	21.3	28.4	23.7	70.1	☾	115	1	3	13	5
14-20 "	36.5	23.2	29.8	1.7	71.0	●	187	7	6	27	20
21-28 "	36.4	23.2	29.9	0.3	74.4	☾	92	4	2	10	6
29-30 "	37.5	24.5	31.0	0	72.5	○	10	0	0	1	0
Totales y Medias	30.5	17.66	24.02	104.0	72.46		2376	246	128	107	85

malefida (Guenée), Pseudaletia unipuncta (Haworth), Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie),

Para observar la relación entre las capturas de las diferentes especies y las variables abióticas, se hicieron análisis de Correlación.

En la Tabla 3 se presentan los coeficientes de Correlación de las variables estudiadas, las cuales se denotan de la siguiente forma:

$Y_2 = \sqrt{X_2 + 1}$.- Capturas de la familia Noctuidae

$Y_4 = \sqrt{X_4 + 1}$.- Capturas de la especie A. malefida

$Y_8 = \sqrt{X_8 + 1}$.- Capturas de la especie P. unipuncta

$Y_9 = \sqrt{X_9 + 1}$.- Capturas de la especie S. frugiperda

$Y_{11} = \sqrt{X_{11} + 1}$.- Capturas de la especie H. zea

X_{13} .- Temperatura Máxima

X_{14} .- Temperatura Mínima

X_{15} .- Humedad Relativa

X_{16} .- Precipitación Pluvial

X_{17} .- Fases Lunares

X_{18} .- Velocidad del Viento



Entre las correlaciones de interés se puede observar en la Tabla 3. - que la familia Noctuidae (Y_2) con el factor Fases Lunares (X_{17}), presentan una correlación altamente significativa: deduciendo que hay una relación inversamente proporcional, ó sea que a mayor intensidad de luz (Luna Llena), hay menos captura de noctuidos.

Notamos que, a excepción de la familia Noctuidae con Fases Lunares, -

Tabla 3.- Coeficientes de Correlación.

Y_4	.1323																		
Y_8	.1017	.9409**																	
Y_9	.1670	.8175**	.8274**																
Y_{11}	.2121*	.8700**	.9164**	.8731**															
X_{13}	.0006	-.1435	-.1087	.0863	.0050														
X_{14}	-.0705	-.0214	-.0494	.1689	.0500	.6594**													
X_{15}	-.0934	.1491	.1092	.1404	.0897	-.2305*	.3720**												
X_{16}	-.0529	.1688	.1724	.1684	.1655	-.0833	.0697	.2396**											
X_{17}	-.3258**	.0205	.0739	-.0600	-.0680	-.0244	-.1833*	-.1536	-.11949										
X_{18}	.0005	.1096	.0626	-.0056	.0555	-.1295	-.1554	-.3307**	.09981	-.08840									
Y_2		Y_4	Y_8	Y_9	Y_{11}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}									

* Correlación Significativa $r (0.05, 118) = 0.179$

** Correlación Altamente Significativa $r (0.01, 118) = 0.235$

no hay Correlación significativa entre las capturas de noctuidos ó alguna de las especies antes mencionadas con las variables climatológicas y Fases Lunares.

Se utilizó el análisis de regresión lineal múltiple con selección del modelo por el método de Stepwise para explicar las capturas de la familia Noctuidae y las cuatro especies estudiadas, en función de las variables climatológicas mencionadas anteriormente.

Regresión para noctuidos.

Se hizo un análisis de regresión lineal múltiple con selección del modelo por el método de Stepwise. El modelo planteado inicialmente fué:

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{13i} + \beta_2 X_{14i} + \beta_3 X_{15i} + \beta_4 X_{16i} + \beta_5 X_{17i} + \beta_6 X_{18i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 120$$

Donde:

- Y_2 = Capturas de noctuidos
- X_{13i} = Temperatura Máxima
- X_{14i} = Temperatura Mínima
- X_{15i} = Humedad Relativa
- X_{16i} = Precipitación Pluvial
- X_{17i} = Fases Lunares
- X_{18i} = Velocidad del Viento

El modelo seleccionado mediante el método antes señalado fué;

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{17i} + E_i$$

El análisis de varianza para este modelo se presenta en la Tabla 4,

Tabla 4. Análisis de Varianza de la Regresión Captura de Noctuidos (Y_2) con Fases Lunares (X_{17})

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	40.5429	40.5429			
Residual	118	341.2563	2.8920	14.0189**	3.93	6.88
Total	119	381.7992	43.4349			

** Altamente Significativa

Analizando la tabla anterior, observamos que nos indica que hay una relación funcional altamente significativa entre el número de noctuidos capturados y las fases de la luna.

El coeficiente de determinación fué de 0.10619, el cual nos indica que la variable Fases Lunares, explica en un 10.61% la captura de noctuidos.

El modelo que se seleccionó a continuación por el método de Stepwise fué:

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{17i} + \beta_2 X_{15i} + E_i$$

El coeficiente de determinación con estos dos factores climáticos presentes fué de 0.1273, o sea nos indica que las variables Fases Lunares y Humedad Relativa, explican en un 12.73% la captura de noctuidos.

Si comparamos el coeficiente de determinación de Fases Lunares (10.61%) con el de Fases Lunares en presencia de Humedad Relativa (12.73%), notamos que la diferencia de porcentos es muy pequeña, lo que nos indica que la Humedad Relativa no influye mucho en el número de noctuidos capturados.

El coeficiente de determinación que se obtuvo cuando todas las variables fueron analizadas fué de 0.14585; esto nos indica que todos los factores climáticos estudiados, cuando están presentes, explican la variabilidad de la captura de noctuidos en un 14.58%.

Regresión para Agrotis malefida.

Al igual que con Noctuidae, se hizo un análisis de regresión múltiple, con selección del modelo por el método de Stepwise.

El modelo planteado inicialmente fué:

$$Y_4 = \beta_0 + \beta_1 X_{13i} + \beta_2 X_{14i} + \beta_3 X_{15i} + \beta_4 X_{16i} + \beta_5 X_{17i} + \beta_6 X_{18i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 120$$

Donde:

Y_4 = Capturas de Agrotis malefida

X_{13} a X_{18} = Las mismas variables que se usaron en la regresión para Noctuidae.

El modelo que mejor explica las capturas de A. malefida es:

$$Y_4 = \beta_0 + \beta_1 X_{16i} + \beta_2 X_{13i} + E_i$$

Sin embargo en el análisis de varianza no se encontró relación funcional significativa entre las variables.

El coeficiente de determinación cuando ambas variables están presentes es de 0.04539, lo que nos indica que las variables Precipitación Pluvial y Temperatura Máxima, explican en un 4.5% la captura de A. malefida, que es un coeficiente muy bajo.

El coeficiente de determinación que se obtuvo cuando todas las variables fueron analizadas, fué de 0.0728; esto indica que cuando están presentes todos los factores climáticos estudiados, explican la variabilidad de la captura de A. malefida en un 7.28%.

La tabla de análisis de varianza del modelo que mejor explica las capturas de A. malefida es la número 1 del apéndice, en la cual podemos observar que hay una relación funcional no significativa entre los factores climáticos Precipitación Pluvial y Temperatura Máxima y las capturas de A. malefida.

Regresión para Pseudaletia unipuncta.

Para esta especie el modelo planteado originalmente fué:

$$Y_8 = \beta_0 + \beta_1 X_{13i} + \beta_2 X_{14i} + \beta_3 X_{15i} + \beta_4 X_{16i} + \beta_5 X_{17i} + \beta_6 X_{18i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 120$$

Donde:

Y_8 = Población de Pseudaletia unipuncta

X_{13} a X_{18} = Las mismas variables que se usaron en la regresión anterior.

El modelo seleccionado por el método de Stepwise fué:

$$Y_8 = \beta_0 + \beta_1 X_{16i} + E_i$$

El coeficiente de determinación fué de 0.0297, lo que nos indica que la variable Precipitación Pluvial explica en un 2.97% la captura de la especie P. unipuncta, una cantidad que es casi insignificante.

El coeficiente de determinación que se obtuvo cuando fueron analiza--

das todas las variables, fué de 0.0599, esto nos indica que cuando están presentes todos los factores climáticos estudiados explican la variabilidad de la captura de P. unipuncta en un 5.99%

La tabla de análisis de varianza del modelo seleccionado es la número 2 del apéndice, donde se observa que hay una relación funcional no significativa entre la Precipitación Pluvial y la captura de P. unipuncta.

Regresión para Spodoptera frugiperda

Para S. frugiperda el modelo planteado originalmente fué:

$$Y_9 = \beta_0 + \beta_1 X_{13i} + \beta_2 X_{14i} + \beta_3 X_{15i} + \beta_4 X_{16i} + \beta_5 X_{17i} + \beta_6 X_{18i} + E_i$$

$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 120$

Donde:

Y_9 = Población de Spodoptera frugiperda

X_{13} a X_{18} = Las mismas variables que se usaron en las regresiones anteriores.

El modelo que mejor explica la captura de S. frugiperda es:

$$Y_9 = \beta_0 + \beta_1 X_{14i} + \beta_2 X_{16i} + E_i$$

El coeficiente de determinación cuando ambas variables están presentes (Temperatura Mínima y Precipitación), es de 0.05319, lo que nos indica que explican en un 5.32% la captura de S. frugiperda, notándose que es un porcentaje bajo.

El coeficiente de determinación que se obtuvo cuando todas las variables fueron analizadas, fué de 0.05805, indicando que en presencia de to-

dos los factores climáticos analizados, las capturas de S. frugiperda, varían en un 5.8%.

La tabla de análisis de varianza del modelo que mejor explica las capturas de S. frugiperda es la número 3 del apéndice, donde se observa que hay una relación funcional significativa entre los factores climáticos -- Temperatura Mínima y Precipitación Pluvial con la captura de S. frugiperda

Regresión para Heliothis zea.

Para H. zea, el modelo planteado originalmente fué:

$$Y_{11} = \beta_0 + \beta_1 X_{13i} + \beta_2 X_{14i} + \beta_3 X_{15i} + \beta_4 X_{16i} + \beta_5 X_{17i} + \beta_6 X_{18i} + E_i$$

Donde:

$$Y_{11} = \text{Población de } \underline{\text{Heliothis zea}}$$

$$X_{13} \text{ a } X_{18} = \text{Las mismas variables de las regresiones anteriores.}$$

El modelo seleccionado por el método de Stepwise fué:

$$Y_{11} = \beta_0 + \beta_1 X_{16i} + E_i$$

Pero en el análisis de varianza no se encontró una relación funcional significativa entre las variables.

El coeficiente de determinación fué de 0.0274, que nos indica que la variable Precipitación Pluvial explica en un 2.74% la captura de la especie H. zea.

El coeficiente de determinación que se obtuvo cuando todas las variables fueron analizadas, fué de 0.03801, lo que indica que en presencia de

todos los factores climáticos analizados, las capturas de H. zea, varían en 3.8%.

La tabla de análisis de varianza del modelo seleccionado es la número 4 del apéndice, donde se observa que hay una relación funcional no significativa entre la Precipitación Pluvial y la captura de H. zea.

Las tablas que indican el orden de influencia de cada uno de los factores climáticos con respecto a las capturas de los noctuidos y cada una de las especies estudiadas (A. malefida, P. unipuncta, S. frugiperda y H. zea) son las 5,6,7,8 y 9 del apéndice; ahí se indica en orden de influencia a los seis factores climatológicos estudiados en cada una de las 4 especies y con la familia Noctuidae, además especifica el coeficiente de determinación y la F calculada de cada factor y su significancia.

Las gráficas de dinámica poblacional para la familia Noctuidae y cada una de las cuatro especies antes mencionadas, se presenta en las figuras 1,2,3,4 y 5 del apéndice respectivamente.

Se graficó también a las poblaciones de noctuidos y cada una de las especies contra cada uno de los seis factores abióticos. Se anotan en el apéndice las gráficas que representan al factor Fases Lunares, con la familia Noctuidae (Fig. 6) y la familia Noctuidae y cada una de las 4 especies con el factor Precipitación Pluvial (Figs. 7,8,9,10 y 11), ya que este factor parece ser el que más influye en las capturas de las diferentes especies.

En la tabla de coeficientes de correlación, las correlaciones de interés fueron aquellas que hay entre las variables dependientes (Y_2 , Y_4 , Y_8 , Y_9 y Y_{11}) y las variables independientes (X_{13} , X_{14} , X_{15} , X_{16} , X_{17} y X_{18}).

Discusión

Alonzo y Enkerlin (1974), en su trabajo deducen que de los factores físicos analizados en su trabajo sobre Dinámica Poblacional de H. zea - la temperatura parece ser el más importante en la regulación de la actividad y número de adultos capturados, teniendo un promedio de 24°C. Anotan que el mayor número de capturas se tuvieron durante noches con vientos promedios menores de 7.5 kms./Hr.; y que cuando hay noches con alta precipitación, particularmente cuando ésta ocurre durante las horas de mayor actividad de los adultos, reducen significativamente las capturas.

También anotan que las fases de la luna tienen una influencia muy importante en el número de adultos capturados, observando una reducción muy significativa en el período de luna llena (I).

Comparando las deducciones anteriores con los resultados anotados - en la tabla 9 del apéndice, podemos observar que en cuanto a temperatura no existe una relación funcional significativa; y en la tabla 3 que representa los coeficientes de correlación, notamos que no existe correlación entre la temperatura máxima ó mínima y las capturas de H. zea.

En la misma tabla 9, vemos que no existe relación funcional significativa entre la velocidad del viento y la captura de H. zea. Con respecto a la Precipitación pluvial observamos que es la variable que más influye en la captura de H. zea pero no alcanza a ser significativa.

Parece ser que el factor precipitación pluvial es el que influye en el número de capturas de las especies antes mencionadas, habiendo una relación inversamente proporcional entre ellas; o sea, a mayor precipitación menor captura y viceversa. En todas las especies, este factor pre-

senta mas o menos el mismo porcentaje de coeficiente de determinación.

Como se mencionó anteriormente sólo entre la captura de noctuidos con fases lunares se encontró una correlación altamente significativa.

A excepción de los análisis de regresión para la familia Noctuidae y una para la especie Spodoptera frugiperda; todos resultaron con una relación funcional no significativa. Esto debido posiblemente a que durante todo el estudio, las condiciones climáticas fueron mas o menos similares, constantes y probablemente favorables para la captura de las diferentes especies.

Probablemente si este trabajo se efectúa considerando meses extremos, si se encuentre relación entre capturas y los factores climáticos, como encontró Martínez Turanzas (1978), en su trabajo sobre Dinámica de Población de noctuidos, donde si se encuentra correlaciones significativas entre la captura de noctuidos y otros lepidópteros con varios factores climáticos además de fases lunares, como se puede apreciar en la Tabla 5 (22).

Estos resultados los obtuvo quizá debido a que él trabajó en el periodo de otoño-invierno, donde se presentaron condiciones climáticas mas adversas, con las cuales se notó marcadamente la interacción de estos factores con las capturas de Noctuidae.

Entre las correlaciones de interés que él obtuvo, podemos ver las que hay entre noctuidos y Temperatura Mínima y noctuidos y Fases Lunares, que resultaron altamente significativas. Comparando con nuestro trabajo esos resultados, notamos que en ambos se concluye que hay una relación funcional altamente significativa entre Fases Lunares y la captura de noc

tuidos en general.

Tabla 5.- Coeficientes de Correlación. Dinámica Poblacional de noctuidos y otros lepidópteros por medio de trampa lumínica. Escobedo, N.L. 1976-1977.

X_2	.48472**								
X_3	-.17625*	-.11713							
X_4	-.28314**	.17672*	.11951						
X_5	.03509	.15075	.02003	-.11082					
Y_3	.036071	.63108**	-.16383	.13610	.23483**				
Y_4	.50094**	.52203**	-.14196	-.07712	.26980**	.69409**			
Y_5	.35882**	.63244**	-.15357	.14589	.23916**	.99579**	.69817**		
Y_6	.49293**	.51016**	-.12875	-.08116	.25714**	.67460**	.99114**	.68234**	
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Y_3	Y_4	Y_5	

* Correlación significativa $r(0.05,126) = 0.172$

** Correlación altamente significativa $r(0.01,126) = 0.224$

Donde:

Y_1 = Individuos capturados de la familia Noctuidae

Y_2 = Individuos capturados del orden lepidóptera

$Y_3 = Y_1$.- Individuos capturados de la familia Noctuidae

$Y_4 = Y_2$.- Individuos capturados del orden lepidóptera

$Y_5 = \sqrt{Y_1 + 1}$ = Individuos capturados de la familia Noctuidae

$Y_6 = \sqrt{Y_2 + 1}$ = Individuos capturados del orden lepidóptera

X_1 = Temperatura Máxima

X_2 = Temperatura Mínima

X_3 = Precipitación Pluvial

X_4 = Humedad Relativa

X_5 = Fases Lunares

Con respecto a Temperatura Mfínima, en nuestro estudio denotamos que no influye en las capturas de noctuidos, probablemente porque las temperaturas mínimas diarias fueron mas altas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos de este estudio son preelminares y no se pueden establecer conclusiones definitivas.

Con los resultados obtenidos para la familia Noctuidae, - se puede concluir lo siguiente:

- 1.- La variable Fases Lunares es la que mas influye en la captura de noctuidos, existiendo una relación funcional altamente significativa; esta relación es inversamente proporcional, o sea que a mayor intensidad de luz (Luna Llena), - hay menor captura de noctuidos.
- 2.- A excepción de Fases Lunares, todos los factores ambientales analizados individualmente, presentan una relación funcional no significativa.

De *Agrotis malefida* concluimos lo siguiente:

- 1.- Ninguna de las variables climatológicas analizadas individualmente, presenta una relación funcional significativa -- con las capturas de A. malefida.
- 2.- Los análisis de estos factores cuando están uno en presencia de otro, o la interacción de todos juntos, no presentan relación funcional significativa.
- 3.- La variable Precipitación Pluvial, es la que mas influye - en la captura de A. malefida, pero no existe una relación -- funcional significativa entre ambas.

Para Pseudaletia unipuncta concluimos que:

- 1.- Analizadas las variables climáticas individualmente contra la población de esta especie, ninguna presenta una relación funcional significativa.
- 2.- Los análisis de los factores estando uno en presencia de otro y el de la interacción de todos, no presentan una relación funcional significativa con la población de P.unipuncta.
- 3.- El factor ambiental Precipitación Pluvial es el que mas influye en la captura de P.unipuncta, pero no existe una relación funcional significativa entre ambas.

Con los resultados para Spodoptera frugiperda concluimos que:

- 1.- Analizadas las variables físicas individualmente contra la población de S.frugiperda, ninguna presenta una relación funcional significativa.
- 2.- Analizando los factores estando uno en presencia de otro, contra las capturas de esta especie, notamos que cuando se presentan juntas la Temperatura Mínima y la Precipitación, muestran una relación funcional significativa.

Notamos que en los días que hay precipitación no hay capturas.

Las mayores capturas se obtienen después de días lluviosos y que haya una temperatura mínima diaria mayor de 16°C,

con rango entre 16 y 23°C y media de 19.5°C.

- 3.- Los factores Temperatura mínima y Precipitación, son los que mas influyen en la captura de S.frugiperda y ambos tienen un coeficiente de determinación casi igual en porcentaje.
- 4.- El análisis donde se incluye la interacción de todos los factores físicos contra las capturas de S.frugiperda presenta una relación funcional no significativa.

Para Heliothis zea concluimos que:

- 1.- Los análisis de cada uno de los factores climáticos contra la población de H.zea nos indican que ninguno presenta una relación funcional significativa.
- 2.- Los resultados obtenidos al analizar los factores estando uno con otro y la interacción de todos, contra las capturas de H.zea, nos muestran que no hay una relación funcional significativa.
- 3.- El factor ambiental Precipitación Pluvial es el que mas -- influye en la captura de H.zea, pero no hay una relación funcional significativa entre ambas.

En general se concluye que:

- 1.- Los lepidópteros capturados en la lámpara trampa, son adultos y éstos en la mayoría de los casos no son los estados perjudiciales a los cultivos.

Por lo que se recomienda:

- 1.- Obtener mas información de ciclos subsecuentes para comparar las fluctuaciones de poblaciones de especies importantes a través de varios años y relacionar lo anterior con los factores climáticos, los cultivos presentes en la zona, las aplicaciones de insecticidas en la zona y tomar en cuenta los parásitos y predadores de cada especie estudiada.
- 2.- En la zona de estudio, hacer muestreos de larvas, para conocer cuales de los adultos atrapados en la lámpara trampa están actuando como plagas en los cultivos establecidos.
- 3.- Estudiar principalmente las plagas potenciales.
- 4.- Observar si el resultado final de capturas es dado por la interacción de los factores físicos solamente o de la unión de físicos y bióticos.

Con estas observaciones:

- 1.- Se podrá predecir la época en que los cultivos serán mas dañados por las formas larvarias de determinada plaga, con respecto a registros anteriores y la aparición de adultos en las capturas.
- 2.- Se conocerá la época mas propicia para la aplicación de insecticidas .

RESUMEN

Este trabajo se realizó del primero de marzo al 30 de junio de 1977.

Su objetivo principal fué el de conocer las especies de la familia Noctuidae que tienen importancia agrícola, que están presentes en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en Graj. - Escobedo, N.L. y que son atraídas por una fuente luminosa de luz negra; además conocer cuales de estas especies son mas abundantes.

Se encontró que las especies de la familia Noctuidae capturadas por medio de lámpara trampa de luz negra en el Campo Agrícola Experimental y que las consideradas como plaga son:

Nombre Científico	Nombre Común
1.- <u>Agrotis malefida</u> (Guenée)	Gusano trozador
2.- <u>Pseudaletia unipuncta</u> (Haworth)	Gusano soldado del maíz
3.- <u>Spodoptera frugiperda</u> (J.E.Smith)	Gusano cogollero
4.- <u>Heliothis zea</u> (Boddie)	Gusano elotero
5.- <u>Spodoptera exigua</u> (Hübner)	Gusano soldado
6.- <u>Peridroma margaritosa</u> (Haworth)	Gusano trozador
7.- <u>Prodenia ornithogalli</u> (Guenée)	Gusano soldado de franjas amarillas.
8.- <u>Feltia malefida</u> (G.N.)	Gusano trozador
9.- <u>Peridroma saucia</u> (Hübner)	Gusano trozador jaspeado
10.- <u>Agrotis ypsilon</u> (Rottemburg)	Gusano trozador negro
11.- <u>Autographa biloba</u> (Stephens)	Falso medidor biloba.

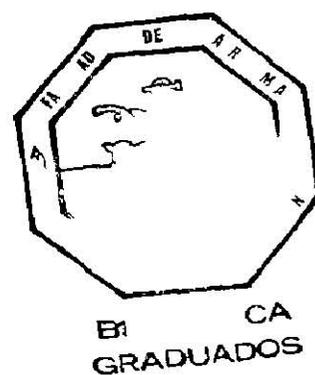
Para determinar si algun (o algunos) factor (es) climático(s) influye(n) en el número de individuos capturados de alguna especie, se plantearon análisis de regresión múltiple, usando como variables independientes seis factores ambientales que fueron:

Temperatura Máxima, Temperatura Mínima, Humedad Relativa, Precipitación Pluvial, Fases Lunares y Velocidad del Viento.

Las especies que se tomaron en cuenta para efectuar las regresiones múltiples fueron: A. malefida, P. unipuncta, S. frugiperda y H. zea; ya que de éstas se capturó un número total de individuos mayor de 50.

Sólo se encontró una relación funcional altamente significativa entre la Familia Noctuidae y el factor físico Fases Lunares, habiendo una relación inversamente proporcional, o sea a mayor intensidad de luz (Luna Llena), hay menor captura de noctuidos.

Tal vez no se obtuvieron relaciones significativas debido a que se presentaron condiciones climáticas mas o menos similares durante todo el trabajo.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALONSO, P.F.R. y D. ENKERLIN S. 1974. Estudio sobre la fertilidad y la influencia de los factores meteorológicos sobre la dinámica de población de Helicoverpa (Heliothis) zea. Inst. Tec. y de Est. Sup. de Monterrey, N.L. Folia Entomológica Mexicana. IX Congreso Nacional de Entomología. pp. 59-60.
- 2.- ALVARADO, R.B. 1977. Influencia del control químico del gusano cogollero, Spodoptera frugiperda, en el rendimiento de dos variedades de maíz a espeque en Santa Rosa, Quintana Roo. INIA, - SARH. Informe Técnico del Departamento de Entomología. Vol. 3, No. 1. pp. 61-64.
- 3.- ALVARADO, R.M.A. 1972. Uso de la luz ultravioleta en la determinación de las horas de mayor actividad de dos especies de lepidópteros nocturnos. Tesis Profesional no Publicada. FAUANL.
- 4.- AMBRIZ, P.J. 1974. Evaluación de insecticidas experimentales en el combate químico del gusano bellotero Heliothis virescens en algodónero en Ceballos, Dgo. SAG, INIA. Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974. pp. 7.1-7.18.
- 5.- AMBRIZ, P.J. 1971. Combate del gusano cogollero y del barrenador del maíz, en la Comarca Lagunera. Departamento de Entomología; Informe del primer Semestre 1971. INIA, SAG. México. pp. 72-76.

- 6.- ANONIMO. 1975. Fluctuación de poblaciones de algunas plagas de importancia económica en la región de Calera, Zac., capturadas mediante trampas de luz negra. Departamento de Entomología, INIA. Informe Anual 1974-1975. pp. 103-106,
- 7.- ANONIMO. 1971. Introducción del informe del primer semestre 1971. Departamento de Entomología. INIA, SAG. México. pp. 1.
- 8.- BORROR, D.J. and R.E. WHITE. 1970. A Field Guide to the Insects -- of America North of Mexico. H.M. Co. U.S.A. pp. 218-220, 238.
- 9.- BORROR, D.J., D.M. DeLONG and C.A. TRIPLEHORN. 1974. An Introduction to the Study of Insects. Fourth Edition. Holt, Rinehart and Winston; U.S.A. pp. 463-465, 514-517.
- 10.- CORONADO, P.R. y A. MARQUEZ D. 1972. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Editorial LIMUSA, México. 282 p.
- 11.- CORONADO, P.R. 1978. Memoria de la campaña contra la mosca pinta. SARH, Dirección General de Sanidad Vegetal, México. pp. 17.
- 12.- DOMINGUEZ, R.Y. 1974. Fluctuaciones de poblaciones de insectos perjudiciales determinados por medio de trampa luz, en "Las Adunadas", Tamaulipas. Folia Entomológica Mexicana, No. 28, abril. pp. 51-56.
- 13.- FRIAS, R.R.J. 1971. Distancia efectiva en la atracción de palomillas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) por la

luz ultravioleta. Tesis Profesional no Publicada, FAUANL.

- 14.- GUERRA, S.L. y J.G. JIMENEZ A. Uso de trampas de luz verde para capturas de gusano tabacalero Heliothis virescens (F.) en la Comarca Lagunera. SAG, INIA. Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coahuila. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974. pp. 7.121-7.132.
- 15.- JIMENEZ, A.J.G. Estudio del comportamiento de la fauna insectil en algodónero bajo condiciones naturales y con cultivos de maíz intercalado. SAG, INIA. Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974. pp. 7.88-7.120.
- 16.- JIMENEZ, J.G. 1974. Análisis de fluctuación de población de insectos benéficos y perjudiciales en la Comarca Lagunera y Ceballos, Dgo. en cinco años de estudio y dos años en San Pedro, Coah. CIANE, Seminarios Técnicos. Vol. 1, No. 2. Mayo 31. pp. 18-33.
- 17.- JIMENEZ, A.J.G. y L. GUERRA S. Fluctuación de población de insectos fototrópicos de importancia agrícola en la Comarca Lagunera y región de Ceballos, Dgo. SAG, INIA. Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974.
- 18.- JIMENEZ, A.J.G. y L. GUERRA S. Fluctuación de población de las espe-

cies entomófagas y su influencia sobre las plagas del algodón en la región de San Pedro, Coah. SAG, INIA. Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974. pp. 7.34-7.64.

- 19.- KROGSTAD, O.B. 1966. Ecología Avanzada de los Insectos. Traducido por: Celso García Martell. Colegio de Postgraduados, ENA; en Chapingo, México. pp. 11,50,
- 20.- LAGUNES, T.A. y J.A. SIFUENTES A. 1971. Las lámparas trampa en la investigación entomológica agrícola. Agricultura Técnica en México. Vol. III, No. 2. pp. 43-47.
- 21.- LAGUNES, T.A. y J. ROSAS. 1971. Fluctuación regional de algunos insectos determinada por medio de lámparas trampa en el norte de Tamaulipas. Departamento de Entomología; Informe del primer semestre 1971. INIA, SAG. México. pp. 3-12.
- 22.- MARTINEZ, T. G.A. 1978. Dinámica poblacional de Noctuidae y otros lepidópteros por medio de trampa lumínica. Tesis Profesional no Publicada. FAUANL.
- 23.- METCALF, C.L. y W.P. FLINT. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Traducido por: Ing. Alfonso Blackaller V. Compañía Editorial Continental, S.A.. México. 1208 p.

- 24.- PALOMO, G. et al. Efectos del número de riegos, fertilización nitrogenada y población de plantas sobre el desarrollo de gusano bellotero, insectos benéficos y fenología del algodón en San Pedro, Coah. SAG, INIA. Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974. pp. 250-281.
- 25.- RINCON, V.F. y TEJADA M. 1974. Estudio de las fluctuaciones de las poblaciones de Heliothis virescens (Fab.) mediante trapeo con hembras vírgenes en el Cañón del Huajuco, Monterrey, N.L. Div. de Graduados, Inst. Tec. y de Est. Sup., Monterrey, N.L. Folia Entomológica Mexicana. IX Congreso Nacional de Entomología. Sept. pp. 57.
- 26.- ROSS, H.H. 1973. Introducción a la Entomología General y Aplicada. Traducida por: Dr. Miguel Fusté. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. 536 p.
- 27.-SIFUENTES, A.J.A. 1974. Panorama de la entomología económica, su situación actual y su proyección a un futuro mediano. Folia Entomológica Mexicana. IX Congreso Nacional de Entomología. -- Sept. pp. 13-14.
- 28.- STEWART, P.A. et al. 1968. Seasonal trends in catches of moths of the tobacco hornworm, tomato hornworm and corn earworm in traps equipped with blacklight lamps in Carolina. Journal of Economic Entomology. Vol. 61, No. 1, p. 43.

A P E N D I C E .

Tabla 1.- Análisis de varianza de la Regresión captura de Agrotis malefida (Y_4) con temperatura máxima (X_{13}) y precipitación pluvial (X_{16}).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F teórica	
					0.05	0.01
Regresión	2	66.32618	33.16309			
Residual	117	1394.97429	11.92286	2.781	3.08	4.80
Total	119	1461.30047	45.08595			

N.S.

Tabla 2.- Análisis de varianza de la Regresión captura de P.unipuncta -- (Y_8) con Precipitación Pluvial (X_{16}).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	45.7683	45.7683			
Residual	118	1494.1002	12.6618	3.61	3.93	6.88
Total	119	1539.8685	58.4301			

N.S.

Tabla 3.- Análisis de varianza de la Regresión captura de Spodoptera -- frugiperda (Y_9) con Temperatura Mínima (X_{14}) y Precipitación -- Pluvial (X_{16}).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F teórica	
					0.05	0.01
Regresión	2	4.7833	2.3916			
Residual	117	85.1397	0.7276	3.286*	3.08	4.80
Total	119	89.9230	3.1192			

* Significativa.

Tabla 4.- Análisis de varianza de la Regresión captura de *Heliothis zea* (Y₁₇) con Precipitación Pluvial (X₁₆).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F calc.	F teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	2.3482	2.3482			
Residual	117	83.2981	0.7059	3.32	3.93	6.88
Total	118	85.6463	3.0541			

N.S.

Tabla 5.- Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de noctuidos y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia.

Factores Climáticos	% Coeficiente Determinación	F calc./ significancia
X ₁₇ Fases Lunares	10.61	17.69/ 0.000*
X ₁₅ Humedad Relativa	2.11	0.47/ 0.494
X ₁₈ Velocidad del Viento	0.80	0.58/ 0.447
X ₁₄ Temperatura Mínima	0.75	0.67/ 0.414
X ₁₆ Precipitación Pluvial	0.23	0.32/ 0.567
X ₁₃ Temperatura Máxima	0.06	0.79/ 0.779

Tabla 6.- Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de A. malefida y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia.

Factores Climáticos	% Coeficiente Determinación	F calc./ significancia
X ₁₆ Precipitación Pluvial	2.85	1.48/ 0.225
X ₁₃ Temperatura Máxima	1.68	0.11/ 0.738
X ₁₈ Velocidad del Viento	1.52	2.08/ 0.152
X ₁₅ Humedad Relativa	0.73	1.32/ 0.252
X ₁₇ Fases Lunares	0.47	0.55/ 0.459
X ₁₄ Temperatura Mínima	0.01	0.12/ 0.913

Tabla 7.- Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de Pseudaletia unipuncta y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia.

Factores Climáticos	% Coeficiente Determinación	F calc/ significancia
X ₁₆ Precipitación Pluvial	2.97	2.24/ 0.225
X ₁₇ Fases Lunares	0.90	1.29/ 0.258
X ₁₃ Temperatura Máxima	0.83	0.26/ 0.870
X ₁₈ Velocidad del Viento	0.58	0.92/ 0.339
X ₁₅ Humedad Relativa	0.41	1.23/ 0.268
X ₁₄ Temperatura Mínima	0.28	0.34/ 0.558

Tabla 8.- Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de Spodoptera frugiperda y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia.

Factores Climáticos	% Coeficiente Determinación	F calc./ significancia
X ₁₄ Temperatura Mínima	2.85	0.12/ 0.723
X ₁₆ Precipitación Pluvial	2.46	2.12/ 0.148
X ₁₅ Humedad Relativa	0.23	0.58/ 0.447
X ₁₃ Temperatura Máxima	0.125	0.24/ 0.619
X ₁₈ Velocidad del Viento	0.123	0.14/ 0.700

Tabla 9.- Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de Heliothis zea y anotación del coeficiente de determinación de cada uno y la F calculada y su significancia.

Factores Climáticos	% Coeficiente Determinación	F calc. / significancia
X ₁₆ Precipitación Pluvial	2.74	1.94/ 0.166
X ₁₈ Velocidad del Viento	0.39	0.60/ 0.438
X ₁₅ Humedad Relativa	0.26	0.65/ 0.421
X ₁₃ Temperatura Máxima	0.21	0.29/ 0.588
X ₁₄ Temperatura Mínima	0.102	0.12/ 0.730
X ₁₇ Fases Lunares	0.088	0.12/ 0.720

FILE TESTE (CREATION DATE = 08/12/78) POPULACION DE ANA L17

SCATTERGRAM OF (U'W) Y?

(ACROSS) X1 DIAS

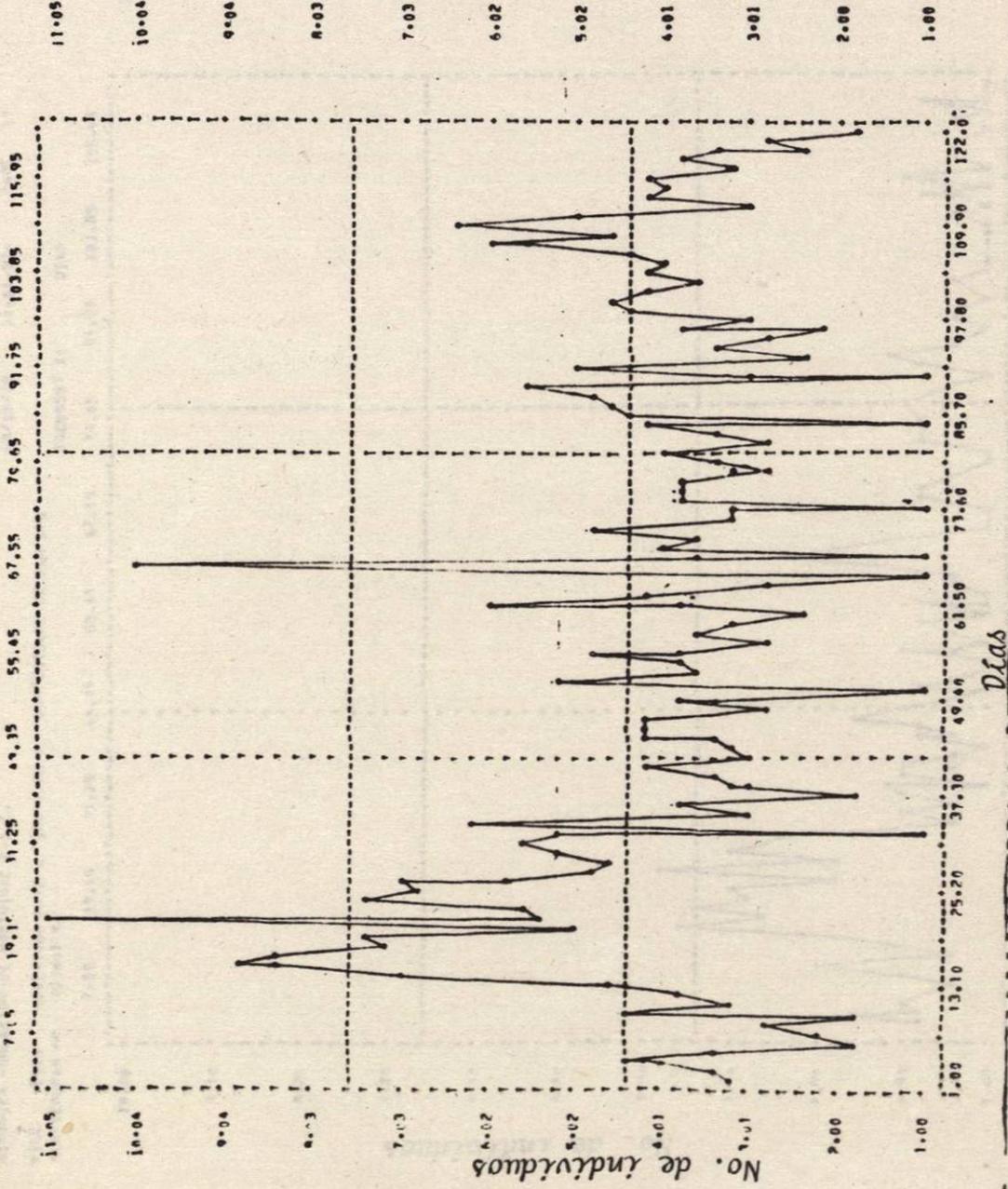


Fig. 1. - Dinámica poblacional de la familia Noctuidae durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977.

DINAMICA POBLACION DE MOCTIZOAE C.A.C. 08/12/78 15-01-22. PAGE 17

FILE TESTS (CREATION DATE = 08/12/78) POPULACION DE ANA LUZ

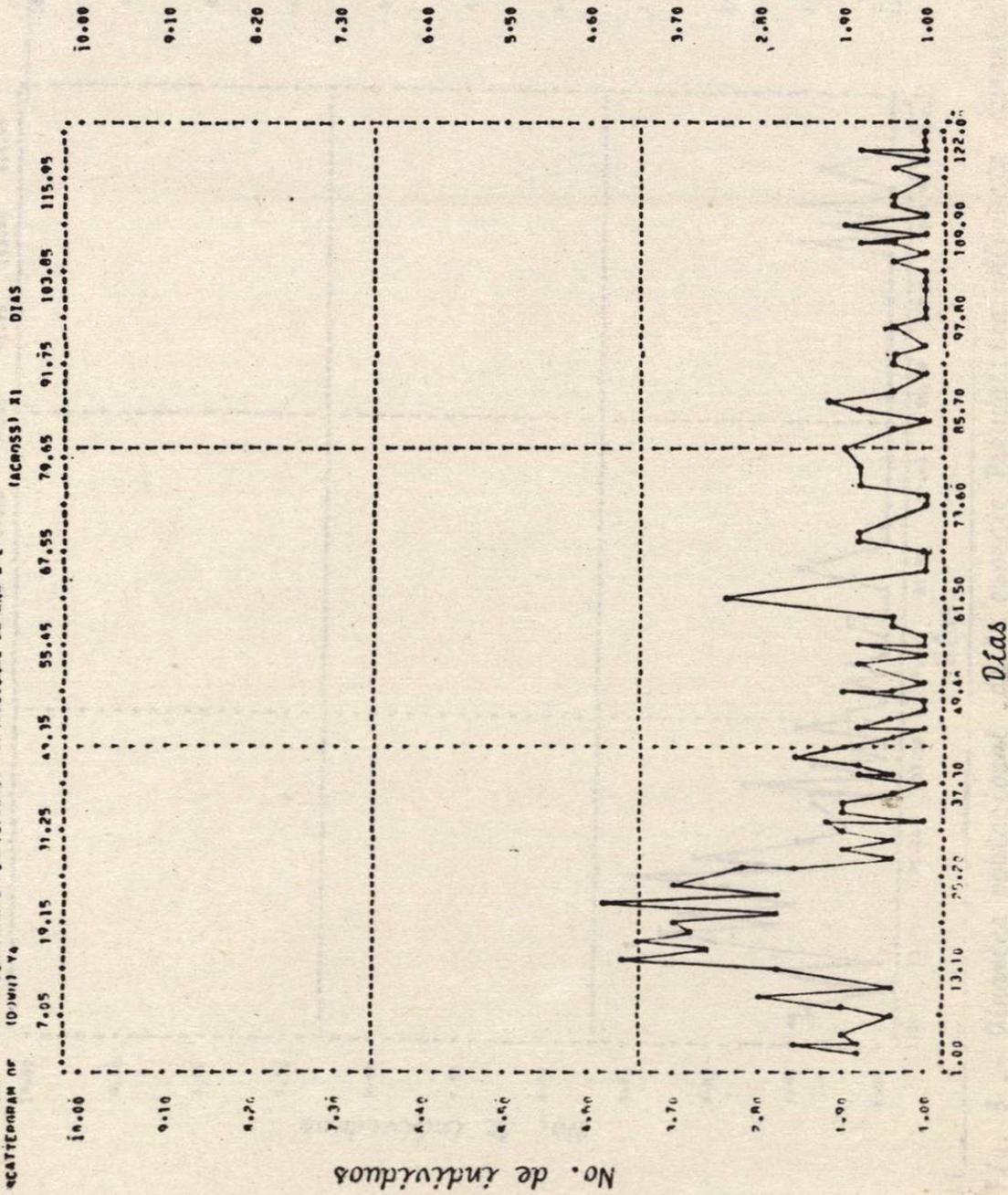


Fig. 2. - Dinámica poblacional de la especie Agrotis malefida durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977.

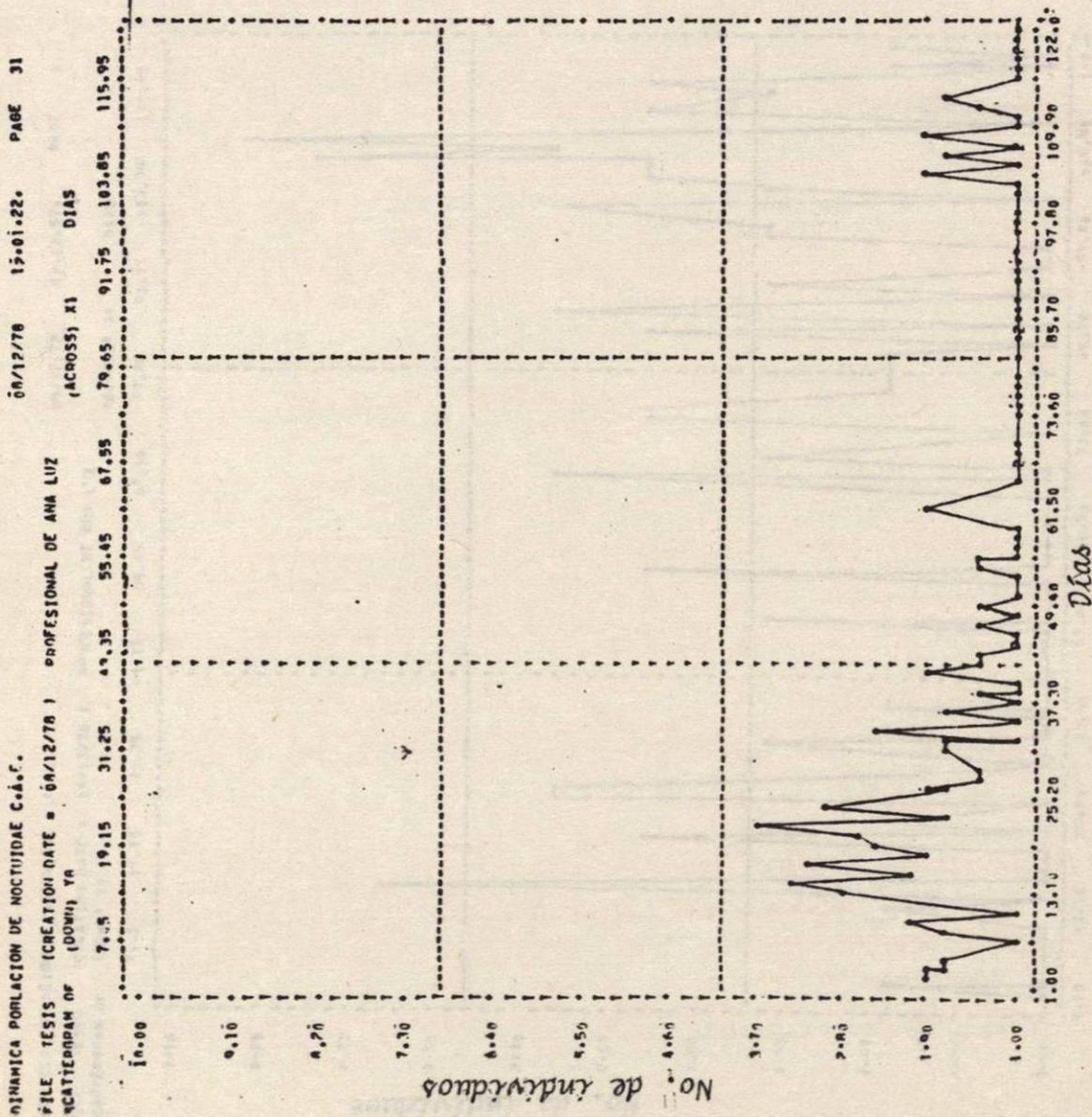


Fig. 3. - Dinámica poblacional de la especie *Pseudaletia unipuncta* durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977.

FILE TESTS (CREATION DATE = 08/12/78) PROFESIONAL DE ANA LIZ

SCATTERGRAM OF (DOWN) Y9

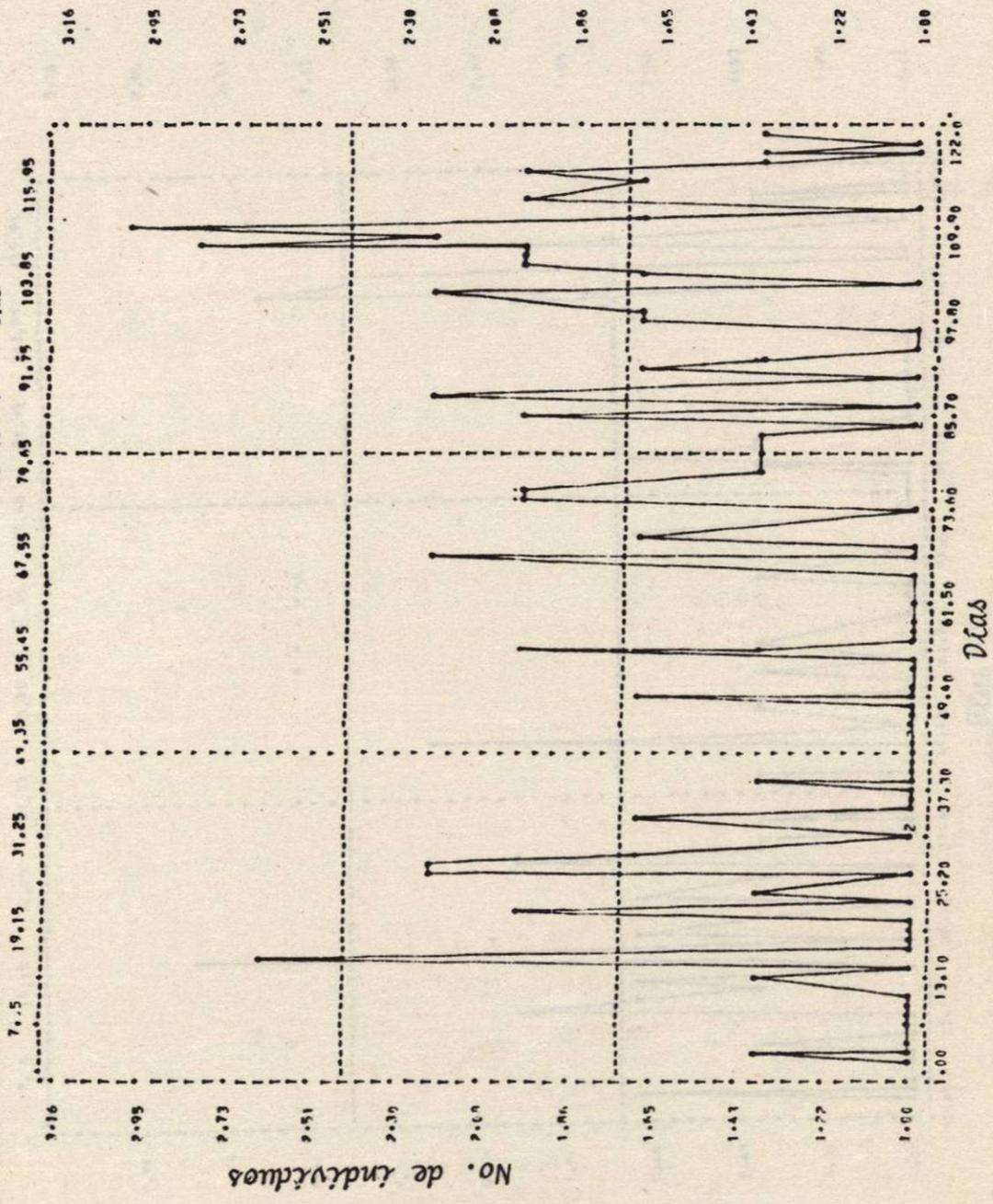


Fig. 4.- Dinámica poblacional de la especie *Spodoptera frugiperda* durante los meses de Marzo a Junio, Escobedo, N.L. 1977.

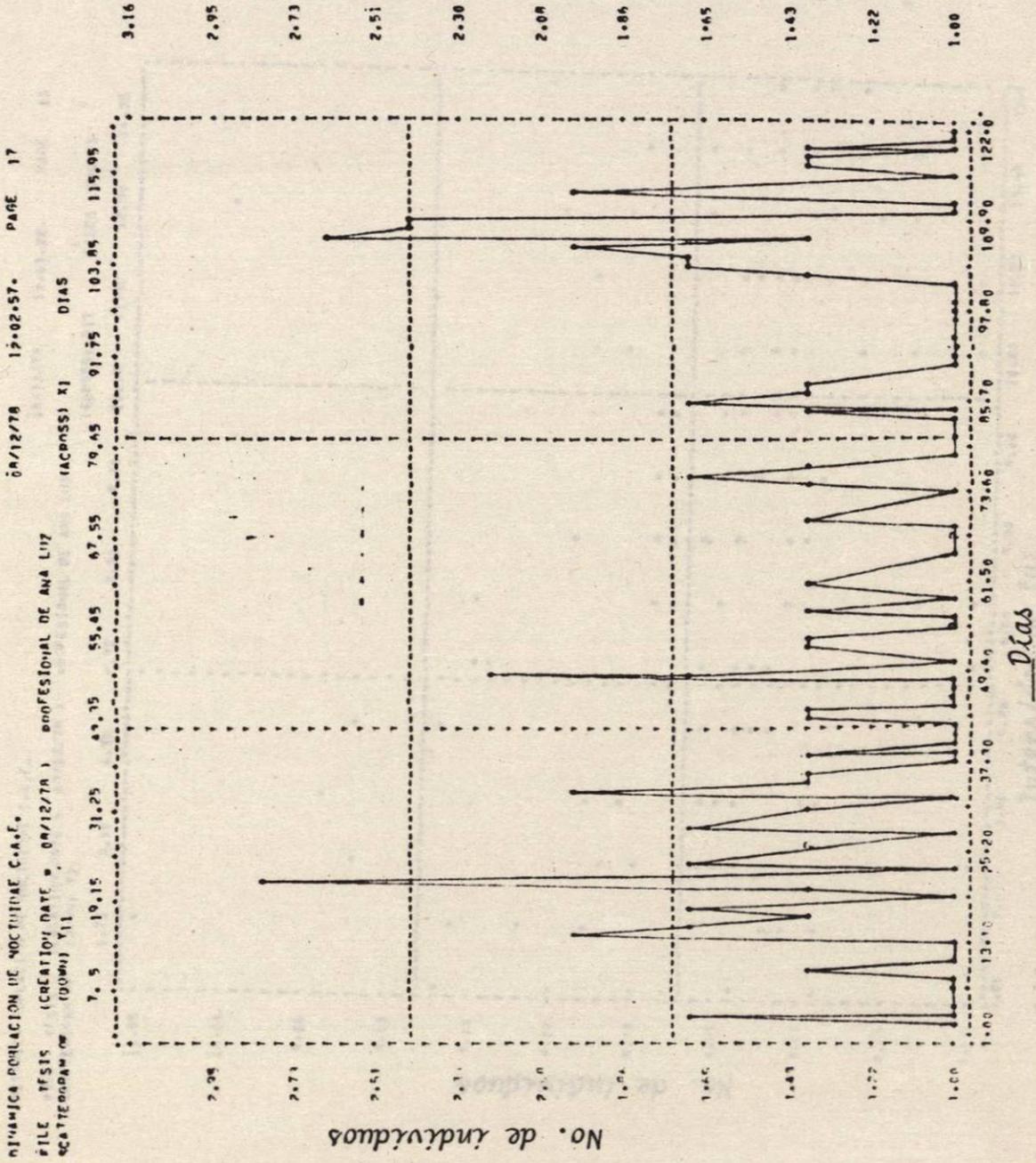


Fig. 5. - Dinámica poblacional de la especie *Heliothis zea* durante los meses de Marzo a Junio. Escobedo, N.L. 1977.

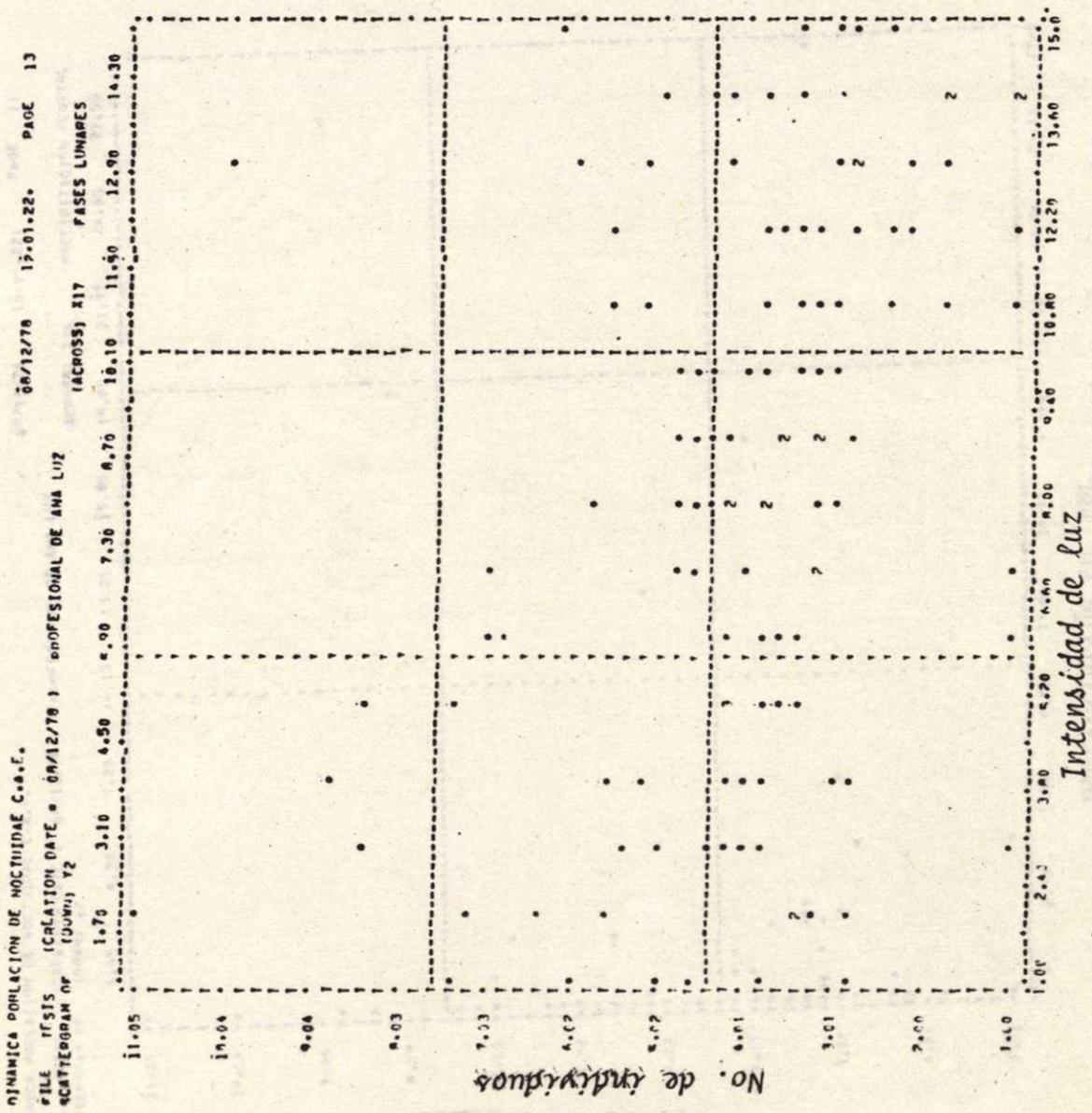


Fig. 6. Relación gráfica de las Fases Lunares con la captura de noctuidos. Escobedo, N.L. 1977.

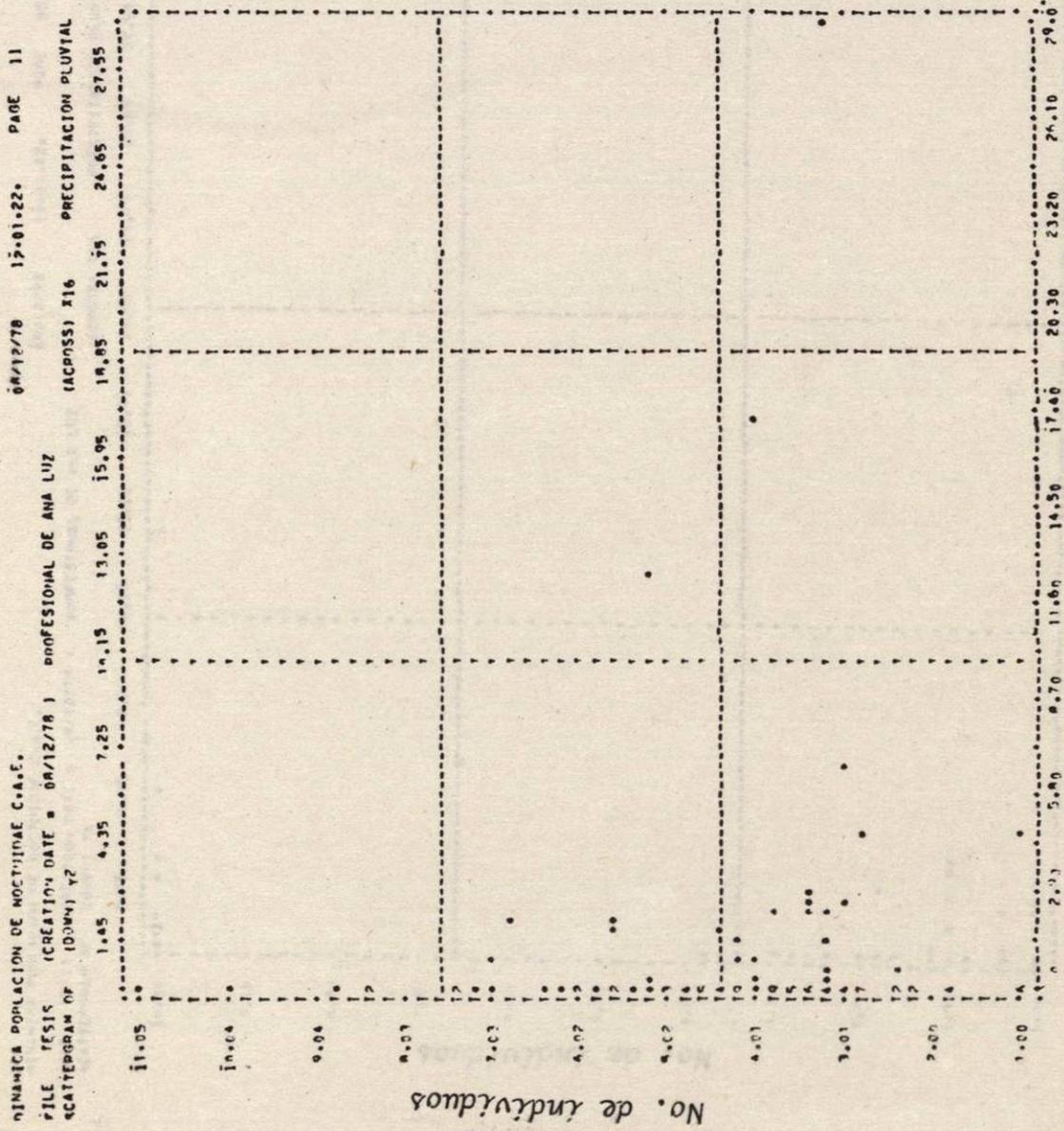


Fig. 7 .- Relación gráfica de la precipitación con la captura de noctuidos.
 Escobedo, N.L. 1977.

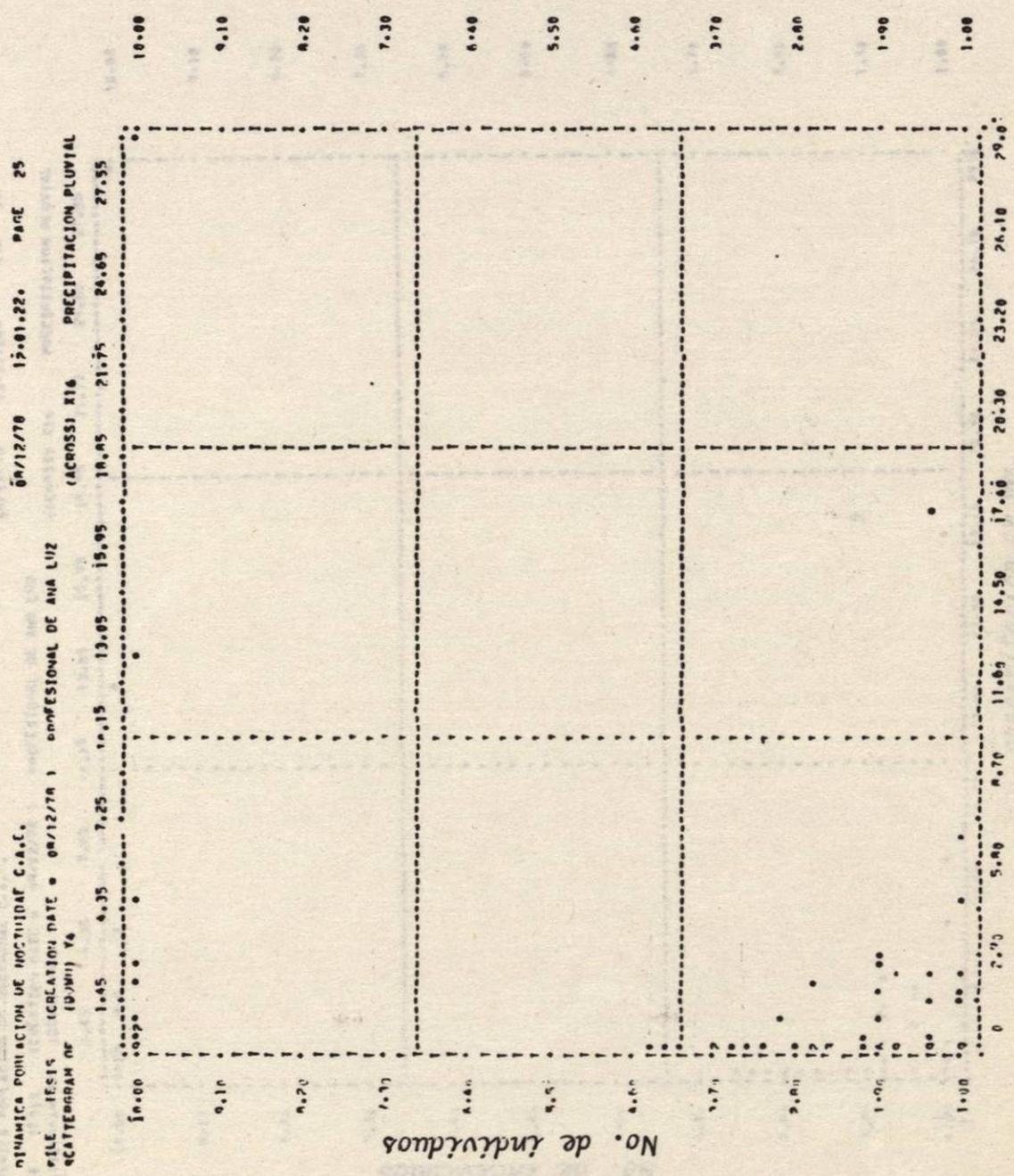


Fig. 8.- Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie *Agritis malefida*. Escobedo, N.L. 1977.

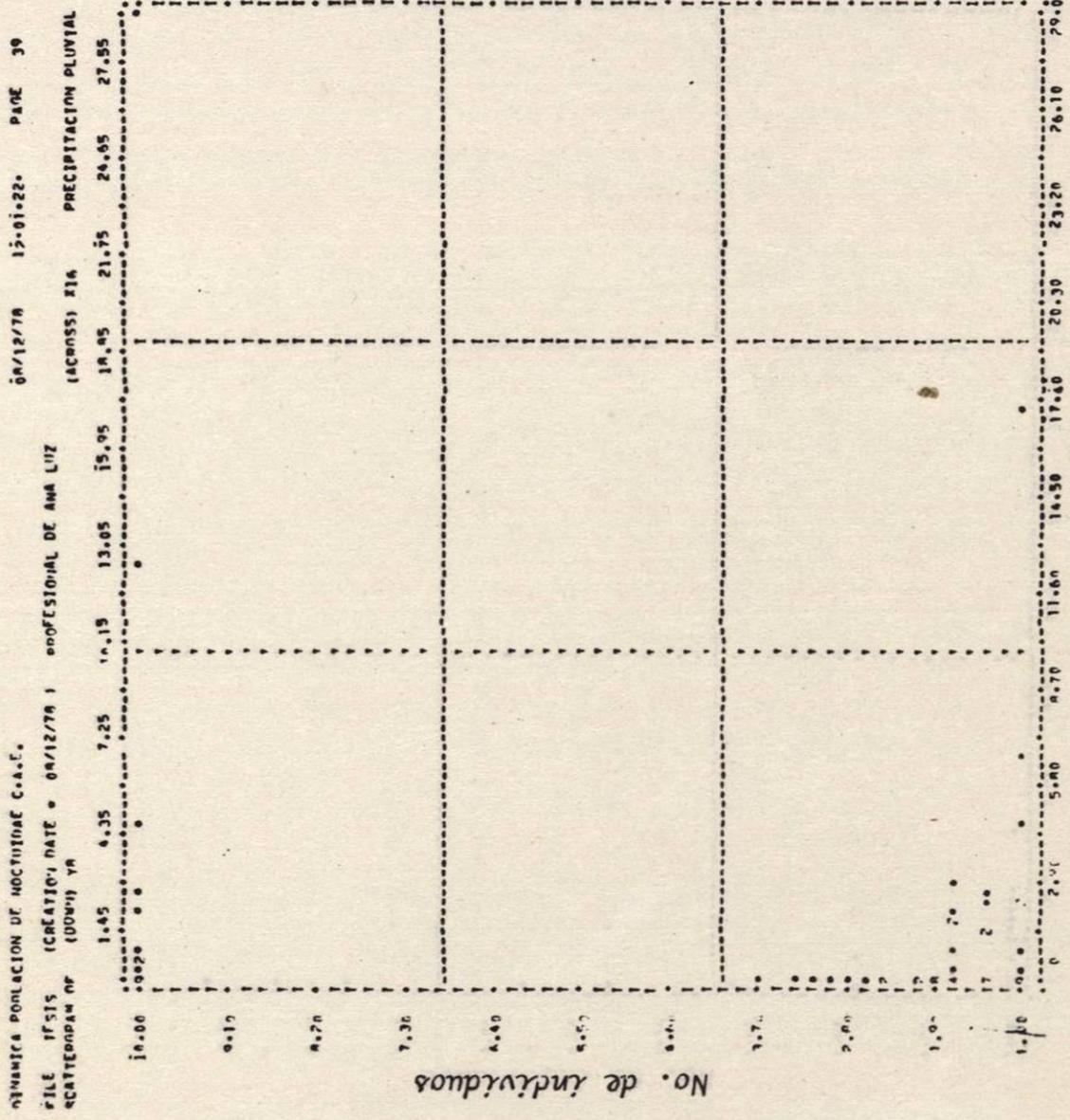


Fig. 9 - Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie *Pseudaletia unipuncta*. Escobedo, N.L. 1977.

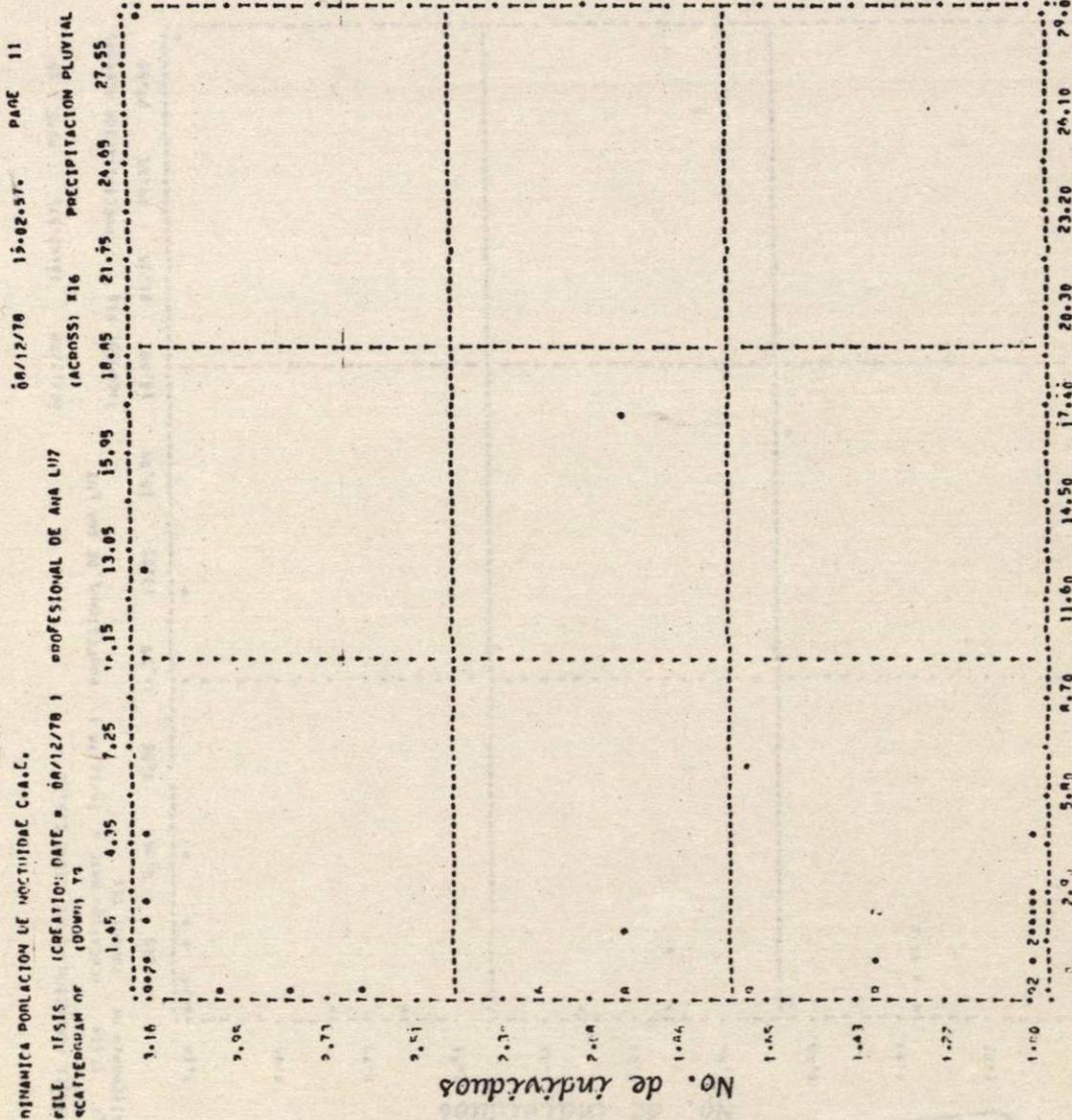


Fig. 10 . - Relación gráfica de la precipitación con la captura de la especie Spodoptera frugiperda. Escobedo, N.L. 1977.

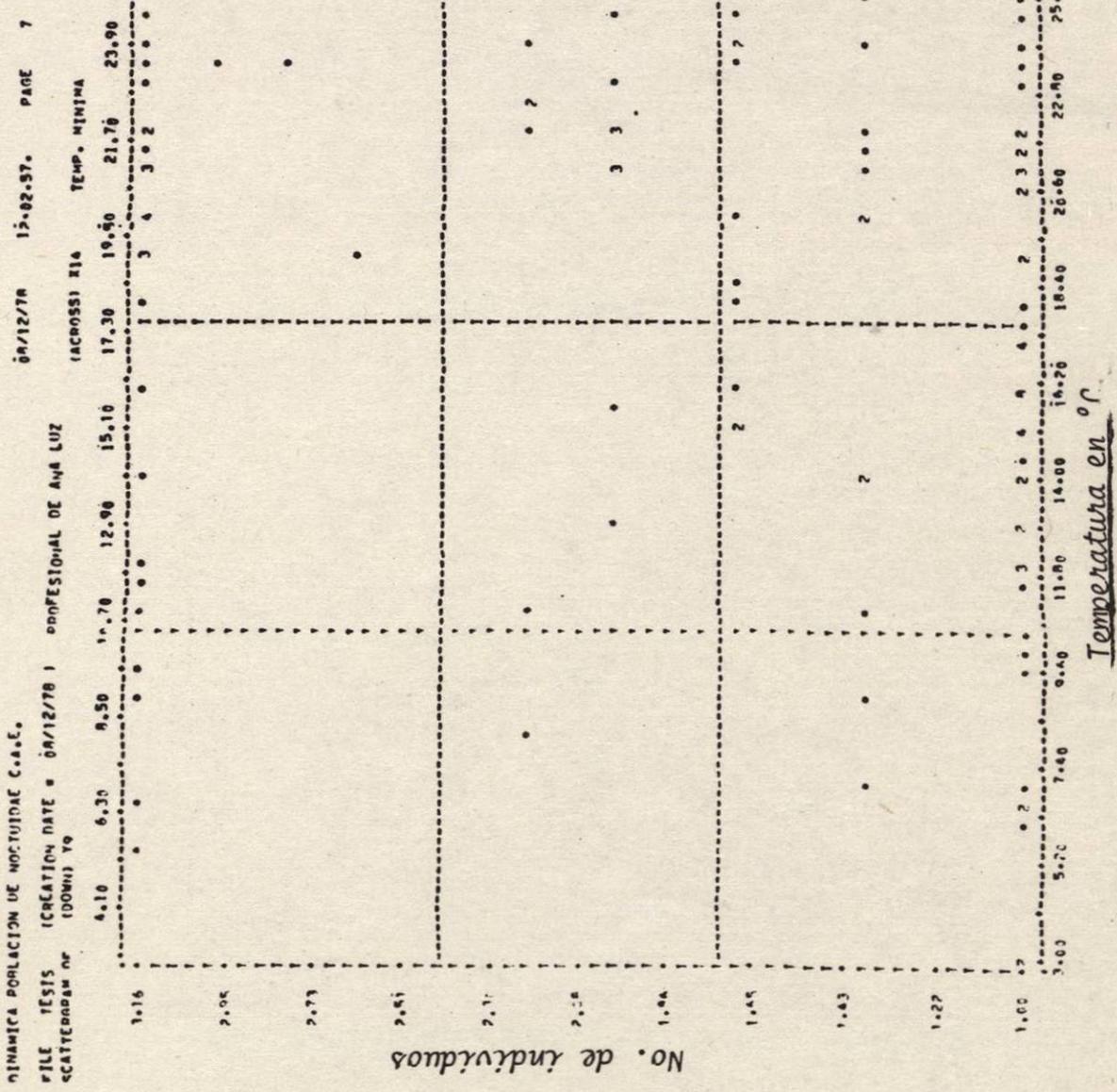


Fig. 12.- Relación gráfica de la Temperatura mínima con la captura de la especie *Spodoptera frugiperda*, Escobedo, N.L. 1977.

