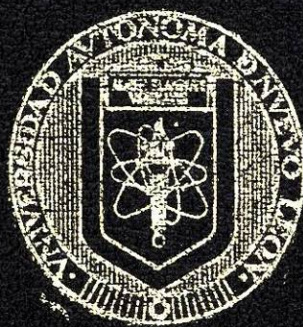


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES
Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie),
CAPTURADOS CON TRAMPA LUMINICA EN
EL EJIDO SANTA EFIGENIA EN CADEREYTA
JIMENEZ, N. L.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
P R E S E N T A :
CARLOS ALFONSO ZARUR SANCHEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1985

T

SB951

Z3

C.1



1080063796

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

ÁREA DE PARASITOLOGIA

PROYECTO:



TITULO DEL TRABAJO:

DINAMICA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie), CAPTURADOS CON TRAMPA LUMINICA EN EL EJIDO SANTA EFICENCIA EN CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

CLASIFICACION:

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

AUTOR: INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

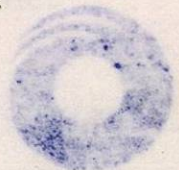
ASESOR: CARLOS ALFONSO ZARUR SANCHEZ

NUMERO DE ORDEN:

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1985

OBSERVACIONES:



Stamp with illegible text

28/NOV/85

MUCHAS GRACIAS

Carlos Z...

T
SBASI
123

040.633
FA13
1985



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

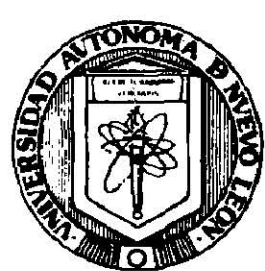
F. tesis



UANL

FONDO

TESIS LICENCIATURA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Apartado Postal 358
San Nicolás de los Garza, N.L.

Carretera Zuazua-Marín Km. 17
Caseta cero Tel. 70,71,72 y 73
Marín, N.L.



A R E A D E P A R A S I T O L O G I A

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

TITULO DEL TRABAJO: DINAMICA POBLACIONAL DE LAS ESPE---
CIES Spodoptera frugiperda (Smith)
y Heliothis zea (Boddie), CAPTURA--
DOS CON TRAMPA LUMINICA EN EL EJIDO
SANTA EFIGENIA EN CADEREYTA JIME---
NEZ, N. L.

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

AUTOR: CARLOS ALFONSO ZARUR SANCHEZ

ASESOR: ING. ARG. JOSE DE JESUS TREVIÑO M.

NUMERO DE ORDEN:

OBSERVACIONES:

A DIOS.

A MIS PADRES:

SR. CARLOS ZARUR TAFICH
SRA. AIDA SANCHEZ DE ZARUR

Que me brindaron todo su apoyo
y amor y porque siempre confiaron
en mi.

Y por todo el esfuerzo que reali-
zaron para lograr la culminación
de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

MAYRA
JORGE
ARTURO
TANIA
FAHRA
Y A MIS CUÑADOS

Gracias.

A MI NOVIA:

SRITA. NORMA NELLY MIRANDA P.

Que con su impulso, comprensión y
cariño hizo posible la realización
de mi carrera.

A MI ASESOR:

ING. AGR. JOSE DE JESUS TREVIÑO M.

Que gracias a sus buenos consejos y a su desinteresada ayuda logre una de las metas mas importantes de mi vida.

A MIS MAESTROS:

A TODOS MIS AMIGOS:

I N D I C E

PAGINA

I N T R O D U C C I O N	1
LITERATURA REVISADA	3
Generalidades	3
Taxonomía	6
Orden Lepidoptera	6
Familia Noctuidae	7
Especie <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith)...	7
Especie <u>Heliothis zea</u> (Boddie)	8
Control Integrado de Plagas	10
Metodos de Muestreo Insectil	11
Trampa Lumínica	12
Trabajos Similares	15
MATERIALES Y METODOS	34
Materiales	34
Métodos	37
Obtención de la Muestra	37
Conteo y Registro de la Muestra	38
Identificación de la Especie	38
Registro de Datos Meteorológicos	38
Análisis Estadístico	40

	PAGINA
RESULTADOS Y DISCUSION	42
Resultados	42
Discusión	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
R E S Ü M E N	62
BIBLIOGRAFIA	65
APENDICE	73

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Registro de captura en promedio diario mensual de las especies <u>S. frugiperda</u> (Smith) y <u>H. zea</u> (Boddie), y datos meteorológicos en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N. L., correspondiente al año de 1983.....	44
2	Registro de capturas en promedio diario mensual de las especies <u>S. frugiperda</u> (Smith) y <u>H. zea</u> (Boddie), y datos meteorológicos, en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N. L., correspondiente al año de 1984.....	45
3	Coeficiente de Correlación.....	49
4	Análisis de varianza de la regresión captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) (Y_1) con velocidad del viento (X_5) y precipitación pluvial (X_3)....	51
5	Análisis de varianza de la regresión captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) (Y_2) con temperatura mínima (X_2), velocidad del viento (X_5) y humedad relativa (X_4).....	53
6	Análisis de varianza de la regresión captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) (Y_1) con todos los factores -	

TABLA

PAGINA

	incluidos.....	74
7	Ordenamiento de los factores climatológicos de acuerdo a su importancia - en la determinación de la captura de <u>S. frugiperda</u> (Smith) y anotación del coeficiente de determinación.....	74
8	Análisis de varianza de la regresión captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) (Y_2) con todos los factores incluidos.....	75
9	Ordenamiento de los factores climatológicos de acuerdo a su importancia - en la determinación de la captura de <u>H. zea</u> (Boddie) y anotación del coeficiente de determinación.....	75

FIGURA

1	Trampa lumínica de luz ultravioleta, en el ejido de Santa Efigenia de Cadereyta Jiménez, N. L., 1984.....	35
2	Dinámica poblacional de adultos de -- <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith) mediante trampa luminica ubicada en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y --- 1984.....	46
3	Dinámica poblacional de adultos de --	

	<u>Heliothis zea</u> (Boddie) mediante trampa luminica ubicada en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	47
4	Relación grafica de la velocidad del viento y la captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	76
5	Relación grafica de la precipitación pluvial y la captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	77
6	Relación grafica de la humedad relativa y la captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	78
7	Relación grafica de la temperatura mínima y la captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	79
8	Relación grafica de la temperatura máxima y la captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	80

FIGURA

PAGINA

9	Relación grafica de las fases lunares y la captura de la especie <u>S. frugiperda</u> (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.....	81
10	Relación grafica de la temperatura mínima y la captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N.L. durante los años de 1983 y 1984.....	82
11	Relación grafica de la velocidad del viento y la captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N.L. durante los años de 1983 y 1984.....	83
12	Relación grafica de la humedad relativa y la captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., - durante los años de 1983 y 1984.....	84
13	Relación grafica de las fases lunares y la captura de la especie <u>H. zea</u> --- (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., - durante los años de 1983 y 1984.....	85
14	Relación grafica de la temperatura -- máxima y la captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N.L. durante los años de 1983 y 1984.....	86
15	Relación grafica de la precipitación pluvial y la captura de la especie <u>H. zea</u> (Boddie) Cadereyta, Jiménez, ----	

FIGURA

PAGINA

N. L., durante los años de 1983 y ---
1984.....

87

I N T R O D U C C I O N

Combatir las especies animales y vegetales que atacan a los cultivos alimentándose de ellos, provocándoles enfermedades o dificultando su desarrollo, constituye una de las principales labores de la agricultura.

En México se están desarrollando técnicas para combatir las plagas de los principales cultivos para que su combate no alcance un valor superior al valor de las cosechas. Esto se puede lograr mediante un buen control integrado de plagas, -- una de las técnicas utilizadas para controlar plagas de insectos es la lámpara trampa de luz negra utilizada como agente de control, y también nos sirve para conocer diferentes aspectos de la dinámica de población de algunas especies de insectos, con el objeto de complementar, auxiliar, y definir la investigación para desarrollar programas de control adecuados.

Se realizó este trabajo con el objetivo de conocer la -- dinámica de población de las especies Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie), que pertenecen a la familia noctuidae del orden de los lepidopteros, estas dos especies de plagas son las causantes de grandes pérdidas en la -- producción nacional en el cultivo del maíz en México, por lo tanto es de gran importancia el estudio de su abundancia estacional y su dinámica poblacional, porque es el primer paso para efectuar una adecuada planificación del control integrado de estas plagas agrícolas, además en este trabajo se hacen

correlaciones de estas especies de plagas con respecto a seis factores abióticos que son: temperatura máxima, temperatura - mínima, precipitación pluvial, humedad relativa, velocidad -- del viento y fases de la luna. Para conocer que factor abiótico tiene mayor influencia en la captura.

LITERATURA REVISADA

GENERALIDADES:

Muchos entomólogos han sido impresionados por la multiplicidad de los factores que contribuyen a producir los cambios detectados en las poblaciones biológicas, los factores claves son aquellos que tienen valor para predecir esos cambios por causar mortalidades que afectan a la densidad de población de generación en generación.

El muestreo de poblaciones se emplea tanto en estudios intensivos sobre dinámica de poblaciones como en reconocimientos extensivos y el número de individuos de una población relacionada con el suministro de alimento o el espacio vital, revelan los niveles alcanzados por la población en los respectivos períodos de tiempo.

Población biológica es el conjunto de miembros de una especie que residen en un ambiente particular con límites suficientemente amplios para poder considerar a dicha población y junto con sus especies asociadas formar una unidad ecológica. Y por otro lado densidad de población se usa para designar la abundancia de individuos en un espacio en el cual la población puede estar distribuída en grupos.

El tiempo atmosférico puede tener una influencia importante sobre las tasas de mortalidad y reproducción de los que constituyen una población biológica e incluso mantener la den

sidad de población por debajo del valor crítico durante períodos largos, cuando el tiempo es desfavorable. Para determinar la abundancia de los individuos que forman las poblaciones biológicas, en las regiones con estaciones climáticas --acentuadas, los factores físicos parecen tener más importancia que los factores bióticos y lo contrario sucede en regiones con climas uniformes y favorables al desarrollo de los insectos.

El conocimiento de los aspectos dinámicos del clima puede ayudar en la evaluación de la importancia relativa que tienen los factores bióticos para controlar la abundancia de los insectos.

Se sabe que los cambios en las condiciones atmosféricas estimulan la actividad de los insectos y por lo tanto el conocimiento de dichos cambios se pueden utilizar para predecir cambios en la actividad insectil, los entomólogos emplean ventajosamente esta susceptibilidad de los insectos al clima --- para controlarlos.

Las condiciones climáticas no solo rigen la manera como se distribuyen los insectos, sino que también regulan el volumen de sus poblaciones en cada zona. El que no se propaguen los insectos excesivamente se debe en parte a los depredadores y parásitos pero el clima es siempre el factor más importante en esa regulación. (34)

En estudios de dinámica de población de insectos (foto--

trópicos) la cantidad de insectos atraídos por la luz esta en función directa de sus poblaciones en el area de influencia - de las trampas; sin embargo, las capturas pueden bajar particularmente por la presencia de factores climaticos adversos, tales como: lluvia, aire fuerte, temperatura baja, luminosidad alta durante la noche y humedad relativa alta. (35)

Taxonomía

Los insectos son los animales terrestres más abundantes tanto en número de especies como de individuos de acuerdo con la teoría de la evaluación orgánica o biogénesis, esto ha sucedido porque los insectos están mejor adaptados que otros -- grupos de animales al medio ambiente que los rodea.

El 72% de todas las especies conocidas de animales, son insectos de las cuales se han descubierto aproximadamente --- 686,000 especies diferentes. (33)

Orden Lepidoptera:

El orden lepidoptera es el segundo orden más grande de - insectos y uno de los más destructivos en el mundo son ----- 112,000 especies de las cuales en Norteamérica existen 10,300 especies. (33)

Reciben el nombre de lepidópteros por el hecho de poseer las alas cubiertas de escamas. Las dimensiones de estos insectos varían desde los dos o tres milímetros a los 25cm.

El aparato bucal de los adultos es generalmente del tipo succionador, las mandíbulas están escasamente desarrolladas y a veces completamente atrofiadas, el tórax se divide en tres - segmentos: protórax, mesotórax y metatórax, tienen tres pares de patas y dos pares de alas, las cuales presentan por los -- dos lados un revestimiento de escamas, estas formaciones son las responsables de muchos de los espléndidos colores que ---

aparecen en los lepidopteros. (36)

Familia Noctuidae:

Esta es la mayor y probablemente la más destructora de las familias lepidopteras, tienen un tamaño de 2.5 a 5.0cm. con colores café o gris sombrío, antenas usualmente filiformes y el habito de vuelo de los adultos es nocturno. (33)

Especie Spodoptera frugiperda (Smith).

Importancia.- Pertenece al orden lepidoptera y a la familia noctuidae, tiene metamorfosis completa, aparato Bucal Sifoneador. (38)

Es la plaga más importante del maíz en México, ataca también sorgo, alfalfa, frijol, cacahuate, papa, algodón y tabaco. (33,38)

Morfología.- El adulto es una palomilla de color café grisáceo que mide de 2 a 3cm. de largo por 3.5cm. de expansión alar; el primer par de alas es de color café grisáceo moteado con pequeñas manchas y hacia la punta lleva una mancha blanquizca notoria (situada en el angulo apical de estas alas se encuentra una mancha blanquizca).

Las alas posteriores son de color claro con venación de color oscuro. (21,48)

Larvas.- Recien nacida es de color amarillento, después adquiere un color café y presenta 3 bandas longitudinales de color claro en la región dorsal a todo lo largo de su cuerpo --

(una en la región media dorsal y las otras 2 en la región laterodorsal) la cabeza es de color café y la sutura epicraneal forma una y perfecta pero invertida. (48)

La larva cuando esta completamente desarrollada mide alrededor de 3.5cm. de longitud [después de 3 semanas de nacidas las larvas se introducen al suelo para pupar y emerger como adultos una semana más tarde]. (21,48)

Tipo de daño.- Come el follaje y los tallos tiernos de muchas plantas, también ocasionan perforaciones características en las hojas, los daños también se pueden encontrar en plantas de desarrollo más avanzado, en el follaje, espigas y elotes.

Especialmente dañinos en el Sur de los Estados Unidos, en las temporadas que siguen a una primavera fresca-húmeda. El daño encontrado va del 75 al 90% del total de las plantas, en un mismo cultivo es común encontrar larvas de todas las edades.

Distribución.- Este insecto reside en los estados del Golfo y los Trópicos del Norte, Centro y Sudamérica. (33,38)

Especie Heliothis zea (Boddie)'.

Importancia.- Este insecto ha sido llamado la peor plaga del maíz en los E.U.A., se considera que los agricultores estadounidenses cultivan en promedio 800,000ha. de maíz cada año, para alimentar al gusano elotero. (33)

Se encuentra dentro de las principales plagas agrícolas

en el mundo y sus daños económicos son incalculables debido -- principalmente a la gran abundancia de cultivos hospederos -- que le sirven de alimento y reproducción. (31)

Aunque esta plaga no destruye sembrados completamente, en México, hay zonas agrícolas con cultivos de maíz en donde por lo menos el 75 al 90% de las mazorcas muestran indicios -- de este insecto, también ataca tomate, tabaco, algodón y frijol. (38)

Morfología.- Pertenece al orden lepidoptera y a la familia -- noctuidae tiene metamorfosis completa, el adulto tiene aproximadamente 2cm. de largo y su expansión alar alcanza los 4cm. varían en color del verde oliva a un pardorrojizo, las alas -- posteriores son blancas con algunas manchas irregulares, oscuras hacia la punta y un punto oscuro hacia el centro. (33)

La palomilla durante la noche se alimenta de néctar o -- polen de las plantas: la hembra deposita los huevecillos preferentemente en los estigmas (cabellitos) con un promedio de 50 huevecillos por elote, en tres a ocho días nace el gusano, llegando a medir de 3 a 4cm. en su máximo desarrollo; su color es variable del verde pálido al café oscuro y con bandas longitudinales de coloraciones claras y oscuras; después de -- 13 a 28 días emigra al suelo para pupar, de donde emerge la mariposa 14 días más tarde. El ciclo completo lo alcanza en -- 30 días aproximadamente y se presentan varias generaciones al año. (21)

Los gusanos al nacer se alimentan de los estigmas (cabellitos) y conforme crecen van atacando a los granos del elote, con mayor frecuencia a los que se encuentran en la punta del mismo. (21)

Tipo de daño.- El maíz atacado por el gusano elotero mostrará los elotes con masas de excremento húmedo en su extremo y los granos comidos hasta el olote, las mazorcas no "llenan" bien cuando destruye los estigmas antes de la polinización, el alimento mas tierno es el cogollo de la planta del cual se alimentan en los plantíos jóvenes. (33,38)

Control Integrado de Plagas

Es la combinación de diversos metodos de control insectil en forma armónica. (4)

Otros métodos de control de insectos tiene por objeto reducir en alguna forma los daños causados por plagas agrícolas.

En la actualidad, ninguno de los métodos que se conocen pueden considerarse como única arma a utilizar en todos los casos en que es necesario controlar las plagas. Además, cada uno de los métodos presenta desventajas que por fortuna no son las mismas en los demás métodos. Lo más aconsejable es aplicar en forma simultanea o combinada, dos o mas de los métodos de control, cada uno en el momento más adecuado. Cuando

se procede en ésta forma, se dice que se lleva un combate integrado de plagas. (2)

El control integrado cumple con este ideal por medio de la armonización de técnicas, haciendo la práctica del control compatible y combinandolas, es un sistema evolutivo, flexible y de multiples facetas. (14)

Métodos de Muestro Insectil:

Las trampas lumínicas sirven para controlar, sensar, detectar y localizar plagas.

Los muestreos son necesarios para detectar avances de plagas y de insectos benéficos o para inspeccionar areas de incidencia de insectos.

Estudiando el avance de población insectil, se pueden tomar medidas de cuarentena y estudiando las areas de incidencia podemos conocer la presencia de insectos nocivos y sus fluctuaciones durante el año y así poder establecer los metodos de combate.

Las trampas son colocadas en fronteras o sobre líneas longitudinales a diferentes distancias entre trampas.

Son varios los metodos de muestreo entre los cuales tenemos:

a) Cultivo Trampa.- (Se enfoca a la plaga de mayor problema).

Sirve de atracción al enfoque del ataque sobre el cultivo

trampa. Este cultivo se siembra con dos meses de anticipación del cultivo comercial.

- b) Trampas Legget.- Se utiliza para detectar los lugares donde las plagas pasan el invierno o el verano cálido, sirve como punto de observación del área numérica (diaria)
- c) Trampas de Cartón con Atrayentes.- (feromonas), estas trampas contienen pegamento con feromonas sexuales que atraen a los insectos, pero en mayor proporción a las hembras que a los machos, las trampas se pueden colocar en las ramas de los árboles, también se colocan a lo largo de la frontera para detectar donde está ubicado el foco de infestación.
- d) Trampa Steiner.- Tiene una malla que impide la entrada de insectos grandes (Coleopteros); tiene insecticida en forma granulada (mezcla de lindano-clordano). Detecta el avance poblacional y sirve para tomar medidas de cuarentena, el efecto de estas trampas es que se quedan encerrados los insectos.
- e) Trampas Lumínicas.- Sirven para control y estudio de insectos, su uso se basa en el fototaxismo (atracción hacia la luz) de muchos insectos, se utiliza para encuesta general, detección, y para control. (4,14)

Trampa Lumínica:

Diferentes usos de la trampa lumínica:

Pronóstico.- Siguiendo la información numérica de los recuentos diarios (registros), pueden pronosticarse las infestaciones en zonas agrícolas determinadas y po-

der prepararse con anticipación.

En Estudios Genealógicos.- Relaciones de los diferentes meteoros del clima de una zona y su influencia sobre la actividad de los insectos (incluyendo desarrollo).

En Estudios de Entomofauna.- Identificación de insectos, ciclos biológicos y hábitos en agroecosistemas diferentes.

En los Puertos de Entrada.- Para descubrir la presencia de insectos nocivos importados.

En el Control de Insectos y en complemento para otras Medidas de Control. (4,14)

Los diseños de trampas luminosas varía según el propósito para el que se utilicen; sin embargo todas estas trampas constan de 3 partes esenciales: Una lámpara, el cuerpo y un dispositivo recolector o destructor.

Las trampas lumínicas para encuesta están equipadas con una lámpara fluorescente BL lineal 15-w, montada sobre un embudo que conduce a la cámara recolectora o destructora y existen dos tipos: Las omnidireccionales en la que la lámpara está expuesta a la vista desde todas direcciones y las unidireccionales en la que la lámpara se encuentra a la vista sólo -- desde una sección.

Las trampas de control también son de dos tipos en una - el diseño es muy parecido al de las trampas omnidireccionales para encuesta; esta equipada con un abanico para impulsar pequeños insectos hacia la cámara de destrucción, que es un recipiente grande que contiene agua y aceite diesel o bien un - recipiente donde retiene a los insectos hasta que mueren.

En el otro tipo de trampas de control, la lámpara se sujeta a una rejilla eléctrica que puede ser plana o un cilindro hueco que rodea la lámpara, se utilizan en almacenes, fábricas y otros establecimientos.

Las principales limitaciones del uso de trampas luminosas para proteger cultivos agrícolas son: disponibilidad de - energía eléctrica, inversión inicial y la presencia de plagas que requieren otros controles por no ser fotopositivas.

Las ventajas del uso de trampas luminosas son: no dejan residuos en los cultivos; operan en forma continua, eliminan la necesidad de programar las aplicaciones de control; estas trampas atraeran a los insectos independientemente de la condición física del campo; su uso se puede integrar a otros sistemas para control; el costo de operación es bajo.

Por lo que respecta a la entomología agrícola, el uso de las lámparas trampa es util para hacer determinaciones sobre la distribución y la fluctuación de algunos insectos con importancia económica, que permita formular calendarios de aplicación de insecticida para un combate más eficaz de plagas - agrícolas. (23)

Trabajos Similares

Los adultos de muchos grupos de insectos, particularmente palomillas (noctuidos), son atraídos por la luz. Capturas periódicas con trampas de luz permiten el estudio de su dinámica de poblaciones a través del año. De esta manera los promedios anuales de captura ayudan a conocer con bastante aproximación las épocas de sus mayores incidencias. Estos datos son un auxiliar muy importante en la planeación del combate integrado de las plagas en las áreas agrícolas, los datos de estos estudios son más confiables cuanto más años representen. (35)

A continuación se describen en forma breve trabajos realizados, usando en alguna forma trampas luminicas.

Roth, en 1971. Publica que en un analisis detallado de las principales muestras de poblaciones de insectos en ambiente herbaceo por medio de trampas y basado sobre estudios en un campo de alfalfa en Francia desde 1963 las desventajas de diferentes metodos de trampeo, concluyendo que una combinacion de varios metodos es necesario para resultados exactos. (40)

Graham, 1971. En pruebas de efectos de una alta densidad de trampas de luz negra sobre poblaciones de Heliothis zea (Boddie) en donde las trampas fueron instaladas en un campo semi-aislado de 49 acres (21.46Ha) de maíz en México, a una densidad de casi 1.6 por acre (467Ha) para determinar como un arreglo puede provocar o preveer protección adecuada al culti

vo, del daño de Heliothis zea (Boddie).

Los resultados de operar las trampas sobre un período de dos años, incluyendo tres cultivos fueron satisfactorios. (20)

Carlson, 1972. Para detectar la emergencia de adultos -- usando dos trampas de luz negra y dos trampas de luz blanca -- en comparación con trampas acuáticas en estanques de investigación en Illinois entre Junio 29 a Agosto 28 de 1970, obtuvo los siguientes resultados.

La trampa de luz blanca atrajo el 57.6% del total de hemipteros, la trampa de luz ultravioleta atrajo el 57% del total de pupas y adultos de dipteros, en cambio cuando se contaron las pupas por separado fueron las trampas de luz blanca -- las que más atracción tuvieron, las trampas acuáticas atrajeron casi el mismo número de adultos (diptera) que las trampas de luz blanca. Se encontró que los factores físicos ambientales podrían influir en la colecta de las trampas acuáticas en cualquier tiempo, y que las mayores capturas fueron en noches húmedas y calientes. (10)

Tedders y Edwards, 1972. Llevarón a cabo pruebas comparativas en el campo, en Georgia, U.S.A., para determinar el efecto de los componentes de las trampas, como la producción total de luz ultravioleta, los agentes asesinos (cámara letal) y la ubicación de la trampa, sobre colección de adultos Cydia (Laspeyresia) caryana (Fitch) que es una plaga del pe--

cano y sobre el peso total de todos los insectos capturados por las trampas de luz ultravioleta y se llegó a la conclusión de que colocando las trampas cerca de las áreas de frutos de un árbol pecano afectaba las capturas, por lo tanto es la ubicación de la trampa el efecto que más influyó en las capturas. (45)

Selman y Barton, 1972. Efectuarón pruebas de campo en el Noreste de Arkansas en 1970, usando una trampa omnidireccional de luz ultravioleta para determinar las tendencias estacionales de población de 12 especies dañinas de palomillas, concluyeron que Heliothis zea (Boddie) era una de las especies más frecuentes y más dañina, además encontraron que la relación del porcentaje de machos-hembra para H. zea fue 8:5. (41)

Cantelo, 1973. Detecto cambios en los niveles de población de 17 especies de insectos durante tres años y medio en un programa de trampeo, por medio de trampas de luz ultravioleta a una densidad de 3/milla² 3/(1,609m)² operadas por 43 meses (1966-69) en una isla tropical de las Islas Virgenes.

Los insectos fueron colectados regularmente de un quinto de las trampas para obtener un índice del tamaño de la población de 17 especies de insectos. Entre estos insectos se encontró la especie Heliothis zea (Boddie) los resultados obtenidos indican que las poblaciones de la mayoría de las espe-

cies declino en 1967 y 1968 pero en 1969 se incrementaron, - los decrementos pueden haber estado relacionados por las trampa y el incremento anormal por las grandes lluvias en ----- 1969. (8)

Hendricks, 1973. En un trabajo realizado en Río Grande, - Tex., utilizó trampas de feromonas contra trampas de luz negra para ver cual de las dos lograba detectar poblaciones de Heliothis zea (Boddie) y del Heliothis virescens (F.) en un area cultivada de algodón y en un area sin cultivar, llego a la conclusión de que las trampas de feromona detectaron bajos niveles de H. virescens mejor que las trampas de luz, pero las trampas de luz detectaron poblaciones de H. zea mejor que las trampas de feromonas, también concluyó que las trampas de luz funcionan mejor cuando existen altas poblaciones de las dos especies que las trampas de feromonas, probablemente debido a causa del incremento de competencia de los machos por las hembras nativas, en areas cultivadas la mayoría de -- adultos fue capturado por ambos tipos de trampas, pero, en -- areas sin cultivar las trampas de luz atraparon mas H. zea - que las trampas de feromonas. (22)

Gentry, 1973. Probó la efectividad del alimentador luz negra-quemoesterilizante y Trichogramma spp. para reducir la madurez del huevo de Heliothis spp., en unas jaulas en un -- campo extenso de 8 acres (3.7Ha) en Florida, de la siguiente forma: los alimentadores quemoesterilizantes colocados en ---

trampas equipadas con lámparas ultravioleta instaladas en el campo, contenían muestras plantadas con maíz y tabaco. Los adultos de Heliothis zea (Boddie) y H. virescens (F.) criados en el laboratorio y atraídos a la trampa, fueron quemosterilizados cuando se alimentaron con una solución de sacarosa. Los huevos que se colectaron del maíz y tabaco fueron chequeados para su oviposición y parasitados por Trichogramma spp., concluyendo que una combinación de trampas de luz, alimentador-quemosterilizante y parasitismo por Trichogramma, tuvieron un resultado en la oviposición de 11% de huevos de Heliothis en maíz y 25% en tabaco. Y las hembras que fueron colectadas de los huevos depositados en la celda en el laboratorio ovipocitaron 4% para Heliothis zea y 36% por H. virescens, en comparación con el 49% y 54% respectivamente con hembras sin tratar. (18)

En un trabajo efectuado en una provincia en China para probar los efectos de trampas de luz equipadas con dos lámparas en la captura de insectos se obtuvieron los resultados siguientes: en 1973 una trampa equipada con una lámpara de 20w de luz negra [uv] y una lámpara con filamento de tungsteno de 200w capturo 63,097 insectos destructivos, mientras que una trampa de luz negra de 20w atrapo solamente 11,035 y en 1974 la trampa equipada con luz negra, luz de filamento de tungsteno capturo 38,940 insectos destructivos y otra trampa equipada con una lámpara de luz negra y una lámpara de luz flourecente de 20w capturo 40,576 y una trampa común con luz

negra atrapo solamente 14,956 y se llevo a la siguiente conclusion: la combinacion de lamparas de luz negra y blanca --- atraen mas insectos que dos lamparas de luz negra. (3)

Gentry, 1975. En Georgia, U.S.A., uso trampas de luz negra para capturar y matar adultos del gusano de la cascara -- del nogal americano Laspeyersia caryana (Fitch) provando ser efectivas como metodo de control durante dos años.

La trampa consiste de una lampara de luz negra de 6w montada atravez de un tunel el cual al final esta provisto con un recolector de dos cuartos conteniendo un evaporador que -- fue usado para matar los insectos, las trampas fueron ubicadas 15 pies sobre el nivel del suelo en el pabellon de los arboles y funcionaron de la mitad de marzo a mediados de noviembre, las trampas se colocaron con un espacio de dos por acre (.467Ha.) en el primer año y una trampa por acre en el segundo año.

La poblacion primaveral de L. caryana no fue de un gran número en el segundo año, posiblemente a causa de que la poblacion invernal al final de la pasada estacion fue pequenaa. (19)

Roach, 1975. Determino con trampas de luz ultravioleta y trampas de feromonas la actividad de adultos de Heliothis zea (Boddie) y H. virescens (F.) colocadas en campos de algodón, maíz y tabaco en Carolina del Sur durante 1972 y 1973. Las --

trampas de luz capturaron más adultos de H. zea de ambos sexos, que de H. virescens; las trampas de feromonas fueron más efectivas cuando las poblaciones eran pequeñas, cuando las trampas de feromonas fueron cebadas con hembras de ambas especies así como cuando se cebaron solamente con una especie, significativamente fueron capturados menos adultos. (37)

Floore, 1976. Usando cinco trampas de luz ultravioleta en 1972 y 1973 en tres franjas o cinturones de tabaco en Carolina del Norte, U.S.A., para muestrear la población de plagas de lepidopteros en el tabaco durante la estación de crecimiento, encontrando que cerca de treinta especies diferentes de lepidoptera fueron capturadas e identificadas, la población de adultos en los dos años fue representada por cinco especies las cuales fueron: Manduca sexta (Joh.), Heliothis zea (Boddie), Agrotis ipsilon (Hfn.), Diacrisia virginica (F.) y Estigmene acraea (Dru.). (15)

Pacheco, 1976. En su trabajo de dinámica en las poblaciones de insectos fototrópicos de importancia agrícola en el valle del Yaquí, Son., concluye para Heliothis zea (Boddie) y Heliothis virescens (F.) que estas dos especies constituyen la plaga más importante del algodonoero particularmente por su alta resistencia a las dosis comerciales de insecticidas, H. zea es también una plaga importante de la soya, maíz y sorgo, las palomillas de esta especie son activas durante todo el año, particularmente en Agosto. H. virescens es más

abundante en Septiembre debido a su mayor resistencia a los insecticidas que hacen que escape de los períodos de aplicaciones masivas al algodnero y soya, que comprenden de Julio a Septiembre, para Spodoptera frugiperda (Smith) concluye que es la plaga mas importante del maíz y sorgo, tienen actividad todo el año debido a que en esta región hay dos ciclos de ambos cultivos, su mayor población de de Febrero a Marzo que es cuando emergen los adultos de invernación. Estos datos incluyen 10 años de estudio. (35)

Tijerina, 1977. En un estudio de dinámica de población de adultos de gusano rosado Pectinophora gossypiella (Saunders) con trampas de luz y feromonas en la comarca Lagunera, Coah., concluye que el atrayente sexual resultó más eficiente que las lámparas de luz; el número total de palomillas capturadas en una superficie de 1.5 hectáreas con cinco trampas y durante seis meses fue de 5,827 y que el número de generaciones de gusano rosado que se presentan en el ciclo del algodón es de cinco a seis. (46)

Tijerina, 1977. En un estudio de dinámica de población de Heliothis spp., y otros insectos fototrópicos por medio de lámparas trampa de luz verde y negra en la comarca Lagunera, Coah., concluye que las especies que se capturaron en mayor proporción son:

Nombre Común	Nombre Científico
Gusano Trozador	<u>Agrotis malefida</u> (Guenée)
Gusano del Cuerno del Tabaco	<u>Manduca sexta</u> (Joh.)

Nombre Común	Nombre Científico
Gusano Cogollero	<u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith)
Gusano Soldado	<u>Spodoptera exigua</u> (Hubner)
Gusano Rosado	<u>Pectinophora gossypiella</u> (Saunders)

y que son 18 principales especies de importancia agrícola, -- las que responden al estímulo de la luz.

El gusano tabacalero Heliothis virescens (Fabricius), solamente se detectó en San Pedro, Coah., las palomillas capturadas fueron muy escasas, y de acuerdo con el informe anual - del C.I.A.N., en 1974 en donde se reporta que la luz verde es mas eficiente en la captura de este insecto que la luz negra, pero que sin embargo, en este año (1977) sucedió lo contrario. (47)

López, 1978. Midió la condición reproductiva de palomillas de Heliothis zea (Boddie) con trampas de luz ultravioleta en maíz, sorgo y algodón en Texas en 1975, encontrando que el número de apareamientos de las hembras H. zea atrapadas -- con trampas de luz negra parece ser un índice de la edad de -- la palomilla. La mayoría de las hembras capturadas en los campos de maíz y sorgo en junio en la etapa de desarrollo de la planta fueron atraídas principalmente por la oviposición -- teniendo de uno a cuatro apareamientos.

Las hembras capturadas en los campos de maíz y sorgo en Julio en la etapa de maduración y en campos de algodón en pro

ducción en Julio y Agosto fueron generalmente palomillas jóvenes con un alto contenido de grasa en el cuerpo y que estaban aun sin aparearse o lo habían hecho solo una vez.

Los estudios indicaron que las trampas de luz negra podrían ser usadas para detectar la fase oviposicional de ----- Heliothis spp., que es caracterizada por la acumulación de palomillas apareadas en campos de maíz y sorgo atractivo y también detectar una fase de dispersión, que se conocía cuando los adultos emergen del maíz y sorgo que madura en Julio y Agosto hacia el cultivo de algodón el único hospedero disponible durante el período tardío. (28)

Lange, 1979. Menciona que las trampas de luz negra han sido utilizadas como parte del control integrado usado contra la palomilla plumosa de la alcachofa Platyptilia carduidactyla la cual causa pérdidas arriba del 25 al 75% en los campos de alcachofa en California, U.S.A., otras formas de control usados son trampas de feromonas sexual. El endosulfan ha sido usado como control químico. El uso de las Trampas de luz negra estan teniendo resultados satisfactorios. (24)

López, 1979. En experimentos con trampas de luz ultravioleta operadas en un extenso campo de Texas, donde se sembraron blocks de algodón alternados con sorgo y maíz, se capturaron 766 machos y 1,413 hembras de Heliothis zea (Boddie) en los meses de Julio y Agosto de 1977. Después se marcaron y --

se liberaron; el 7.8% de los machos y el 6.7% de las hembras fueron recuperados.

La distribución espacial de recuperación en las parcelas indicaron un efecto de distancia-dilución, y efecto no aparente del tipo de fenología de los cultivos.

El número de noches para recuperar las palomillas marcadas fue de 2; el 80% de palomillas de ambos sexos que fueron recuperadas se recobraron dentro de este período. Las otras palomillas marcadas pudieron haberse dispersado del área después de dos días a pesar de la presencia de algodón o pudieron haber vivido solo dos días. (29)

Boethel, 1979. Por tres años utilizó trampas de luz ultravioleta para muestrear la emergencia de Acrobasis nuxvorella (Neunzig), en siete localidades de Louisiana. Por cuatro estaciones, los estudios fueron conducidos para trazar el daño de la primera generación de A. nuxvorella.

La actividad de la plaga varió de año en año en la misma localidad y de localidad en localidad, la abundancia estacional cambio grandemente entre localidades. Las huertas en Monroe y Chupin se caracterizaron por la poca actividad de palomillas, el daño en las vainas no existió, sin embargo en Shreveport donde la actividad de las palomillas fue la mayor, el promedio anual de daño fue de 10 a 28% del total del racimo de nueces.

Como resultado de estas investigaciones, parece que las trampas de luz ultravioleta tienen el potencial de ser una -- herramienta efectiva en el manejo de la primera generación de A. nuxvorella.

Los datos de la trampa sirvieron de instrumento para la eliminación del crecimiento de la plaga de las tres estacio-- nes pasadas y recomienda; que con estudios posteriores las -- trampas, pueden probar ser efectivas como metodo de muestreo, para proporcionar el tiempo de aplicación de insecticidas en areas donde la plaga continua siendo un problema anual. (6)

López, 1979. Encontró que la abundancia estacional de -- Heliothis zea (Boddie) en maíz y sorgo en Texas fue determi-- nada por medio de trampas de luz ultravioleta de 40w y mues-- tras de campo.

La comparación de palomillas atrapadas y el número de -- huevos indican; que el número de huevos depositados durante - los períodos pico de oviposición esta mas relacionado al nú-- mero de machos que al de hembras atrapados en la trampa. (30)

Cantelo, 1979. En un laboratorio en U.S.A., realizó un -- gran estudio con un compuesto fragante químico volatizado, -- extraído del receptaculo de la flor Araujia sericofera Brot. y fue identificado como fenilacetaleido, este compuesto atra-- jo varias especies de palomillas economicamente importantes y cuando fue usado en asociación con las trampas de luz se in--

cremento la captura de plagas de palomillas en un 48%. Las especies Heliothis zea (Boddie) y Spodoptera frugiperda (Smith) fueron incluidas entre las capturas. (9)

De Abreu, 1982. Efectuó investigaciones sobre la oruga de la hoja de caucho Erinnyis ello (Linn.), en Brasil desde 1973 para estudiar su bioecología y desarrollar métodos de control; una investigación de la abundancia estacional de Erinnyis ello (Linn.), por medio de trampas de luz, mostraron que las mayores capturas ocurrieron de Octubre a Diciembre especialmente durante el refollaje de los árboles de caucho cuando estaba presente un gran número de nuevas hojas y también cuando las trampas eran colocadas en el pabellón de los árboles y no había luz lunar fueron hechas las mayores capturas; una fuente de luz negra F15T8/BLB colectó 8 veces más palomillas que una fuente de luz blanca F15T8/LD. (12)

Wang, 1983. Desarrolló estudios sobre las actividades nocturnas de los adultos de la primera generación de Agrotis ipsilon (Hfn) en el insectario del Colegio de Guiyang. China, los cuales en 1981 mostraron que el 74.5% de los adultos emergieron entre las 6:30 P.M. y las 2:00 A.M., siendo la iluminación uno de los factores reguladores de la emergencia. El primer período pico de vuelo sucedió de 8:00 P.M. a 10:00 P.M., y estuvo relacionado con la alimentación, los adultos fueron atraídos fuertemente a la trampa de luz conteniendo azúcar y vinagre. El apareamiento y la oviposición -----

ocurrió durante el segundo pico el cual sucedió de 11:50 P.M. a 1:50 A.M., cuando los machos fueron mas activos y las hembras produjeron una gran cantidad de feromonas sexuales. El tercer pico ocurrió entre las 4:55 A.M. y 5:20 A.M., y estuvo cerradamente conectado con el fin del apareamiento y oviposición y con la búsqueda de su tiempo de habitat por los adultos. (50)

Calcote, 1983. Usó trampas de luz negra y otros metodos para determinar practicas de manejo para el control de la plaga Acrobasis nuxvorella (Neunzig), en Louisiana y Texas, --- U.S.A., con mayor énfasis sobre el uso mas prudente de insecticidas, determinando el tiempo en que es necesario un insecticida, y más aún, el tiempo de aplicarlo. Las capturas con trampas de luz son usadas para determinar la emergencia de la plaga y estos datos los usó como referéncia para calcular el tiempo de aplicación del insecticida con resultados satisfactorios. (7)

Cline, 1983. Llevó acabo pruebas en cuartos (44.7mts³) en Georgia, E.U.A., para determinar la respuesta de varios parasitos y predadores de insectos en productos almacenados a trampas de luz ultravioleta y de luz blanca, los resultados mostraron que la mayoria de adultos de cada especie respondieron a la fuente de luz y que fueron capturados al cuarto día; las hembras de la mayoria de especies que intervinieron en este estudio fueron capturadas en mayor proporción con trampas

de luz ultravioleta. (11)

Tauer, 1983. En Oklahoma observó la actividad de cinco especies de insectos de la semilla de los pinos por medio de trampas de luz negra durante 1976 y 1977 en el condado de Mc. Curtain, U.S.A., con resultados favorables y además comenta que las trampas de luz negra proveen los calculos en la frecuencia y duración de la actividad de los adultos y que proporcionan los datos necesarios para desarrollar un programa efectivo en el manejo de las poblaciones de plagas. (44)

Descripción en forma breve de algunos trabajos realizados dentro de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., utilizando trampas de luz negra.

Ulloa, 1970. En su trabajo de uso y eficiencia de la luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas en Gral. Escobedo, N. L., concluye que la familia noctuidae que pertenece al orden lepidoptera fue la que más se capturó, observo que después de lluvias moderadas con aumento de temperatura, las poblaciones colectadas aumentaban; y bajaban cuando la temperatura estaba arriba de los 37°C y abajo de los 20°C, velocidad de viento de 4 a 6Km/hr., y humedad relativa de 70 a 80%. (49)

Frías, 1971. En su trabajo de la distancia efectiva en la atracción de palomillas del gusano cogollero -----

Spodoptera frugiperda (Smith) por luz ultravioleta en Gral. - Escobedo, N. L., utilizó distancias de liberación 25, 50, 75 y 100mts., concluyendo que se recapturaron mas palomillas --- S. frugiperda cuando se liberaron a una distancia de 75 mts. (16)

Alvarado, 1972. Usó luz ultravioleta para determinar las horas de mayor actividad de 2 especies de lepidopteros nocturnos en Gral. Escobedo, N. L., y comprobo que la trampa de luz ultravioleta captura insectos tanto del orden lepidoptera como de otros ordenes entre los cuales figuran: coleopteros, -- hemipteros, dermapteros, etc., concluye para Helicoverpa zea (Boddie) que la actividad máxima de captura es de una a dos - de la mañana y para Spodoptera frugiperda (Smith) la actividad máxima de captura es de diez a once de la noche. (1)

Legorreta, 1978. En Gral. Escobedo, N. L., en su trabajo sobre dinámica de población de la familia noctuidae y de varias especies de lepidopteros concluye lo siguiente: para la familia noctuidae, la variable fases lunares es la que mas influye en la captura, o sea que a mayor intensidad de luz lunar (luna llena) hay menor captura de noctuidos, para ----- Spodoptera frugiperda (Smith) concluye; que cuando se analizaron las variables físicas [factores ambientales] individualmente contra la población de S. frugiperda ninguna presenta - una relación funcional significativa y cuando se presentan -- juntas la temperatura mínima y la precipitación pluvial muestran una relación funcional significativa en la captura y ---

noto que en los días que hay lluvia no hay capturas, para --- Heliothis zea (Boddie) concluye igual que para Spodoptera --- frugiperda (Smith), cuando se analizaron las variables físicas individualmente, y que el factor precipitación pluvial es el que mas influye en la captura pero no existio relación funcional significativa. (25)

Martínez, 1979. En su trabajo de dinámica poblacional de noctuidae y de lepidopteros utilizando trampa lumínica en Gral. Escobedo, N. L., concluye; que las bajas temperaturas afectaron mas a la captura de noctuidos que las altas temperaturas, y que los factores abioticos, temperatura mínima y fases de la luna influyeron en la captura de noctuidos en un 41.82% observo que a bajas temperaturas era menor la captura de noctuidos y que las mayores capturas se presentaron en la fase de luna nueva, y para lepidopteros concluye: que la temperatura máxima, mínima y fases de la luna explicaron la variabilidad de las capturas en un 39.52%. (32)

Garza, 1979. En Cadereyta Jiménez, N. L., en su trabajo sobre dinámica poblacional de hemipteros concluye que las variables físicas (factores abioticos) que intervinieron en el estudio, las temperaturas mínimas son las que mas influyen en la captura, se capturaron mas hemipteros a temperatura entre los 20 y 22°C. (17)

Rodríguez, 1980. En Gral. Escobedo, N. L., en su trabajo

sobre dinámica población de la familia noctuidae concluye que las bajas temperaturas afectaron mas que las altas temperaturas la captura de noctuidos.

Para Heliothis zea (Boddie) concluye que las temperaturas mínimas y fases de la luna fueron significativas para las capturas con un 25.73%, y agrega que los demas factores no fueron significativos en la captura de H. zea posiblemente debido a que las variaciones que se presentaron no fueron tan marcadas como para explicar o influir en las capturas. (39)

De León, 1982. En Marín, N. L., en su trabajo del estudio del radio de acción de la lámpara trampa de la luz ultravioleta en la atracción de palomillas del gusano cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) concluye que la distancia de 75m., fue la mas efectiva para la recaptura de S. frugiperda siguiendo la de 50m después la de 25m y al final la de 100m, también concluye que el factor fases de la luna influye en el número de individuos recapturados a manera de que cuando aumenta la intensidad de luz lunar disminuye el número de palomillas recapturadas y viceversa. (13)

Liñan, 1983. En su trabajo del estudio del radio de acción en la atracción de la palomilla de Heliothis zea (Boddie) en lámpara trampa de luz negra en Marín, N. L., concluye: que en las distancias de 25, 50 y 75mts. de la lámpara es donde se capturaron las palomillas de H. zea y que a 50m.

fue la distancia que mejor resultado ofreció para recuperar - las palomillas, concluye también que posiblemente el radio -- efectivo de la lámpara en la atracción de palomillas de H. zea -- es de 75m. que fue la máxima distancia donde se captura-- ron palomillas. (26)

Arellano, 1983. En su trabajo de dinámica poblacional de Phyllophaga crinita (Burmeister) capturadas con lámpara trampa en Marín, N.L., concluye que la especie estudiada presenta una tendencia bien definida a establecer su mayor abundancia poblacional entre los meses de Mayo y Junio y que el factor - humedad relativa es al que se le asocia mayor influencia en - la captura de esta especie, existiendo una relación funcional significativa, deduce que las mayores capturas las obtuvo --- cuando la humedad relativa estuvo alrededor del 85% y la velocidad del viento fue 7Km/hr. (5)

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se desarrollo en el ejido Santa Efigenia en el municipio de Cadereyta Jiménez, N. L., localizado por la carretera Cadereyta Allende, N. L., en una parcela a cargo del Sr. Camilo Leal, con coordenadas geográficas de 25°55' latitud norte 99°59' longitud oeste y con una elevación de 267mts. sobre el nivel del mar.

La región presenta un clima < cálido-fresco > con período de lluvias algo irregular y de tipo torrencial que van desde 617 a 720mm., anuales con temperatura media anual de 23.4° a 25.3°c.

El trabajo se realizó durante el período comprendido del 1º de Enero de 1983 al 31 de Diciembre de 1984, en total dos años.

La trampa lumínica esta ubicada en uno de los costados de la parcela en donde se siembra el maíz.

Materiales:

Los materiales con los que se contaron para la realización de este trabajo fueron:

— Una trampa de luz; de tipo general omnidireccional constituida de una lámpara fluorescente de luz negra de 15watts, al centro de cuatro placas de choque de plexiglas transparentes verticales y en la parte de abajo un embudo de fi-

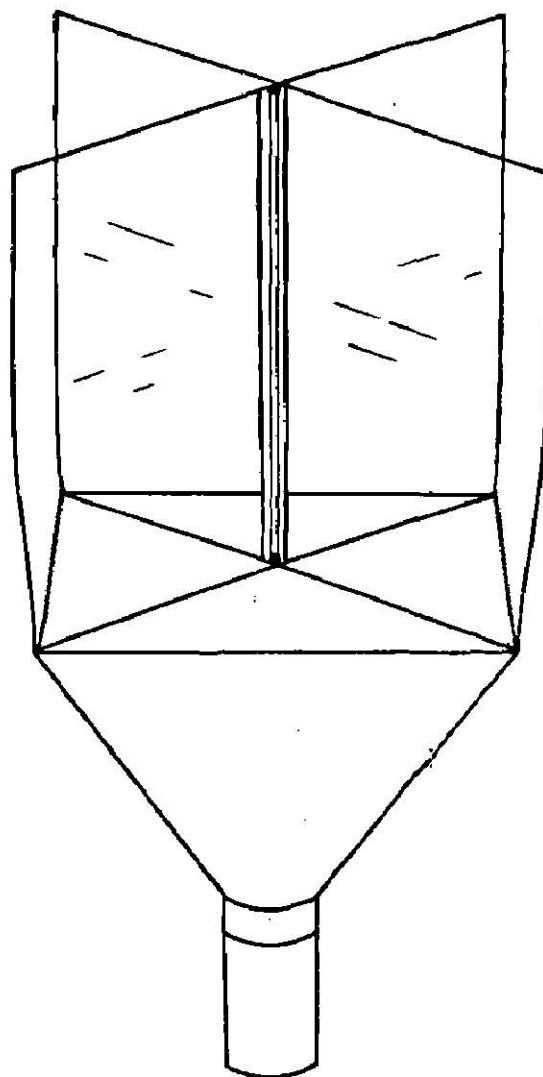


FIGURA 1.- TRAMPA LUMINICA DE LUZ ULTRAVIOLETA. EN EL EJIDO DE SANTA EFIGENIA. DE CADEREYTA, JIMENEZ, N. L. - 1984.

bra de vidrio de 50cm. de diámetro, conectado a una manga de cuero al final de la cual se coloca el frasco cianurado. Esta trampa fue diseñada por el Ing. Agr. José de --- Jesús Treviño catedrático de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., para el proyecto de control integrado de plagas.

Como protección de la trampa a las inclemencias del tiempo se construyó un cobertizo de madera y lámina de cartón con una dimensión de 2.50 x 3.50mts. por lado y sostenido por cuatro barrotes de madera de 4 x 4 pulgadas, a una altura de --- 2.50mts. la trampa quedó instalada en el centro del cobertizo a una altura del suelo de un metro, sujetándose con alambres para evitar los movimientos de la misma ocasionados por el -- aire.

- 232 bolsas de papel en las cuales se recogen las muestras colectadas y se rotulan con la fecha y el lugar de las --- capturas.
- Dos frascos cianurados o cámaras letales (cianuro de potasio).
- Fuente de energía (luz eléctrica).

Material de Laboratorio:

- Pinzas entomológicas.
- Cajas petri.
- Claves para la identificación de las especies.
- Microscopio estereoscópico

— Papel cartoncillo para tamizar las muestras.

— Alfileres, viñetas entomológicas.

Metodos:

Este trabajo se inició el día 1º de Enero de 1983 y concluyo el 31 de Diciembre de 1984 y forma parte de la investigación que sobre dinámica poblacional de insectos en zonas bajas del estado de Nuevo León, es llevado acabo por el proyecto de control integrado de plagas del maíz en Nuevo León.

Este proyecto es auspiciado por el centro de investigaciones agropecuarias de la U.A.N.L., teniendo como base la Facultad de Agronomía.

Obtención de la muestra:

Los frascos cianurados se colocaban en la parte inferior del embudo de fibra de vidrio de la trampa cada tercer día y aprovechando el fototaxismo positivo (atracción hacia la luz) de los insectos, eran atraídos a la trampa y después, aturridos por los gases que emanaban del frasco cianurado caían a estos donde posteriormente morían.

La trampa lumínica se enciende a las 7:00 P. M. y se apaga a las 7:00 A. M. para recoger la muestra, durante el tiempo que no estaba funcionando la trampa los frascos cianurados se quitaban y se tapaban para evitar que se desperdiciara el gas venenoso.

Conteo y Registro de la muestra:

La muestra colectada se recogía en bolsas de papel, rotulándose con el nombre del lugar y fecha de captura; posteriormente se llevaban al laboratorio de entomología de la Facultad de Agronomía, donde se vaciaba la muestra sobre el papel cartoncillo, para separar con pinzas entomológicas los ejemplares de las especies estudiadas para su registro.

Los mejores ejemplares que se capturaban (de las especies estudiadas y de otras especies) eran separados para montarse en la colección del museo, en el laboratorio de entomología de la facultad.

Identificación de la especie:

La identificación de las especies fué hecha por comparación con los ejemplares que se conservan en la colección de la Facultad y que forma parte del proyecto de control integrado de plagas del maíz en Nuevo León y están identificados con el número de orden; 2. para Heliothis zea (Boddie) gusano elotero y 14. para Spodoptera frugiperda (Smith) gusano cogollero.

Registro de datos Meteorológicos:

Se efectuó el registro de cuatro datos tomados en la estación meteorológica de tepehuaje, con coordenadas geográficas de 25°32' latitud Norte y 99°50' longitud Oeste y altitud de 242mts. dicha estación pertenece a la Secretaría de Agri--

cultura y Recursos Hidraulicos división Río San Juan. Se tomaron los datos meteorológicos de esta estación por ser la mas representativa de la zona.

Los cuatro datos tomados fueron los siguientes: temperatura máxima, temperatura mínima, velocidad del viento y precipitación pluvial.

El registro de otra variable climatológica que fue la humedad relativa fue tomada de la estación meteorológica de Monterrey, N. L.

Para efectuar el analisis de la variable fases de la luna se codifico de la siguiente forma:

Se tomaron valores de 1 a 15, el número 1 se le asigno al día en que era luna nueva (ausencia de luz) y el valor se iba aumentando conforme aumentaba el tamaño de la luna, quedando el valor de 8 para los días que se presentaba la luna en su fase de cuarto creciente o sea la mitad de su tamaño; se proseguia aumentando el valor hasta llegar al 15 el día que la luna estaba llena (máxima intensidad de luz lunar), al llegar a este punto se disminuía el valor asignado conforme la luna disminuía su tamaño, entonces volvía a aparecer el valor de 8 cuando la luna presentaba la fase de cuarto menguante y así sucesivamente se disminuía el valor hasta llegar al número 1 otra vez el día que se presentaba la fase de luna nueva, y así cada mes.

Análisis Estadístico:

Para la explicación de los datos de captura y de los datos meteorológicos se usó el análisis de regresión lineal múltiple bajo el modelo:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_4 X_{4i} + B_5 X_{5i} + B_6 X_{6i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde Y_i es la variable dependiente (número de individuos capturados) Y , X_{1i} , X_{2i} , X_{3i} , X_{4i} , X_{5i} , X_{6i} ; son las variables independientes (factores abióticos).

Las variables se identificaron en la siguiente forma:

Y_1 = Capturas de Spodoptera frugiperda (Smith).

Y_2 = Capturas de Heliothis zea (Boddie).

X_1 = Temperatura máxima.

X_2 = Temperatura mínima.

X_3 = Precipitación pluvial.

X_4 = Humedad relativa.

X_5 = Velocidad del viento.

X_6 = Fases de la Luna.

Las variables dependientes de la regresión lineal múltiple fueron transformadas a la $\sqrt{X + 1}$ para homogenizar la varianza de éstas, quedando representada como sigue:

$$Y_1 = \sqrt{X_{12} + 1} \quad X_{12} = \text{Número de individuos capturados de la especie } \underline{S. \text{ frugiperda}}$$

$$Y_2 = \sqrt{X_{13} + 1}$$

X_{13} = Número de individuos capturados de la especie H. zea.

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

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados:

En este trabajo se obtuvieron 232 muestras durante los dos años, en el mes de Mayo de 1984 fue donde se obtuvieron menos muestras esto fue ocasionado porque no se tenía energía eléctrica para que funcionara la trampa, siendo esto el único problema que se presentó durante el desarrollo de este estudio.

El total de individuos capturados de la especie ----- Spodoptera frugiperda (Smith) fue de 210 palomillas y de la especie Heliothis zea (Boddie) fue de 247 palomillas. Como se puede observar el número de capturas de estas dos especies es muy similar entre si y comparandolo con el número de muestras obtenidas en este trabajo, casi es de una palomilla en promedio para S. frugiperda por muestra y un poco mas de una palomilla para H. zea.

Mensualmente se calculo el promedio diario de individuos capturados de cada especie, para lo cual se divide el total de ejemplares capturados entre el número de días que ha trabajado la trampa durante el mes.

En la tabla 1, se muestran los registros de capturas en promedio diario mensual de las especies S. frugiperda y H. zea, así como también se muestran los promedios diarios mensuales de las temperaturas (máxima, mínima y media), el promedio de la precipitación pluvial, la humedad relativa en pro

medio y el de la velocidad del viento, así como el número de muestreos realizados en cada mes. Para el año de 1983.

En la tabla 2, se muestran los mismos registros pero para el año de 1984.

Como se puede apreciar en la figura 2 donde se muestra el estudio realizado sobre la dinámica poblacional de la especie Spodoptera frugiperda (Smith).

Qué en el mes de Mayo de 1983 fue cuando alcanzo su mayor población al capturarse 23 palomillas y no obstante que los meses anteriores (Marzo, Abril) no existio la especie. En 1984 fueron los meses de Septiembre y Noviembre donde alcanzo su mayor población, al capturarse 32 y 33 palomillas respectivamente. Durante los otros meses la población fue muy escasa.

Así mismo como se aprecia en la figura 3 se muestra el estudio realizado sobre la dinámica poblacional de la especie Heliothis zea (Boddie).

La mayor población de esta especie aparecio en los meses de Junio y Septiembre, al capturarse 56 palomillas en Junio de 1983 y la misma cantidad en Junio de 1984, y en Septiembre donde en 1983 fueron 32 palomillas y en 1984 fueron 33 palomillas capturadas de H. zea. También se muestra que en los otros meses la población fue muy escasa y que en algunos meses la especie no apareció.

Tabla 1.- Registro mensual de población de Spodoptera frugiperda (Smith) y de Heliothis zea (Boddie) y--
 datos meteorológicos en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta, N. L., 1983.

Mes	Prom. Capturas S. <u>frugiperda</u>	Prom. Capturas H. <u>zea</u>	No. Muestras	Temp. Máx. Prom.	Temp. Mín. Prom.	Temp. Media Prom.	Precip. Prom.	H. R. % Prom.	Velocidad Viento Prom. M/seg.
Enero	0.455	0.091	11	18.1	7.3	12.7	0.5	69.8	4.3
Febrero	0.273	0.091	11	22.9	8.5	15.7	0.5	61.1	6.0
Marzo	0.0	0.0	10	29.8	10.5	20.1	0.0	57.0	4.8
Abril	0.0	0.132	11	31.1	14.8	22.9	0.0	47.5	4.7
Mayo	3.833	1.0	6	32.9	20.5	26.7	0.0	66.1	5.3
Junio	1.0	5.600	10	33.4	21.6	27.5	0.0	72.3	4.2
Julio	0.0	0.5	6	35.7	22.8	29.2	8.0	71.0	5.0
Agosto	0.111	0.889	9	35.7	22.2	28.9	10.0	69.3	4.8
Septiembre	0.333	3.556	9	32.2	21.8	27.0	0.6	83.6	4.8
Octubre	0.455	0.909	11	29.5	16.8	23.1	2.7	82.2	4.3
Noviembre	0.583	0.083	12	25.5	11.8	18.6	1.1	63.0	4.0
Diciembre	0.375	0.125	8	20.3	7.1	13.7	1.2	63.5	5.0

Tabla 2.- Registro mensual de población de Spodoptera frugiperda (Smith) y de Heliothis zea (Boddie) y -- datos meteorológicos en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta, N. L., 1984.

Mes	Prom.	Prom.	Temp.		Temp. Media Prom.	Precip. Prom.	H. R. % Prom.	Velocidad Viento Prom. M/seg.
	Capturas S. frugiperda	Capturas H. zea	Max. Prom.	Mín. Prom.				
Enero	0.167	0.0	20.2	7.9	14.0	3.3	76.8	5.0
Febrero	0.083	0.167	21.6	4.3	12.9	1.3	53.3	4.8
Marzo	0.833	0.083	28.1	9.5	18.8	0.0	51.9	5.1
Abril	0.444	0.222	31.3	11.1	21.2	0.0	40.0	4.6
Mayo	0.0	0.0	37.5	18.5	28.0	0.0	53.0	5.3
Junio	0.500	4.667	33.7	20.2	26.9	0.3	72.0	4.5
Julio	1.857	0.0	33.5	20.8	27.1	0.0	73.2	5.7
Agosto	1.846	0.846	35.5	20.8	28.1	1.9	63.2	6.4
Septiembre	3.200	3.300	29.1	19.4	24.2	5.1	75.3	6.6
Octubre	0.917	1.250	28.2	17.7	22.9	0.2	83.6	5.1
Noviembre	3.300	0.400	22.9	8.8	15.8	0.0	72.0	6.0
Diciembre	1.250	0.167	22.7	8.7	15.7	0.4	74.2	5.0

FIG. 2 Dinámica Poblacional de adultos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) mediante trampa lumínica ubicada en el Ejido Santa Efigenia, Cadereyta, Jimenez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

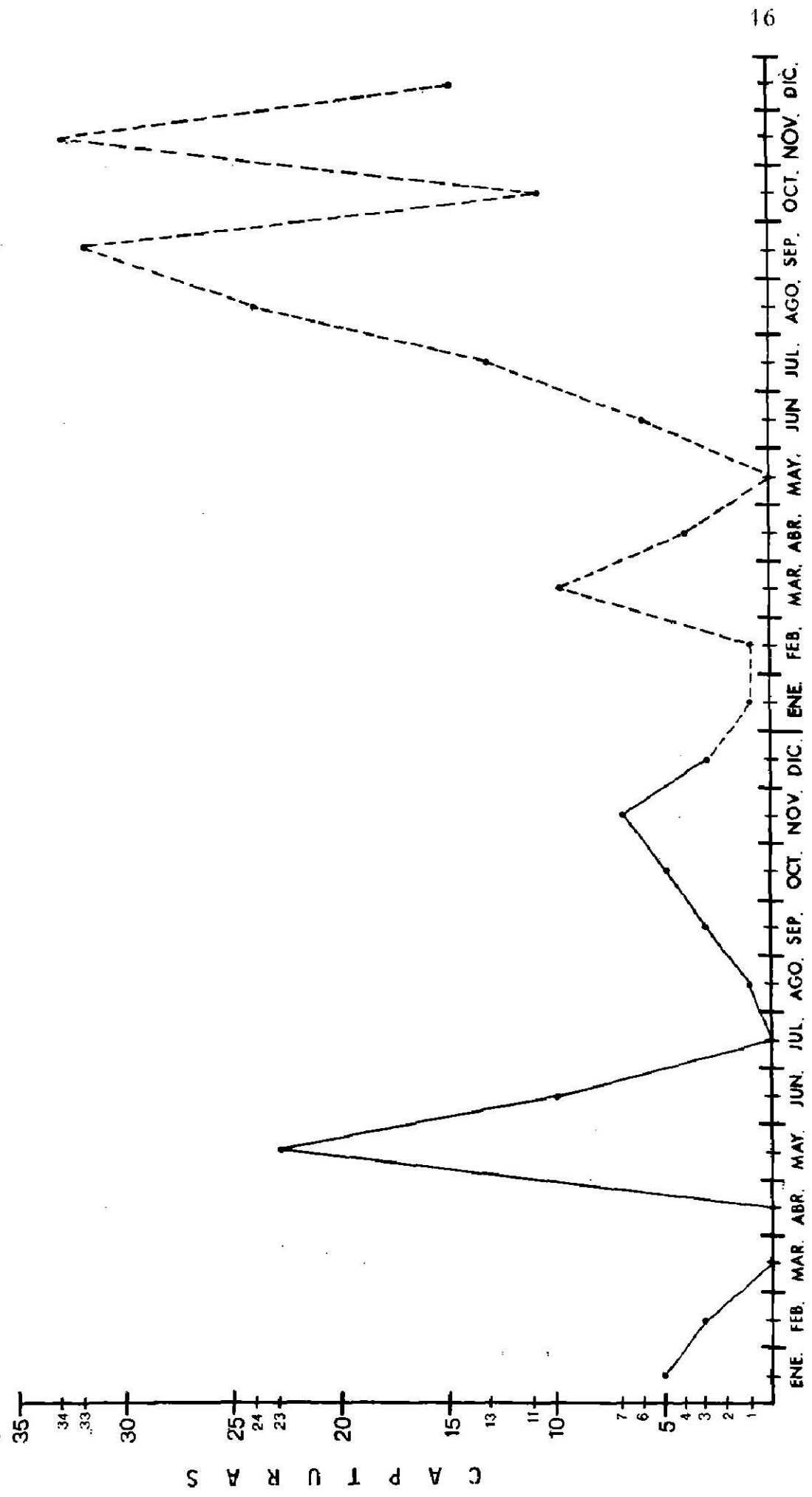
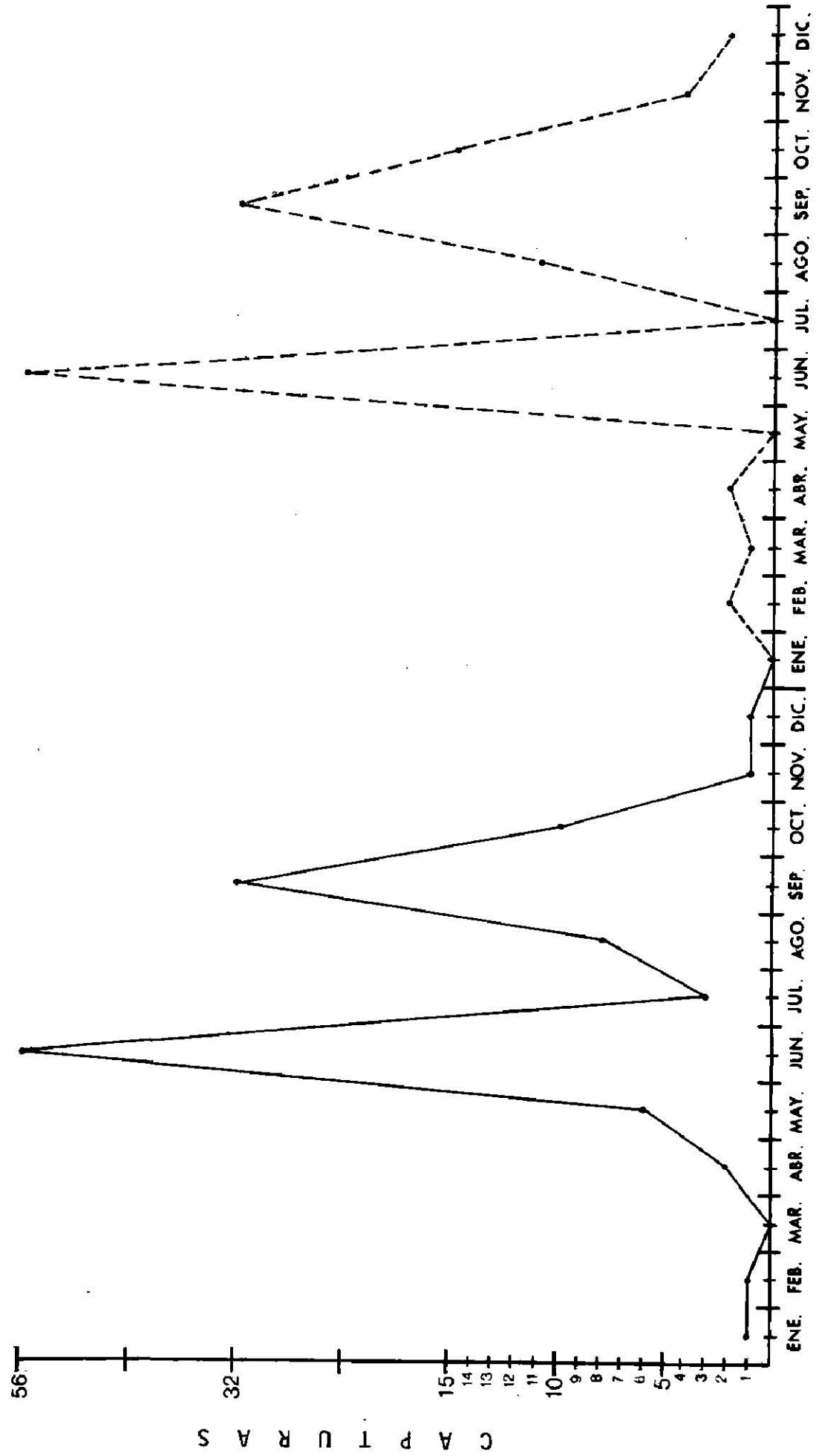


FIG. 3 Dinámica Poblacional de adultos de Heliothis zea (Boddie) mediante trampa lumínica ubicada en el ---
 Ejido Santa Efigenia, Cadereyta, Jimenez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.
 1983 ———
 1984 -----



Para conocer la relación existente entre las variables estudiadas se procedió a realizar el análisis de correlación.

La tabla 3 muestra los coeficientes de correlación de las variables incluidas, las cuales se denotan de la siguiente forma.

$Y_1 = \sqrt{X_{12} + 1}$ Capturas de la especie Spodoptera frugiperda (Smith).

$Y_2 = \sqrt{X_{13} + 1}$ Capturas de la especie Heliothis zea (Boddie).

$X_1 =$ Temperatura máxima

$X_2 =$ Temperatura mínima

$X_3 =$ Precipitación pluvial

$X_4 =$ Humedad relativa

$X_5 =$ Velocidad del Viento

$X_6 =$ Fases de la luna

Como se observa en la tabla 3 la única correlación significativa que existe con la captura de la especie S. frugiperda (Y_1) fué la de velocidad del viento (X_5) concluyéndose que al aumentar dicho factor hay mayor captura de ésta especie.

Así mismo se observa en la tabla 3 que existe una correlación altamente significativa entre la captura de la especie H. zea (Y_2) y el factor de temperatura mínima (X_2); concluyéndose que al existir temperatura mínima baja durante el

día, se obtienen menos capturas de ésta especie.

También existió una correlación altamente significativa entre la captura de la especie H. zea (Y_2) y el factor de humedad relativa (X_4) concluyendose que al aumentar dicho factor hay más captura de ésta especie.

Ademas existió una correlación significativa entre la captura de la especie H. zea (Y_2) y el factor temperatura máxima (X_1) concluyendose que se obtienen mas capturas de esta especie cuando la temperatura durante el día es alta.

Existe también una correlación negativa significativa entre la captura de la especie H. zea (Y_2) y el factor velocidad del viento (X_5) concluyendose que al aumentar dicho factor, disminuyen las capturas de esta especie.

Para tratar de explicar la captura de la especie Spodoptera frugiperda (Smith) con respecto a las variables climatológicas, se planteó un modelo de regresión múltiple y se hizo una selección de las variables que mejor explicarán las capturas.

El modelo planteado inicialmente fue:

$$Y_1 = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + B_4X_{4i} + B_5X_{5i} + B_6X_{6i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n,$$

El modelo seleccionado quedo constituido de la siguiente forma:

$$Y_1 = B_0 + B_1X_{5i} + B_2X_{3i} + E_i$$

Donde se incluyen las variables velocidad del viento --- (X_5) y precipitación pluvial (X_3) para explicar los indivi--- duos capturados de S. frugiperda (Y_1). Su análisis de varianza se presenta en la tabla 4.

Tabla 4.- Análisis de varianza de la regresión captura de la especie S. frugiperda (Y_1) con velocidad del viento (X_5) y precipitación pluvial (X_3).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	2	2.14873	1.07436	3.570*	3.03	4.70
Residual	229	68.90550	0.30090			
Total	231	71.05423				

* = Significativo.

En el análisis de varianza descrito anteriormente se observa que hay una relación funcional significativa entre capturas de la especie S. frugiperda y las variables independientes (X_5 , X_3) incluidas; en donde el coeficiente de determinación encontrado cuando estos dos factores climáticos están presentes es de 0.03024 lo que nos indica que las variables velocidad del viento y precipitación pluvial explican en un 3.02% la variación en las capturas de S. frugiperda.

Cuando se analizó a todas las variables en forma conjunta, con la captura de la especie Spodoptera frugiperda ---- (Smith) el coeficiente de determinación fué de 0.04578; lo --

que significa que todos los factores climáticos incluidos explican en un 4.57% la variación en la captura de los individuos de S. frugiperda no detectándose relación significativa en el análisis de varianza; como se puede apreciar en la tabla 6 del apéndice.

Efectuando la comparación del coeficiente de determinación cuando se analiza a todos los factores climáticos juntos (4.57%) con el de la velocidad del viento y la precipitación pluvial (3.02%); se observa que nada más estas dos variables explican el 3.02% del 4.57% que es la variación total asociada al modelo original. Por lo tanto se deduce que las demás variables (X_1 , X_2 , X_4 , y X_6). se les asocia solamente el 1.55% de la variación en la captura de Spodoptera frugiperda (Smith).

En el apéndice se incluye la tabla 7 donde se indica el orden de influencia de cada uno de los factores climáticos en relación a la captura de S. frugiperda y su coeficiente de determinación. Además se presentan gráficamente los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la especie S. frugiperda contra cada una de las variables climatológicas incluidas para este estudio.

De la misma forma para tratar de explicar la captura de la especie Heliothis zea (Boddie) con respecto a las variables climatológicas, se planteó un modelo de regresión múltiple y se hizo una selección de las variables que mejor explicarán las capturas.

El modelo planteado inicialmente fue:

$$Y_2 = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + B_4X_{4i} + B_5X_{5i} + B_6X_{6i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n,$$

El modelo seleccionado quedo constituido de la siguiente forma:

$$Y_2 = B_0 + B_1X_{2i} + B_2X_{5i} + B_3X_{4i} + E_i$$

Donde se incluye las variables temperatura mínima (X_2), velocidad del viento (X_5) y humedad relativa (X_4) para explicar los individuos capturados de H. zea (Y_2). Su análisis de varianza se presenta en la tabla 5.

Tabla 5 .- Análisis de varianza de la regresión captura de la especie Heliothis zea (Y_2) con temperatura mínima (X_2), velocidad del viento (X_5) y humedad relativa (X_4).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	3	12.74139	4.24713	11.173**	2.64	3.87
Residual	228	86.66361	0.38010			
Total	231	99.40500				

** = Altamente significativo.

En el análisis de varianza descrito anteriormente se observa que hay una relación funcional altamente significativa entre capturas de la especie H. zea y las variables indepen-

dientes (X_2 , X_5 , y X_4) incluidas; en donde el coeficiente de determinación encontrado cuando estos tres factores climáticos están presentes es de 0.12818 lo que nos indica que las variables temperatura mínima, velocidad del viento y humedad relativa, explican en un 12.81% la variación en las capturas de H. zea.

Cuando se analizó a todas las variables en forma conjunta, con la captura de H. zea el coeficiente de determinación fue de 0.13532; lo que significa que todos los factores climáticos incluidos explican en un 13.53% la variación en la captura de los individuos de esta especie, detectándose aún así una relación altamente significativa; como se puede apreciar en la tabla 8 del apéndice.

Efectuando la comparación del coeficiente de determinación cuando se analiza a todos los factores climáticos juntos (13.53%) con el de la temperatura mínima, velocidad del viento y humedad relativa (12.81%); se observa que estas tres variables explican el 12.81% del 13.53% que es la variación total asociada al modelo original, por lo tanto se deduce que las demás variables (X_1 , X_3 , y X_6) se les asocia solamente el 0.72% de la variación en la captura de Heliothis zea (Boddie).

En el apéndice se incluye la tabla 9 donde se indica el orden de influencia de cada uno de los factores climáticos en relación a la captura de H. zea y su coeficiente de determinación.

ción. Además se presentan graficamente los resultados obtenidos en el análisis estadístico de la especie H. zea contra -- cada una de las variables climatológicas incluidas para este estudio.

Discusión:

De la especie Spodoptera frugiperda (Smith) las mayores poblaciones se presentaron en el mes de Mayo en el año 1983 y en los meses de Septiembre y Noviembre de 1984, en cambio Pacheco (35) en el año de 1976 concluye que las mayores poblaciones de S. frugiperda se registraron durante los meses de Febrero y Marzo que es cuando emergen los adultos de invernación, pero que esta especie es activa durante todo el año.

Por lo que respecta al factor meteorológico que resultó mas significativo en cuanto a la captura de la especie S. frugiperda en este trabajo, fue el de velocidad del viento -- siguiendole en importancia la precipitación pluvial, Legorreta (25) en el año de 1978, en su trabajo de dinámica, concluye que cuando se presentan juntas las variables climatológicas, temperatura mínima y precipitación pluvial muestran una relación funcional significativa en la captura y notó que en los días que hay precipitación no hay capturas.

En este estudio, con la variable fases de la luna, el análisis no detecto una relación significativa con el número de capturas, deduciendo que el factor fases lunares no afectó en el número de capturas de S. frugiperda y en un trabajo ---

efectuado por De León (13) en el año de 1982 concluye que el factor fases de la luna si influye en el número de individuos recapturados a manera de que cuando aumenta la intensidad de luz lunar disminuye el número de palomillas recapturadas de la especie S. frugiperda.

Las mayores poblaciones de la especie Heliothis zea (Boddie) en este estudio, fueron durante los meses de Junio y Septiembre, estos resultados se asemejan a los obtenidos en un trabajo efectuado por Stewart (43) en 1968, en Carolina del Norte, donde encontró que las poblaciones de H. zea tuvieron su mayor incidencia en los meses de Agosto y Septiembre.

Así mismo concuerdan los resultados de este estudio con los que obtuvieron López y colaboradores (28) en 1978 en Texas donde se encontró, que las hembras de H. zea fueron capturadas en mayor cantidad en el mes de Junio cuando los cultivos se desarrollan, por lo que es más atractivo para la oviposición. En otro trabajo desarrollado al Norte de Tamaulipas por Loera (27) en 1974, notó que a finales del mes de Mayo la población total de Heliothis era 85% de H. zea (Boddie) y 15% de H. virescens (F.) y que a partir de ese momento disminuye la población de especie zea y aumenta la virescens.

En cambio en un trabajo efectuado por Silguero (42) en el campo experimental "las adjuntas" Abasolo, Tamaulipas, en 1974 se presentaron también dos períodos pico de población pero estos fueron en los meses de Marzo y Diciembre. Pacheco

(35) en el valle del Yaqui, Sonora en 1976 en su estudio de -
dinámica, el mayor pico poblacional de H. zea se establece en
el mes de Agosto y observó que también las palomillas de esta
especie son activas durante todo el año.

Los factores climáticos que mas influyeron en la captura
de H. zea para este estudio fueron: temperatura mínima, velo-
cidad del viento y humedad relativa existiendo una relación -
funcional altamente significativa. En cambio Legorreta (25) -
en 1978 en su trabajo de dinámica concluye, para H. zea el --
factor precipitación pluvial es el que mas influye en la cap-
tura pero no existio relación funcional significativa. Rodrí-
guez (39) en 1980 concluye que para Heliothis zea (Boddie) -
la temperatura mínima y fases de la luna fueron significati--
vos para la captura en un 25.73%. Martínez (32) en 1979 en su
trabajo de dinámica concluye que las bajas temperaturas afec-
taron más a la captura de noctuidos que las altas temperatur-
as y que los factores abióticos: temperatura mínima y fases -
de la luna influyeron en la captura de noctuidos en un -----
41.82%. También Ulloa (49) en 1970 menciona que las tempera--
turas bajas afectaron mas las capturas de noctuidos que las -
altas temperaturas.

Se detectó con el análisis de varianza que el factor fa-
ses de la luna presentaba una relación funcional altamente --
significativa para las capturas de la especie H. zea pero en
este estudio quedo en el cuarto lugar de entre todos los fac-
tores estudiados y con un coeficiente de determinación de ---

apenas un 0.41% (tabla 9) y comparandolo con los otros estudios mencionados anteriormente donde este factor (fases lunares) ocupa los primeros lugares en la relación de las capturas de H. zea (Boddie) esto se debe a que en este estudio el tiempo de duración fue de dos años captandose mas variación en otros factores como las temperaturas, la velocidad del viento y la humedad relativa. Y posiblemente al existir mas variación en otros factores el análisis estadístico no detecta en las fases de la luna un alto porcentaje de determinación en las capturas, pero aun así esta relación fue altamente significativa con lo cual se concuerda que si afecta el factor fases lunares a la captura de la especie Heliothis zea (Boddie). A manera de que, a mayor intensidad de luz lunar (luna llena) menor captura de la especie H. zea (Boddie).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Para la especie Spodoptera frugiperda (Smith) se concluye.

- 1.- Qué la especie Spodoptera frugiperda (Smith) aparece en mayor cantidad en el mes de Mayo en 1983 y en los meses de Septiembre y Noviembre en 1984.
- 2.- Las mayores capturas de esta especie se obtuvieron cuando las condiciones meteorológicas, velocidad del viento fue de 8mts/seg., la humedad relativa estuvo en 67%, la temperatura mínima durante el día fue de 22°C y la luna se presentaba en su fase de luna nueva a cuarto creciente.
- 3.- El factor velocidad del viento es al que se le asocia mayor influencia en la captura de S. frugiperda existiendo una relación funcional significativa.
- 4.- Cuando se analiza la precipitación pluvial en presencia de la variable velocidad del viento, presenta una relación funcional significativa con la captura de esta especie.
- 5.- Los resultados obtenidos en el análisis estadístico con todos los factores climatológicos incluidos contra la captura de esta especie, no mostraron una relación funcional significativa.

Para la especie Heliothis zea (Boddie) se concluye.

- 1.- Qué la especie Heliothis zea (Boddie) aparece en mayor -- cantidad en los meses de Junio y Septiembre en los dos -- años (1983 y 1984).
- 2.- Las mayores capturas de esta especie se obtuvieron cuando las condiciones meteorológicas temperatura mínima durante el día fue de 20 a 22°C, la velocidad del viento fue de 4mts/seg., la humedad relativa estuvo alrededor del 72% -- y cuando la luna se presentaba a la mitad de su tamaño -- (cuarto creciente o cuarto menguante).
- 3.- El factor climatológico temperatura mínima es al que se le asocia mayor influencia en la captura de esta especie existiendo una relación funcional altamente significati-- va.
- 4.- Cuando se analiza la humedad relativa y la velocidad del viento en presencia de la variable temperatura mínima, -- presentan una relación funcional altamente significativa en la captura H. zea. Explicando la variabilidad de la -- captura en un 12.81%.
- 5.- Apesar de que a los otros tres factores climatológicos, -- temperatura máxima, precipitación pluvial y fases de la -- luna se les asocia solamente el 0.72% de la variación en la captura de esta especie. El análisis estadístico si de-- tecto una relación funcional altamente significativa.
- 6.- Los resultados obtenidos en el análisis estadístico con -- todos los factores climatológicos incluidos contra la cap-- tura de H. zea nos muestran que si existe relación funcio

nal altamente significativa.

Recomendaciones:

- 1.- Es necesario afinar la metodología, usando diferentes sistemas de trampeo/así como un mayor número de trampas/en la región que se pretenda estudiar con objeto de obtener conclusiones definitivas.
- 2.- Ampliar el área de estudio con éstas trampas para obtener resultados reales de esta clase de trabajos en la región.
- 3.- Qué se continuen estos estudios para ver si el incremento de la población de insectos se manifiesta en períodos fijos o si existen otros factores (temperatura, humedad, -- etc.) que la determinan.
- 4.- Continuar con este tipo de trabajos pues los resultados obtenidos indican que es factible que esta información -- pueda ser usada para programar un mejor combate de plagas.
- 5.- Para demostrar lo anterior expuesto, se realizen estudios con trampas de luz asociadas con otros metodos de control (biológico, químico, etc.) para probar la eficiencia de las trampas de luz.

R E S U M E N

Este trabajo se realizo en el periodo comprendido del 1º de Enero de 1983 al 31 de Diciembre de 1984, en total dos -- años.

Fue efectuado en el ejido Santa Efigenia en el munici-- pio de Cadereyta Jiménez, N. L., con el objetivo de conocer - la dinámica poblacional de las especies Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie) mediante capturas efectuadas con trampas de luz negra. Así mismo correlacionar seis facto-- res abióticos contra la captura de estas especies, para cono-- cer que factor climatológico tiene mayor influencia en las -- capturas.

Esto se efectuo por medio del análisis de regresión li-- neal multiple donde las variables dependientes fueron las cap-- turas de las especies S. frugiperda y H. zea y las variables independientes fueron los seis factores meteorológicos que a -- continuación se mencionan: temperatura máxima, temperatura mí-- nima, precipitación pluvial, humedad relativa, velocidad del -- viento y fases de la luna.

Con los datos obtenidos se observó para la especie ----- Spodoptera frugiperda (Smith) el mes en el que mas capturo -- esta especie en 1983 fue Mayo, y en 1984 los meses fueron --- Septiembre y Noviembre.

Por medio de las regresiones se concluye que existe una -- relación funcional significativa entre: velocidad del viento

y número de capturas de S. frugiperda.

También se detectó en el análisis de varianza que la variable precipitación pluvial en presencia de la velocidad del viento presenta una relación funcional significativa con la captura de S. frugiperda.

El análisis en forma conjunta de todos los factores; no presentó una relación funcional significativa. La mayor captura de la especie S. frugiperda se obtuvo cuando la velocidad del viento fue de 8mts/seg., y la humedad relativa fué de --- 67%.

Para la especie Heliothis zea (Boddie) los meses en que hubo mas capturas en los dos años fueron Junio y Septiembre.

De los factores climaticos la temperatura mínima es al que se le asocia mayor influencia en la captura de H. zea --- existiendo relación funcional altamente significativa.

También se detecto en el análisis de varianza que las -- variables humedad relativa y velocidad del viento en presen-- cia de la variable temperatura mínima presentan una relación funcional altamente significativa con la captura de esta especie.

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico con todos los factores climatológicos incluidos contra la captura H. zea muestran que si existe una relación funcional altamente significativa. Las mayores capturas se obtuvieron cuando -

la temperatura mínima durante el día fue de 20 a 22°c, la velocidad del viento fue de 4mts/seg., la humedad relativa estuvo alrededor de 72% y cuando la luna se presentaba a la mitad de su tamaño.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ALVARADO, R. M. 1972. Uso de la luz ultravioleta en la -
determinación de las horas de mayor actividad de dos es-
pecies de lepidópteros nocturnos. Facultad de Agronomía -
U.A.N.L., tesis no publicada.
- 2.- ANONIMO. 1973. Agricultura Técnica en México. Editorial -
3(6):201-2.
- 3.- ANONIMO. 1975. Effects of light traps equipped with 2 ---
lamps on capture of insect. Acta Entomol Sin. 18(3): ----
289-94.
- 4.- ANONIMO. 1978. Objetivos del Programa Analítico de la Ma-
teria de Ecología de Insectos. Facultad de Agronomía, ---
U.A.N.L., (no publicado).
- 5.- ARELLANO, D. E. 1983. Dinámica Poblacional de Phyllophaga
crinita (Burmeister) capturadas con lámpara trampa Marín.
N. L., Facultad de Agronomía, U.A.N.L., tesis no publica-
da.
- 6.- BOETHEL, D. J., et al. 1979. Pecan nut casebearer: dama--
ge assessment, seasonal emergence of spring brood moths,
and potential of blacklight traps in a pest management --
program. Environ, Entomol. 8(1); 65-9.
- 7.- CALCOTE, V. R. 1983. Pecan nut casebearer: Use of black-
light traps and other methods for determining management

practices.

Miscellaneous Publications of the Entomological society of America. 13(2): 63-76.

- 8.- CANTELO, W. W., et al. 1973. Changes in the Population - Levels of 17 insect species during a 3½-year blacklight trapping program. Environ. Entomol. 2(6): 1033-8.
- 9.- CANTELO, W. W. y M. JACOBSON. 1979. Phenylacetaldehyde - attracts moths to bladder flower and to blacklight traps. Environ. Entomol. 8(3): 444-7.
- 10.- CARLSON, D. 1972. Comparative value of blacklight and -- cool white lamps in attracting insects to aquatic traps. Journal of the kansas entomological society, 45(2): ---- 194-9.
- 11.- CLINE, L. D., et al. 1983. Response of selected Parasi-- toids and Predators of stored-Product insects to white - light or blacklight traps. J. Econ. Entomol. 76(2): ---- 298-301.
- 12.- DE ABREU, J. M. 1982. Investigations on the rubber leaf caterpillar Erinnyis-ello in Bahia Brasil. Rev. Theobroma. 12(2): 85-100.
- 13.- DE LEON, G. D. 1982. Estudio del radio de acción de la - lámpara trampa de luz ultravioleta en la atracción de -- palomillas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda --- (J. E. Smith). Facultad de Agronomía, U.A.N.L., tesis no

publicada.

- 14.- DURAN, P. H. 1981. Apuntes de control integrado de plagas, Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 15.- FLOORE, T. G., et al. 1976. A blacklight trap surveillance of adult Lepidoptera in three North Carolina tobacco Belts. Journal of the Georgia entomological society. --- 11(2): 131-7.
- 16.- FRIAS, R. J. 1971. Distancia efectiva en la atracción de palomillas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda--- (Smith) por luz ultravioleta. Facultad de Agronomía, --- U.A.N.L., tesis no publicada.
- 17.- GARZA, S. D. 1979. Dinámica poblacional de familias de Hemipteros capturados con trampa lumínica en el ciclo de Enero-Junio de 1978 en el Municipio de Cadereyta Jiménez, N. L., Facultad de Agronomía, U.A.N.L., tesis no publicada.
- 18.- GENTRY, C. R., et al. 1973 Effectiveness of blacklight -chemosterilant feeder and Trichogramma spp. in reducing egg hatch of Heliothis spp. in a large field cage. Environ. Entomol. 2(2): 159-60.
- 19.- 1975. Blacklight Lamp Provides alternatives to insecticides. Pecan Quarterly. 9(3): 10-12.
- 20.- GRAHAM, H. M., et al. 1971. Effects of a high density of

- blacklight traps on cornearworm populations in corn. --
United States department of Agriculture. No. 127: P. 24.
- 21.- GUTIERREZ, S. J., et al 1980. Principales plagas del ---
maíz, SARH. Dirección general de sanidad vegetal, impre-
so en los talleres graficos de la nación-México.
- 22.- HENDRICKS, D. E., et al, 1973. Comparison of the numbers
of tobacco budworms and boll-worms caught in sex pheromog
ne traps Vs. blacklight traps in Lower Río Grande Va----
lley, Texas. Environ. Entomol. 2(5): 911-4.
- 23.- LAGUNES, T. A. y A. SIFUENTES, J. 1971. Las lámparas ---
Trampa en la investigación entomológica agrícola. Agrí--
cultura Técnica en México. Vol. III. No. 2 INIA., SAG.
- 24.- LANGE, W. H. 1979. Integrated insect pest management of
artichoke in California. 3er. congresso internazionale -
di studi sulcarciofo, California University, U.S.A., ---
Publ: Bari, Italy; industria grafica laterza.: 943-48.
- 25.- LEGORRETA, M. A. 1978. Dinámica de Poblaciones de la Fa-
milia Noctuidae y las especies, Agrotis malefida -----
(Guenée), Pseudaletia unipuncta (Haw.), Spodoptera ----
frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie) capturados -
con lámpara trampa en el campo agrícola experimental de
la F.A.U.A.N.L., en Gral. Escobedo, N. L., Facultad de -
Agronomía, U.A.N.L., tesis no publicada.
- 26.- LIÑAN, N. R. 1983. Estudio del radio de acción en la ---
atracción de la palomilla de Heliothis zea (Boddie) en

lámpara trampa de luz negra. Facultad de Agronomía, ----
U.A.N.L., tesis no publicada.

- 27.- LOERA, J. 1975. Fluctuación de la población de gusano be-
llotero del algodnero en la zona Norte de Tamaulipas. -
Centro de Investigaciones agrícolas de Tamaulipas. SAG.
INIA. Resultados 74-75. pp. 39-40.
- 28.- LOPEZ, J. D., et al. 1978. Reproductive condition of ---
Bollworm moths caught in blacklight traps in corn sor---
ghum and cotton. J. Econ. Entomol. 71(6): 961-6.
- 29.- 1979. Recovery in blacklight traps of marked Bollworms -
released in a multiple cropped area. Southwestern entomo-
logist. 4(1): 46-52.
- 30.- 1979. Relationship between bollworm oviposition and moth
catches in blacklight traps. Environ. Entomol. 8(1): ---
42-5.
- 31.- MARTINEZ, M. A. y F. SAUCEDO. 1978. Gusano bellotero, --
util sistema de manejo de plagas en la comarca Lagunera.
Pangfa. 6:6.
- 32.- MARTINEZ, T. G. 1979. Dinámica poblacional de noctuidae
y otros lepidopteros utilizando trampa lumínica. Facul--
tad de Agronomía U.A.N.L., tesis no publicada.
- 33.- METCALF, C. L. y W. P. FLINT. 1976. Insectos destructi--
--vos e insectos utiles, C.E.C.S.A.

- 34.- OLARTE, E. W. 1980. Dinámica poblacional del complejo --
constituido por las moscas de las frutas, Anastrepha ---
striata (Schiner) y Anastrepha fraterculus (Wiedeman) en
el medio ecológico del Sur de Santander. Bucaramanga, --
Colombia. Universidad industrial de Santander. P. 4-8.
- 35.- PACHECO, M. F. 1976. Dinámica de las poblaciones de in--
sectos fototrópicos de importancia agrícola; en el valle
del Yaqui, Sonora. Ed. Por Serafín Mendoza M. Cd. Obre--
gón, Son. CIANO. INIA. SAG.
- 36.- PARENTI, U. 1973. El mundo de los insectos. Documental -
en color 17. Editorial Taide, S. A. Berce-lona, España.
- 37.- ROACH, S. H. 1975. Heliothis zea and H. virescens: moth
activity as measured by blacklight and pheromone traps.
J. Econ. Entomol. 68(1): 17-21.
- 38.- RODRIGUEZ, DEL B. L. 1978. Evaluación de daño del gusano
cogollero Spodoptera frugiperda (Smith), gusano elotero
Heliothis zea (Boddie) gusano barrenador Diatraea -----
Saccharalis (Fabricius) en maíz. Marín, N. L., Facultad
de Agronomía, U.A.N.L., tesis no publicada.
- 39.- RODRIGUEZ, G. J. 1980. Dinámica poblacional de la fami--
lia noctuidae y las especies: Agrotis malefida (Guenée),
Pseudaletia unipuncta (Haworth), Heliothis zea (Boddie)
y Autographa spp., capturados con trampa lumínica: en --
Gral. Escobedo, N. L., de Enero a Julio de 1979. Facul--

tad de Agronomía, U.A.N.L., tesis no publicada.

- 40.- ROTH, M. 1971. Contribution to the ethological study of the insect population of a herbaceous environment. Publ. Paris, Francia, Orstom: 118.
- 41.- SELMAN, C. L. y E. BARTON, H. 1972. Seasonal trends in catches of moths of twelve harmful species in blacklight traps in Northeast Arkansas. J. Econ. Entomol. 65(4): 1018-21.
- 42.- SILGUERO, J. F. 1975. Estudio de la fluctuación de la población de algunas especies insectiles utilizando trampas de luz negra. CIAT. SAG. INIA. Resultados 74-75: 59.
- 43.- STEWART, P. A., et al. 1968. Seasonal trends in catches of moths of the tobacco hornworm and corn earworm in traps equipped with blacklight lamps in North Carolina. J. Econ. Entomol. 61(1): 43-6.
- 44.- TAUER, C. G., et al. 1983. Light trapping cone and seed insects lepidoptera, tortricidae and pyralidae on pine in south eastern Oklahoma U.S.A. Environ. Entomol. 12(3): 753-7.
- 45.- TEDDERS, W. L. y G. EDWARDS, W. 1972. Effects of blacklight trap design and placement on catch of adult hickory shuckworms. J. Econ. Entomol. 65(6): 1624-7.
- 46.- TIJERINA, CH. A. y J. RODRIGUEZ A. 1977. Dinámica de po-

- blación de adultos de gusano rosado Pectinophora -----
gossypiella (Saunders) con trampas de luz y feromonas. -
Subproyecto entomología. CIAN-INIA-SARH. 1.0.5.22 P.181.
- 47.- 1977. Dinámica de población de Heliothis spp. y otros in-
sectos fototrópicos por medio de lámparas trampa de luz
verde y negra. Subproyecto entomología. CIAN-INIA-SARH.
1.0.5.23. P. 189-190.
- 48.- TREVIÑO, M. J. 1980. Apuntes de entomología económica.
I. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 49.- ULLOA, R. O. 1970. Uso y eficiencia de la luz ultravioleta
en la determinación de las poblaciones de insectos y
su fluctuación en gramíneas. Facultad de Agronomía, ----
U.A.N.L., tesis no publicada.
- 50.- WANG, Q., et al. 1983. Preliminary studies on nocturnal
activities of adult black cutworms. Department of plant
protection. Guizhou agricultural college, Guiyang, Chi--
na. Insect knowledge (Kunchong Zhishi). 20(3): 106-9.

A P E N D I C E

Tabla 6.- Análisis de varianza de la regresión captura de la especie S. frugiperda (Y_1) con todos los factores incluidos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	6	3.25280	0.54213	1.799 ^{N.S.}	2.13	2.88
Residual	225	67.80142	0.30134			
Total	231	71.05422				

N. S. = No significativo.

Tabla 7.- Ordenamiento de los factores climatológicos de --- acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de S. frugiperda y anotación del coeficiente de determinación.

Factores climáticos		% coeficiente de determinación
X_5	Velocidad del viento	2.42
X_3	Precipitación pluvial	0.60
X_4	Humedad relativa	0.57
X_2	Temperatura mínima	0.19
X_1	Temperatura máxima	0.66
X_6	Fases lunares	0.13

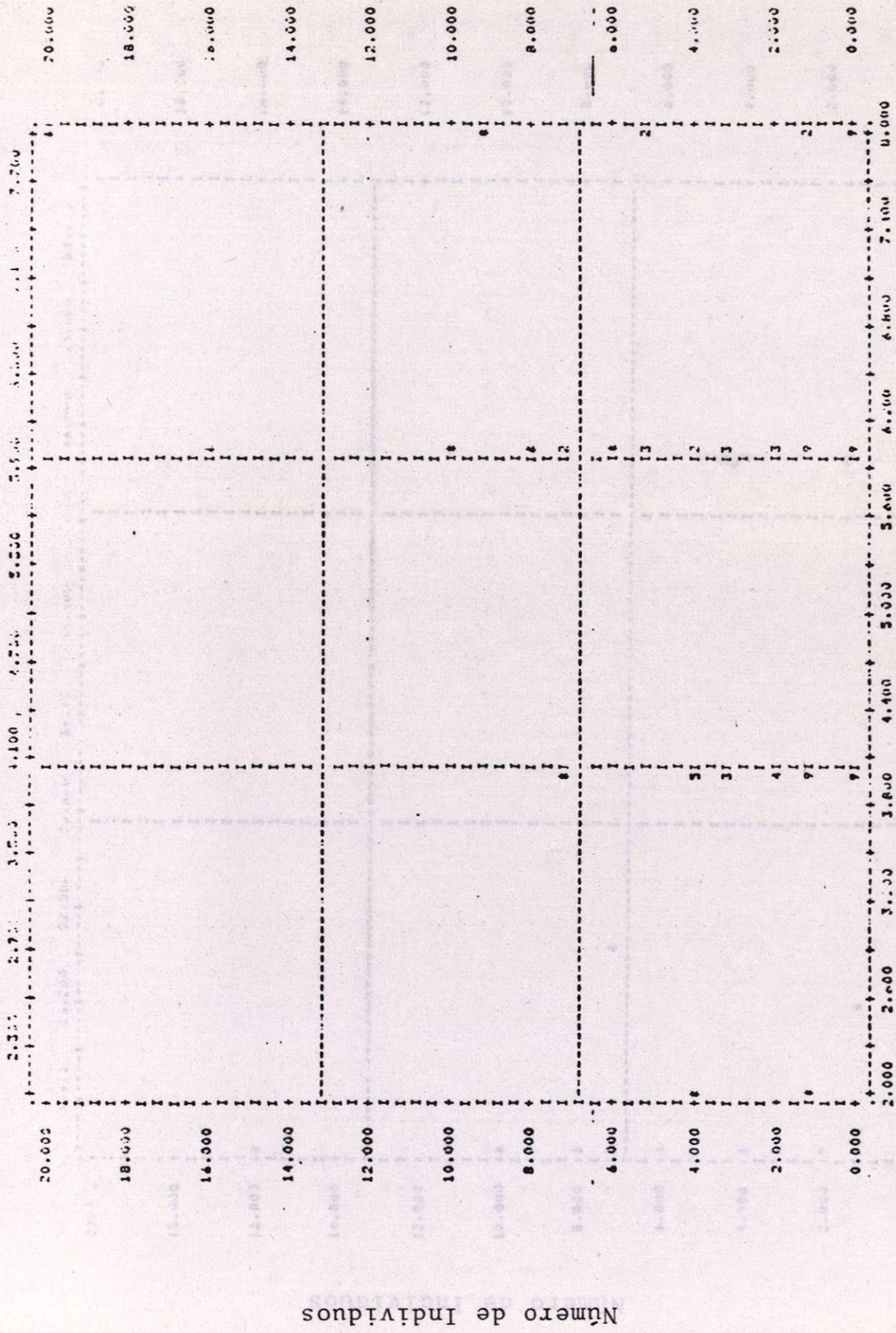
Tabla 8.- Análisis de varianza de la regresión captura de la especie H. zea (Y_2) con todos los factores incluidos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	6	13.45133	2.24189	5.868**	2.13	2.88
Residual	225	85.95368	0.38202			
Total	231	99.40501				

** = Altamente significativo.

Tabla 9.- Ordenamiento de los factores climatológicos de --- acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de H. zea y anotación del coeficiente de - determinación.

Factores climáticos		% coeficiente de determinación
X_2	Temperatura mínima	9.37
X_5	Velocidad del viento	2.29
X_4	Humedad relativa	1.15
X_6	Fases lunares	0.41
X_1	Temperatura máxima	0.23
X_3	Precipitación pluvial	0.08

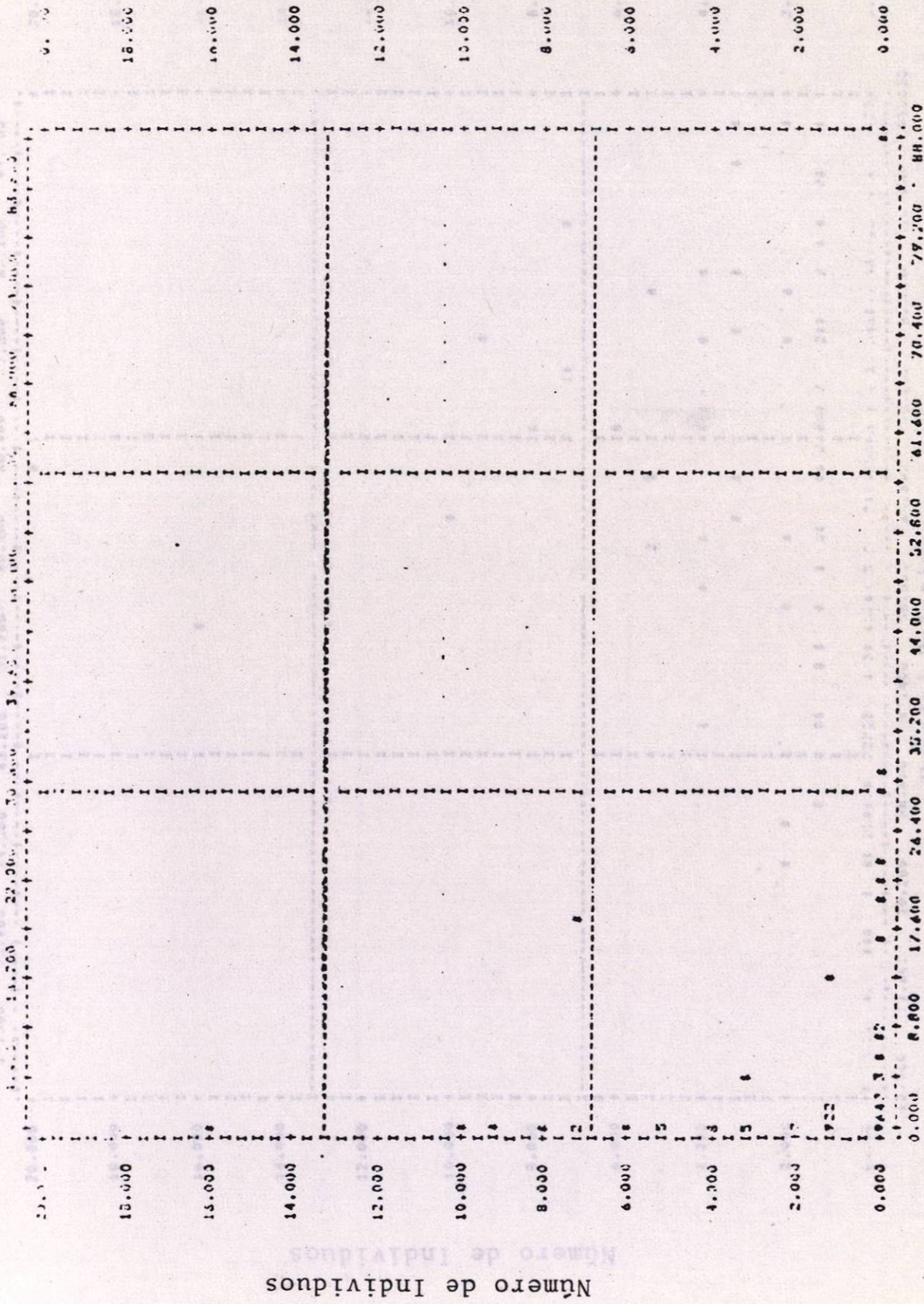


Número de Individuos

Velocidad del Viento

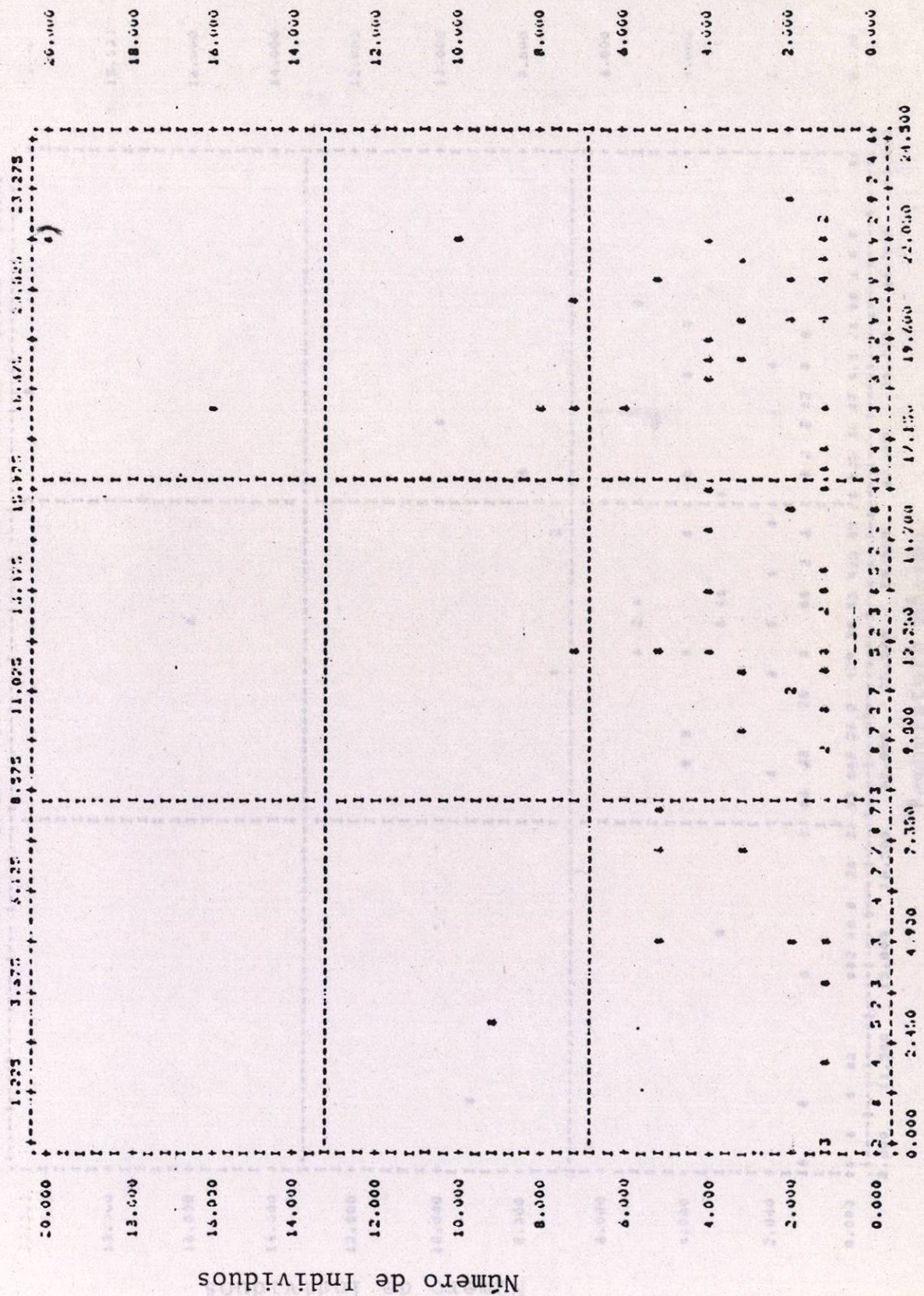
FIGURA 4.- Relación grafica de la velocidad del viento y la captura de la especie S. frugiperda (Smith) Cadereyta, Jimenez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

FIGURA 5.- Relación grafica de la velocidad del viento y la captura de la especie S. frugiperda (Smith) Cadereyta, Jimenez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.



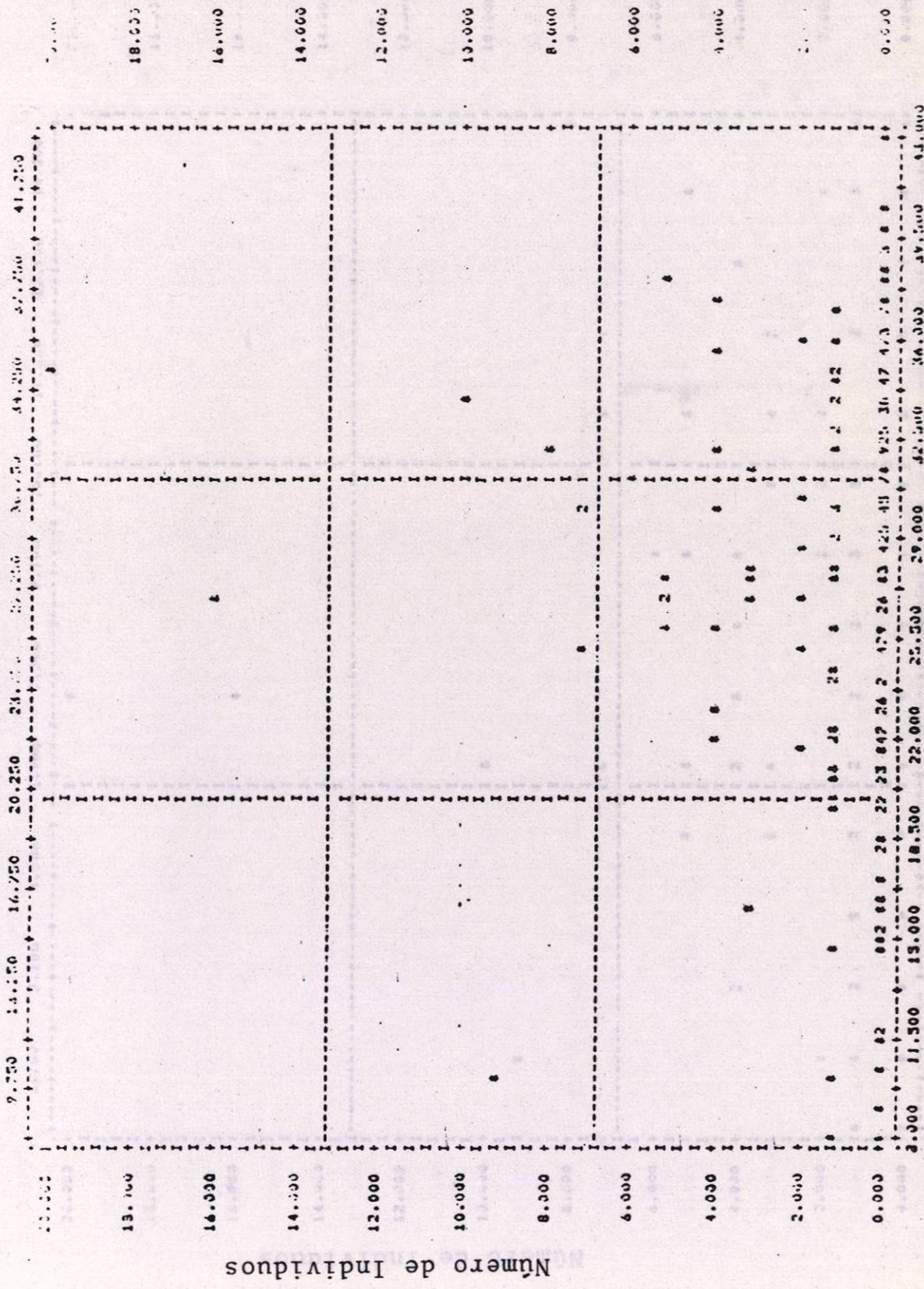
Precipitación Pluvial

FIGURA 5.- Relación grafica de la precipitación pluvial y la captura de la especie S. frugiperda (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.



Temperatura Mínima

FIGURA 7.- Relación gráfica de la temperatura mínima y la captura de la especie *S. frugiperda* (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.



Temperatura Máxima

FIGURA 8.- Relación grafica de la temperatura máxima y la captura de la especie S. frugiperda (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

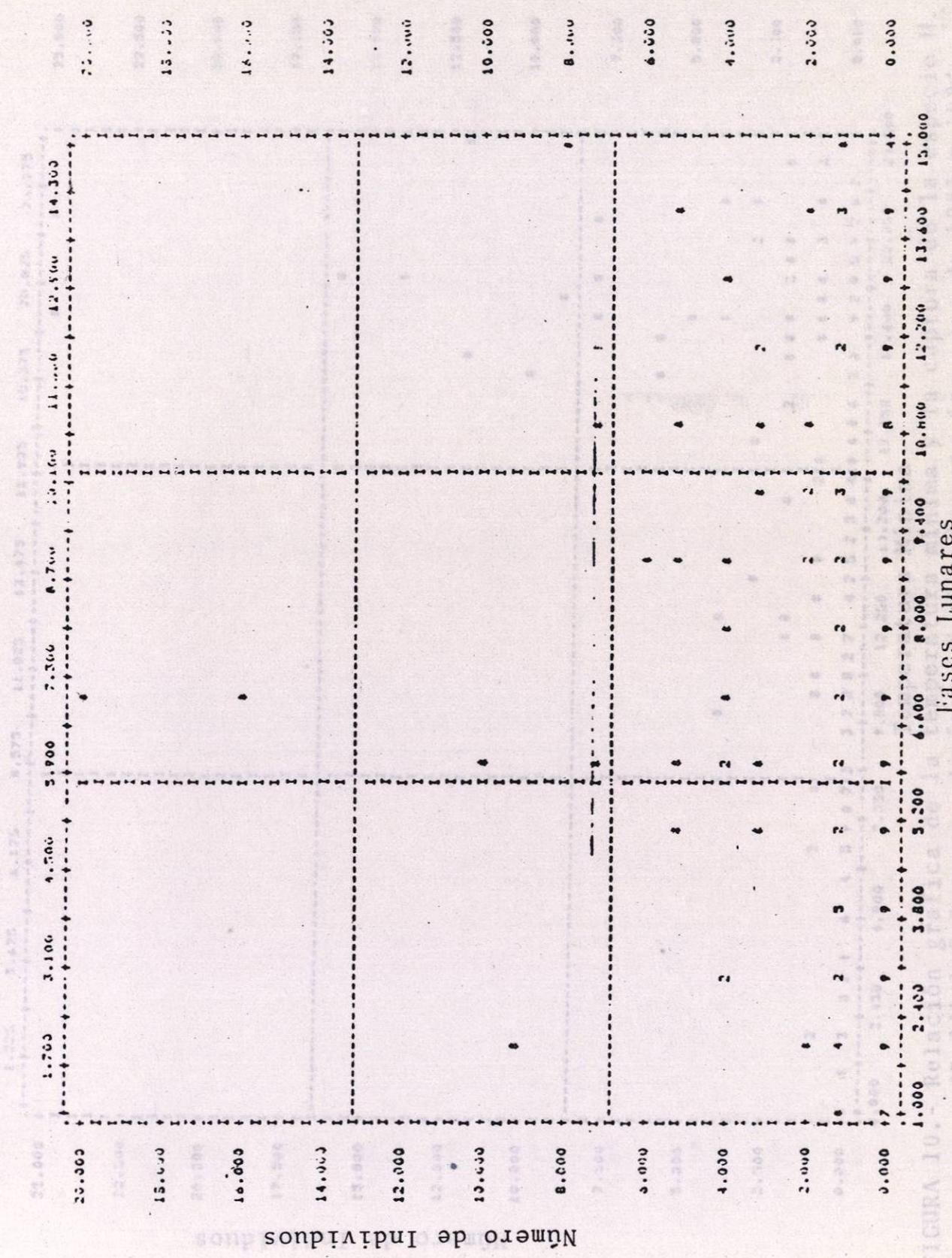


FIGURA 9.- Relación grafica de las fases lunares y la captura de la especie *S. frugiperda* (Smith) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

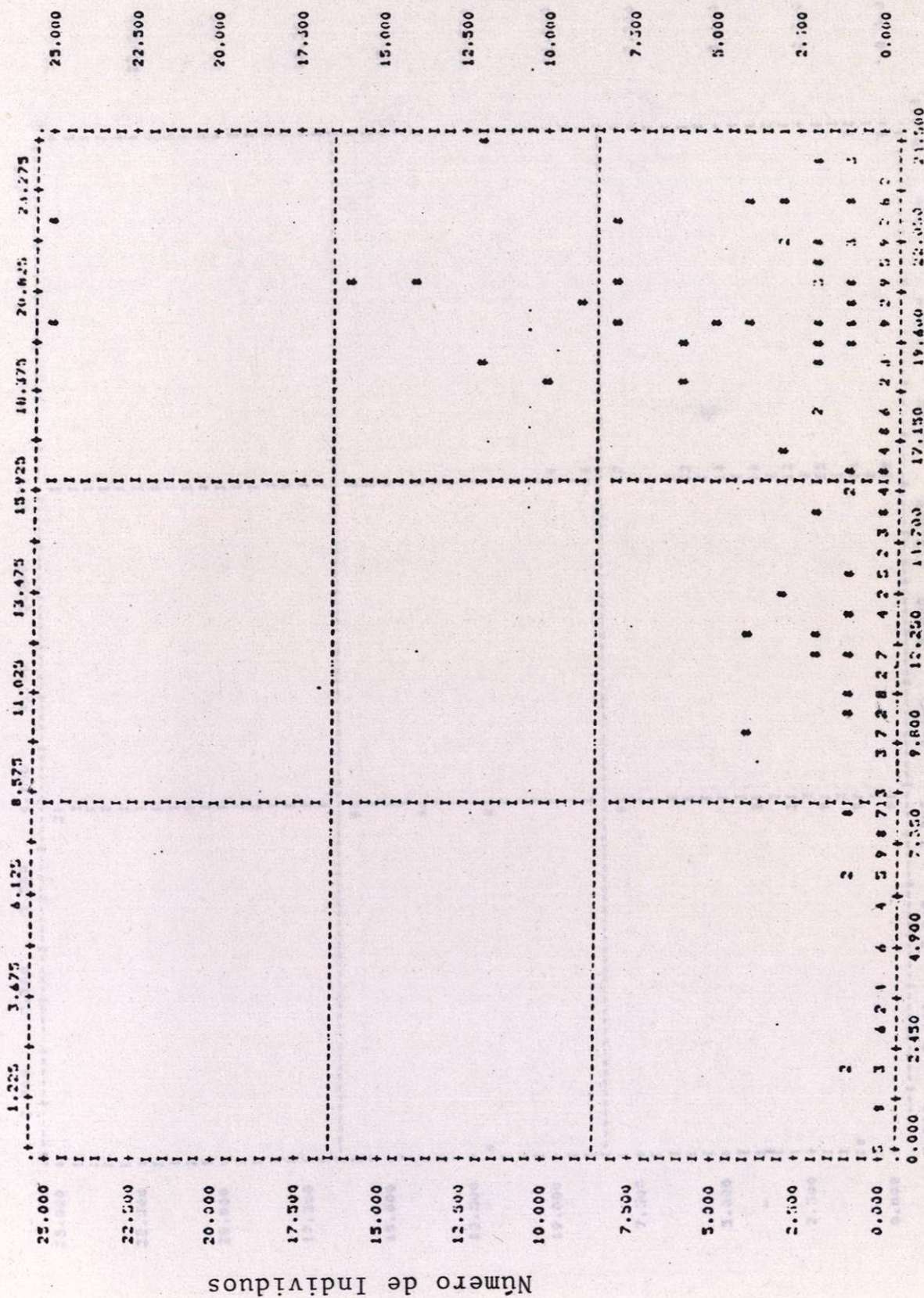


FIGURA 10.- Relación grafica de la temperatura mínima y la captura de la especie H. zea (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

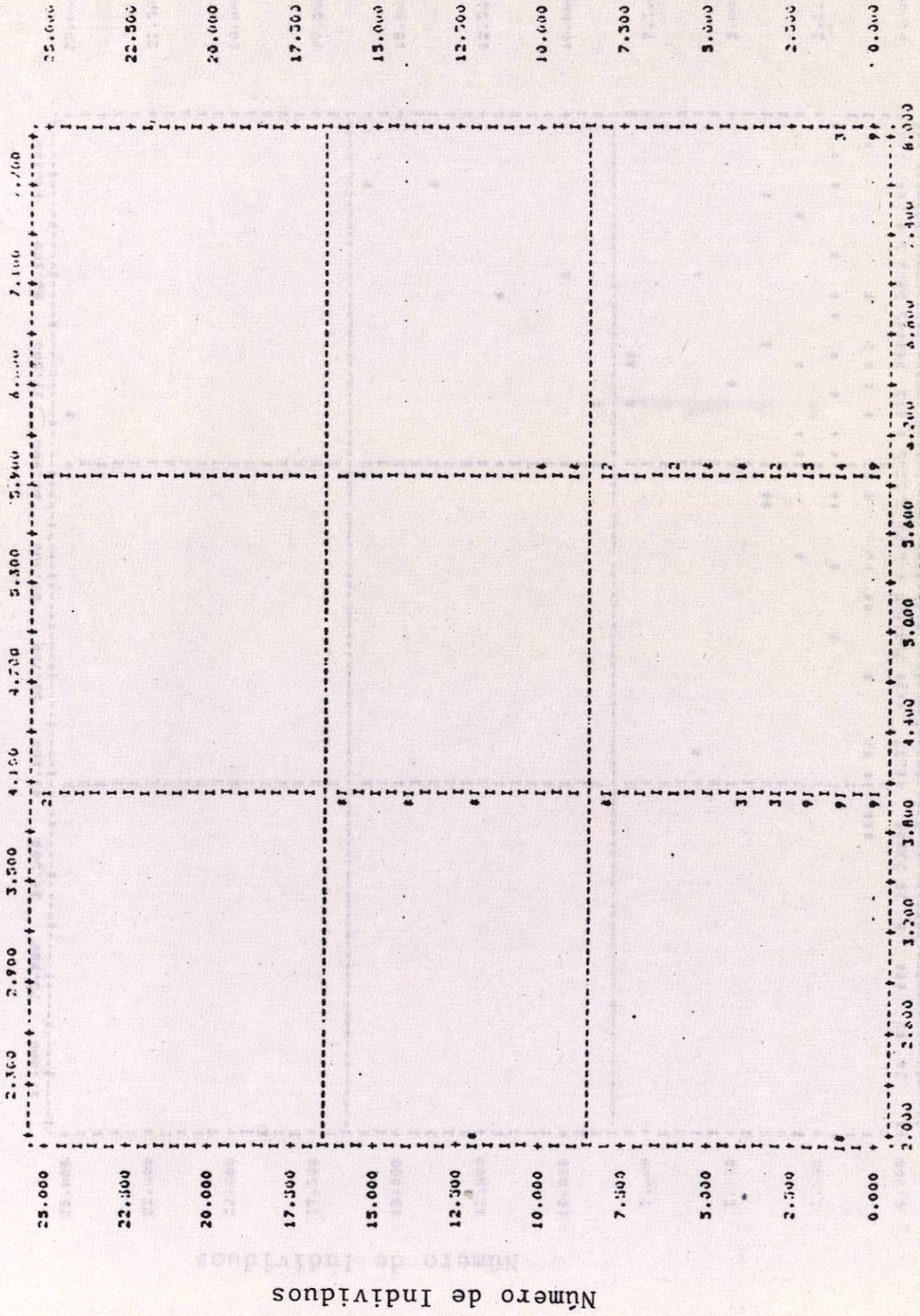
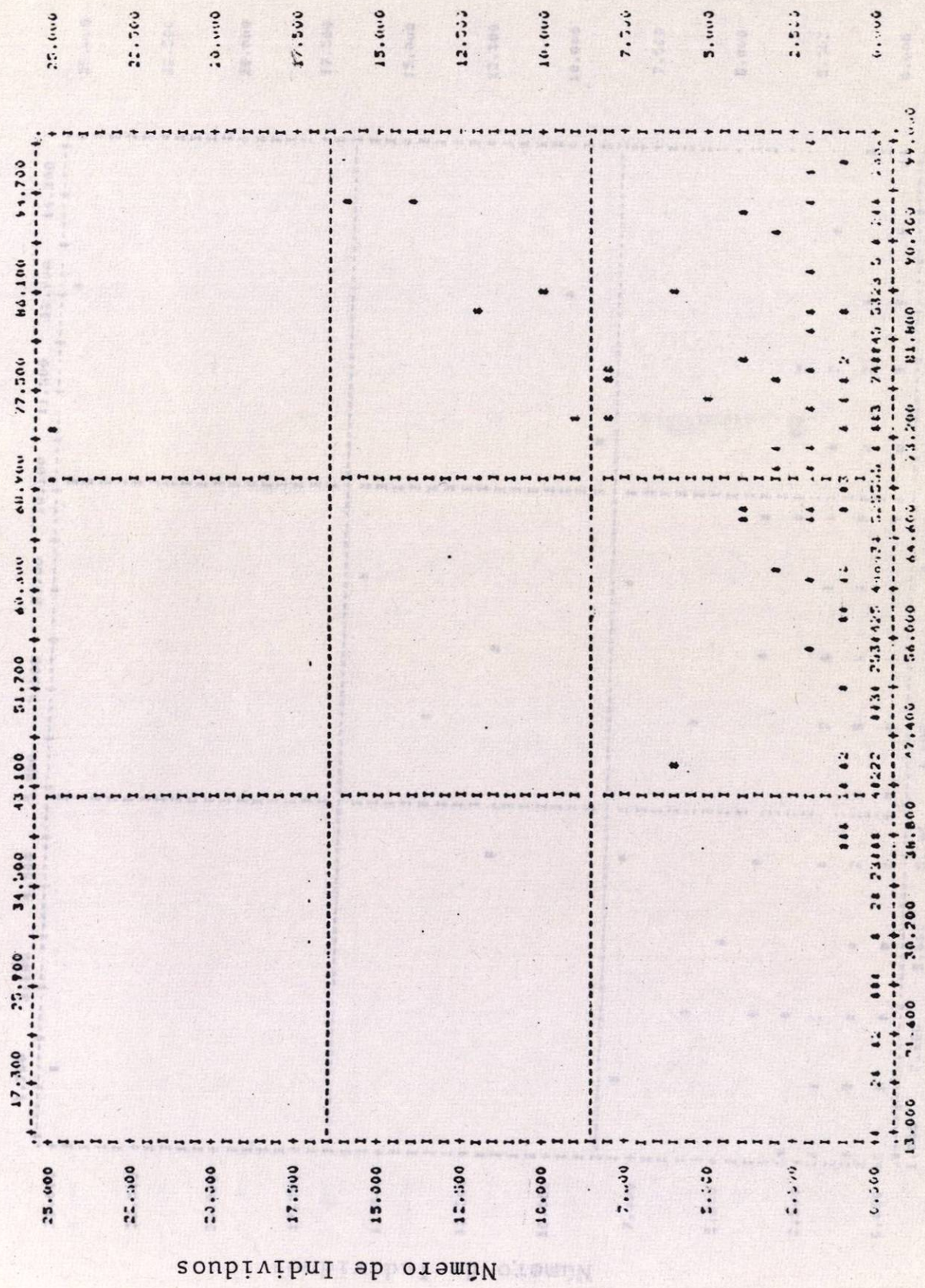


FIGURA 11.- Relación grafica de la velocidad del viento y la captura de la especie H. zea (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984



Número de Individuos

Humedad Relativa

FIGURA 12.- Relación grafica de la humedad relativa y la captura de la especie H. zea (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

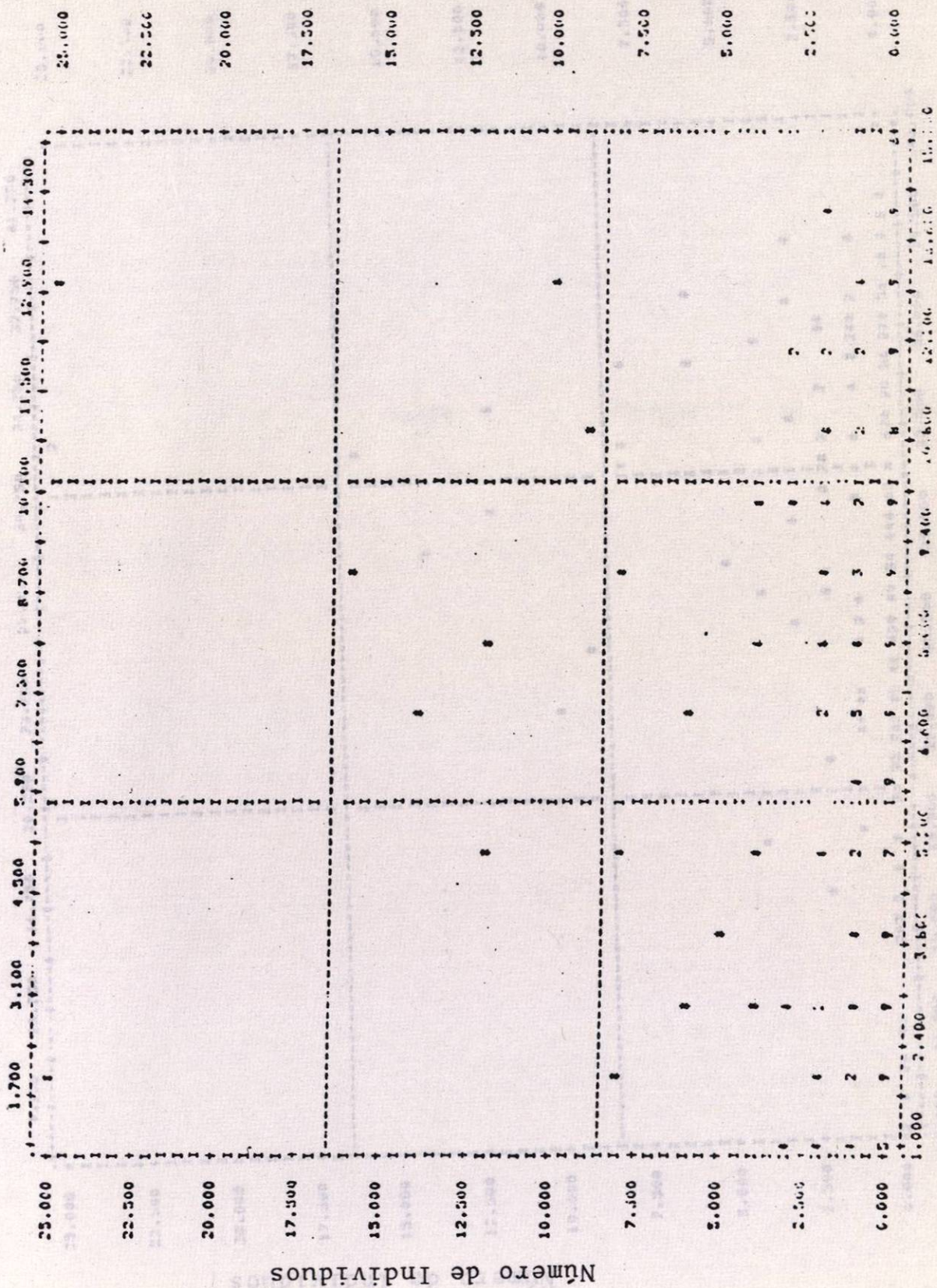
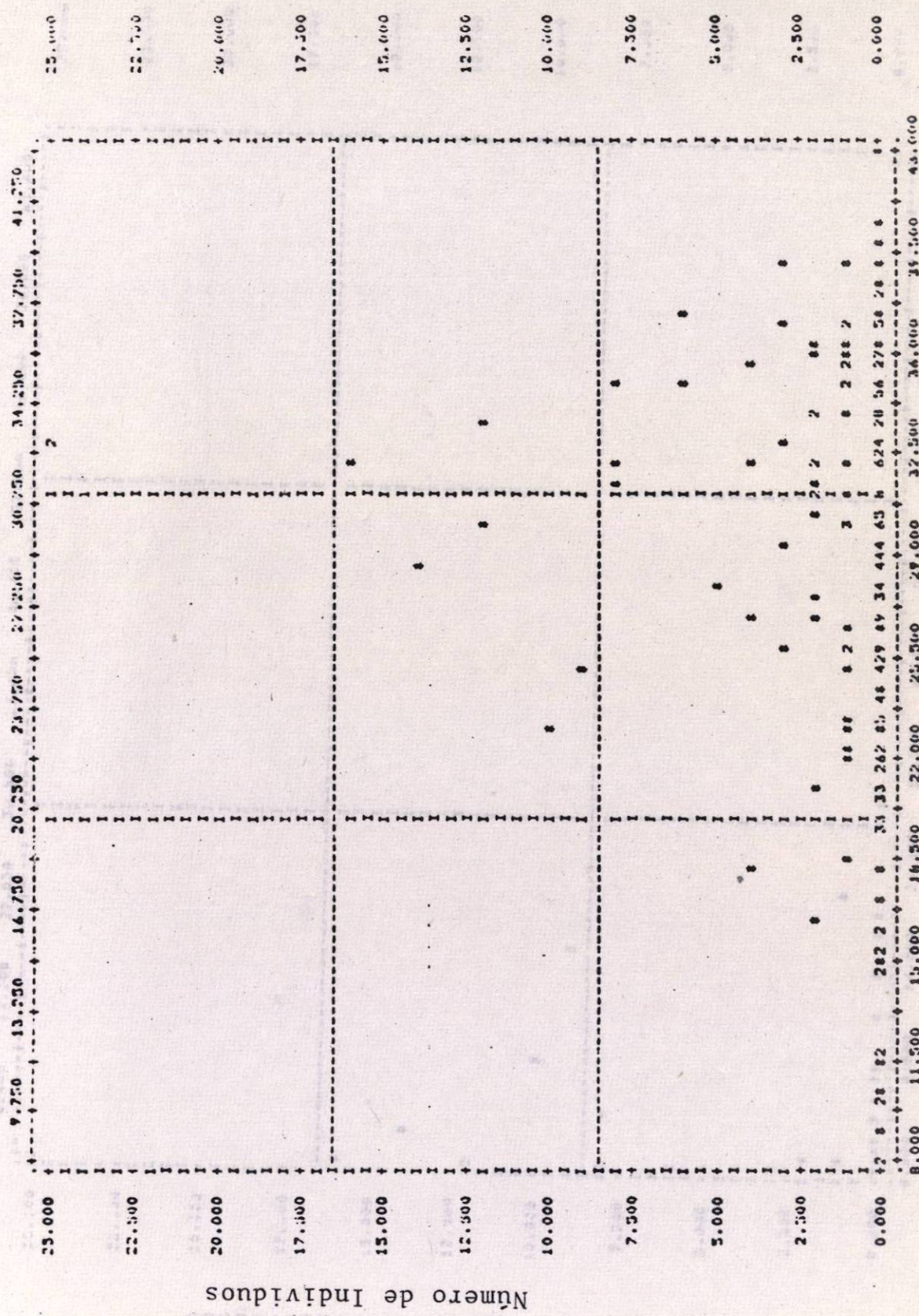
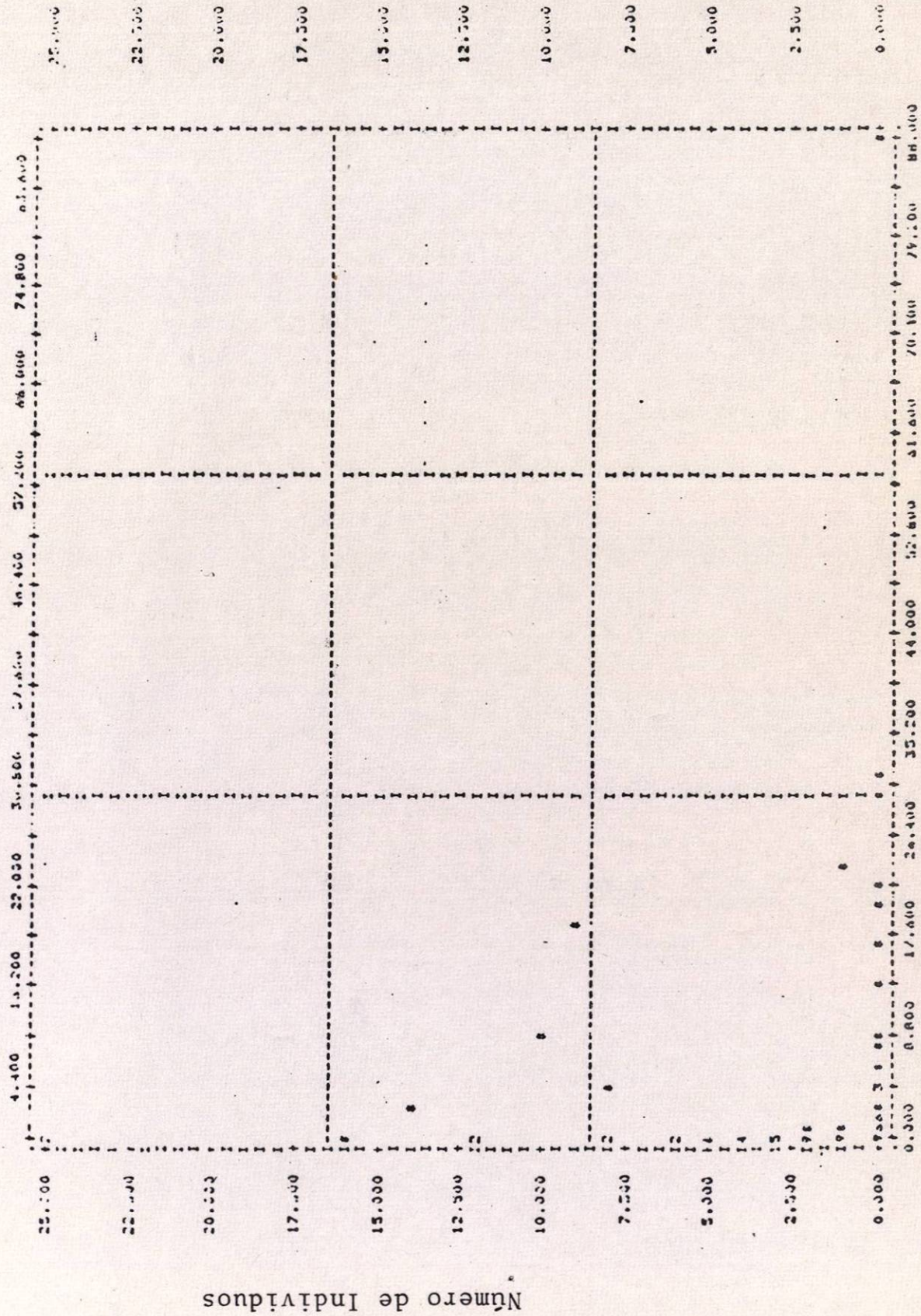


FIGURA 13.- Relación grafica de las fases lunares y la captura de la especie *H. zea* (Boddie) Cadereyta, Jiménez; N. L., durante los años de 1983 y 1984.



Temperatura Máxima

FIGURA 14.- Relación gráfica de la temperatura máxima y la captura de la especie H. zea (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.



Precipitación Pluvial

FIGURA 15.- Relación grafica de la precipitación pluvial y la captura de la especie H. -- zea (Boddie) Cadereyta, Jiménez, N. L., durante los años de 1983 y 1984.

