

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



DINAMICA POBLACIONAL DE NOCTUIDAE Y OTROS LEPIDOPTEROS  
UTILIZANDO TRAMPA LUMINICA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

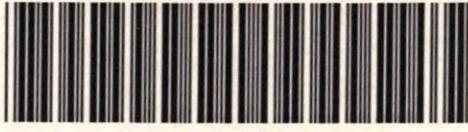
PRESENTA

*Enrique Ángel Martínez Hernández*

040.632  
FA3  
1979

IMPRESO EN 1979





1080062190

~~Jose Sumo~~  
~~Engr/29/79.~~

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA POBLACIONAL DE NOCTUIDAE Y OTROS LEPIDOPTEROS  
UTILIZANDO TRAMPA LUMINICA.

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECN STA  
PRESENTA

*Gustavo Angel Martínez Turanzas*

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1979

T  
SB951  
M3

040.632  
FA 3  
1979

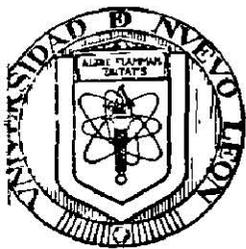


Biblioteca Central  
Mayra Salcedo

*[Handwritten signature]*

BURAU Ran o/F I

TESIS TURA



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Corre de la Rectoría Piso 7 Ciudad Universitaria

Teléfono 52-27-27

Monterrey, N. L., México

FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA DE PARASITOLOGIA

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

TITULO DEL TRABAJO: DINAMICA POBLACIONAL DE NOCTUIDAE Y OTROS LEPIDOPTEROS UTILIZANDO - TRAMPA LUMINICA.

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

AUTOR: GUSTAVO ANGEL MARTINEZ TURANZAS

ASESOR: ING. JOSE DE JESUS TREVIÑO

NUMERO DE ORDEN: 4

OBSERVACIONES:

**A MI MADRE**

**SRA . ENRIQUETA TURANZAS DE MARTINEZ**

**En su recuerdo con amor**

**A MI PADRE**

SR. GUSTAVO MARTINEZ D.

Que con su esfuerzo y sacrificio  
hizó posible la culminación de mi  
carrera.

**A MIS HERMANOS**

QUETA Y JOSE LUIS

Con cariño

**A MI NOVIA**

**SRITA. SYLVIA OLAGUE FELIX**

**Con Amor**

**A MIS MAESTROS**

ING. AGR. JOSE DE JESUS TREVIÑO

ING. AGR. EMILIO OLIVARES SAENZ

*Por su valiosa ayuda y acertada dirección en la realización del presente trabajo.*

## INDICE GENERAL

	<u>Página</u>
INTRODUCCION .....	1
LITERATURA REVISADA .....	3
Generalidades .....	3
Taxonomía .....	3
Orden Lepidóptera .....	6
Familia Noctuidae .....	7
Identificación .....	8
Trabajos Similares .....	8
MATERIALES Y METODOS .....	14
RESULTADOS Y DISCUSION .....	16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37
RESUMEN .....	39
BIBLIOGRAFIA .....	42
APENDICE .....	46

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura No.	Página
1. Esquema de un insecto alado.	4
2. Ubicación taxonómica de la familia Noctuidae.	5
3. Características de Lepidópteros tomados en cuenta para su identificación	9
4. Características de la familia Noctuidae	10
5. Dinámica de Noctuidos capturados en trampa lumínica en el C.A.E. - F.A.U.A.N.L., Escobedo N.L. 1977.	24
6. Relación de las capturas de Noctuidos con temperatura máximas.	25
7. Relación de las capturas de Lepidópteros con respecto a temperaturas máximas.	26
8. Dinámica de los Noctuidos comparada con la temperatura mínima.	27
9. Relación de las capturas de Lepidópteros con respecto a temperatura mínima.	28
10. Relación de las capturas de los Noctuidos con respecto a la precipitación pluvial.	29
11. Relación de las capturas de los Lepidópteros con res	

Figura No.	Página
pecto a precipitación pluvial.	30
12. Relación de las capturas de Noctuidos con respecto a humedad relativa.	31
13. Relación de las capturas de Lepidópteros con respecto a humedad relativa.	32
14. Influencia de las fases lunares en la captura de Noctuidos	33
15. Influencia de las fases lunares en la captura de Lepidópteros	34

Tabla No.	Página
1. Coeficientes de Correlación	18
2. Coeficientes de Regresión	47
3. Coeficientes de Regresión	48
4. Coeficientes de Regresión	49
5. Coeficientes de Regresión	50

Cuadro No.	Página
1. Análisis de varianza de la regresión: captura de Noctuidos ( $Y_3$ ) con temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ).	20

Cuadro No.

Página

2. Análisis de varianza de la regresión: captura  
Lepidópteros ( $Y_4$ ) con temperatura máxima  
( $X_1$ ), temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de  
la luna ( $X_5$ ).

22

## INTRODUCCION

Uno de los problemas más grandes que afronta la Económica Agrícola Mundial, es el ocasionado por los insectos plaga que además de destruir o causar daño a toda clase de cultivos, destruyen o deprecian el valor de los productos almacenados, llegando a molestar o dañar al hombre, así como su vivienda o construcciones y vestuario; asimismo a los animales domésticos.

Por lo cuál, el hombre en su lucha constante por aumentar la producción agrícola tanto alimenticia como de productos para usos industriales, experimenta y busca nuevos métodos de control; entre los nuevos métodos de control de insectos tenemos el uso de las trampas de luz ultravioleta, que son un medio físico de control que reducen las poblaciones de insectos a un nivel en que combinadas con otras prácticas de control es mayormente eficaz reduciendo las poblaciones insectiles a niveles en que no causan daño económico a los cultivos.

La finalidad de este trabajo es observar la dinámica poblacional de los Noctuidos y otros Lepidópteros por medio de la trampa lumínica y su comportamiento con respecto a los principales factores abióticos tales como temperatura (máxima y mínima), humedad relativa, precipitación pluvial, así como también fases de la luna.

Dento del Orden Lepidóptera y en especial de la familia Noctuidae

están comprendidas plagas de importancia económica, tales como el gusano cogollero Spodoptera spp., gusano elotero Heliothis zea (Boddie), gusano bellotero o gusano tabacalero Heliothis virescens (Fabricius), gusano soldado Spodoptera exigua (Hübner), así como trozadores y cortadores entre otros. Y dado que los cambios en la dinámica de población de insectos es muy probable que se deba a los factores abióticos y/o bióticos del medio en que se desarrollan las especies. Por lo tanto es de gran utilidad realizar este tipo de estudios para poder determinar las fechas de mayor emergencia e incidencia de los insectos y establecer un buen control integrado de plagas.

## LITERATURA REVISADA

### GENERALIDADES:

Dinámica de población se puede definir como: el estudio del número de individuos de varias especies y la forma en la cual éstas varían de -- tiempo en tiempo y de lugar en lugar; además es una fuerza que origina cambios en las poblaciones de insectos. Como una disciplina científica este tema puede ser denominado "Demología". (21) (26).

Los insectos de hábitos nocturnos, como la familia Noctuidae, presentan fototaxismo. Fototaxismo es la atracción que ejerce una fuente de luz hacia el insecto y hace que se oriente y se dirija en dirección a ésta. (31)

Los insectos son atraídos generalmente por lámparas que emiten ra yos de luz ultravioleta, azul o verde (fototaxismo positivo) y reacciones en sentido negativo a las luces amarillas, rojas e infrarojas (fototaxismo negativo). (14) (31)

### TAXONOMIA:

El Orden Lepidóptera pertenece a la clase Insecta o Hexápoda del -- Phylum Arthropoda. Los insectos se distinguen por tener el cuerpo dividido en tres regiones que son: cabeza, tórax y abdomen, cuerpo segmentado, simetría bilateral, exoesqueleto quitinoso y tres pares de patas. Pueden tener uno o dos pares de alas en el dorso del tórax, aunque existen especies que carecen de ellas . (6).

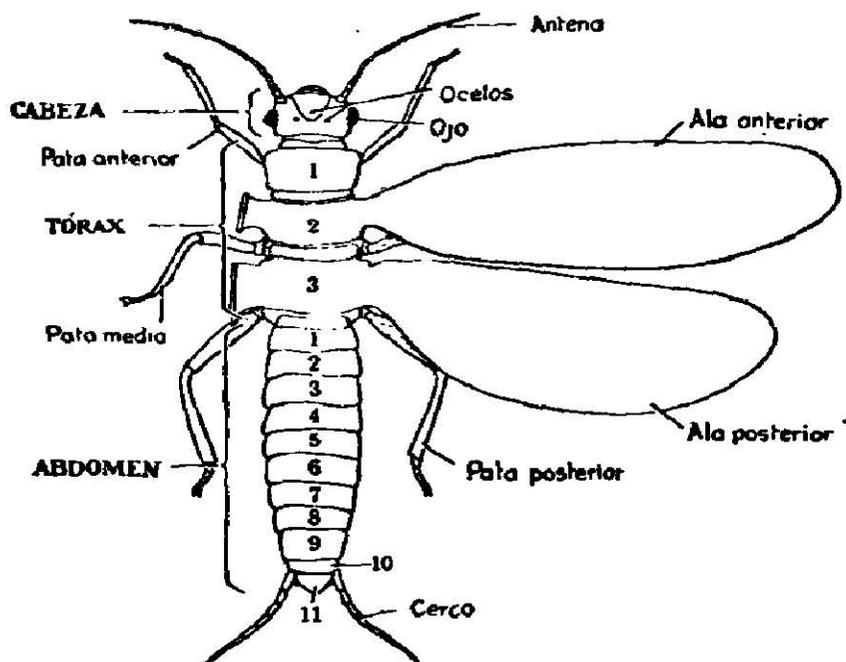


Fig. No. 1. - Esquema de un insecto alado. (28)

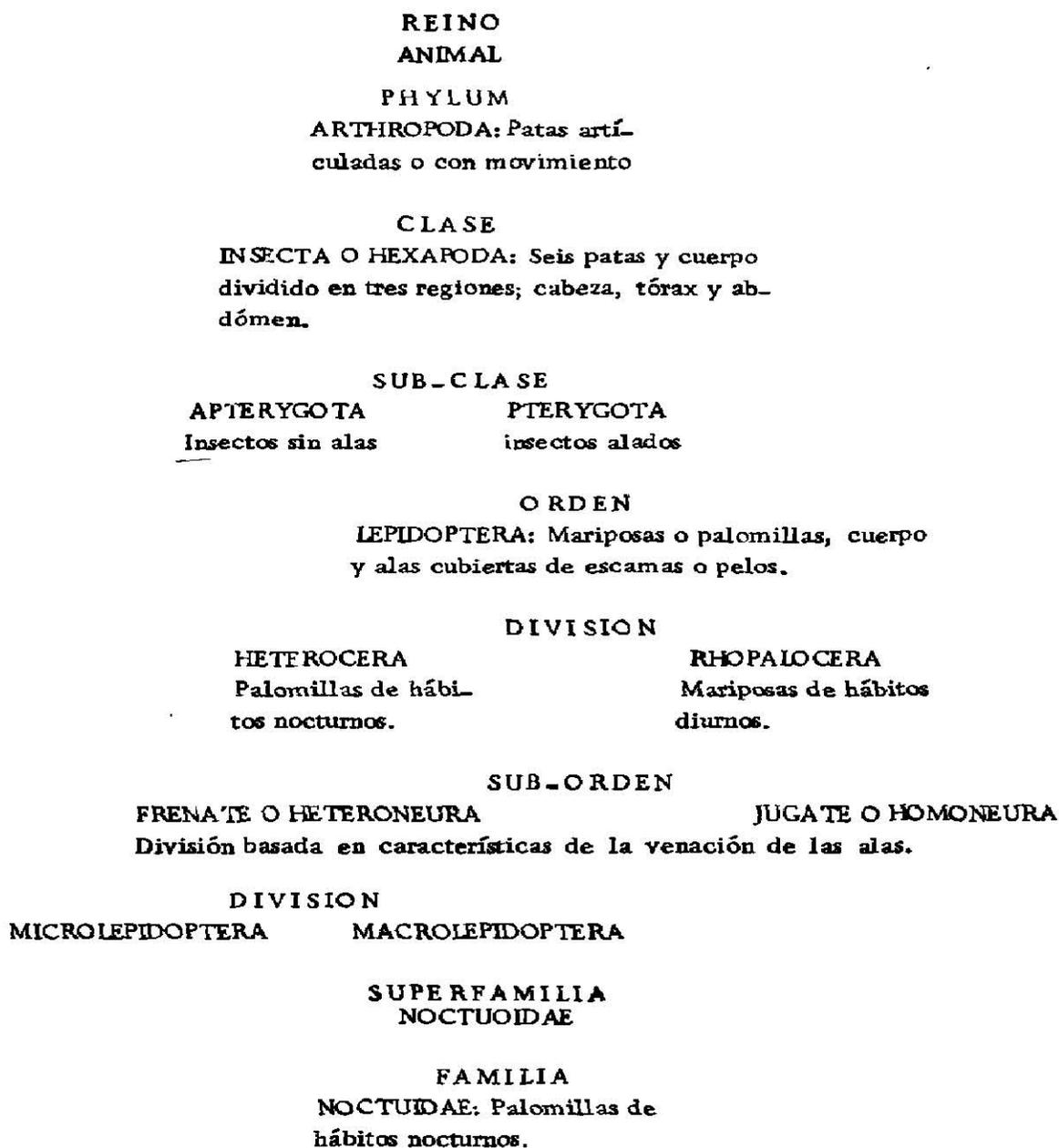


Figura No. 2. - \*Ubicación Taxonómica de la Familia Noctuidae (7),  
(8) y (9).

\*Del mayor al menor taxón.

## ORDEN LEPIDOPTERA:

Es el segundo Orden más grande de insectos, con 112,000 especies en el mundo. Se les conoce como mariposas, palomillas o polillas. Son llamativos por su forma y vistosos colores, de tamaño muy variado desde pequeñas (1-2 mm) hasta muy grandes (20 cms.); de aparato bucal sifoneador adaptado para succionar el néctar de las flores, aunque existen especies que no se alimentan como adultos, ojos compuestos y bien desarrollados, con dos pares de alas cubiertas de escamas. Son insectos de metamorfosis completa. (6), (7), (8).

A pesar de que los Lepidópteros adultos no ocasionan daño, puesto que se alimentan del néctar de las flores, hay especies que atacan a ciertas frutas causando pérdidas al perforarlas con su probóscide, ya que la punta está provista de espinas tíasas suficientemente agudas como para lacerar la piel de un fruto maduro. Por ejemplo; gusano medidor de la hoja del algodónero Alabama argillacea (Hubner) que daña los frutos del durazno y la vid, en la parte Este de los E.U.A., la palomilla de los cítricos. Gonodonta bidens (Hbn.) en los Estados de Nuevo León y Tamaulipas. (6), (7).

El hábito alimenticio de las larvas da origen a la importancia económica del Orden, en virtud de que muchas especies son importantes plagas agrícolas. Hay especies de hábitos diurnos, otras en cambio son crepusculares o nocturnas (6),(7),(8) .

En la fase de larva el aparato bucal es masticador. Su forma es por lo general cilíndrica. El cuerpo está compuesto de trece segmentos además de la cabeza, de éstos los tres primeros o segmentos torácicos, tienen un par de patas articuladas cada uno que termina en uñas. Los segmentos abdominales portan proyecciones carnosas no segmentadas --suaves del cuerpo llamadas falsas patas, generalmente un par en cada uno del tercer, cuarto quinto, sexto y décimo segmentos del abdomen y son los únicos insectos que tienen las falsas patas armadas con un número variable de ganchos finos conocidos como crochets. (7).

El Orden Lepidóptera es un grupo de amplia distribución en el mundo y algunas especies son consideradas cosmopolitas. (6) (7).

#### FAMILIA NOCTUIDAE:

Es la familia más grande del Orden con más de 2,700 especies en el mundo de hábitos nocturnos; de cuerpo pequeño y fuerte cubierto de escamas y pelos, de colores oscuros generalmente café o gris sombríos. Las antenas usualmente filiformes; la probóscis generalmente está presente, son de tamaño pequeño (2-4 cms.) a mediano (7-9 cms.), rara vez grande como Erebus odora, (L), que llega a medir hasta 15 cms. de punta a punta de las alas . (7)

Las larvas de los Noctuidos se conocen con los nombres de gusanos cortadores, trozadores o gusano soldado, son gruesas de aspecto poco atractivo, de tamaño moderado, ya sea lisas o ligeramente cubierta de

pelos de color verde, café o gris opacos, rayada o manchada de negro o de colores ligeramente contrastantes. Se alimentan de materia vegetal viva expuestas al follaje, otras se esconden en el suelo y comen las raíces o los tallos de las plantas en o debajo de la tierra, y algunas se alimentan dentro de los cuerpos de fructificación de las plantas, por lo que algunas especies son importantes plagas agrícolas. (7)

#### IDENTIFICACION:

Las principales características tomadas en cuenta para la identificación en la separación de las familias del Orden Lepidóptera son: venación de las alas, presencia o ausencia del frenulum, la presencia o ausencia de ocelos, características de las partes bucales y antenas . (8), (9).

(ver figura 3 y 4).

#### TRABAJOS SIMILARES:

Gladys León Quant (12), "Las desiciones apropiadas de control de las plagas dependen en grande del conocimiento de la dinámica y comportamiento de las poblaciones de insectos influenciada por todos los factores del ambiente incluyendo al elemento humano que interviene en su modificación". Además concluye que se sigue comprobando la influencia lunar en el comportamiento de la actividad de los Noctuidos.

Por lo que respecta a la entomología agrícola, el uso de las lámparas trampa es útil para hacer determinaciones sobre la distribución y

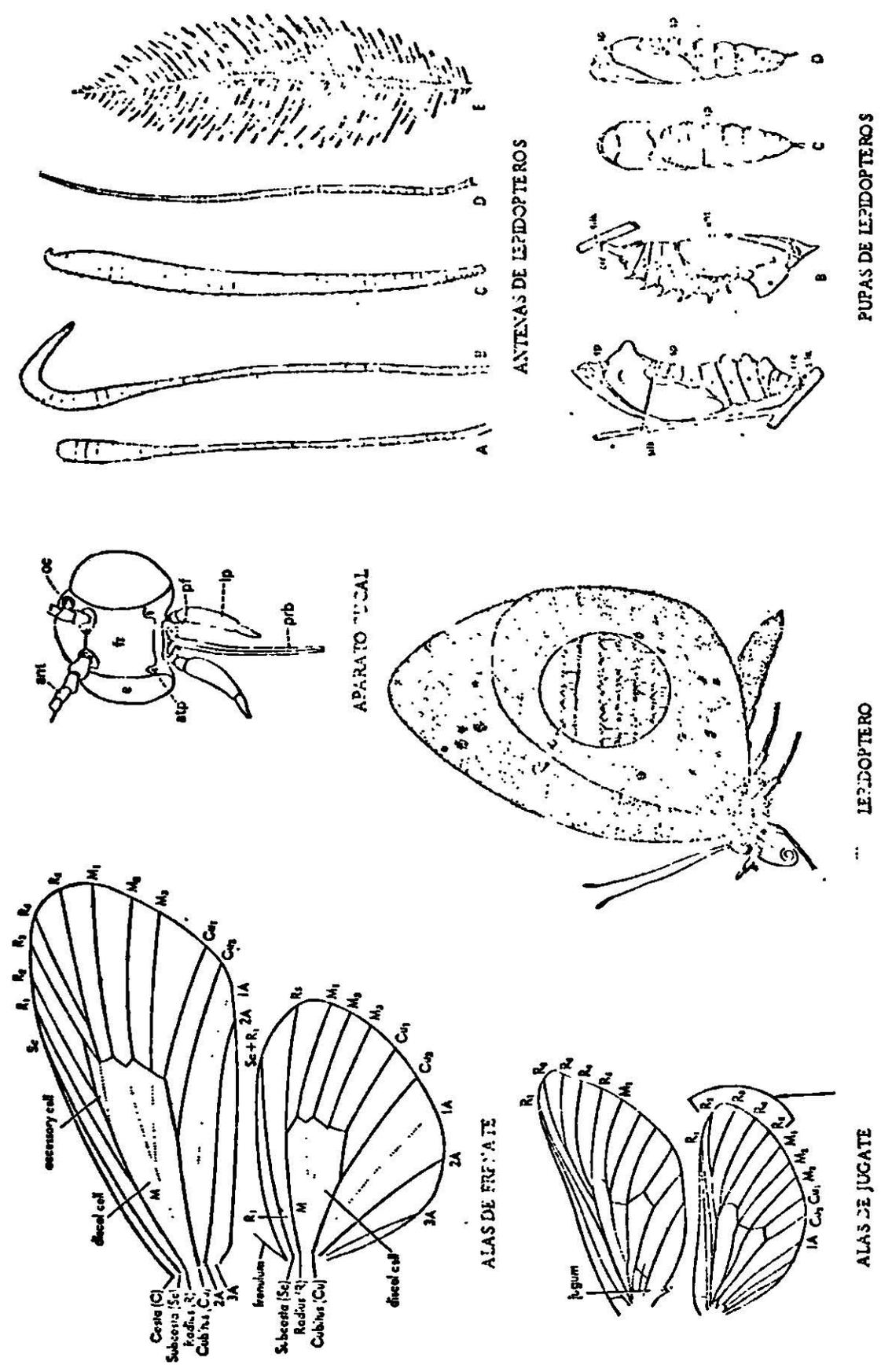


Fig. No. 3 Características de Lepidópteros tomados en cuenta para su identificación . (8) (2)

PUPAS DE LEPTOPTEROS

LEPIDOPTERO

ALAS DE JUGATE

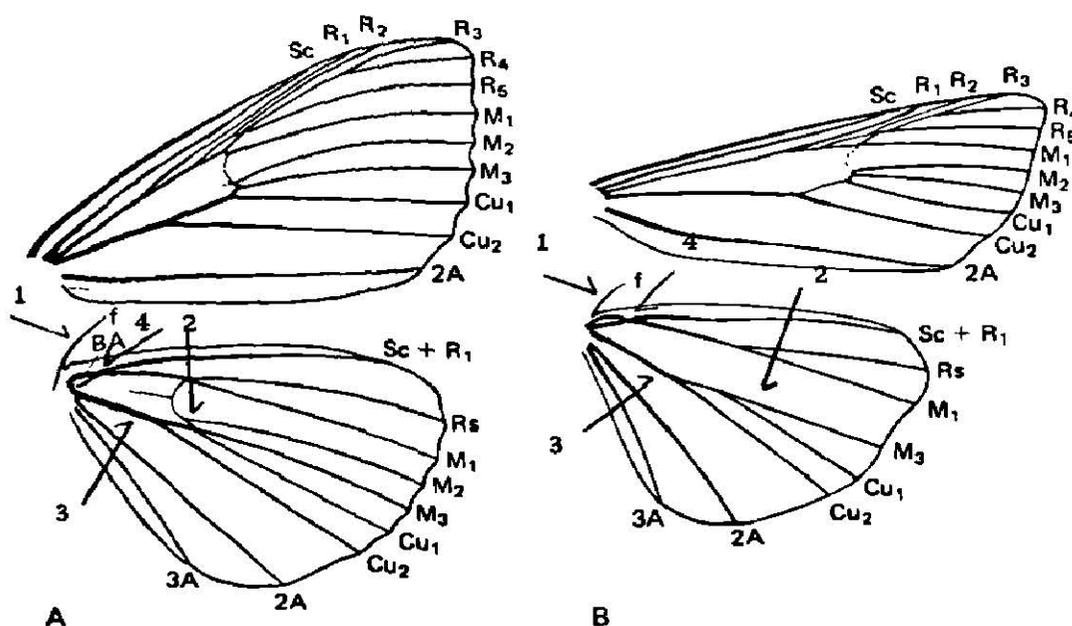
ALAS DE FREYATE

ANTENAS DE LEPTOPTEROS

APARATO JUGAL



ANTENA FILIFORME



ALAS DE NOCTUIDAE

Las alas anteriores más angostas que las posteriores, frénulo presente (1), M2 naciendo más cerca a M3 que a M1 (2); la vena cubital de 3 ó 4 ramificaciones (3); en las alas posteriores, la vena sub-costal y radial se encuentran separadas en la base, pero se fusionan a una corta distancia formando la celda discal (4); M2 puede o no estar presente en las alas posteriores (2).

Figura No. 4.- Características de la Familia Noctuidae (8) (9)

fluctuación de algunos insectos con importancia económica, que permita posteriormente formular calendario de aplicaciones de insecticidas para un combate más eficaz de las plagas agrícolas. (19)

Las capturas periódicas de insectos por medio de la lámpara trampa permiten conocer cuales especies insectiles existen en determinada región y las épocas de mayor abundancia de cada una de ellas a través del año, información que es aprovechada para una adecuada planificación del control integrado de las plagas agrícolas regionales. (15)

Pacheco y Joel Rodríguez (25), en su trabajo de dinámica de población de algunos insectos de importancia económica concluyen que " Las cantidades de insectos capturados pueden variar debido a factores naturales, tales como vientos, lluvias, nubosidad, intensidad de luz lunar, poder insecticida del frasco cianurado etc."

Livio Saénz y Gladys León (17), en su trabajo de dinámica de población de Heliothis spp. concluyeron que en épocas de bajas temperaturas las poblaciones de Heliothis se incrementan, y al contrario cuando éstas aumentan; además la temperatura mínima es el factor climático que influye más en las poblaciones de Heliothis, siendo en un 29.3% la causante de la variación de las poblaciones de esta plaga.

Guerra Sobrevilla y Jiménez Aragón (13), en su trabajo de comparar las capturas de gusano bellotero y tabacalero en trampas de luz negra y verde. Observaron que el gusano bellotero era atraído por la luz negra,

y el gusano tabacalero respondía a las trampas de luz verde.

En el trabajo de Alvarado Ramírez (2), su objetivo era el de determinar la hora de mayor actividad para dos especies de Lepidópteros -- Noctuidos; Helicoverpa zea. y Spodoptera frugiperda, concluyéndose que la hora de mayor actividad para la especie Helicoverpa es de 1 a 2 de la mañana y para la especie Spodoptera es de 10 a 11 de la noche. La especie que más sobresalió en la captura fué la de Helicoverpa.

Ulloa Rivas (30), en su trabajo de determinar el uso y eficiencia de las trampas de luz y así mismo, la determinación de las poblaciones de insectos y sus fluctuaciones, concluyó que las capturas de la familia -- Noctuidae sobresalieron; se notó que en los puntos más distantes de influencia de la lámpara los daños eran mayores, las temperaturas bajas afectaron más a la colecta que las altas temperaturas.

Frías Ramírez (11), la finalidad de su trabajo fué la de conocer la distancia efectiva de atracción de las palomillas del gusano cogollero por la luz ultravioleta; obteniendo resultados no significativos.

En trabajos similares en el Valle de Yaquí; el estudio de las poblaciones de la fauna insectil, en base a redeos, tiene al menos 3 aspectos de interés:

- 1.- Medir las poblaciones de las plagas potenciales.
- 2.- Definir las plagas que pueden ser muestreadas eficientemente por redeo.

3.- Conocer los patrones de las poblaciones de fauna insectil beneficiosa para aprovecharlos como una fuente natural para el control biológico de las plagas del algodónero.(3)

Lagunes y Sífuentes (18), en su trabajo de determinar las poblaciones de insectos por medio de redasos, encontró que hay un complejo de insectos que atacan alfalfa en esta región entre los que sobresale el pulgón manchado, también se localizaron los predadores que reducen el daño de la plaga y por otra parte se identificaron 5 variedades con mayor resistencia al daño.

## MATERIALES Y METODOS

### MATERIALES:

Trampa de luz Agrilight Insect Control y System.

Cuatro barras circulares fluorescentes de luz negra de 15 watts c/u

Bolsas de papel rotuladas con fecha y lugar de captura

Dos frascos letales (cianuro de potasio)

Lámpara con lupa.

Un microscópio estereoscópico.

Pinzas de disección

Alfileres y viñetas entomológicas

Caja entomológica.

### METODOS:

Se uso una lámpara trampa de captura que consiste de cuatro barras fluorescentes de luz negra de 15 watts cada una dispuesta entre dos aspas y cada barra estaba ubicada para cubrir un punto cardinal. La lámpara trampa se instaló bajo un techo construido con el fin de proteger a ésta de las inclemencias del tiempo; el techo construido de madera y láminas de cartón con una dimensión de 2.50 x 3.50 mts. por lado y sostenido sobre cuatro barrotes de 4 x 4 , a una altura de 2.50 mts., quedando la trampa instalada en el centro del techo y a una altura del suelo de un metro; encontrándose situada dentro de un área cultivada.

Los insectos eran atraídos por la luz de la lámpara (fototaxismo -- positivo), los cuales chocaban con las aspas de la trampa y caían por un embudo de plástico a un depósito de vidrio (frasco letal) que contenía cianuro de potasio, donde morían los insectos, el cual había sido colocado al encender la lámpara. Se hacía un muestreo diario; la trampa era encendida a las 6:00 p.m., se colocaba el frasco letal al embudo de plástico, se apagaba a las 6:00 a.m. y se retiraba el frasco letal del embudo plástico con la muestra de insectos capturados, la muestra era colocada en bolsas de papel previamente etiquetadas con la fecha y localidad de -- captura. La muestra era llevada al laboratorio de Entomología de la F.A.U.A.N.L. para su conteo e identificación. Los datos obtenidos de la muestra eran pasados a un diario de registro y los mejores ejemplares eran montados y viñetados en cajas entomológicas para su conservación y posterior identificación a género y especie de ser posible.

Con los datos obtenidos del registro y los datos meteorológicos tomados en la estación del Campo Agrícola Experimental, se procedió a un análisis de regresión múltiple bajo el siguiente modelo:

$$Y_1 = B_0 + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_4 X_{4i} + B_5 X_{5i} + E_1$$

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

Dónde:  $Y_1$  es la variable dependiente (número de individuos capturados) y  $X_{1i}$ ,  $X_{2i}$ ,  $X_{3i}$ ,  $X_{4i}$  y  $X_{5i}$  son las variables independientes (diferentes factores abióticos).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### RESULTADOS:

El presente trabajo se llevo a cabo en el Campo Agrícola Experi -- mental de la F.A.U.A.N.L, Ex-Hacienda 'El Canada', localizado en el Municipio de General Escobedo, N.L., encontrándose situado en las co -- ordenadas geográficas 25°49' latitud norte y 99°10' longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 427 mts. (D.E.T.E.N.A.L. Carta Mon -- terrey).

El clima de la región es semi-arido, con ciclo de lluvias muy irre -- gular, teniendo una precipitación pluvial que oscila de 360 a 720 mm. anuales, con una temperatura media anual de 21°a 24°C.

El trabajo se desarrollo durante el período del 15 de octubre de 1976 al 28 de febrero de 1977.

Con los datos obtenidos, se observó que la trampa de luz ultraviole -- ta captura insectos tanto del Orden Lepidóptera, como de otros Ordenes, entre los cuales figuran; Coleopteros, Hemipteros, Dermapteros y Homop -- teros. Sobre saliendo en la captura el orden Lepidóptera.

Dentro de los Lepidópteros la familia que más sobresalió en las cap -- turas fue la de los Noctuidos. Otras familias que se capturaron fueron: Arctiidae, Pyralidae, Yponomeutidae, Sesiidae. En densidades muy ba -- jas, pero que aparecian frecuentemente.

En la exposición de resultados las variables se identifican de la siguiente forma:

- $Y_1$  - No. de individuos capturados de la familia Noctuidae
- $Y_2$  - No. de individuos capturados del Orden Lepidóptera
- $Y_3 = \sqrt{Y_1}$  - Capturas de la Familia Noctuidae
- $Y_4 = \sqrt{Y_2}$  - Captura del Orden Lepidóptera
- $Y_5 = \sqrt{Y_1+1}$  - Capturas de la Familia Noctuidae
- $Y_6 = \sqrt{Y_2+1}$  - Capturas del Orden Lepidóptera
- $X_1$  - Temperatura Máxima
- $X_2$  - Temperatura Mínima
- $X_3$  - Precipitación
- $X_4$  - Humedad Relativa
- $X_5$  - Fases de la Luna

La variable  $X_5$  correspondiente a fases de la luna se codificó de la siguiente forma; a la fase de luna llena se le asignó el valor de uno, y a la fase de luna nueva se le dio valor de 16; es decir a mayor intensidad de luz lunar menor valor numérico y a menor intensidad de luz lunar mayor valor numérico.

Los análisis de las variables mencionadas, se hicieron por medio de computadora, utilizando el paquete estadístico de spss (23).

Para conocer la relación existente entre las variables estudiadas se hicieron análisis de correlación, encontrando los resultados presentados en la Tabla No. 1.



Como se observa en la Tabla No. 1, existe una correlación positiva y altamente significativa entre Noctuidos capturados ( $Y_3$ ) y temp. mínima ( $X_2$ ), el coeficiente de correlación fue de 0.63108, concluyéndose que se presentan menores capturas cuando la temperatura mínima en el día es baja.

También hubo correlación positiva y altamente significativa entre -- capturas de Noctuidos ( $Y_3$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ), con un coeficiente de correlación de 0.23483.

Asimismo se observa en la Tabla No. 1 que existe una correlación positiva y altamente significativa entre Lepidópteros capturados ( $Y_4$ ) y temperatura máxima ( $X_1$ ), el coeficiente de correlación obtenido fue de 0.50094, concluyéndose que se presentan mayores capturas cuando la temperatura máxima en el día es alta.

También hubo una correlación positiva y altamente significativa entre capturas de Lepidópteros ( $Y_4$ ) y temperatura mínima ( $X_2$ ), con un coeficiente de correlación de 0.52203, por lo tanto se obtuvieron menores capturas de Lepidopteros cuando la temperatura mínima en el día fue baja.

De igual manera hubo una correlación positiva y altamente significativa entre capturas de Lepidopteros ( $Y_4$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ), teniendo-se un coeficiente de correlación de 0.26980.

Para tratar de explicar la captura de Noctuidos ( $Y_3$ ) con respecto a las condiciones ambientales, se planteó un modelo de regresión múltiple y

se hizo una selección de las variable que mejor explicaban las capturas, mediante el metodo de Stepwise.

El modelo planteado inicialmente fue:

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

Donde:

$$Y_{3i} = \sqrt{Y_1} - \text{Noctuidos}$$

$$Y_{1i} = \text{Temperatura máxima}$$

$$X_{2i} = \text{Temperatura mínima}$$

$$X_{3i} = \text{Precipitación}$$

$$X_{4i} = \text{Humedad Relativa}$$

$$X_{5i} = \text{Fases de la luna}$$

En el cuadro No. 1 se muestra el análisis de varianza del modelo seleccionado.

Cuadro No. 1.- Análisis de varianza de la regresión: captura de Noctuidos ( $Y_3$ ) con temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ )

Fuente de variación	G.L.	S.C	C.M.	F. cal.	F.téorica	
					0.05	0.01
Regresión	2	368.59574	184.29787	45.29043**	3.00	4.61
Residual	126	512.72493	4.06925			
Total	128	881.32067	188.36712			

\*\* altamente significativa.

Como se puede observar, las variables que más influyen sobre la captura de Noctuidos, son: temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ).

Quedando este modelo seleccionado constituido de la siguiente forma:

$$Y_3 = B_0 + B_1 X_2 + B_2 X_5 + E_i$$

En el cuadro No. 1 de análisis de varianza, se observa una relación funcional lineal altamente significativa entre captura de Noctuidos ( $Y_3$ ) y las variables independientes, ( $X_2, X_5$ ), seleccionadas. El coeficiente de determinación encontrado fue 0.4182, concluyendo así, que las variables independientes  $X_2$  y  $X_5$  explican a la variable dependiente  $Y_3$  en un 41.82%

En las tablas 2 y 3 del apéndice se muestran los coeficientes de regresión de las variables que intervienen en la ecuación del modelo planteado.

De igual manera para tratar de explicar la captura de Lepidópteros ( $Y_4$ ) con respecto a las condiciones ambientales, se planteó un modelo de regresión múltiple y se hizo una selección de las variables que mejor explicaban las capturas, mediante el método de Stepwise.

El modelo planteado inicialmente fue:

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

Donde:

$$Y_{4i} = \sqrt{Y_2} - \text{Lepidopteros}$$

$$X_{1i} = \text{Temperatura máxima}$$

$$X_{2i} = \text{Temperatura mínima}$$

- $X_{3i}$  - Precipitación
- $X_{4i}$  - Humedad relativa
- $X_{5i}$  - Fases de la luna

En el cuadro No. 2 se muestra el análisis de varianza del modelo seleccionado.

Cuadro No. 2.- Análisis de varianza de la regresión: captura Lepidópteros ( $Y_4$ ) con temperatura máxima ( $X_1$ ), temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ).

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. CAL.	F. teórica	
					0.05	0.01
Regresión	3	167.59603	55.86534	27.23**	2.60	3.78
Residual	125	256.41320	2.05131			
Total	128	424.00923	57.91665			

\*\*altamente significativa

Como se observa en el Cuadro No. 2, las variables que más influyen sobre la captura de Lepidópteros son: temperatura máxima ( $X_1$ ), temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ).

Quedando este modelo seleccionado constituido de la siguiente forma:

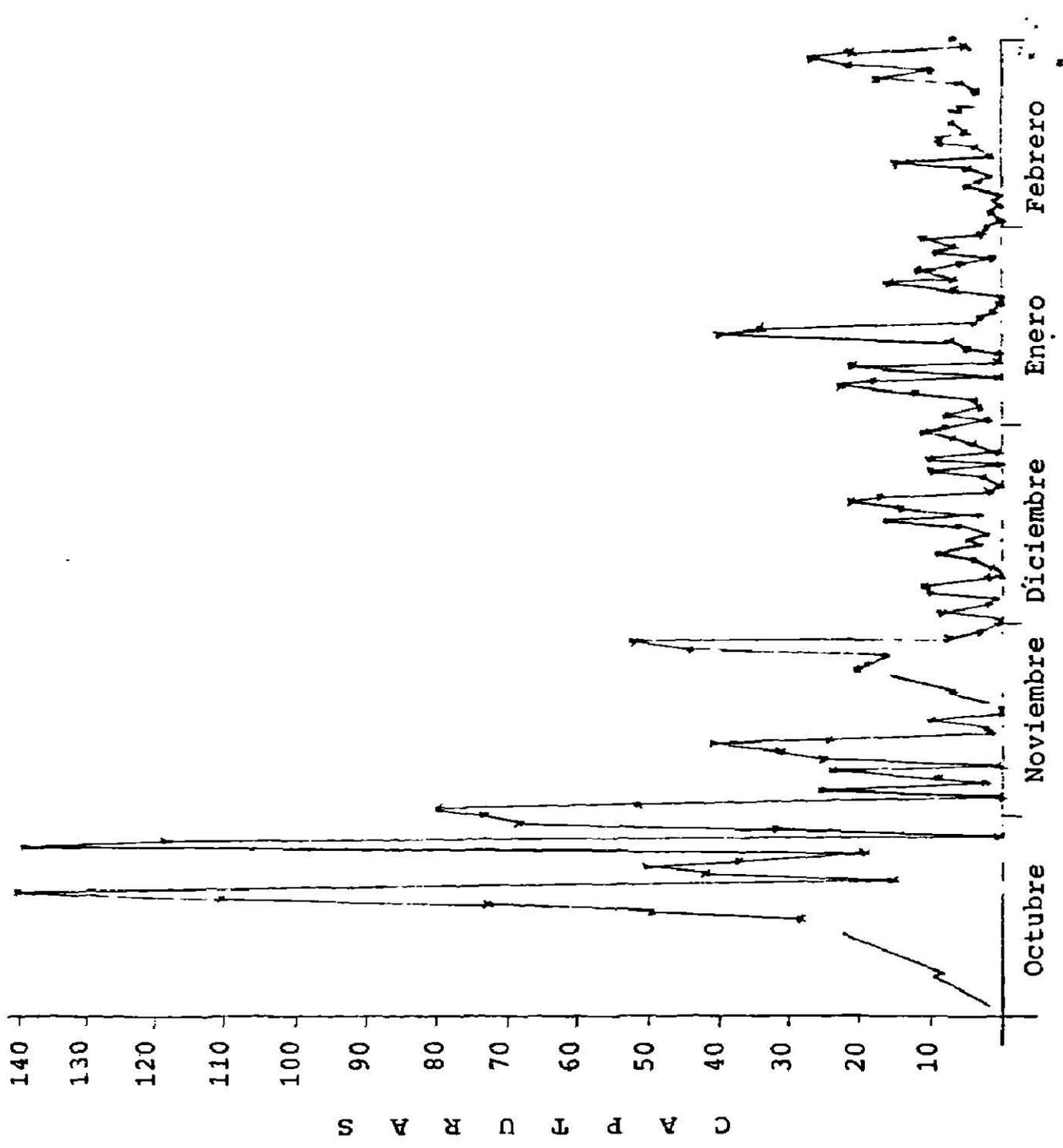
$$Y_4 = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_5 + E_i$$

observándose en el Cuadro No. 2 que existe una relación funcional lineal - altamente significativa entre capturas de Lepidópteros ( $Y_4$ ) y las variables independientes  $X_1$ ,  $X_2$ , y  $X_5$ , seleccionadas.

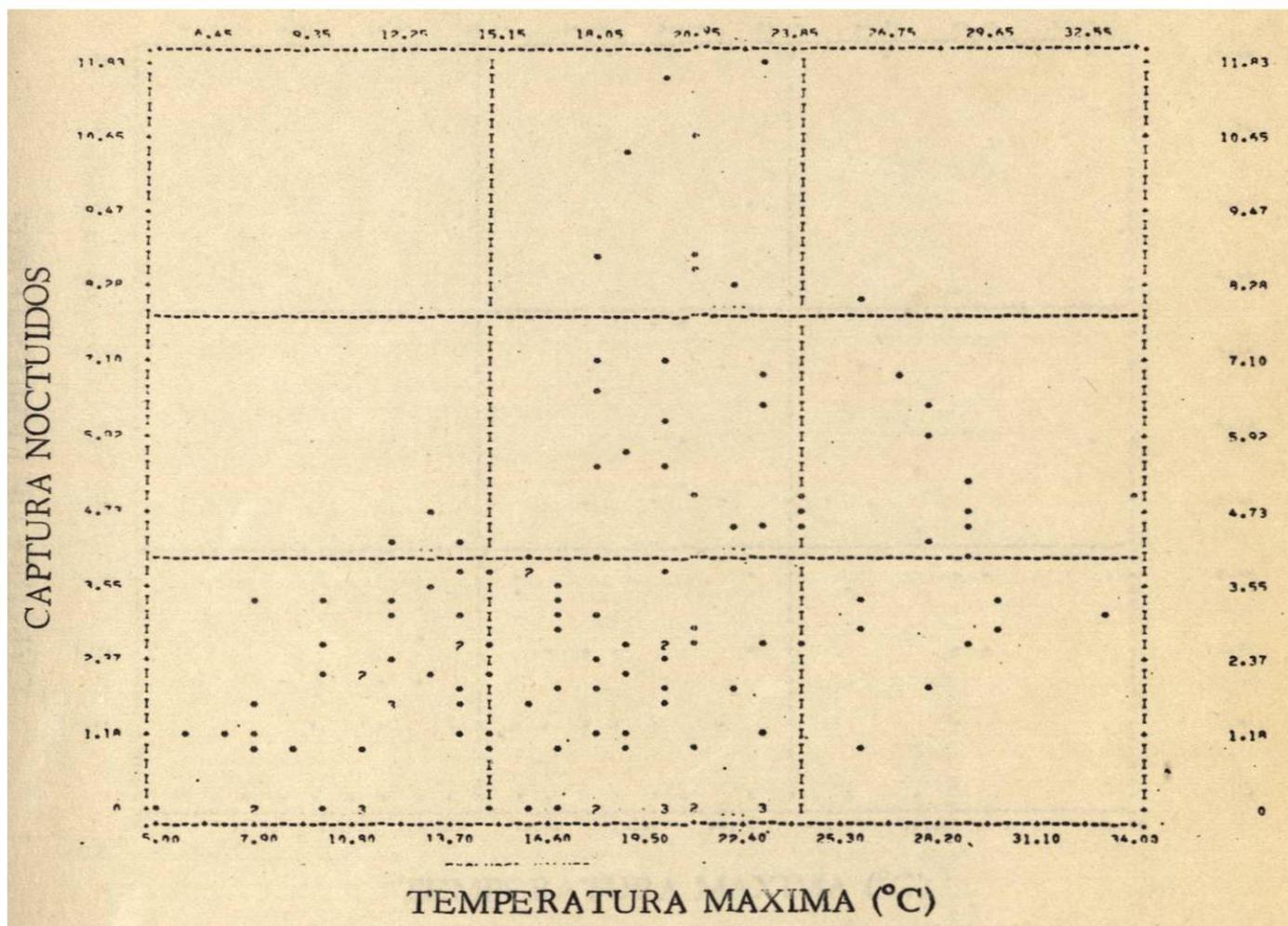
El coeficiente de determinación fue de 0.3952, por lo tanto podemos afirmar que las variables: temperatura máxima ( $X_1$ ), temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ) explican la variabilidad de la captura de Lepidópteros ( $Y_4$ ) en un 39.52%.

En las tablas No. 4 y 5 del apéndice se muestran los coeficientes de regresión de las variables que intervienen en la ecuación del modelo planteado.

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico se presentan gráficamente en las siguientes figuras.

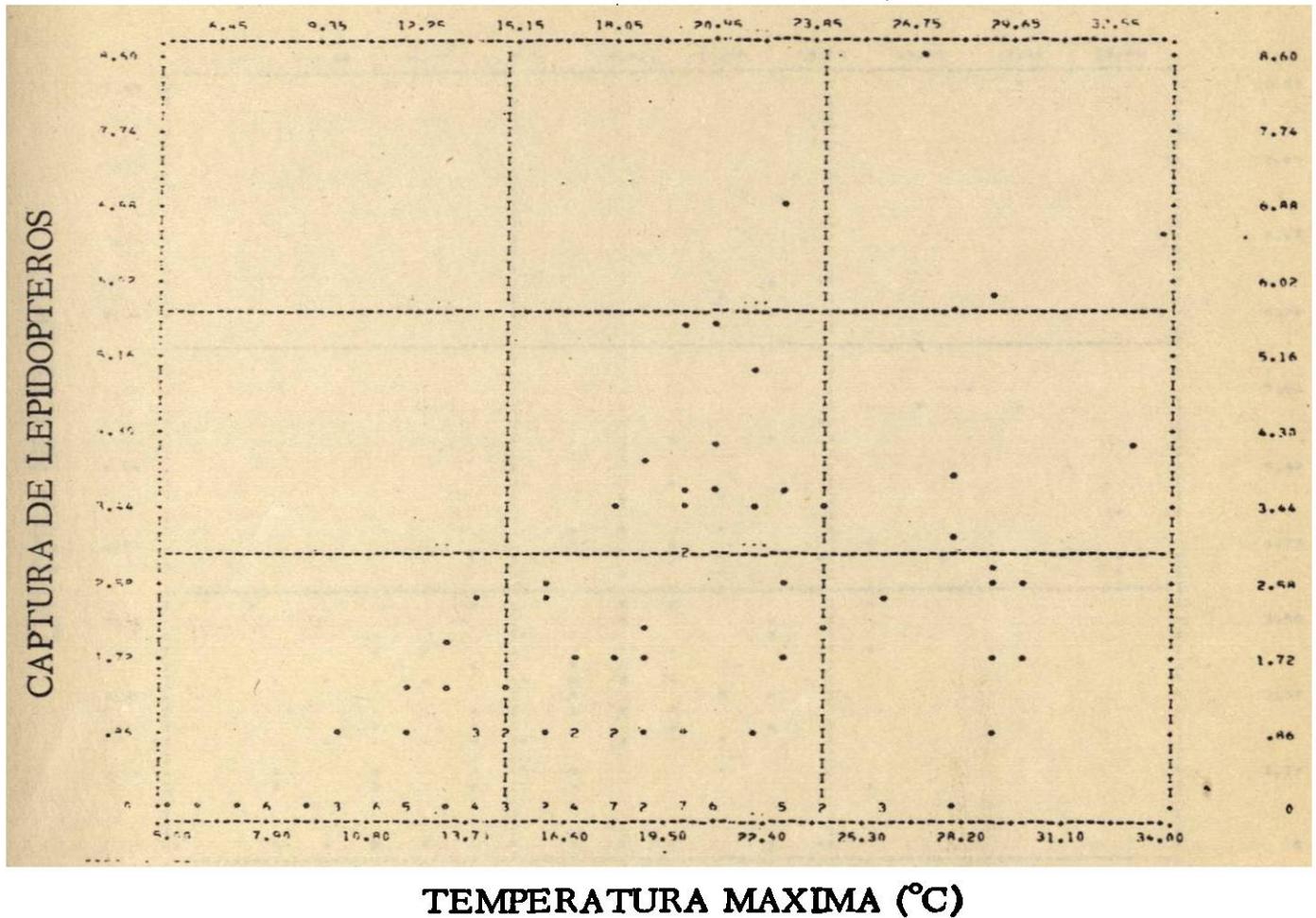


GRAFICA No. 5.- DINAMICA DE NOCTUIDOS CAPTURADOS EN TRAMPA LUMINICA EN EL C.A.E.- F.A.U.A.N.L., ESCOBEDO, N. L. - 1977.



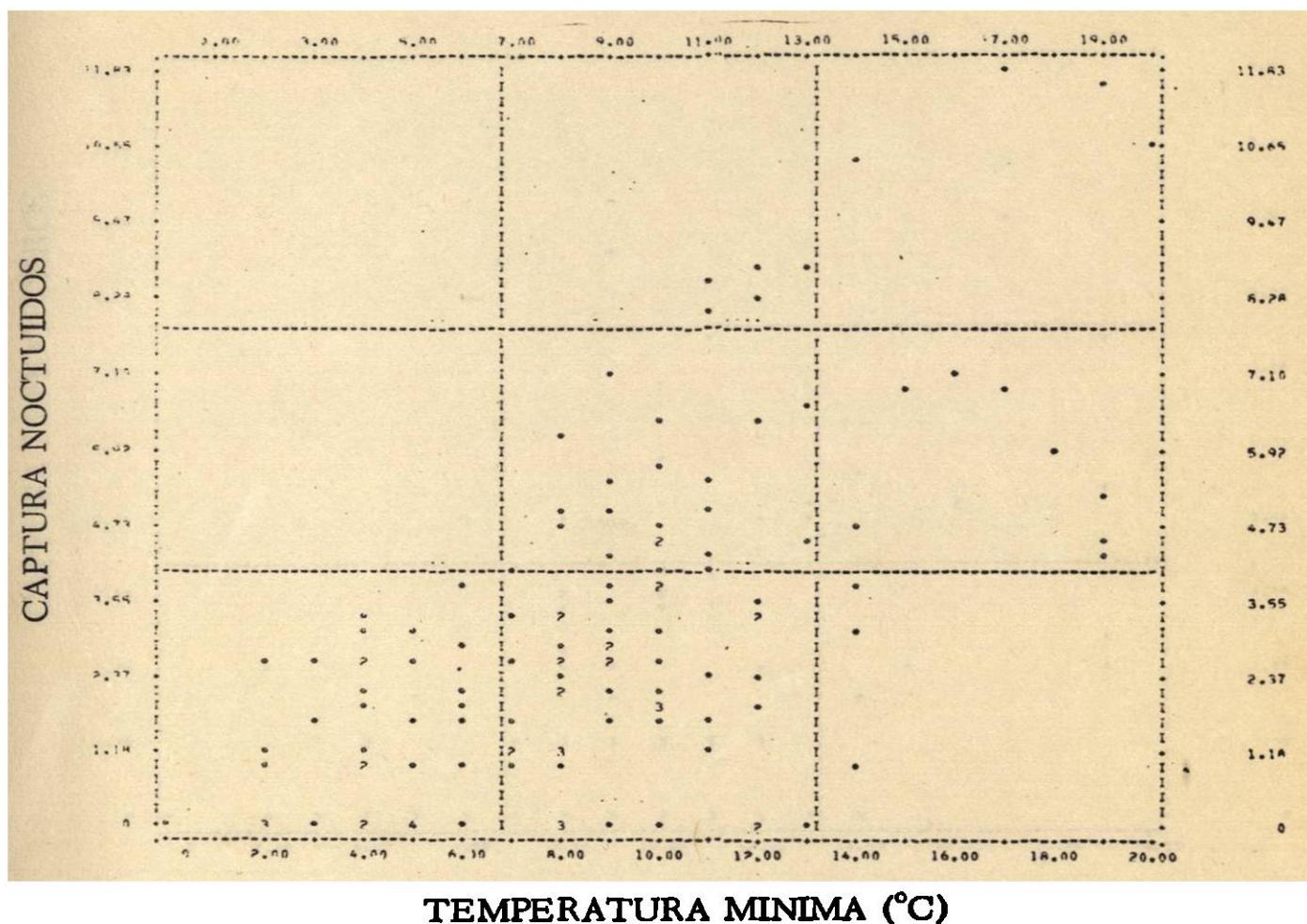
Gráfica No. 6.- Relación de las capturas de Noctuidos con temperaturas máximas.

En la Gráfica No. 6 , se muestra la captura de los Noctuidos comparada con la temperatura máxima, donde se observa que las mayores capturas se presentaron en el rango de 18° a 23°C.



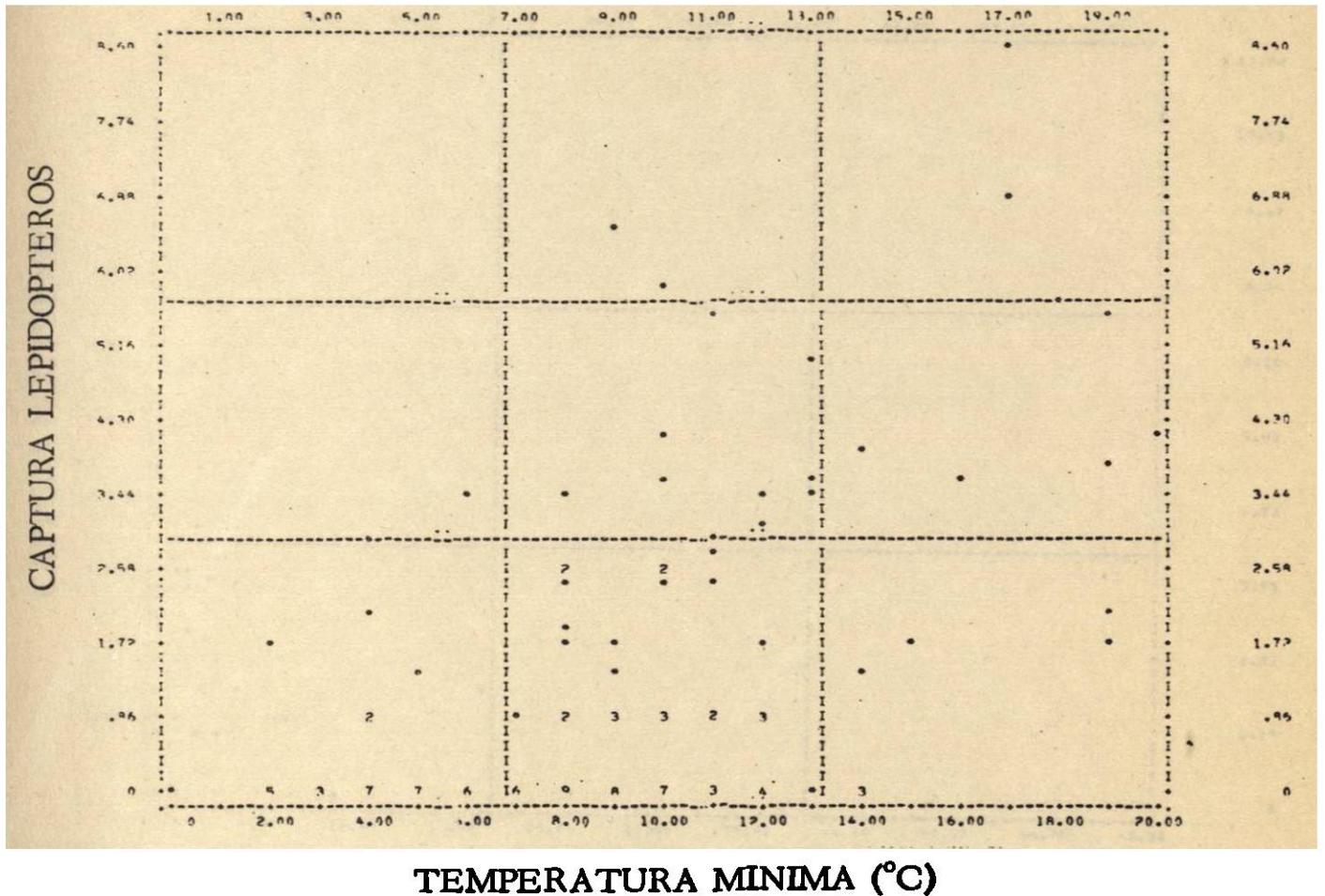
Gráfica No. 7.- Relación de las capturas de los Lepidópteros con respecto a temperaturas máximas.

En la Gráfica No. 7, se observa que a mayor temperatura se presentan mayores capturas, las mayores capturas de Lepidopteros se presentaron entre los 23° y 27°C.



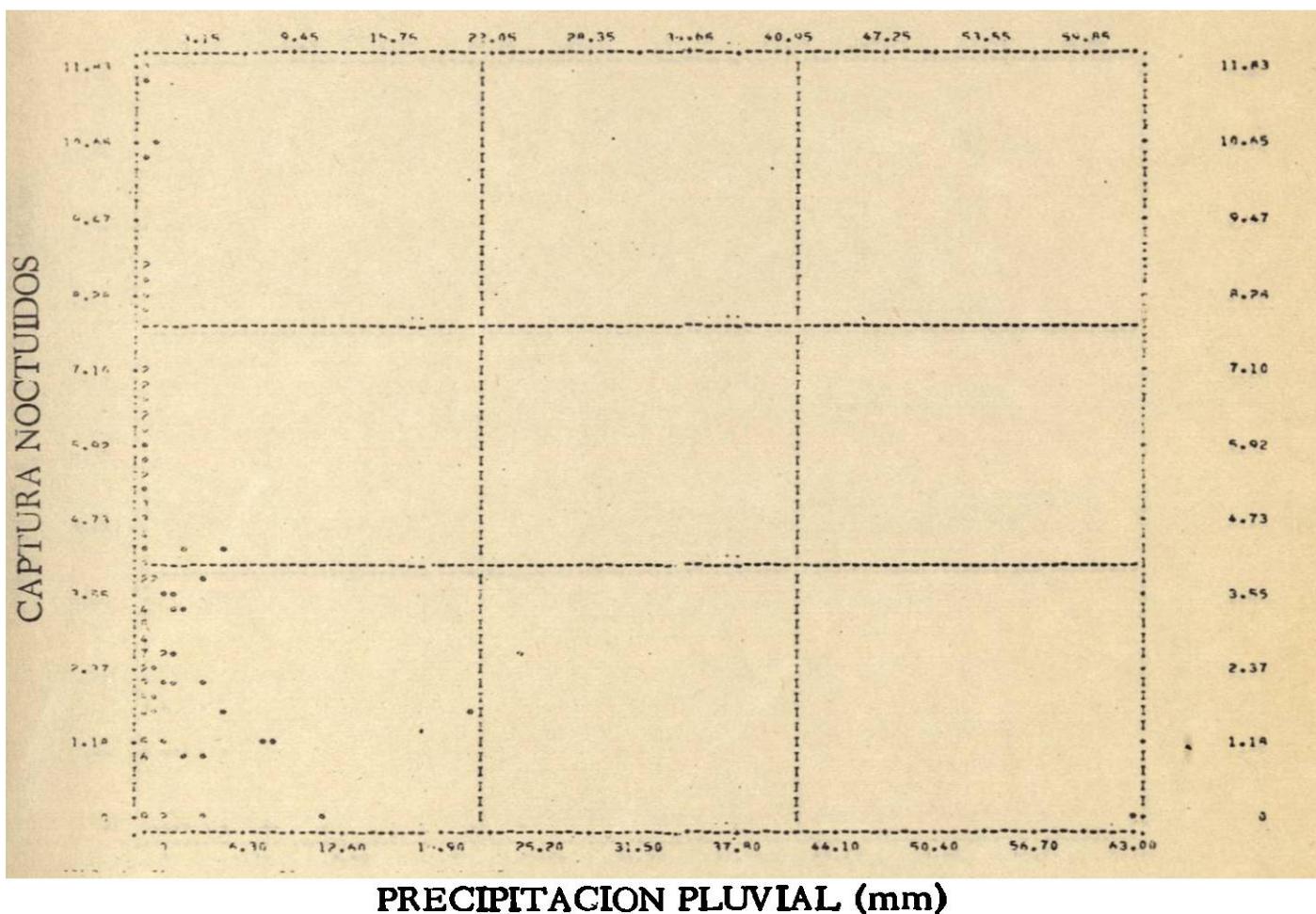
**Gráfica No. 8.- Dinámica de los Noctuidos comparada con temperatura mínima.**

En la Gráfica No. 8, se muestra la captura de los Noctuidos correlacionada con la temperatura mínima dónde se observa que a mayor temperatura se presentan mayores capturas.



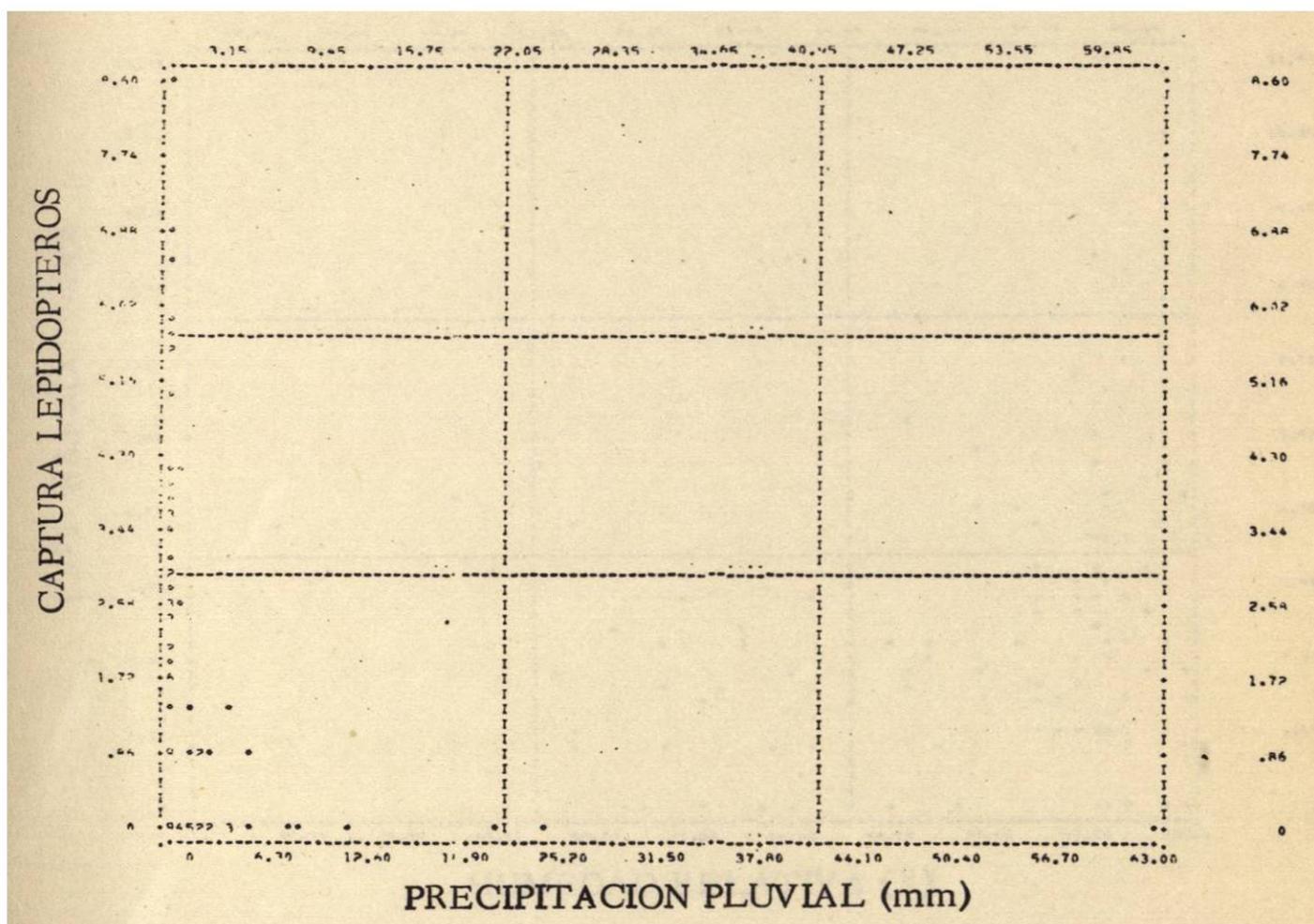
Gráfica No. 9.- Relación de las capturas de Lepidópteros con respecto a temperatura mínima.

En la Gráfica No. 9, se observa que se presentaron menores capturas de Lepidópteros cuando la temperatura mínima en el día fue baja.



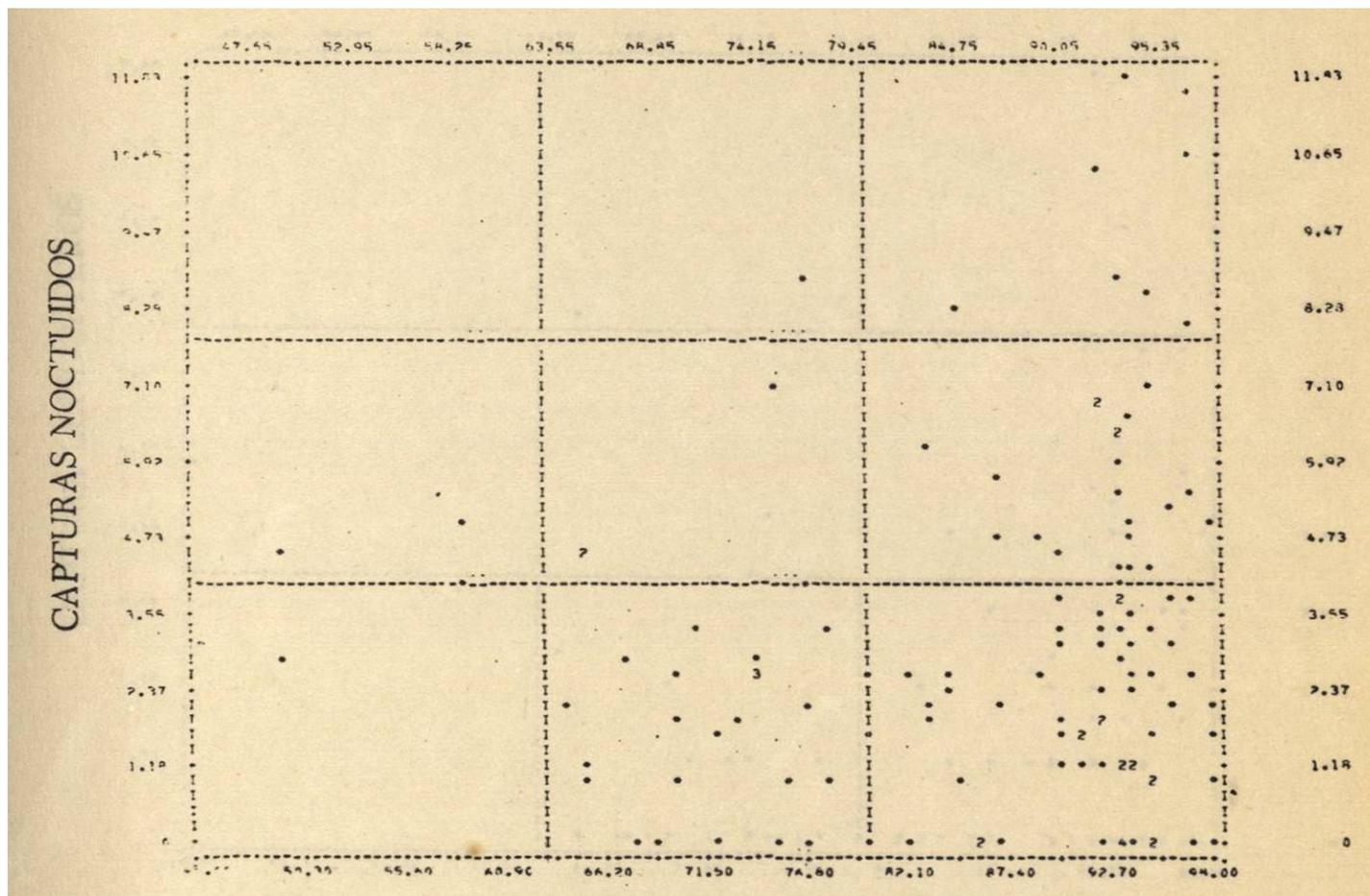
Gráfica No. 10.- Relación de las capturas de los Noctuidos con respecto a la precipitación pluvial.

En la presente Gráfica, se observa que no existe una relación funcional entre capturas de Noctuidos y precipitación pluvial, aunque se observa que las capturas son mayores cuando no hay precipitación.



**Gráfica No. 11.- Relación de las capturas de los Lepidópteros con respecto a precipitación pluvial.**

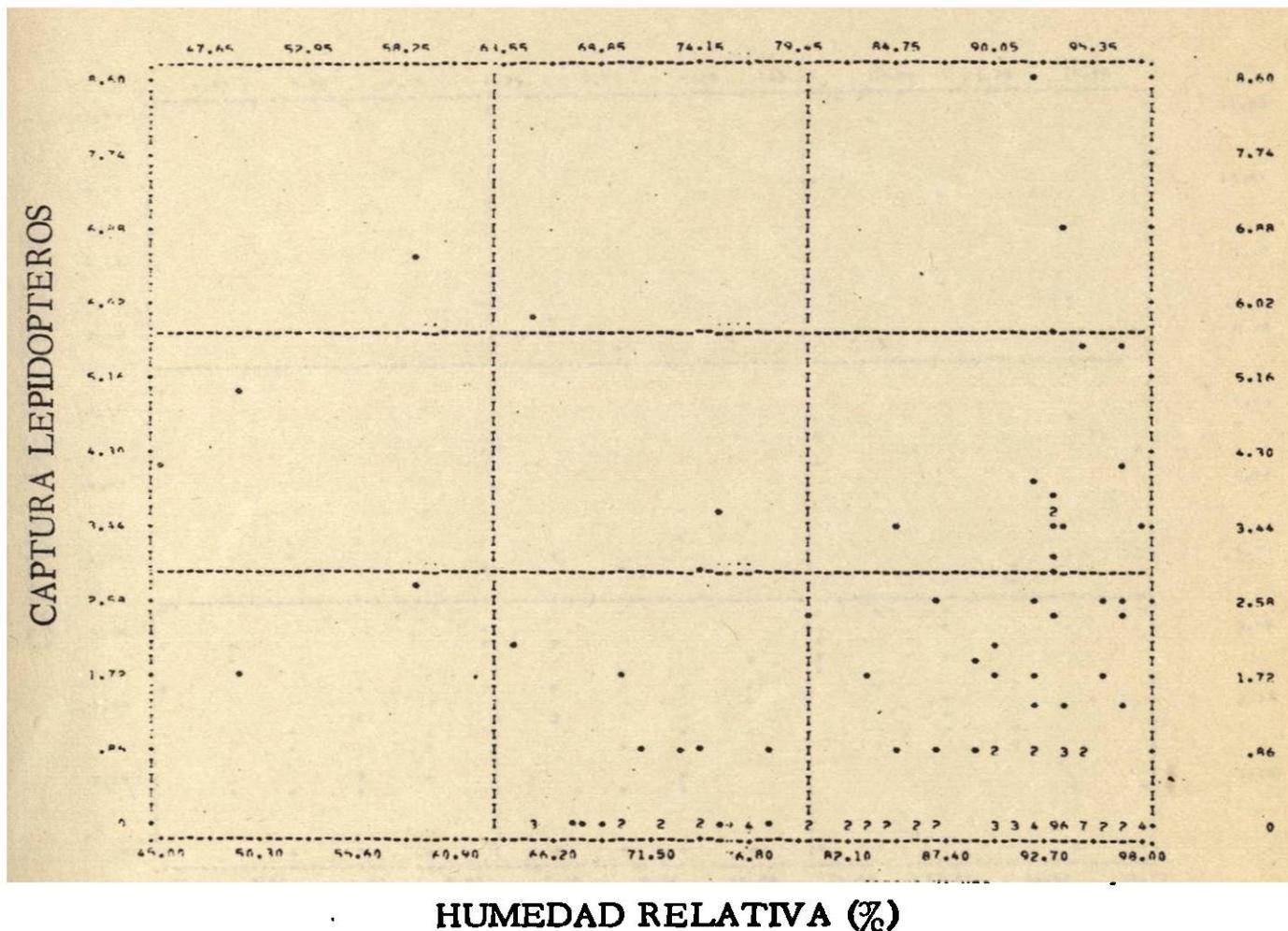
En la Gráfica No. 11, se observa que las mayores capturas de Lepidópteros se presentaron cuando no hubo precipitación, aunque no existe una relación funcional entre capturas de Lepidópteros y precipitación.



HUMEDAD RELATIVA (%)

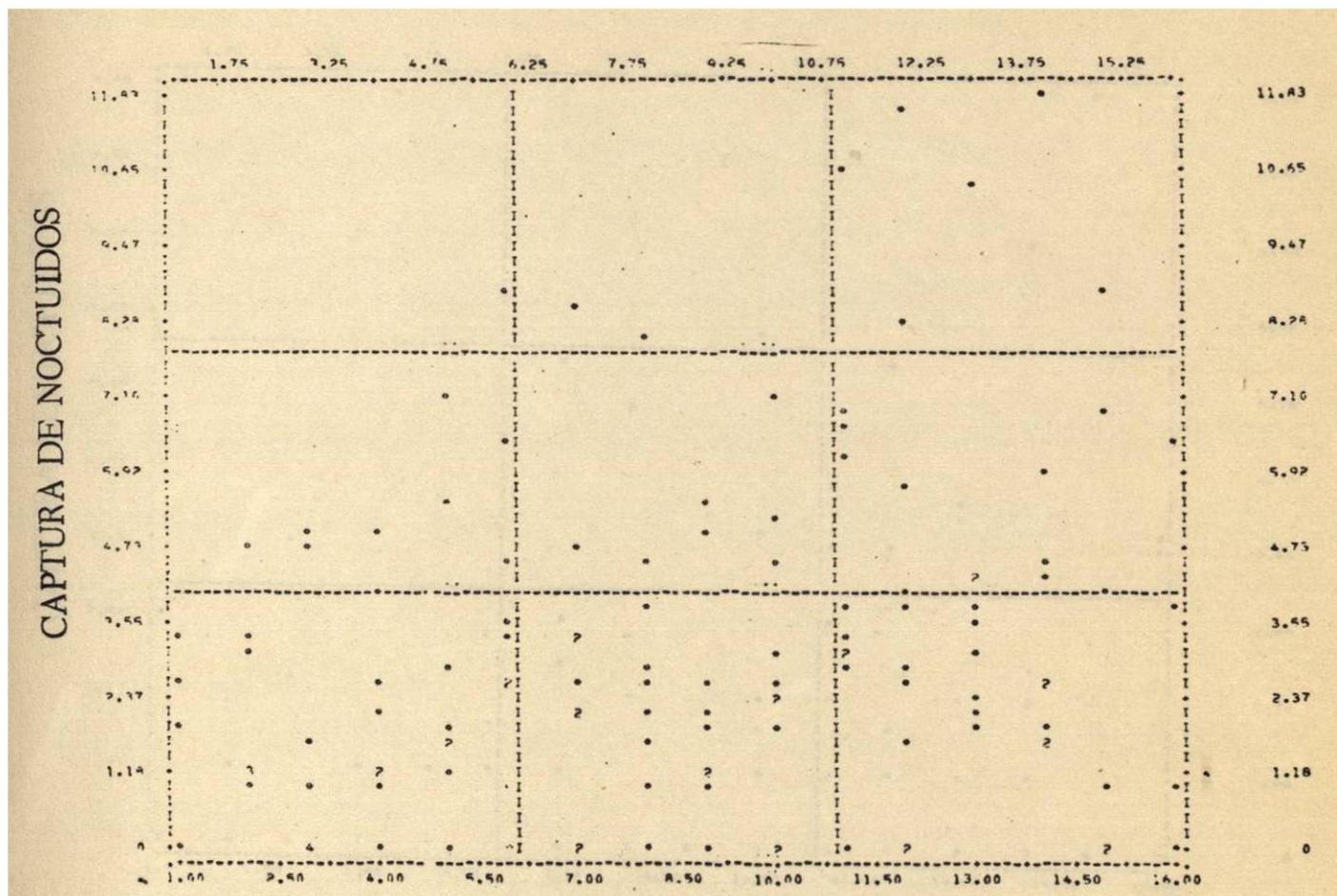
Gráfica No. 12.- Relación de las capturas de Noctuidos con respecto a Humedad Relativa.

En la presente Gráfica se observa que no existe una relación funcional entre las capturas de Noctuidos y humedad relativa.



**Gráfica No. 13.- Relación de las capturas de Lepidópteros con respecto a Humedad Relativa.**

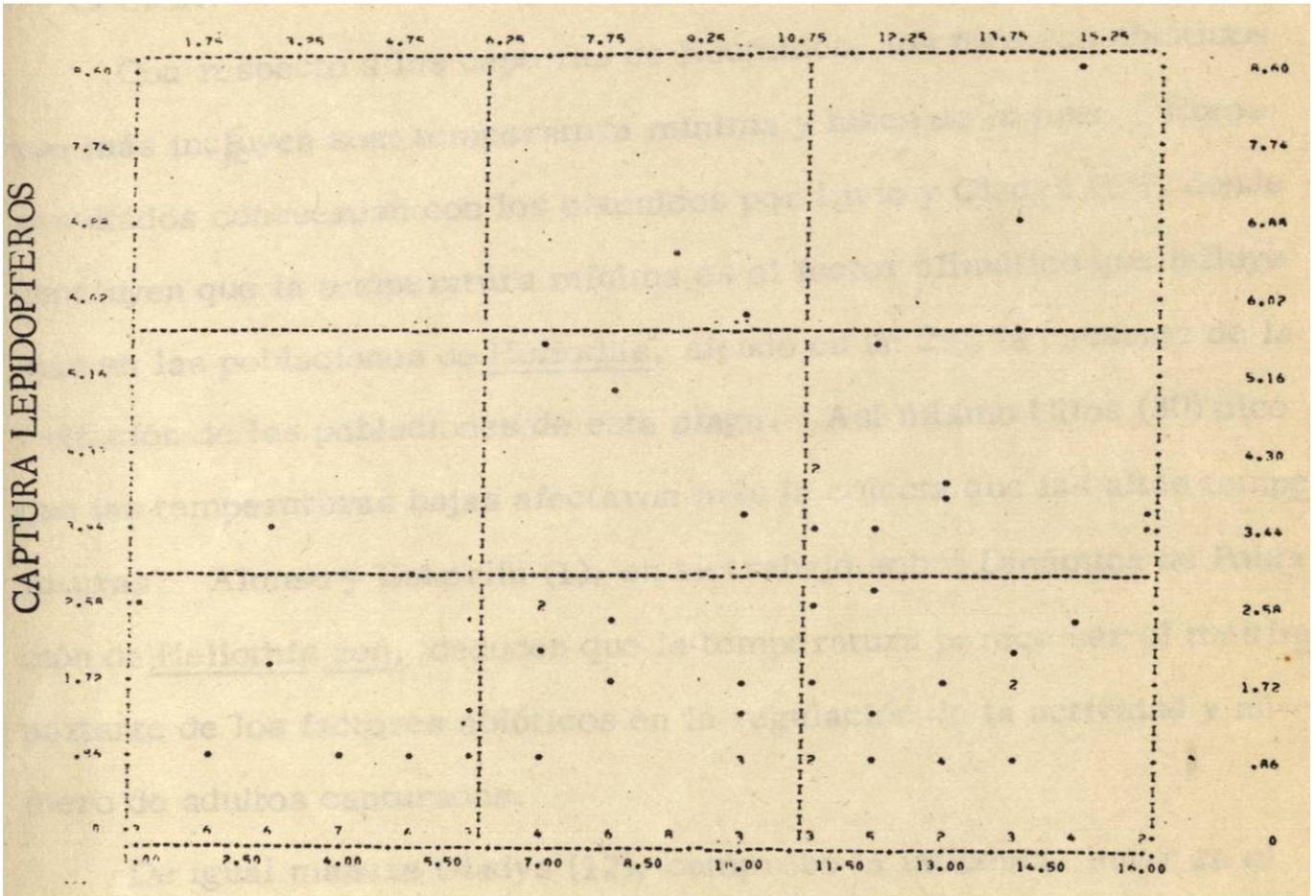
Como se observa en la presente Gráfica no existe una relación funcional entre las capturas de Lepidópteros y Humedad Relativa.



FASES DE LA LUNA

Gráfica No. 14.- Influencia de las fases lunares en la captura de Noctuidos.

En la presente Gráfica se muestra la influencia de las fases lunares en la captura de Noctuidos, dónse se observa que las mayores capturas de Noctuidos se presentaron en la fase de cuarto menguante a luna nueva y de esta fase a cuarto creciente.



FASES DE LA LUNA

Gráfica No. 15.- Influencia de las fases lunares en la captura de Lepidópteros.

En la presente Gráfica se observa que las mayores capturas se presentaron entre las fases de cuarto menguante a luna nueva, y de ésta a cuarto creciente.

## DISCUSION:

Con respecto a las capturas de Noctuidos, los factores abióticos que más influyen son: temperatura mínima y fases de la luna. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Livio y Gladys (17), donde concluyen que la temperatura mínima es el factor climático que influye más en las poblaciones de Heliothis, siendo en un 29% la causante de la variación de las poblaciones de esta plaga. Así mismo Ulloa (30) dice que las temperaturas bajas afectaron más la colecta que las altas temperaturas. Alonso y Enkerlin (1), en su trabajo sobre Dinámica de Población de Heliothis zea, deducen que la temperatura parece ser el más importante de los factores abióticos en la regulación de la actividad y número de adultos capturados.

De igual manera Gladys (12), comprobó la influencia lunar en el comportamiento de la actividad de los Noctuidos.

Con respecto al presente trabajo, la temperatura mínima y fases de la luna influyeron en un 41.82% en las capturas de Noctuidos, observándose que a bajas temperaturas hubo menores capturas; la influencia de las fases lunares es de doble efecto, ya que influye en la efectividad de la trampa lumínica y por lo tanto en las capturas. "Las cantidades de insectos capturados pueden variar debido a factores naturales, tales como: viento, lluvia, nubosidad, intensidad de luz lunar, poder insecticida del frasco cianurado" (25).

Pero además de estos factores debemos tomar en cuenta el color de luz usada en la trampa, así como el radio de acción de la misma -- (intensidad de luz). Durante este trabajo se observó que las mayores capturas se presentaron en la fase de luna nueva (menor intensidad de luz lunar) y por lo tanto, la efectividad de la trampa aumento en un radio de acción más amplio; en cambio en la fase de luna llena (mayor intensidad de luz lunar) la efectividad de la trampa disminuía al reducirse el campo de acción o influencia, y por lo tanto se presentaron las menores capturas de Noctuidos, debido a que los insectos no respondían al es tímulo del fototactismo originado por la trampa, ya que el comportamien to de los insectos retirados de la trampa era el de deambular de un lu-- gar a otro sin un lugar o dirección fija.

Por lo que respecta a temperatura máxima, precipitación y humedad relativa, los resultados obtenidos en el análisis estadístico nos indi can que no fueron significativos, posiblemente a que las variaciones que se presentaron no fueron tan marcadas como para explicar o influir en la captura de Noctuidos.

Así mismo para Lepidopteros los factores abióticos, precipitación y humedad relativa, no fueron significativos, posiblemente a que las va riaciones que se presentaron no fueron tan marcadas como para expli-- car o influir en la captura.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

Las bajas temperaturas afectaron más a la captura de Noctuidos que las altas temperaturas.

Los factores abióticos, temperatura mínima y fases de la luna influyeron en la captura de Noctuidos en un 41.82%. Observándose que a bajas temperaturas hubo menores capturas; se observó que las mayores capturas de Noctuidos se presentaron en la fase de luna nueva, por lo tanto, hay influencia lunar en el comportamiento de la actividad de los Noctuidos.

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico con respecto a temperatura máxima, precipitación y humedad relativa no fueron significativos para la captura de Noctuidos.

Con respecto a Lepidópteros la temperatura máxima, temperatura mínima y fases de la luna explican la variabilidad de la captura en un 39.52%

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico, con respecto a precipitación y humedad relativa, no fueron significativos para la captura de Lepidópteros.

## RECOMENDACIONES:

Que se continuen estos trabajos tomando en cuenta todos los factores abióticos (temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad del viento, así como fases de la luna) para obtener mayor información y poder comparar la Dinámica de poblaciones insectíles con los diferentes factores abióticos.

Realizar estos estudios a nivel de género y especie de las principales plagas potenciales.

Dado que con la información obtenida permitirá conocer las especies insectíles plaga existentes en determinada región, así como su distribución y fluctuación, información que será aprovechada para una adecuada planificación del Control Integrado de plagas agrícolas.

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. Ex-Hacienda ' El Candada', localizado en el municipio de General Escobedo N.L.

El objetivo de este trabajo es observar la dinámica poblacional de Noctuidae y otros Lepidópteros utilizando trampa lumínica, y observar el comportamiento de éstos, con respecto a los principales factores abióticos, tales como; temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, así como fases de la luna.

El trabajo se desarrolló durante el período del 15 de octubre de 1976 al 28 de febrero de 1977.

Con los datos obtenidos se observó, que la trampa de luz ultravioleta captura insectos tanto del Orden Lepidóptera, como de otros Ordenes, entre los cuales figuran; Coleopteros, Hemipteros, Dermapteros y Homopteros, sobresaliendo en la captura el Orden de Lepidóptera. Dentro de los Lepidópteros la familia que mas sobresalio en las capturas fue la de Noctuidos.

Por medio de las regresiones se determino que existe una relación funcional altamente significativa entre: la capturas de Noctuidos y temperatura mínima; capturas de Noctuidos y fases de la luna; capturas de Lepidópteros y temperatura máxima; captura Lepidópteros y temperatura mínima; captura Lepidópteros y fases de la luna.

También se encontro una relación funcional no significativa entre: la capturas de Noctuidos y precipitación pluvial; capturas de Noctuidos y temperatura máxima; capturas de noctuidos y humedad relativa; capturas de Lepidópteros y precipitación pluvial; capturas de Lepidópteros y humedad relativa.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alonso P.F.R. y D. Enkerlin S. 1974.- Estudio sobre la fertilidad y la influencia de los factores meteorológicos sobre la Dinámica de -- Poblaciones de Helicoverpa (Heliothis zea). I.T.E.S.M. - Folia Entomológica Mexicana IX Congreso Nacional de Entomología.
2. Alvarado Ramírez M.A. 1972.- Uso de la Luz Ultravioleta en la -- determinación de las horas de mayor actividad de dos especies de Lepidópteros Nocturnos - Tesis F.A.U.A.N.L. no publicada.
3. Anónimo - 1969 - Dinámica de las Poblaciones de Arthropodos de importancia agrícola en el sorgo, Valle del Yaquí, Sonora - informe 1969 - 1970, C.I.A.N.O, S.A.G., I.N.I.A.
4. Anónimo - 1969 - Reportes sobre el estudio de insectos fototropicos de importancia agrícola en el C.I.A.N.O durante 1969 - informe 1969 - 1970 C.I.A.N.O, S.A.G., I.N.I.A.
5. Anónimo - 1970 - Dinámica de las poblaciones de la fauna insectil en un campo de trigo comercial - informe 1969 - 1970, - C.I.A.N.O, S.A.G., I.N.I.A.
6. Coronado R. y A. Márquez - 1975 - Introducción a la Entomología Morfología y Taxonomía de los insectos, L.I.M.U.S.A. pp 177 - 178.

7. C.L. Metcalf y W.P. Flint - 1975 - Insectos Destructivos e Insectos útiles, sus costumbres y su control.- C.E.C.S.A. pp. 288-308.
8. D.J. Borror, D.M. DeLong, C.A. Triplehorn - 1976 Orden Lepidópteros - An Introduction to the Study of Insects.- 4ta. Edición Holt -- Rinehart Winston pp. 463-535.
9. D.J. Borror y R.E. White - 1970 - Lepidópteros - A Field Guide to the Insects - The Peterson Field Guide series pp. 218-259.
10. Florencio Manrique G. - 1977 - Importancia de las lámparas trampa en el Estudio de la Dinámica de Población de Insectos en las Liberaciones de Trichograma spp. - V. Reunión Nacional de Control Biológico y Sector Agropecuario Organizado - S.A.R.H., Dirección de Sanidad Vegetal.
11. Frías Ramírez R.J. - 1971 - Distancia efectiva en la atracción de pa lomillas de gusano cogollero Spodoptera frugiperda (Smith) por la luz ultravioleta - Tesis, F.A.U.A.N.L, no publicada.
12. Gladys León Q. - 1975 - Dinámica de Poblaciones de Insectos y comportamiento del algodón en Nicaragua - Compilación de Trabajos Presentados Vol. I, V Seminario Técnico sobre el cultivo del algodón B.N.N. Departamento Técnico.
13. Guerra Sobrevilla L. y J.G. Jiménez Aragón - 1974 - Uso de Trampas de luz verde para capturas de gusano tabacalero Heliothis vi-recens en la Comarca Lagunera - Algodonero 1974; informe de inves

- estigación Agrícola en la Comarca Lagunera. C.I.A.N.E., I.N.I.A., S.A.G.
14. H. Salazar M. - 1975 - Poblaciones de insectos adultos de Noctuidos capturados en trampas lumínicas - Compilación de trabajos presentados Vol. I. B.N.N. Departamento Técnico
  15. Jiménez Aragón J.G. y Guerra Sobrevilla L.- 1974 - Fluctuación de población de insectos fototropicos de importancia agrícola en la -- Comarca Lagunera y Región de Ceballos Dgo.- Algodonero 1974, informe de investigación agrícola en la Comarca Lagunera C.I.A.N.E. I.N.I.A., S.A.G.
  16. Jiménez J. Gpc. - 1974 - Análisis de fluctuación de población de insectos benéficos y perjudiciales en la Comarca Lagunera y Ceballos Dgo., en 5 años de estudio y 2 años en San Pedro Coahuila - Seminarios Técnicos Vol I. No. 2 C.I.A.N.E., S.A.G., I.N.I.A.
  17. Livio Sáenz M. y Gladys L. Q.- 1975 - Influencia del medio ambiente sobre la dinámica de las poblaciones de Heliothis sp. - compilación de trabajos presentados Vol. I. B.N.N. Departamento Técnico.
  18. Lagunes T.A. y J.A. Sifuentes - 1969 - Fluctuaciones de poblaciones de insectos encontrados en 17 vares de alfalfa, en el norte de Tamaulipas - Agricultura Técnica en México Vol. II No. 10 S.A.G. I.N.I.A.
  19. Lagunes T.A. y J.A. Sifuentes - 1971 - Las lámparas - trampa en la investigación entomológica agrícola - Agricultura Técnica en --

México Vol. III. No. 2 I.N.I.A., S.A.G.

20. Loera Gallardo J. - 1973 - Captura de insectos mediante lámparas trampa de luz negra - Programa de Entomología - Ciclo 73 - 74, C.A.E. Río Bravo Tamaulipas C.I.A.T., I.N.I.A., S.A.G.
21. Luna Salas J.F. - 1977 - Investigación preliminar de la dinámica de poblaciones de insectos que se presentan en el maíz de temporal en la zona centro del estado de Veracruz - V. Reunión Nacional de Control Biológico y Sector Agropecuario Organizado S.A.R.H. Dirección General de Sanidad Vegetal.
22. Mathiew U.J.M. y Garza B.L.E. - 1972 - Comportamiento reproductivo e interpretación de la actividad de Heliocoverpa (Heliothis zea) en función de las condiciones climáticas de Apódaca, N.L. México Agronomía, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas I.T.E.S.M.
23. Norman H. Nie, C. Hadlai Hull, J.G.S., K.S., D.H.B. - 1975 - Paquete estadístico de spss - Statistical Package for the Social Sciences - Mc Graw Hill.
24. Ostle Bernard - 1973 - Estadística Aplicada - Regresión y Correlación - LYMUSA pp. 185 - 268.
25. Pacheco M.F. y Joel Rodríguez V. - 1968 - Dinámica de poblaciones de algunos insectos de importancia agrícola por medio de la lámpara trampa-Agricultura Técnica en México Vol II No. 8 S.A.G., I.N.I.A.

26. Paul de Bach - 1975 - Lepidópteros - Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas, 4ta. impresión C.E.C.S.A. pp 315, 421 - 432.
27. Rosas García J.E. - 1968 - Fluctuación natural de insectos - S.A.G. I.N.I.A., C.A.E. de Río Bravo Tamaulipas Informe Anual de Labores.
28. Ross, H.H. - 1973 - Introducción a la Entomología General y Aplicada, traducida por: Dr. Miguel Fuste - Ediciones Omega, S.A. Barcelona España.
29. Snedecor y Cochran - Métodos Estadísticos - Regresión y Correlación C.E.C.S.A. pp 175 - 250.
30. Ulloa Rivas O.A. - 1970 - Uso y eficiencia de la luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas - Tesis, F.A.U.A.N.L no publicada.
31. Wigglesworth V.B. - 1974 - The Principles of Insect Physiology - London Chapman and Hall pp 315 - 323.

## **APENDICE**

Tabla No. 2.- Coeficientes de Regresión.

Variable	Coeficientes de regresión	Error estándar	F. Cal	F. Teórica	
				0.05	0.01
$X_2$	0.39122946	0.044118134	78.63**	3.84	6.63
$X_5$	0.8961104	0.043089419	4.31*	3.84	
constante	-1.0392114	0.52822554			

\*\* altamente significativa

\* significativa.

Como se observa en la presente Tabla, existe una relación funcional lineal altamente significativa entre los Noctuidos capturados ( $Y_3$ ) y la temperatura mínima ( $X_2$ ). Y una relación funcional lineal significativa entre Noctuidos capturados ( $Y_3$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ), a un nivel de significancia de 0.05.

Tabla No. 3 .- Coeficientes de Regresión.

Variable	Coeficientes de regresión	Error estándar	F.Cal	F. Teórica	
				0.05	0.01
$X_3$	-0.040944028	0.028629422	2.04 N.S	3.84	6.63
$X_4$	0.024359073	0.017559545	1.92 N.S	3.84	6.63
$X_1$	0.049533756	0.036732547	1.81 N.S	3.84	6.63
constante	-3.5863331	1.7944909			

N.S. no significativo

Como se observa en la Tabla No. 3, existe una relación funcional lineal no significativa entre los Noctuidos capturados ( $Y_3$ ), con temperatura máxima ( $X_1$ ), precipitación pluvial ( $X_3$ ) y humedad relativa ( $X_4$ ) para ambos niveles de significancia. Por lo tanto se considera que no hay efecto de las variables  $X_1$ ,  $X_3$  y  $X_4$  sobre la variable  $Y_3$ .

Tabla No. 4.- Coeficientes de Regresión.

Variable	Coeficiente de regresión	Error estándar	F. Cal.	F. Teórica	
				0.05	0.01
$X_2$	0.14625006	0.035824869	16.66**	3.84	6.63
$X_1$	0.098750207	0.023506495	17.64**	3.84	6.63
$X_5$	0.090681078	0.030623044	8.76**	3.84	6.63
constante	-2.6465624	0.47126068			

\*\* altamente significativa

Como se observa en la Tabla no. 4, existe una relación funcional lineal altamente significativa entre Lepidópteros capturados ( $Y_4$ ) con temperatura máxima ( $X_1$ ), temperatura mínima ( $X_2$ ) y fases de la luna ( $X_5$ ), para ambos niveles de significancia dados.

Tabla No. 5.- Coeficientes de Regresión.

Variable	Coeficiente de regresión	Error Estándar	F. Cal	F. Teórica	
				0.05	0.01
$X_3$	-0.014056099	0.020579143	.4665 N.S	3.84	6.63
$X_4$	-0.26853611	0.012621994	.4526 N.S	3.84	6.63
constante					

N.S. no significativa

Como se observa en la presente tabla, existe una relación funcional no significativa, para ambos niveles de significancia dados, entre Lepidópteros capturados ( $Y_4$ ) con precipitación pluvial ( $X_3$ ) y humedad relativa ( $X_4$ ). Por lo tanto se considera que no hay efecto de las variables  $X_3$  y  $X_4$  sobre la variable  $Y_4$ .

