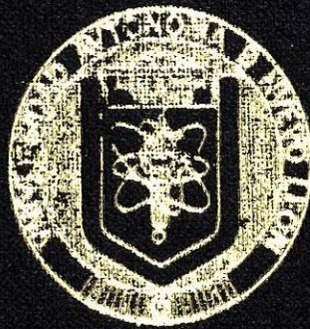


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA POBLACIONAL DE *Phyllophaga crinita*

(Burmeister) CAPTURADAS CON LAMPARA TRAMPA.

MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

PRESENTA

EDUARDO ARELLANO DAVILA

MARIN, N. L.,

ENERO DE 1983

5

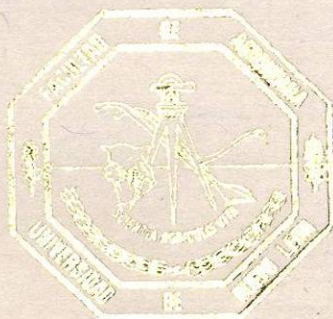
T
SB94
.G3
A7
c.1



1080060784

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA POBLACIONAL DE *Phyllophaga crinita*
(Burmeister) CAPTURADAS CON LAMPARA TRAMPA.

MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

PRESENTA

EDUARDO ARELLANO DAVILA

MARIN, N. L.,

ENERO DE 1983

4
SB 945
.G3
A7



040 632
FA 3
1983



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



Apertado 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 LAS PLAGAS DEL -
MAIZ EN EL ESTADO DE NUEVO LEON.

TITULO DEL TRABAJO: DINAMICA POBLACIONAL DE Phyllophaga
crinita (Burmeister) CAPTURADAS CON -
LAMPARA TRAMPA. MARIN, N.L.

CLASIFICACION TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE INGE-
NIERO AGRONOMO PARASITOLOGO.

UTOR: EDUARDO ARELLANO DAVILA

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

NUMERO DE ORDEN:

OBSERVACIONES:

A MIS PADRES:

SR. ISAIAS ARELLANO GARCIA

SRA. MARIA DAVILA DE ARELLANO

Con agradecimiento y cariño.

A MIS HERMANOS:

MIGUEL

FERNANDO

ROSA NIDIA

OSCAR

A MIS TIOS:

SR. JOSE DAVILA GLORIA

SRA. IDALIA PADRON DE DAVILA

SR. JESUS DELGADILLO SILVA

SRA. MA. DEL REFUGIO DAVILA DE DELGADILLO

A MI ASESOR:

ING. AGR. JOSE DE JESUS TREVIÑO MARTINEZ

Por su ayuda en la realización de este
trabajo.

A todos los que colaboraron
para la elaboración de este
trabajo.

A mis Compañeros y Amigos:

I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N.....	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A.....	3
H I S T O R I A.....	3
S I T U A C I O N T A X O N O M I C A.....	3
I M P O R T A N C I A E C O N O M I C A.....	4
D I S T R I B U C I O N Y D A Ñ O S.....	5
D E S C R I P C I O N M O R F O L O G I C A.....	11
B I O L O G I A Y H A B I T O S.....	13
C O M B A T E.....	17
M E T O D O S D E C O N T R O L P O R P R A C T I C A S C U L T U R A L E S...	21
U S O D E L A L A M P A R A T R A M P A.....	22
D I N A M I C A P O B L A C I O N A L.....	23
M A T E R I A L E S Y M E T O D O S.....	26
M a t e r i a l e s.....	28
M é t o d o s.....	29
O b t e n c i ó n d e l a M u e s t r a.....	29
C o n t e o y R e g i s t r o d e l a M u e s t r a.....	30
I d e n t i f i c a c i ó n d e l a e s p e c i e.....	30
A n á l i s i s e s t a d í s t i c o.....	31

	PAGINA
RESULTADOS Y DISCUSION.....	34
Resultados.....	34
Discusión.....	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
R E S U M E N.....	47
B I B L I O G R A F I A.....	49
A P E N D I C E.....	56

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Registro semanal de población de <u>P. -- crinita</u> , datos meteorológicos y fases lunares correspondientes a los meses - de Abril a Junio. Marín, N.L. 1982....	37
2	Coeficiente de Correlación.....	39
3	Análisis de varianza de la regresión - captura de la especie <u>P. crinita</u> (Y_1) con la variable humedad relativa (X_4).	40
4	Análisis de varianza de la regresión - captura de la especie <u>P. crinita</u> (Y_1) con humedad relativa (X_4) y velocidad del viento (X_5).....	41
5	Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de <u>P. crinita</u> y anotación del coeficiente de de terminación.....	57
6	Análisis de varianza de la regresión - captura de la especie <u>P. crinita</u> (Y_1) y todos los factores incluidos.....	57
FIGURA		
1	Ubicación de la lámpara trampa y distribución de los cultivos. Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. Marín, N.L. 1981.....	27

FIGURA

PAGINA

2	Dinámica poblacional de adultos de -- <u>Phyllopaga crinita</u> (Burm.) mediante -- lámpara trampa ubicada en el campo -- agrícola experimental. F.A.U.A.N.L. Marín, N.L.....	35
3	Relación gráfica de la humedad relati va con la captura de la especie <u>P. --</u> <u>crinita</u> . Marín, N.L. 1982.....	58
4	Relación gráfica de la velocidad del viento y la captura de la especie <u>P.</u> <u>crinita</u> . Marín, N.L. 1982.....	59
5	Relación gráfica de la precipitación pluvial y la captura de la especie - <u>P. crinita</u> . Marín, N.L. 1982.....	60
6	Relación gráfica de la temperatura -- máxima con la captura de la especie - <u>P. crinita</u> . Marín, N.L. 1982.....	61
7	Relación gráfica de la temperatura mí nima con la captura de la especie <u>P.</u> <u>crinita</u> . Marín, N.L. 1982.....	62
8	Relación gráfica de las fases lunares con la captura de la especie <u>P. crinita</u> . Marín, N.L. 1982.....	63

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

En México como en muchos otros países de Latinoamérica, - el maíz es el cultivo sobre el que se apoya gran parte de la - alimentación.

Considerando la importancia que tiene este cultivo para la economía nacional y sobre todo para la alimentación de la pobla- ción, se debe controlar cualquier factor que repercuta en su -- rendimiento.

Uno de esos factores son las plagas del suelo, entre las - que se encuentra uno de los insectos más destructivos y difíci- les de combatir, como son las gallinas ciegas del género - - Phyllophaga.

El conocimiento de la abundancia y dinámica poblacional de una especie plaga en una zona determinada es el primer paso pa- ra poder establecer un programa de control.

El presente trabajo pretende determinar el conocimiento de la dinámica de población de la especie Phyllophaga crinita (Bur- meister) mediante capturas de los adultos con lámpara trampa en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Univer- sidad Autónoma de Nuevo León en el Municipio de Marín, N.L.

Cumplir además con otros objetivos como son, correlacionar 6 factores abióticos para conocer cual de éstos influye más en el número de individuos capturados y conocer por medio de la dinámica las épocas de mayor abundancia de ésta especie.

LITERATURA REVISADA

Phyllophaga crinita (Burmeister)

HISTORIA:

La historia taxonómica de la especie es breve. Fué descrita originalmente en México por Herman Burmeister en 1855, bajo el nombre de Trichestes crinita. Al año siguiente Le Conté describe a Lachnosterna glabripennis como una nueva especie. Horn en 1887 revisó las especies del norte de México y encontró que glabripennis era un sinónimo de la crinita. Más tarde, en 1916, Glasgow agrupó las especies en el nuevo género Phyllophaga y la combinación Phyllophaga crinita, es considerada como válida desde entonces (23).

SITUACION TAXONOMICA:

Se puede establecer la siguiente jerarquización zoológica de la gallina ciega Phyllophaga crinita (Burmeister) (1, 6).

Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Coleoptera
Suborden:	Polyphaga
Serie:	Scarabaeidae Lamellicornia
Familia:	Scarabaeidae

Subfamilia: Melolonthinae
Tribu: Melolonthini
Género: Phyllophaga
Especie: crinita

IMPORTANCIA ECONOMICA:

Cabe hacer mención de la importancia que representa el género Phyllophaga, el cual tiene alrededor de 100 especies descritas en América y Norte de México y principalmente en los Estados de medio oeste y noreste de los Estados Unidos (10).

La importancia del género Phyllophaga es atribuido a sus larvas denominadas gallinas ciegas, yupos, gusanos blancos, etc. las cuales abundan en muchas regiones maiceras, devorando raíces tiernas (1, 20).

En todo el Estado de Jalisco, Phyllophaga spp. se encuentra distribuida en infestaciones consideradas como leves, a excepción de brotes fuertes en los Municipios de Sayula, Cd. Guzmán, Talpa, Mascota, Tlajomulco y parte de los altos, la costa y norte del estado (9).

De la superficie actual de 1'476,056 has. de cultivos básicos en el Estado de Jalisco, 169,555 has. se encuentran invadidas por las plagas del suelo, siendo totalmente destruidas - -

47,111 has. de la superficie infestada de esta distribución corresponde responsabilizar el 8.13% a la gallina ciega (2).

Phyllophaga crinita (Burmeister) es una especie común de larva blanca en Texas y ha sido reportada como una plaga de diferentes cultivos y zacates desde el Valle del Río Grande, Texas hasta el Sur de las planicies altas, además de otros cinco estados (35).

Una de las causas que limitan la producción agrícola en el Norte de Tamaulipas principalmente en el ciclo tardío (Primavera-Otoño), son las plagas del suelo. La gallina ciega P. crinita es la plaga más importante por su abundancia, distribución y daños ocasionados principalmente al cultivo del maíz. Observándose pérdidas por más de una tonelada de maíz por hectárea. Además de otros reportes en el que se mencionan pérdidas totales en parcelas de 20-40 has. por este insecto (27).

DISTRIBUCION Y DAÑOS:

Como ya se mencionó antes, el primer registro sobre P. crinita se remota al año de 1855 cuando Herman Burmeister caracterizó esta especie en el Norte de México. Langston en 1927 reportó que los adultos de esta especie se alimentaban del nogal en Mississippi, E.U.A., pero no especifica sobre la abundancia ni daños causados (23, 24).

Reinhard (1940) informó que la especie era asociada con - otras formas perjudiciales de cultivos hortícolas y pastos en varias partes de Texas; comentando a su vez sobre la abundancia en la cual menciona algunos registros como el de Donna, en Mayo 16 de 1936, en donde se capturaron 3,597 escarabajos adultos en una trampa de luz en un período de 30 minutos. Un segundo record fué establecido en Weslaco, en Mayo 17 de 1937, en donde se capturaron 947 especímenes tomados en una trampa de luz que tuvo una operación continua de las 8:30 a 10:30 P.M. Cabe mencionar que ambas poblaciones (Donna y Weslaco, Tex.), se encuentran a solo 10 Km. de la frontera con México, en el Municipio de Río Bravo, Tamaulipas.

En la misma publicación, Reinhard reportó que las larvas de P. crinita se alimentaban de las raíces de maíz, causando - pérdidas importantes en el Valle del Río Grande (Sur de Texas). También observó daños en col y perejil. En Weslaco, se observó que los adultos se alimentaron del follaje de árboles de hoja ancha, coníferas, además del pecan (Langston, 1927), cítricos y Tamaria sp. (Reinhard, 1940) y causan pequeños daños. Hay muchos records tomados a través de una serie de años, que indican que esta especie puede ser considerada la forma predominante en el Sur de Texas (23).

En un reporte posterior, Reinhard (1950) menciona que P. crinita es muy abundante y que tiene una amplia distribución en el Estado de Texas (24).

Mathieu (1958), por su parte informa que en los Estados Unidos de América además de Texas, dicho insecto se encuentra distribuído en Louisiana, Mississippi y Alabama, mientras que Pike y colaboradores (1977) agregaron a Missouri e Iowa (20).

Mathieu (1958) y Domínguez (1966) reportaron la abundancia de este insecto en el área de Monterrey, N.L. el 19 de Mayo de 1958, se capturaron 905 mayates en una trampa de luz negra; en tanto que durante la tercera semana de mayo la captura ascendió a 3,130 individuos (7).

Briones y Alanis (1980) reportaron en su trabajo de la Dinámica poblacional de plagas del suelo en el Ejido Santa Efigenia de Cadereyta Jiménez, N.L. que P. crinita apareció en el mes de Abril y continuó en Mayo con poblaciones relativamente altas de hasta 50 adultos por noche, pero alcanzó en los primeros días de Junio los valores más grandes, como ocurrió el 5 de Junio de 1979 y 4 de Junio de 1980, con datos de más de 120 adultos por noche. En los demás meses del año la población de adultos fué prácticamente nula.

Comparando la densidad de población de los adultos de P. -

crinita en los tres años de registro, se puede notar que 1979 fué el año con mayores capturas, siguiéndole 1978 y por último 1980; muy probablemente la sequía que se tuvo en 1980 sea la causa de que no se hayan presentado adultos abundantes en el mes de Junio (4).

En lo que se refiere a las evaluaciones del daño ocasionado por este insecto, algunas publicaciones dan información de diferentes maneras; tal es el caso de Teetes (1973) el cual describe que desde el año de 1963 se observaron daños de larvas de P. crinita en los cultivos de sorgo y trigo en las planicies altas de Texas (Condados de Labbock, Hale, Hockley, Cochran, Crosby y Lamb). Los daños se intensificaron en 1967 a tal grado que la producción de dichos cultivos se hizo casi imposible en ciertas áreas. Más recientemente se estimó que en aquella zona, aproximadamente 17 mil hectáreas sembradas con sorgos son dañadas anualmente por P. crinita (32, 35, 38).

Ueckert en 1973 en áreas localizadas en el Condado de Scurry, Texas, informó que se encontró una densidad de población de P. crinita de 46.3/m² a una profundidad del suelo de 20 cm. durante la primavera y que las larvas mataron grandes extensiones de zacates perennes por alimentación de sus raíces, y sin embargo, no se alimentaron en raíces de malezas y arbustos (37).

Frankie y colaboradores (1973) reportan los daños de las larvas al césped de los jardines de zonas urbanas del Estado de Texas. Establecen un período crítico de combate, el cual depende del período de mayor emergencia de adultos (12).

En Lubbock, Texas, Teetes (1973) identificó tres tipos de daño inflingidos al sorgo por P. crinita como resultado de la alimentación de las larvas en las raíces de la planta. Estos son: muerte de plántulas, plantas sobrevivientes, pero con poca o nula producción de grano y acame de plantas debido al pobre desarrollo del sistema radicular. El primer tipo de daño fue el más importante al grado de que una gallina ciega fue capaz de destruir todas las plantas distribuidas en 40 cm. sobre el surco. El umbral económico de daño fue establecido en una larva por muestra de 30 x 30 cm., efectuando el muestreo antes de la siembra (33).

En el Norte de Tamaulipas, en el año de 1978, se cuantificaron pérdidas en maíz de 20,000 plantas en la población y más de una tonelada por hectárea en el rendimiento; los tipos de daño fueron similares a los que reportó Teetes (1973): muerte de plántulas, plantas raquíticas con pobre rendimiento y acame de plantas. Algunos agricultores informaron que en años pasados tuvieron pérdidas del 100% en parcelas de 20 a 40 hectáreas sem

bradas de maíz, siendo estas en el ciclo tardío debido al ciclo biológico de la gallina ciega (25).

En Río Bravo, Tamps., la noche del 27 de Abril de 1979 se capturaron 3,025 adultos en una trampa de luz negra; en tanto que durante la primera semana de Mayo se recolectaron 10,415 individuos, de acuerdo a un muestreo realizado en la zona de riego del Norte de Tamaulipas, la cual abarca 310 mil hectáreas, se encontraron larvas de P. crinita en el 80% de las parcelas muestreadas. En el 30% del área, aproximadamente 100 mil hectáreas, las poblaciones de gallinas ciegas fueron altas, -- siendo el Municipio de Río Bravo la zona más infestada y en -- donde se han detectado las mayores pérdidas (26).

En 1979, en la zona de temporal del Norte de Tamaulipas, la cual incluye 350 mil hectáreas sembradas principalmente con sorgo, se presentaron pérdidas considerables debido al ataque de P. crinita en ciertas áreas. Al año siguiente, en la zona temporalera de San Fernando, Tamps., se capturaron 20,451 adultos en una trampa de luz negra durante la tercera semana de Mayo (27).

Huffman y Harding (1980) mencionan que a partir de 1970 -- las larvas de P. crinita han causado daños en la caña de azúcar cultivada en el Valle del Río Grande, Texas. Las pérdidas

económicas se derivan del mal desarrollo de las plantas y el -
acame provocado por el daño de las gallinas ciegas (16).

Ueckert (1973) también reporta que el tipo de daño debido
a la alimentación de las larvas de P. crinita puede proveer un
modo de entrada de organismos patógenos los cuales pueden ma--
tar las plantas infectadas (37).

DESCRIPCION MORFOLOGICA:

No existe ningún reporte sobre la descripción del estado
larvario de P. crinita, Reinhard en 1940 describe al adulto de
este insecto de la siguiente manera.

En común con muchos otros miembros de su género Phyllopha-
ga crinita son alados en ambos sexos y de hábitos nocturnos, el
rango de tamaño es de 12-17 mm. de longitud y su color varía -
del café amarillento al café rojizo, con la superficie lisa - -
excepto la cabeza y el tórax, las cuales estan revestidas con -
largas y erectas setas, los élitros descubiertos y las antenas
son usualmente clubadas y largas en el macho de P. crinita. Las
uñas tarsales son variables en los sexos, la espuela inferior -
de la tibia trasera articulada en los machos (3, 23, 31).

Mathieu (1958) hace una descripción más completa de los --
adultos en la siguiente forma.

Machos.- Antenas de 10 segmentos, con el mazo mucho más largo que el funículo. Espuela inferior de la tibia trasera articulada y $2/3$ de la longitud de la superior. En cuanto a la genitalia: apodema aproximada de tres milímetros de largo; porción posterior con una depresión desigual y un poco aplanada; falo simétrico y falobase estrecha; parámetros abortadas con una depresión en la región lateral, unidas y fusionadas en el vénter, provistos de dos dientes rectos y moderadamente largos; arriba de éstos dos dientes se encuentran dos más cortos, uno a cada lado del borde; abertura distal circular, generalmente incospicua debida a que está ocupada por el edeago fuertemente quitinizado.

Hembras.- Platos subgenitales de dos milímetros separados en su parte distal y produciendo un fleco que generalmente cubre el borde quitinizado; proceso púbico ausente. Tamaño muy variable, algunos especímenes miden la mitad que los más grandes. Características genitales constantes y presentan un dimorfismo sexual muy pronunciado. Se observan tres características diferenciales externas en las hembras: clipeo visto desde arriba, cortado, simulando una placa recta en su parte anterior; fémures notablemente más gruesos que el macho y antenas con el mazo más corto que el funículo (20).

BIOLOGIA Y HABITOS:

El primer registro que se tiene sobre el ciclo biológico de Phyllophaga crinita (Burmeister) es el reportado por Reinhard (1940) en College Station, Texas efectuada en el laboratorio. La cría artificial se desarrolló en pequeñas cajas de estaño y como dieta utilizó hojuelas de un cereal comercial. Como se determinó en este estudio, el ciclo de vida completo de P. crinita puede resumirse como sigue: los adultos comienzan a emerger en Mayo y están comúnmente activos a través de Junio. Los huevecillos eclosionaron 13 días después de las -- oviposiciones. La duración promedio de cada estadio larvario fué de 34, 35 y 213 días respectivamente. La larva se alimenta un período de 2 ó 3 meses y alcanzan su máximo desarrollo en Septiembre u Octubre y durante el invierno las larvas del tercer estadio permanecieron en reposo. La pupación comienza cerca de la mitad de Abril y se convierte en pupa comúnmente en Mayo. Se requieren aproximadamente 20 días para el estado de pupa, de aquí los escarabajos empiezan a emerger en Mayo hasta completar su ciclo de un año de vida. Bajo condiciones favorables el registro de duración de desarrollo fué determinado como sigue: huevo 13 días, larva 281 días y pupa 20 días. El período total es de 314 días (23).

Teetes (1973) y Frankie (1973) reportaron que en el norte

de Texas una parte de la población de P. critina tiene un ciclo biológico con duración de dos años, mientras que en el resto de dicho estado el ciclo es anual (32).

Teetes (1976) realizó en las planicies altas de Texas durante 1973 y 1974 la biología de P. critina. Muestreando semanalmente la población de la larva blanca, proporcionó significativa información en la aparición de varios estados de vida en el año. Las larvas estuvieron presentes durante todo el año, - excepto Mayo, Junio y Julio. Las pupas fueron más abundantes - a mediados de Junio y los adultos a principios de Julio. La mayor cantidad de huevecillos se encontraron una a dos semanas - después de la emergencia de los escarabajos adultos (33, 35).

Huffman y Harding (1980) estudiaron la biología y los movimientos de los estados larvales de P. crinita criada en cajas con suelo y caña de azúcar en Weslaco, Texas. Los huevos - eclosionaron dos semanas después de la oviposición, la mayoría de las larvas completaron el primer y segundo estadio 78 días después de introducir las hembras en las cajas. Las larvas descendieron durante el primer estadio y ascendieron al final -- del segundo estadio. Durante el tercero, las larvas permanecieron alrededor de las cañas hasta fines de Octubre, cuando dejaron de alimentarse para construir celdas de tierra e invernar dentro de ellas. En el último muestreo, el 31 de Abril, la

mayoría fueron pupas (64%) y adultos (34%) (16).

Debido a los hábitos de preferencia, Teetes (1973) reporta que encontró mayor infestación en parcelas que fueron sembradas con sorgo el año anterior (1.9 larvas por muestra de 30 x 30 cm.). Cuando sembró soya encontró 1.5 y en algodónero 0.3 larvas por muestra (32).

Por otra parte, Rodríguez (1981) en un estudio en 10 localidades del Norte de Tamaulipas, encontró que las hembras de P. crinita prefirieron ovipositar en sorgo y maíz. El girasol, soya y zacate buffel fueron medianamente preferidos y el frijol fué el cultivo menos preferido. Con lo anterior se demostró que el monocultivo de sorgo y maíz practicado desde hace más de 15 años, ha sido una de las causas del incremento poblacional de P. crinita en aquella zona (29).

Frankie y colaboradores (1973), informan que las hembras de P. crinita ovipositan en suelos húmedos a una profundidad de cinco a 12 cm. Por su parte, Gaylor y Frankie (1979) reportan que las oviposiciones y la sobrevivencia de huevecillos y larvas fue mayor en suelos con 10 a 30% de humedad. En suelos muy secos o muy húmedos las oviposiciones y sobrevivencia fueron muy bajos. Además de que la excesiva humedad del suelo determina la postura de los huevos, sin embargo, baja la incuba-

ción de huevos y supervivencia en el primer instar larval; y - que la cantidad de lluvia necesaria para atraer la actividad - de vuelo varía con el tiempo del año o con la cantidad de lluvia que se precipita (11, 13).

Rodríguez (1979) reportó que las observaciones sobre la - biología y hábitos de P. crinita en el Norte de Tamaulipas son muy similares a lo reportado por los anteriores autores. El Adul - to emerge a principios de Mayo y es muy activo durante la no-- che. La hembra oviposita en suelos con una humedad alrededor de 20% preferentemente sobre gramíneas (sorgo y maíz) y los hueve - cillos eclosionan aproximadamente en 15 días. La duración del - primer y segundo estadio larvario es alrededor de 20 a 50 días respectivamente. El tercer estadio que es el más dañino, se en - cuentra a partir de Agosto. Al bajar la temperatura en Noviem-- bre las larvas constituyen celdas para invernar y permanecen -- inactivas dentro de ellas hasta Febrero del año siguiente. El - insecto se transforma en pupa a principios de Abril y en Mayo - emergen los adultos de la siguiente generación. Se ha observado en todos los casos que P. crinita tiene un ciclo anual en esta zona (25).

Por otra parte, Frankie (1973) informa la influencia de la latitud en el período de mayor emergencia de adultos de P. cri - nita. En el Norte de Texas (Dallas, Forth Worth y Lubbock) di--

cho período ocurre durante la tercera semana de Junio, mientras que en el Sur (Corpus Christi y el Valle del Río Grande) es durante la primera semana de Mayo (11).

Rodríguez (1979) reporta que en el Norte de Tamaulipas, la mayor emergencia de adultos ocurre también a principios de Mayo (25).

Confirmando lo anterior, Briones y Alanis (1980) informan que en Cadereyta Jiménez, N.L. los adultos de P. crinita aparecen en el mes de Abril y alcanzan su mayor abundancia en los primeros días de Junio (4).

COMBATE:

El problema de control de larvas blancas es considerablemente complicado por la dificultad en el conocimiento exactamente cuando aplicar el tratamiento. Es imprudente tratar los cultivos demasiado temprano porque los materiales de tratamiento generalmente tienen una actividad residual breve y los escarabajos emergen después de los alrededores del área para ovipositar en la hierba. Asimismo, la retardación del tratamiento demasiado largo puede resultar en un daño severo del sistema radicular de la planta. Dependiendo únicamente en el calendario que indica cuando tratar, no prueba ser un método confiable puesto que cada año la aparición programada es única (5).

En la actualidad la única arma a utilizar a corto plazo - en contra de la gallina ciega, es el combate químico. En los Estados Unidos de América, particularmente en el Estado de Texas el combate de P. crinita se ha llevado a cabo principalmente por medio de insecticidas aplicados al suelo, por ser un método de acción rápida y por la fácil disponibilidad de equipo de aplicación y productos químicos.

Teetes (1973) en Lubbock, Texas, reporta la prueba de varios insecticidas en trigo y sorgo; encontrando que los productos más efectivos para reducir las poblaciones de gallinas ciegas y evitar pérdidas en los rendimientos fueron Dasanit, Diazinon y Carbofuran. Los insecticidas Clordano y Heptacloro - - (hidrocarburos clorinados) fueron deficientes en el control y se sospechó la existencia de un cierto grado de resistencia de P. crinita a este grupo de insecticidas. Posteriormente, -- Frankie (1973), Ueckert (1978), Fuchs (1974) y Teetes (1975) confirmaron lo anterior, al encontrar resultados similares en sus trabajos (11, 12, 34, 37).

Huffman y colaboradores (1976) en el Valle del Río Grande, Texas, evaluaron ciertos insecticidas para el control de P. - - crinita en caña de azúcar. Los estudios fueron efectuados en -- ollas de porcelana de 2 galones artificialmente infestados con hembras adultas. Mencionando como resultado del estudio que el

CGA-12223 5% G, carbofuran 10% G, fensulfation 15% G y varios otros insecticidas dieron 90-100% de reducción en la larva blanca comparada con el testigo. No se notaron efectos fitotóxicos debido a los tratamientos (15).

Teetes y Sterling (1976) en su trabajo titulado plan de muestreos secuenciales en una larva blanca en sorgo, mostraron que valores muestrales fueron sometidos a diferentes modelos de distribución de frecuencias con el fin de determinar los diversos prototipos de dispersión en espacio de la gallina ciega Phyllophaga crinita (Burmeister). La distribución binomial negativa resulto ser adecuada para la información correspondiente y fue utilizada para preparar un plan en serie para muestreos en inspecciones antes de la siembra y así asistir en las decisiones en un programa de control integrado. Dicho plan se basa en muestras de suelo infestado y no infestado y los conteos de larvas por muestra no son necesarios (36).

En el Norte de Tamaulipas, Rodríguez (1979) reporta que se encontró cierta resistencia al insecticida heptacloro, y que quizás la causa probable de esta situación pueda ser que debido a la cercanía con el Valle del Río Grande (Sur de Texas), una emigración de poblaciones resistentes hacia territorio mexicano pudo haber ocurrido, aumentando por recombinación, la frecuencia de genotipos resistentes a los hidrocarburos clorinados. -

Dicha emigración pudo verse favorecida por el monocultivo de gramíneas (sorgo y maíz), practicado durante los últimos años en el Norte de Tamaulipas.

También hace mención que los productos que han resultado más eficientes en el control de P. crinita en esa área son: Terbufos 15% G, carbofuran 10% G, fonofos 10% G, EPN e isofenfos. Además del tratamiento a la semilla con el insecticida sistémico carbofuran es también efectivo, ya que incrementa el rendimiento en 800 Kg/ha. Este último tiene la ventaja de ser más económico y poseer una alta selectividad. Sin embargo, éste método se encuentra aún en proceso de experimentación.

A su vez para evaluar el grado de infestación y poder determinar la necesidad de aplicar insecticidas, es necesario efectuar muestreos de suelo antes de la siembra. El método de muestreo que se ha utilizado en las evaluaciones es el siguiente: Las muestras se toman con palas o poceras a 30 cm. de profundidad, 30 cm. de ancho y 30 cm. de largo. Contándose las larvas en el mismo lugar ya que es fácil localizarlas debido a su gran tamaño y color.

De acuerdo a resultados en pruebas de combate químico se ha determinado que el umbral económico en el cultivo del maíz se encuentra entre 0.2 - 0.3 gallinas ciegas/muestra de suelo de 30 x 30 x 30. La época de aplicación que ha dado mejores -

resultados es al momento de la siembra. Aplicando el insecticida en banda, cerca de la semilla, mediante aplicadores de granulados, que son acoplados a la sembradora (25, 28, 29).

Sin embargo, el combate químico aunque es un método efectivo y de acción rápida para el control de las plagas, es un método que presenta sus desventajas ya que puede ocasionar trastornos ambientales, probabilidad de resistencia del insecto al insecticida, aumenta los costos de producción, etc. por lo tanto, se debe de hacer uso y buscar otros métodos de control.

MÉTODOS DE CONTROL POR PRÁCTICAS CULTURALES:

1.- El barbechar inmediatamente después de cosechar el cultivo del ciclo temprano ayuda a disminuir las plagas del suelo al exponerlas al sol, pájaros, etc.

2.- Mantener el cultivo libre de zacates y malas hierbas, a la tierra cuando está desocupada, así como los caminos y regaderas, durante los meses de Abril, Mayo y Junio, para ayudar a romper el ciclo biológico de la plaga.

3.- Siembra de cultivos que resistan el embate de la plaga y que sean menos preferidos por ésta (alfalfa, frijol, soya, girasol). (29).

USO DE LA LAMPARA TRAMPA:

Se conoce que muchas especies de insectos son atraídos por fuentes lumínicas (presentan fototactismo positivo), algunas -- investigaciones han demostrado que la mayoría de estos insectos son atraídos por fuentes de luz ultravioleta, que es la más usada en la actualidad. Se ha observado que las poblaciones de insectos de una localidad dada, fluctúan durante el año, con el uso de la lámpara trampa en algún lugar determinado, pueden dar estimaciones relativas de un año, que pueden ser comparadas con las de años anteriores (8).

La base para un control efectivo de las plagas en una zona determinada, es el conocimiento de la fauna insectil; para obtener esta información se hace uso de la lámpara trampa, con ésta se aprovecha el fenómeno de fototactismo positivo que presentan algunos insectos, para así determinar la incidencia de la población existente en una región en un momento dado, así como sus fluctuaciones durante el año y las épocas de mayor actividad.

Por medio de la lámpara trampa se puede conocer la presencia, durante el año de alguna plaga en una zona determinada, así como la cantidad de insectos capturados y es posible que, comparando las gráficas de las lámparas colocadas en lugares representativos de alguna región, pueda determinarse si la fluctua--

ción de algún insecto es local o regional. Este conocimiento - es fundamental para la planeación de calendarios de aplicación de insecticidas en cualquier región (19).

La instalación de la lámpara trampa debe ser colocada en una zona donde no haya fuentes luminosas encendidas durante la noche en un radio de por lo menos 100 m. para que no compitan con la luz de la lámpara trampa; además, no debe haber cerca - construcciones o barreras altas que limiten su visualización - (18).

DINAMICA POBLACIONAL:

La dinámica poblacional es una de las tres categorías que conforman la mayoría de los estudios ecológicos concernientes a las especies entomológicas, los cuales pueden presentarse en la forma siguiente: 1) factores ambientales que determinan don de pueden vivir las especies; 2) reacciones instintivas o tropismos que capacitan a los insectos para encontrar condiciones de vida adecuadas, y 3) el efecto de la suma de todos estos - factores sobre la distribución y abundancia de las especies. Esta tercera categoría se llama dinámica de poblaciones.

El tiempo es una condición compuesta de la cual la luz, - temperatura, humedad relativa, precipitaciones y vientos son -

los más importantes componentes ecológicos (30).

La tendencia actual es buscar métodos de combate más efectivos y estables, siendo necesario estudiar el efecto de los diferentes factores bióticos y abióticos sobre las poblaciones de las especies benéficas y dañinas de un cultivo dado con el objeto de realizar un control más adecuado (21).

El efecto de los factores sobre las poblaciones se manifiesta principalmente en la dinámica poblacional, es decir en las fluctuaciones que presentan las poblaciones de las diferentes especies a través del tiempo. Para conocer la dinámica poblacional de una especie dada se lleva a cabo un estudio, generalmente a través de varios ciclos, por medio de muestreos en el campo, éstos pueden ser mediante observación visual, con red, máquinas succionadoras tipo D'vac o por medio de trampas lumínicas (en las especies que son atraídas por la luz).

La dinámica poblacional es un estudio muy útil en la investigación entomológica; dicho estudio puede ser la base para trabajos subsecuentes, pero por si mismos nos proporciona información que se puede aplicar rápidamente como es el hecho de conocer las épocas de abundancia de las poblaciones de insectos benéficos y perjudiciales, permitirá una mejor aplicación del combate integrado de las plagas en cualquier cultivo (14).

Un buen control integrado de las plagas sólo se logrará - cuando se tenga un amplio conocimiento del desarrollo de las - poblaciones insectiles y se pueda diferenciar a las especies - que más problemas ocasionan (17).

La cantidad de insectos capturados pueden variar debido a factores naturales, tales como vientos, lluvias, nubosidad, intensidad de luz lunar, poder insecticida del frasco cianurado, etc.

Los promedios semanales o mensuales de capturas diarias - deben dar una idea bastante aproximada de la fluctuación estacional de las poblaciones de cada especie, bajo condiciones naturales.

La información recabada durante varios años en esa forma será un buen auxiliar del entomólogo para organizar debidamente el combate de las plagas (22).

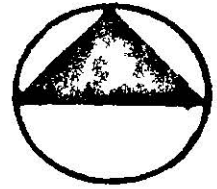
MATERIALES Y METODOS

El trabajo descrito a continuación se desarrolló en el -
Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la
Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Munici--
pio de Marín, N.L. con coordenadas geográficas de 25°53' latitud
N, 100°03' longitud W, con una elevación de 267.3 m.s.n.m.
durante el período comprendido del 1º de Julio de 1981 al 30
de Junio de 1982.

Presentando la región un clima semiárido, con un ciclo -
de lluvias muy irregular. La precipitación oscila de 495-675
mm. anuales.

Se trabajó con la lámpara trampa del Proyecto de Control
Integrado de Plagas del Maíz en Nuevo León, asignada a esa loca
lidad. Esta se encuentra ubicada en la parte posterior de -
las oficinas del Area de Graduados de dicho campo; el cual es
taba sembrado de diferentes hortalizas y además una extensión
de sorgo de temporal.

La distribución del cultivo se puede apreciar en la figura
1.



- 1.- Lámpara trampa
- 2.- Estación meteorológica
- * Sin escala

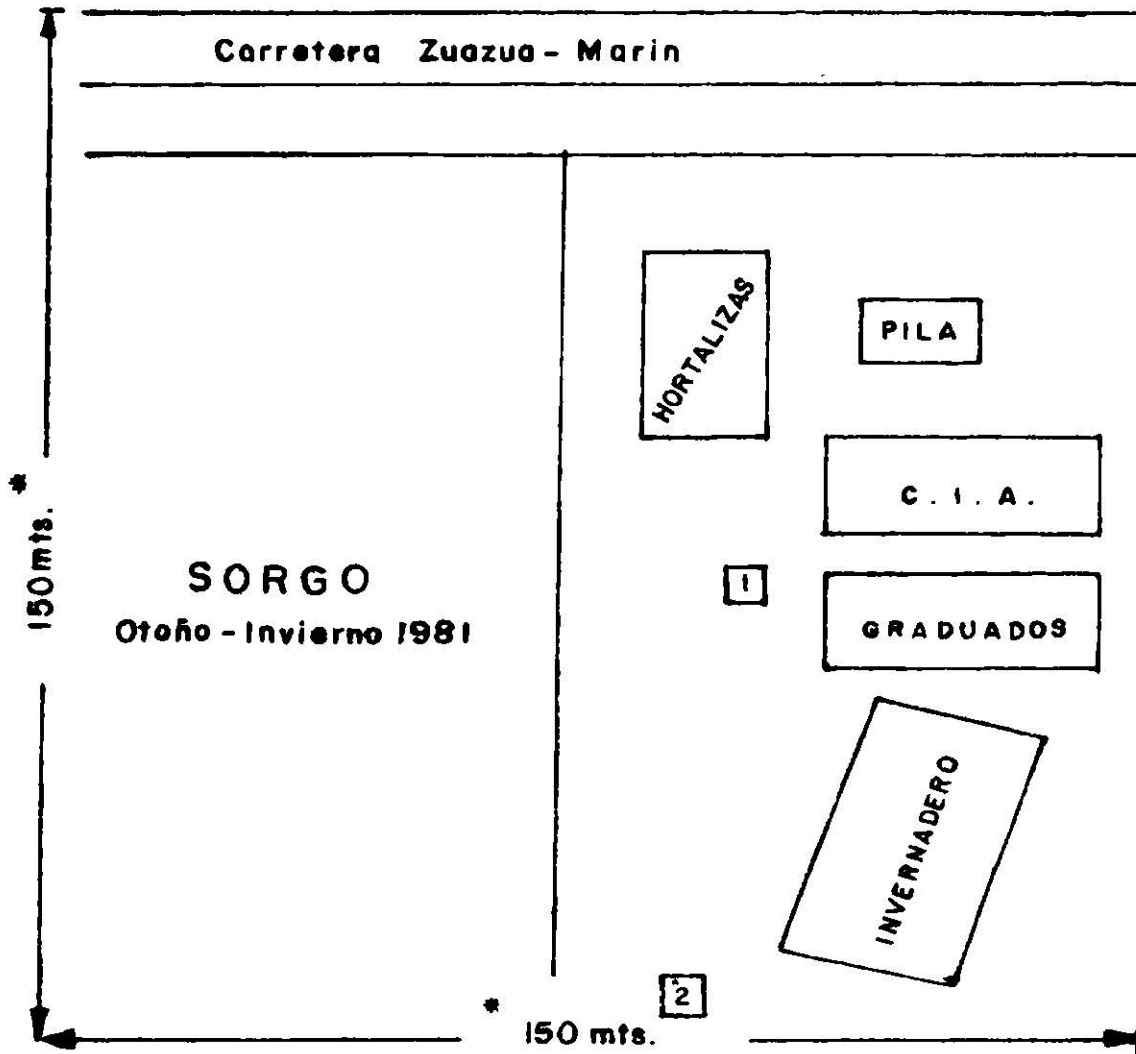


Fig. 1 Ubicación de la lámpara trampa y distribución de los cultivos, Campo agrícola experimental de la F.A.U.A.N.L. Marin, N.L. 1981.

Materiales.

Los materiales utilizados para la realización del presente trabajo fueron, en el campo:

1 Trampa de luz; del tipo general omnidireccional constituida de un tubo fluorescente de luz negra de 15 watts y 45 cm. de largo, montada verticalmente al centro de 4 plagas de choque de plexiglas transparentes, verticales, sobre la desembocadura de un embudo de fibra de vidrio de 50 cm. de diámetro, conectado a una manga de cuero al final de la cual se instala el frasco cianurado.

La lámpara trampa se encuentra instalada bajo un cobertizo con el fin de proteger a ésta de las inclemencias del tiempo; el cobertizo construido de madera y lámina de cartón corrugado, tiene las siguientes dimensiones:

Techo de 2.50 x 3.50 m., soportado en cuatro barrotes de madera de 4 x 4 pulgadas y a una altura de 2.50 m. quedando instalada la trampa al centro del cobertizo y a una altura del suelo de un metro, sujetándose la lámpara trampa con alambres para evitar movimientos ocasionados por el viento.

2 Frascos cianurados o cámaras letales.

141 bolsas de papel para recoger las muestras del campo.

Material de Laboratorio:

- Pinzas entomológicas.
- Cajas Petri.
- Microscopio estereoscopio.
- Papel cartoncillo.
- Claves para identificación de las especies.

Métodos.

El estudio se inició el día 1^o de Julio de 1981 y se concluyó el 30 de Junio de 1982; este es integrante de la investigación sobre Dinámica Poblacional de Insectos iniciado a fines de 1977; en el Municipio de Marin, N.L. además de otras zonas bajas del Estado donde es llevado a cabo 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 Universidad Autónoma de Nuevo León, recientemente incorporado a la Facultad de Agronomía la cual lo lleva a cabo.

Obtención de la Muestra.

Se colocaba tres veces por semana el frasco cianurado en la parte inferior del embudo de fibra de vidrio de la lámpara trampa, aprovechando el fototactismo positivo de la especie que era atraída hacia la luz (además de otros insectos), para

ser atrapada en el frasco donde caían aturcidos por los gases emanados de éste, en el cual posteriormente mueren.

La lámpara trampa permanece apagada durante el día y solo se enciende de las 7:00 P.M. a las 7:00 A.M., hora en que se recogía la muestra.

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, en el cual se vaciaba la muestra sobre papel cartoncillo, donde con pinzas entomológicas se separaban los ejemplares de ésta especie para después ser registrados.

Identificación de la especie.

La identificación de los ejemplares fué hecha con la ayuda del microscopio estereoscópico por comparación de la especie Phyllophaga crinita (Burm.) determinada en el Departamento de Entomología de la Universidad de Texas A & M, Estados Unidos de América por el Dr. H.R. Burke.

Los ejemplares de este insecto se tienen en la colección del Proyecto de Control Integrado de Plagas del Maíz en Nuevo León con el número de orden 4.

También se llevó el registro diario de cuatro datos tomados en la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental siendo los siguientes: Temperatura máxima, mínima, precipitación pluvial y humedad relativa. Sin embargo, se interrumpió el registro de datos durante los meses de Enero a Abril de - - 1982, debido a la reubicación dentro del mismo campo de dicha estación.

Procediéndose a completar dichos datos faltantes con los proporcionados por la estación del Campo Agrícola Experimental Tecnológico con las siguientes coordenadas geográficas Latitud N 25°46' Longitud W 100°06'. Además se obtuvo otra variable climatológica de dicha estación siendo ésta la velocidad del viento.

Análisis estadístico.

Se utilizó el análisis de regresión lineal múltiple para explicar las capturas de Phyllophaga crinita y los datos meteorológicos obtenidos; siendo el modelo original el siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 40$$

Siendo la variable dependiente la captura de Phyllophaga crinita y los factores abióticos o climáticos las variables independientes quedando representados de la siguiente manera:

Y_i = Captura de Phyllophaga crinita (Burmeister)

X_{1i} = Temperatura máxima

X_{2i} = Temperatura mínima

X_{3i} = Precipitación pluvial

X_{4i} = Humedad relativa

X_{5i} = Velocidad del viento

X_{6i} = Fases lunares

La variable dependiente de la regresión lineal múltiple - fué transformada a la $\sqrt{X + 1}$ para homogenizar la varianza de - ésta quedando representada como sigue:

$$Y_1 = \sqrt{X_9 + 1}$$

X_9 = Número de individuos captu-
rados de la especie P. - -
crinita.

Para poder llevar a cabo el análisis de la variable fases lunares (variable cualitativa) se tuvo que codificar de la siguiente forma:

Se le asignaron valores de 1 a 10, correspondiendole el - valor de 1, al día que presentaba Luna nueva (ausencia de luz)

y aumentando el valor conforme iba creciendo el tamaño de la luna, quedando el valor de 5 para los días que presentaban el cuarto creciente, o sea la luna presentaba la mitad de su tamaño; se proseguía aumentando el valor hasta llegar a 10 el día en que se presentaba Luna llena (máxima intensidad de luz lunar). Disminuyéndose el valor al llegar a este punto, hasta alcanzar nuevamente el valor de 5, el día en que se presentaba la fase de cuarto menguante y así sucesivamente se disminuía hasta retornar nuevamente al valor de 1 el día en que se presentaba Luna nueva.

Analizando las variables anteriormente mencionadas, con ayuda de la computadora, utilizando el método de análisis de SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSION

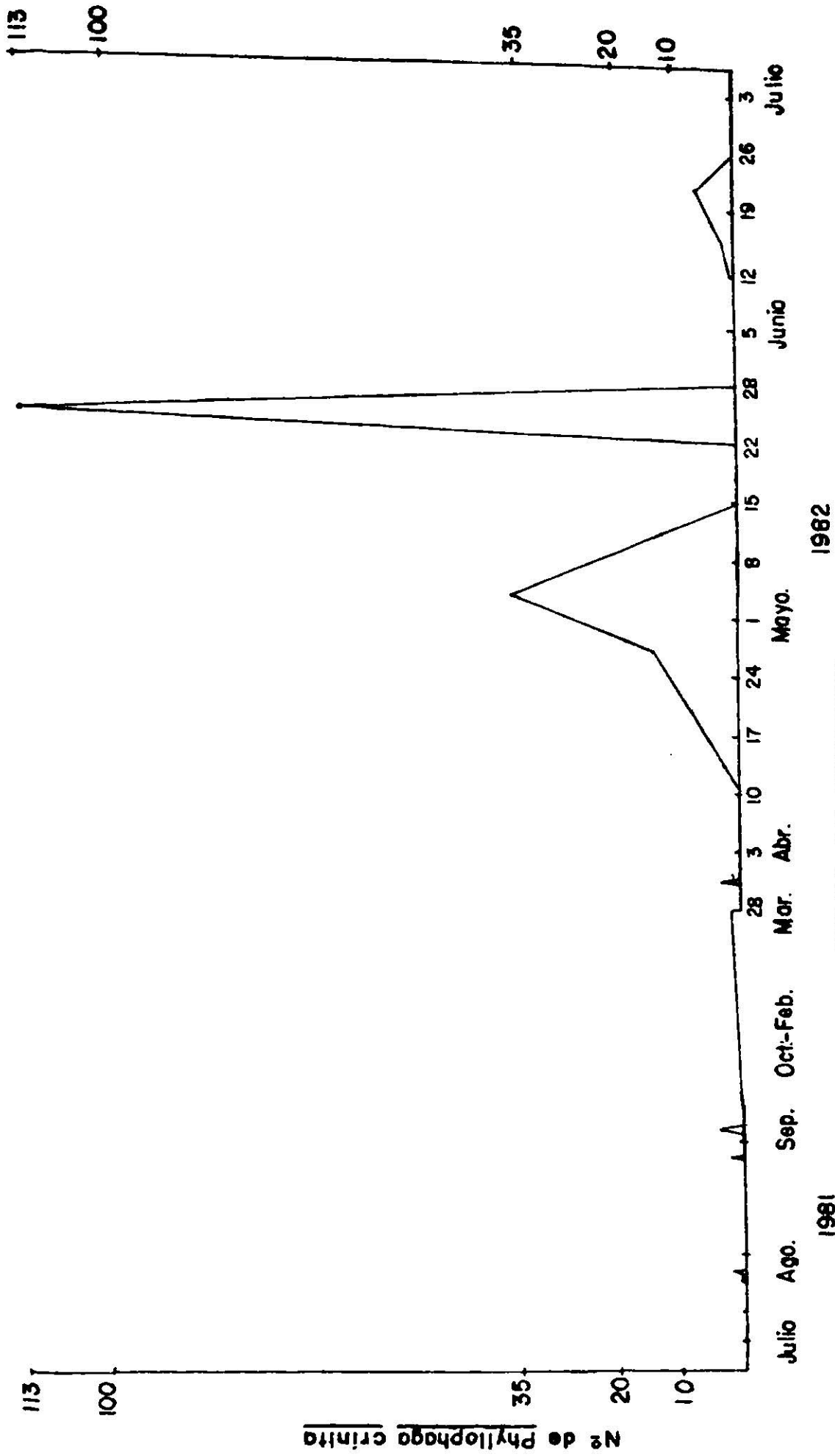
Resultados:

Con excepción del mes de Marzo en que debido a una falla en la fuente de energía eléctrica, no hubo registro de muestras, todos los demás meses se llevaron normalmente.

Además de la suspensión del registro de datos climatológicos de Enero a Abril de 1982 por motivo de la reubicación dentro del mismo campo de la estación meteorológica y los cuales fueron sustituidos por los proporcionados por el Campo Agrícola Experimental Tecnológico; no se presentó ninguna otra contrariedad en la elaboración del trabajo.

Según se puede observar en la figura 2, en donde se muestra el estudio realizado sobre la dinámica poblacional de la especie Phyllophaga crinita (Burmeister).

Aparecen esporádicamente durante los últimos días de Julio, Agosto y primeros de Septiembre, para cesar su actividad desde mediados de Septiembre hasta Febrero. Reanudándose la actividad de los adultos desde principios de Abril, hasta alcanzar su mayor abundancia del 22 al 29 de Mayo donde se capturó un total de 113 escarabajos adultos. No obstante una semana antes y después de esta fecha, no estuvo presente la especie. Sin embargo, únicamente se llevó registro de capturas hasta los úl-



FECHAS DE MUESTREOS
1981
1982

FIG. 2 Dinámica poblacional de adultos de *Phyllophaga erinita* (Burm.) mediante lámpara trampa ubicada en el campo agrícola experimental F.A.U. A.N.L. Marín, N.L.

timos días de Junio de 1982 en la cual no se presentó P. crinita.

Los registros de la población acumulada semanalmente de P. crinita así como las variables climatológicas y fases lunares que corresponden a la temporada de actividad de adultos en los meses de Abril a Junio de 1982, son mostrados en la tabla 1, - en donde se indican los promedios semanales de las temperaturas máxima, mínima y media, la precipitación pluvial acumulada por semana, la humedad relativa promedio semanal, la velocidad del viento en promedio por semana y la fase lunar correspondiente a cada semana.

Se procedió a realizar también análisis de correlación para asociar la relación de las capturas de P. crinita con los -- factores climáticos.

La tabla 2 presenta los coeficientes de correlación de las variables incluídas, las cuales se denotan de la siguiente forma:

$$Y_1 = \sqrt{X_9 + 1} \quad \text{Capturas de la especie } \underline{P. crinita}.$$

$$X_1 = \text{Temperatura máxima}$$

$$X_2 = \text{Temperatura mínima}$$

$$X_3 = \text{Precipitación pluvial}$$

$$X_4 = \text{Humedad relativa}$$

TABLA 1.- Registro semanal de población de P. crinita, datos meteorológicos y fases lunares correspondientes a los meses de Abril a Junio. Marín, N.L. 1982.

Semana	Capturas		Temp.		Temp.		Precip.	H. R. %		Velocidad Fases	
	<u>P. crinita</u>	Prom.	Max.	Mín.	Media	acumul.	Prom.	Prom.	Prom.	Prom.	Lunares
28 Mzo - 3 Abr.	3	34.2	16.2	25.2	2.90	51.3	8.75	☾			
4 - 10 Abril	0	33.7	15.8	24.7	0	56.5	7.7	☉			
11 - 17 Abril	2	34.2	14.0	24.1	2.40	58.1	6.5	☾			
18 - 24 Abril	7	30.3	16.5	23.4	12.20	63.1	8.3	●			
25 Abr. - 1 ^o Mayo	13	27.0	12.7	19.8	19.60	71.2	7.7	☾			
2 - 8 Mayo	35	25.3	20.7	23.6	7.80	85.2	8.4	☉			
9 - 15 Mayo	12	32.0	19.0	25.6	15.00	72.9	9.5	☾			
16 - 22 Mayo	0	32.5	21.0	26.7	0	64.6	6.5	●			
23 - 29 Mayo	113	30.8	22.2	26.5	0	78.3	7.4	☾			
30 Mayo - 5 Jun.	0	35.7	23.7	30.6	0	70.6	8.4	☉			
6 - 12 Junio	0	36.3	22.3	29.3	0	64	10.2	☾			
13 - 19 Junio	1	39.0	21.7	30.3	0	63.3	8.9	●			
20 - 26 Junio	5	38.7	22.0	30.3	15.8	64.3	6.6	☾			
27 Jun. - 3 Jul.	0	34.0	19.7	26.8	0	54.5	11.3	☉			
Totales y Medias	191	33.1	19.1	25.9	75.7	65.5	8.3				

X_5 = Velocidad del viento

X_6 = Fases lunares

Como se podrá observar en la tabla 2, la única correlación significativa que se presentó con la captura de la especie P. - crinita (Y_1) fué la del factor humedad relativa (X_4); deduciendo que al aumentar dicho factor hay más captura de ésta especie.

Del modelo originalmente planteado que se expresa a continuación

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 40$$

Se seleccionaron dos modelos que asocian la captura de P. crinita en función de las variables climatológicas anteriormente descritas.

El primer modelo fué el siguiente:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_4 X_{4i} + E_i$$

Donde se incluye la variable humedad relativa como asociada a la captura de Phyllophaga crinita; su análisis de varianza se observa en la tabla 3.

TABLA 2.- Coeficiente de correlación.

X_1	-0.27903								
X_2	0.10830	0.39934*							
X_3	0.01395	-0.17411	-0.32820*						
X_4	0.31456*	-0.34668*	0.17030	0.15850					
X_5	-0.14228	0.11439	0.09306	-0.22888	0.32465*				
X_6	0.02278	-0.14483	0.17100	-0.09533	0.11465	0.12573			
	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5			

* = Significativo.

$r (0.05, 38) = 0.3125$

TABLA 3.- Análisis de varianza de la regresión captura de la especie P. crinita (Y_1) con humedad relativa (X_4).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	10.2453	10.2453	4.1729*	4.10	7.35
Residual	38	93.2973	2.4551			
Total	39	103.5426				

* = Significativo.

El análisis de varianza anterior nos indica que detecta una relación funcional significativa entre el número de capturas de P. crinita y la humedad relativa. Siendo su coeficiente de determinación de 0.0989 el cual nos indica que a la variable humedad relativa se le asocia en un 9.89% de la variación en la captura de la especie P. crinita.

El segundo modelo seleccionado fué:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + E_i$$

En el cual las variables humedad relativa (X_4) y velocidad del viento (X_5) se incluyen para explicar los individuos capturados de P. crinita. Su análisis de varianza se presenta en la tabla 4.

TABLA 4.- Análisis de varianza de la regresión captura de la - especie P. crinita con humedad relativa y velocidad del viento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	2	17.1590	8.5795	3.674*	3.25	5.23
Residual	37	86.3836	2.3346			
Total	39	103.5426				

* = Significativo.

El anterior análisis de varianza nos muestra que hay una - relación funcional significativa entre el número de P. crinita capturados y las variables incluidas; siendo su coeficiente de determinación cuando estos dos factores climáticos están presentes de 0.1657. Lo que nos indica que las variables humedad relativa y velocidad del viento explican en un 16.57% la variación en las capturas de P. crinita.

Cuando se analizó a todas las variables en forma conjunta, el coeficiente de determinación fué de 0.2087; es decir que todos los factores climáticos incluidos explican en un 20.87% la variación en la captura de los individuos de P. crinita. Sin embargo, en el análisis de varianza no se detectó una relación -- significativa; según se puede apreciar en la tabla 6 del Apéndice.

Comparando el coeficiente de determinación cuando se analiza a todos los factores climáticos en conjunto (20.87%), -- con la humedad relativa y velocidad del viento (16.57%); observamos que solamente entre estas dos variables explican el 16.57% del 20.87% que es la variación total asociada al modelo original. De lo que deducimos que las demás variables (X_1 , X_2 , X_3 y X_6) apenas sí se les asocia el 4.3% de la variación en la captura de P. crinita.

En el Apéndice se incluye la tabla 5, donde se indica el orden de influencia de cada uno de los factores climáticos en relación a la captura de Phyllophaga crinita (Burmeister), -- además de su coeficiente de determinación.

También se adjuntan las gráficas de las poblaciones de P. crinita contra cada una de las seis variables meteorológicas estudiadas.

Discusión:

El período de mayor abundancia de cada año de los adultos de Phyllophaga crinita (Burmeister) está determinado por la -- respuesta de estos a muchos factores como temperatura, precipitación, humedad relativa, latitud, etc. por lo que puede fluctuar de un año a otro. Así la respalda Crocker (1980) afirman-

do que cada año la aparición programada es única (5).

Para confirmar lo anterior, Frankie (1973) informa de la influencia de la latitud en el período de mayor emergencia de adultos de P. crinita. En el Norte de Texas ocurre durante la tercera semana de Junio, mientras que en el Sur es durante la primera semana de Mayo (11).

Esto también se observa en los resultados encontrados por Teetes (1976) en Texas, en donde la mayor abundancia de P. crinita es entre mediados de Junio y principios de Julio, Rodríguez (1979) en el Norte de Tamaulipas reporta que se presenta mayormente en la primera semana de Mayo, mientras que Briones y Alanis (1980) en Cadereyta Jiménez, N.L. indican que el mayor pico poblacional de ésta especie se observa a principios de Junio (4, 25, 35).

Comparando los anteriores resultados con los encontrados en éste trabajo, en donde la especie fué más abundante en la última semana de Mayo. Se puede indicar en forma general la tendencia de la especie a presentarse hacia los últimos de Mayo y principios de Junio.

Gaylor y Frankie (1979) en su trabajo, la relación de la precipitación en la actividad de vuelo de los adultos de P. cri-

ta, mencionan que la cantidad de lluvia necesaria para atraer dicha actividad varía con el tiempo del año o con la cantidad de lluvia que se precipita (13).

En los resultados de éste estudio, la precipitación plu--vial ocupó el tercer lugar en el orden de influencia para explicar la variación en la captura de P. crinita (tabla 5). Sin embargo, el análisis de varianza no detectó una relación entre las variables.

La humedad relativa resultó ser la única variable con una correlación significativa; aunque también la velocidad del viento en presencia de éste factor, mostró significancia con la captura de la especie mencionada.

Al hacer referencia de las temperaturas máxima y mínima, - al igual que las fases de la luna, el análisis de varianza no - fué capaz de detectar la relación con la captura de éste insecto; probablemente porque dichas variables (temperaturas) fueron muy uniformes en sus valores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los resultados de este estudio no se consideran las conclusiones definitivas, sin embargo son una aportación base para trabajos subsecuentes.

De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1.- La especie Phyllophaga crinita (Burmeister) presenta una tendencia bien definida a establecer su mayor abundancia poblacional entre los meses de mayo y junio.

2.- El factor humedad relativa es el que se le asocia mayor influencia en la captura de esta especie. Existiendo una relación funcional significativa.

3.- Cuando se analiza la velocidad del viento en presencia de la variable humedad relativa, presenta una relación funcional significativa con la captura de P. crinita.

4.- El análisis de la interacción de todos los factores contra la captura de la especie, nos muestran que no hay una relación funcional significativa.

5.- Las mayores capturas se obtuvieron cuando la humedad relativa estuvo alrededor del 85% y la velocidad del viento --

fué de 7 Km/h.

Recomendaciones:

1.- Continuar obteniendo más información de ciclos subsecuentes y comparar las fluctuaciones con los factores climáticos y cultivos presentes en la zona.

2.- Realizar muestreos de suelo para determinar si la proporción de larvas corresponde a la de adultos emergidos.

3.- Probar la interacción de esta especie con otros factores tales como temperatura, humedad y textura del suelo para observar su posible efecto en la abundancia del estado larval.

4.- Estudiar el posible control biológico natural (parásitos, depredadores y enfermedades), de éste insecto.

Con lo anterior se podrá conocer más acerca de la conducta de la especie P. crinita, los factores que influyen en su abundancia. Tratando de prevenir los daños, al predecir la época en que los cultivos serán más atacados por la plaga, con respecto a los resultados que se obtengan de los registros de la captura de adultos en lámpara trampa y muestreos de larvas.

R E S U M E N

El presente estudio fué iniciado el 1º de Julio de 1981 y se concluyó el 30 de Junio de 1982.

Siendo su objetivo principal determinar el conocimiento de la dinámica poblacional de la especie Phyllophaga crinita mediante capturas de los adultos con lámpara trampa en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el Municipio de Marín, N.L.

Además se correlacionaron 6 factores abióticos contra la captura de la especie, para determinar la influencia de uno o varios de ellos en la abundancia de este insecto.

Para ésto se efectuó un análisis de regresión lineal múltiple donde la variable dependiente fué la captura de insectos y las variables independientes los 6 factores climáticos a continuación descritos:

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

En los muestreos con trampa lumínica se encontró que el período de actividad de vuelo de los adultos de la especie Phyllophaga crinita (Burm.), se inició a principios de Abril alcanzando su mayor abundancia en la semana comprendida del

22 al 29 de Mayo donde se capturaron un total de 113 escarabajos adultos. En los demás meses la densidad de la especie fué imperceptible.

De los factores climáticos estudiados se encontró que la variable humedad relativa fué la que presentó una correlación significativa con la captura de la especie Phyllophaga crinita.

También se detectó en el análisis de varianza que la variable velocidad del viento en presencia de la humedad relativa presentan una relación funcional significativa que explica la variación en la captura de la especie mencionada.

El análisis en forma conjunta de todos los factores no presentó una relación funcional significativa. La mayor captura se logró cuando la humedad relativa fué alrededor de 85% y la velocidad del viento de 7 Km/h.

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

- 1.- Arnett, R.H. 1963. The beetles of the United States. The -
Catholic University of America Press. Washington, D.C.
- 2.- Bautista, M.J. 1978. Importancia económica de las plagas -
del suelo en el Estado de Jalisco. Mesa Redonda, Plagas -
del Suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. 1:54.
- 3.- Borror, J.D. and White, E.R. 1970. A field guide to the in
sects of America North of Mexico. Houghton Mifflin Company:
193, 194.
- 4.- Briones, A.H. y Alanis, M.F. 1980. Dinámica poblacional de
plagas del suelo en el Ejido Santa Efigenia, Cadereyta Ji-
ménez, N.L. Fac. de Agronomía, U.A.N.L. Tesis.
- 5.- Crocker, R.L. 1980. Insect research update. Texas Agricultu
ral Experiment Station, Dallas, Tex. U.S.A. Texas Turf- -
grass Research 1978-1979, 1980:18.
- 6.- Davidson, R.H. and Pearis, L.M. 1966. Insects pest of farm.
Garden and Orchards. Jhon Wiley & Sons Inc. New York.
- 7.- Domínguez, X.A., J. Mathieu, R. Rivera y G. Leal. 1966. Es-
tudio químico general de seis insectos. Ciencia y México
XXV (1):21-24.

- 8.- Domínguez, R. 1974. Fluctuaciones de poblaciones de insectos perjudiciales determinados por medio de trampa luz en las "Adjuntas", Tamps. Folia Entomológica Mexicana N° 28. Abril.
- 9.- Félix, F.E. 1978. El control de las principales plagas del suelo en el maíz en el Estado de Jalisco. Mesa Redonda, - Plagas del Suelo. Sociedad Mexicana de Entomología:45, 46.
- 10.- Fenton, F.A. 19 . Field corp insects. The Mac Millan Company. New York.
- 11.- Frankie, G.W. 1973. White grubs in Texas Turfgrass. Texas Agr. Ext. Serv. L-1131:3.
- 12.- Fuschs, T.W., Harding, J.A. and Dupnik, T. 1974. New technique for evaluation of insecticides against Phyllophaga crinita. J. Econ. Entomol. 67(3):455-456.
- 13.- Gaylor, M.J. and Frankie, G.W. 1979. The relationship of - Rainfall to adult flight activity; and of soil moisture to oviposition behavior and egg and first instar survival en Phyllophaga crinita. Enviromental Entomology. Vol. 8 N° 4: 591-594.
- 14.- Hinojosa Abad, M.A. 1978. Dinámica poblacional de la entomofauna maicera en el Municipio de General Bravo, N.L. Ci-

- clo primavera-verano 1977. Fac. de Agronomía, U.A.N.L. Te
sis: 14, 16.
- 15.- Huffman, F.R., Fuchs, T.W., Harding, J.A. 1976. Insecticidal control of the white grub Phyllophaga crinita on sugar cane. The South Western Entomologist:122-124.
- 16.- Huffman, F.R. and Harding, J.A. 1980. Biology of Phyllophaga crinita (Burmeister) in lower Rio Grande Valley sugarcane. The Southwes. Entomol; 5(1):59-64.
- 17.- Jiménez, J.G., Carrillo S., J.L. y Estrada. 1975. Fluctuación de poblaciones de insectos de importancia económica - del algodonero en la Comarca Lagunera (Coahuila) y Ceballos, Dgo. durante cinco años. Agricultura Técnica en México Vol. III:365.
- 18.- Lagunes, T.A. y Sifuentes, J.A. 1971. La lámpara trampa en la investigación entomológica agrícola. Agricultura Técnica en México. Vol. III N° 2:43-47.
- 19.- Legorreta M., A.L. 1978. Dinámica de poblaciones de la familia 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 Fac. de Agronomía, --

U.A.N.L. en General Escobedo, N.L. Tesis.

- 20.- Mathieu, V.J. 1958. Poblaciones del género Phyllophaga - - (Coleoptera Scarabaeidae) e identificación de las principales familias del orden Coleoptera en Monterrey, N.L. Tesis (sin publicar). Escuela de Agricultura y Ganadería, -- I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México: 62.
- 21.- Osorio, M.M. y Tejada, L.O. 1975. Estudio de la dinámica - de poblaciones de insectos entomofágos asociados al algodonero en Apodaca, N.L. División Graduados, I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. Folia Entomológica Mexicana, X Congreso, Marzo: 55.
- 22.- Pachecho, M.F. y Rodríguez, V.F. 1968. Dinámica de poblaciones de algunos insectos de importancia agrícola por medio de lámpara trampa. Agricultura Técnica en México, Vol. II, N° 8:352.
- 23.- Reinhard, H.J. 1940. The life history of Phyllophaga lanceolata (Say.) and Phyllophaga crinita (Burmeister). J. -- Econ. Entomol. 33:572-578.
- 24.- Reinhard, H.J. 1950. The Phyllophaga of Texas (Col.: - - Scarabaeidae) J. Kan. Ent. Soc. 23(1):29-51.

- 25.- Rodríguez del B., L.A. 1979. Las plagas del suelo en el -- Norte de Tamaulipas. VIII Simp. Nacional de Parasitología. Agr. Soc. Mex. de Ing. Agr. Parasitólogos. Torreón, Coah. México.
- 26.- Rodríguez del B., L.A. 1980^a. Evaluación de pérdida en -- maíz por plagas del suelo en el Norte de Tamaulipas. Fol. Ent. Mex. 45:97-98.
- 27.- Rodríguez del B., L.A. 1980^b. Informe anual de labores del Programa de Maíz. Campo Agrícola Experimental de Río Bravo, CIAGON, I.N.I.A., S.A.R.H. (sin publicar).
- 28.- Rodríguez del B., L.A. 1981^a. Evaluación de 12 insecticidas para el control de la gallina ciega Phyllophaga crinita -- (Burmeister). Fol. Ent. Mex. 48:37-38.
- 29.- Rodríguez del B., L.A. 1981^b. Preferencia en la oviposición de Phyllophaga crinita (Burmeister), sobre diferentes cultivos. Fol. Ent. Mex. 48:59-60.
- 30.- Ross, H.H. 1978. Introducción a la Entomología General y -- Aplicada. Traducida por el Dr. Miguel Fusté. Ed. Omega. Barcelona, España:443.
- 31.- Swan, A.L. and Papp, S.C. 1972. The common insects of North América. Harper & Row, Publisher. New York:433.

- 32.- Teetes, G.L. 1973. Phyllophaga crinita. Damage assessment and control in grain sorghum and wheat. J. Econ. Entomol. 66(3):773-776.
- 33.- Teetes, G.L. and Wade, L.J. 1974. Seasonal Biology and -- abundance of the white grub Phyllophaga crinita (Burmeister) in the Texas High Planis. Tex. Agric. Exp. Stn. PR-3261:4.
- 34.- Teetes, G.L. 1975. In-furrow applications of insecticides for white grub control in grain sorghum. Tex. Agr. Exp. - Stn. PR-3343.
- 35.- Teetes, G.L. 1976. Distribution and seasonal biology of - Phyllophaga crinita in Texas High Planis. J. Econ. Ento-- mol. 69(1):59-63.
- 36.- Teetes, G.L., Sterling, W.L. 1976. A sequential sampling plan for white grub in grain sorghum. Departament of En-- tomology, Texas A & M University College Station. Tx. - - 77845 U.S.A.:118-121.
- 37.- Ueckert, D.N. 1979. Impact of a white grub (Phyllophaga - crinita) on a shortgrass community and evaluation of selected rehabilitation practices (Texas) Denver, Society for Range Magnament. Journal of Range Magnamental V. 32(6) Nov:445-448.

38.- Young, W.R. 1977. Sorghum entomology. Ann. Rev. Entomol.

22:193-218.

A P E N D I C E

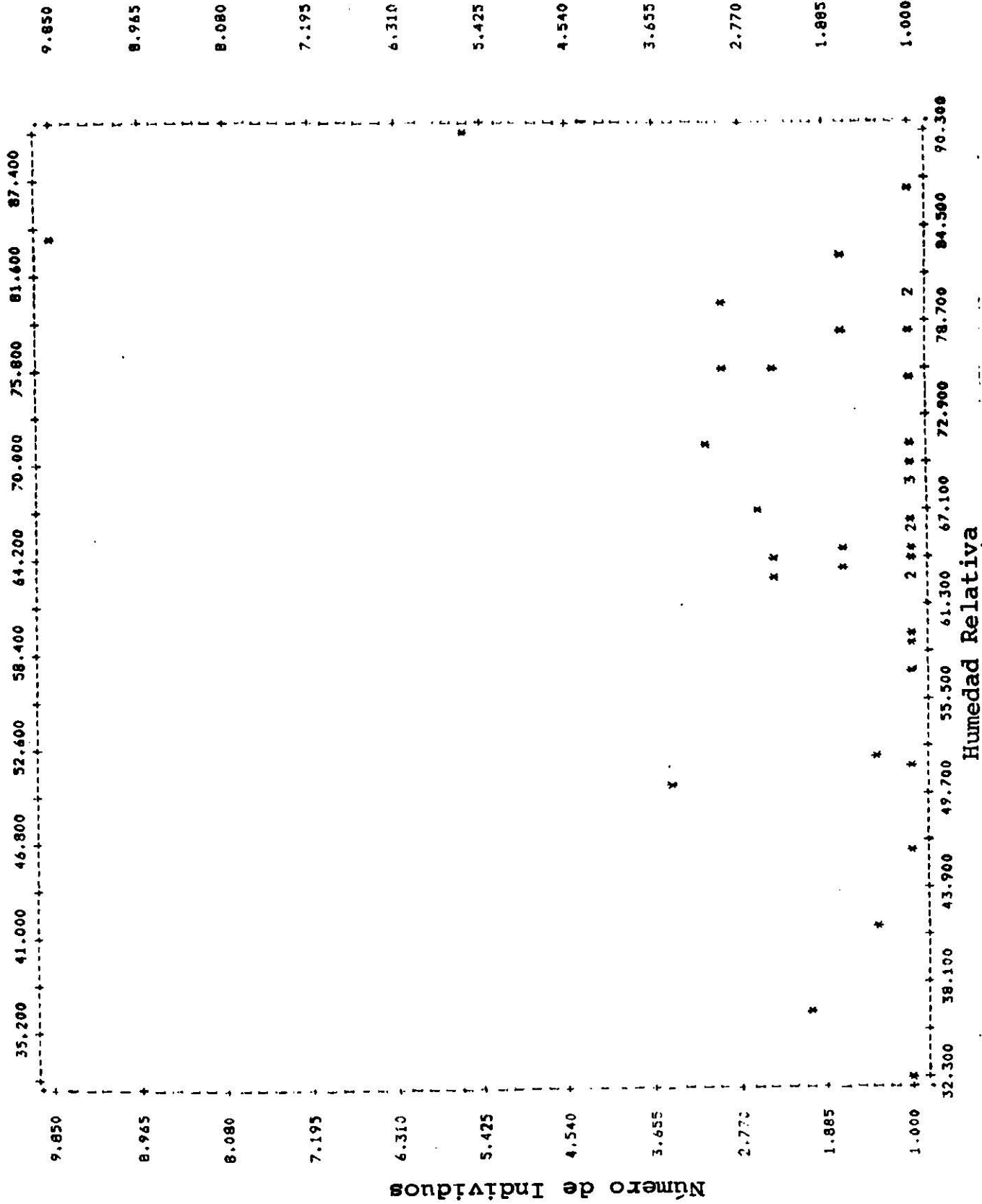
TABLA 5.- Ordenamiento de los factores climáticos de acuerdo a su importancia en la determinación de la captura de P. crinita y anotación del coeficiente de determinación.

Factores climáticos		% coeficiente de determinación
X ₄	Humedad relativa	9.89
X ₅	Velocidad del viento	6.68
X ₃	Precipitación pluvial	1.59
X ₁	Temperatura máxima	1.42
X ₂	Temperatura mínima	1.09
X ₆	Fases lunares	0.20

TABLA 6.- Análisis de varianza de la regresión captura de la especie P. crinita (Y₁) con todos los factores incluidos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	6	21.6157	3.6026	1.4511 N.S.	2.39	3.40
Residual	33	81.9269	2.4826			
Total	39	103.5426				

N.S. = No significativo.



Humedad Relativa

FIGURA 3.- Relación gráfica de la humedad relativa con la captura de la especie P. crinita. Marín, N.L. 1982.

(ACROSS) YE

DOWN

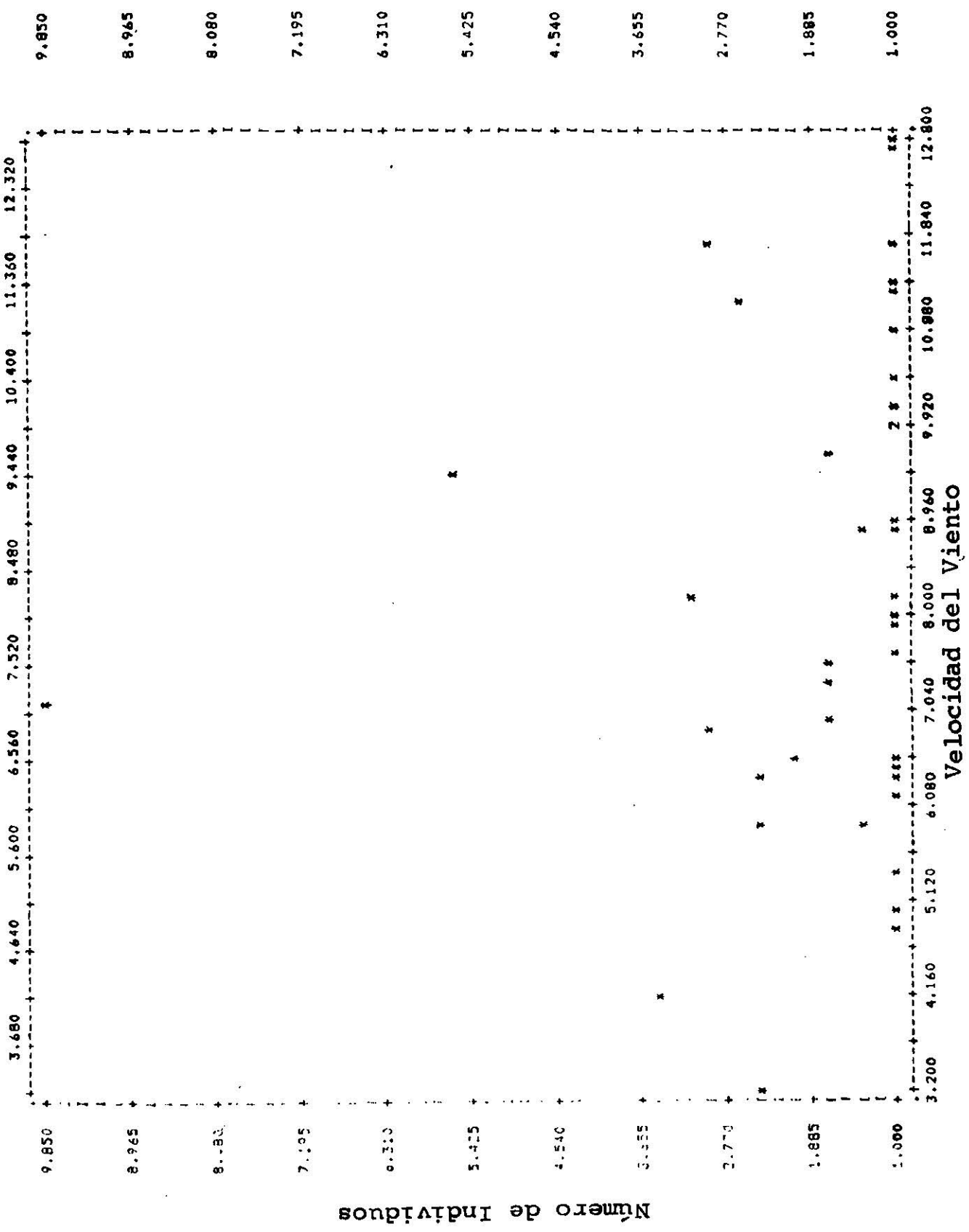


FIGURA 4.- Relación gráfica de la velocidad del viento y la captura de la especie P. crinita. Marín, N.L. 1982.

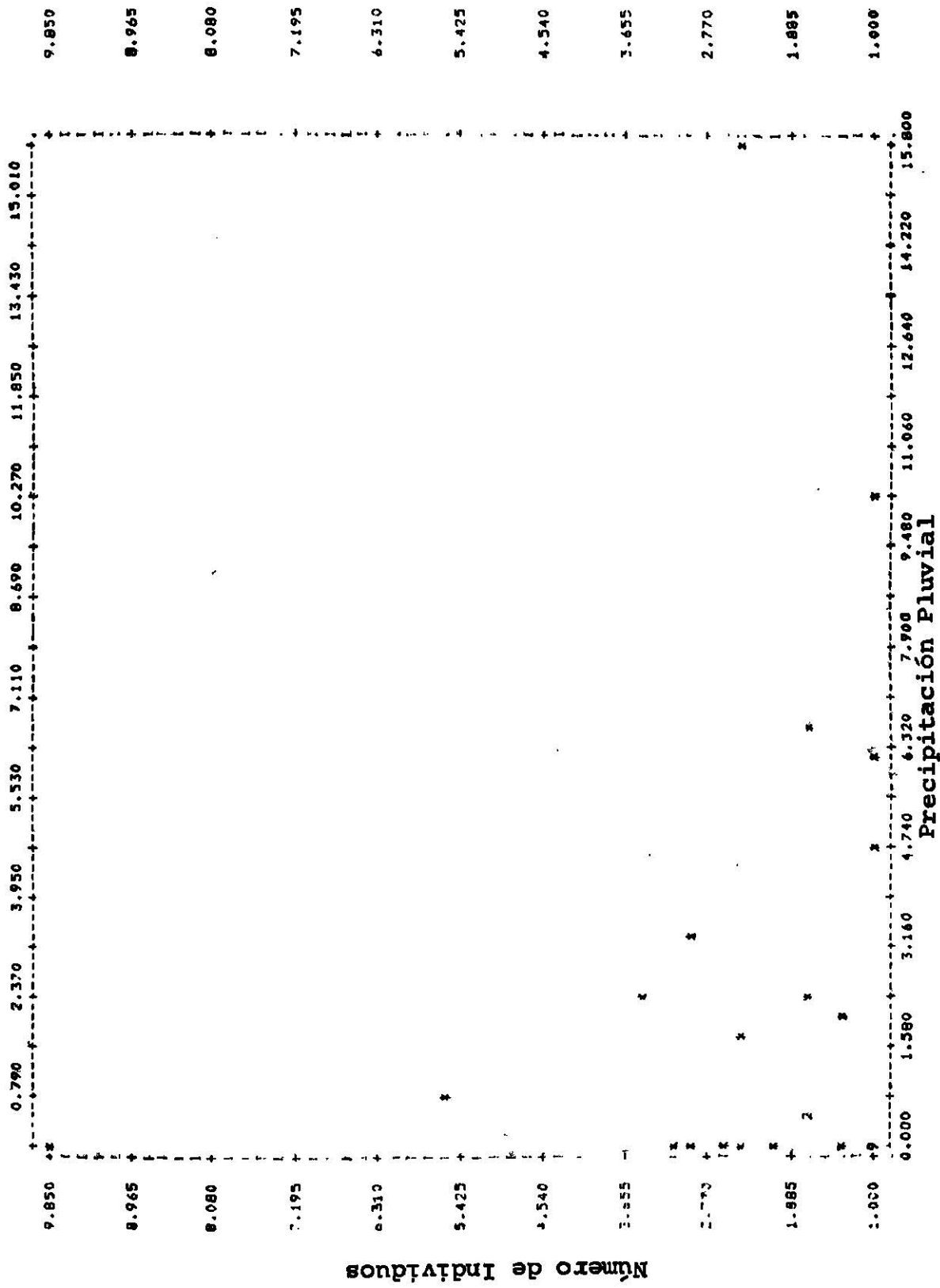


FIGURA 5.- Relación gráfica de la precipitación pluvial y la captura de la especie P. crinita. Marín, N.L. 1982. 60.

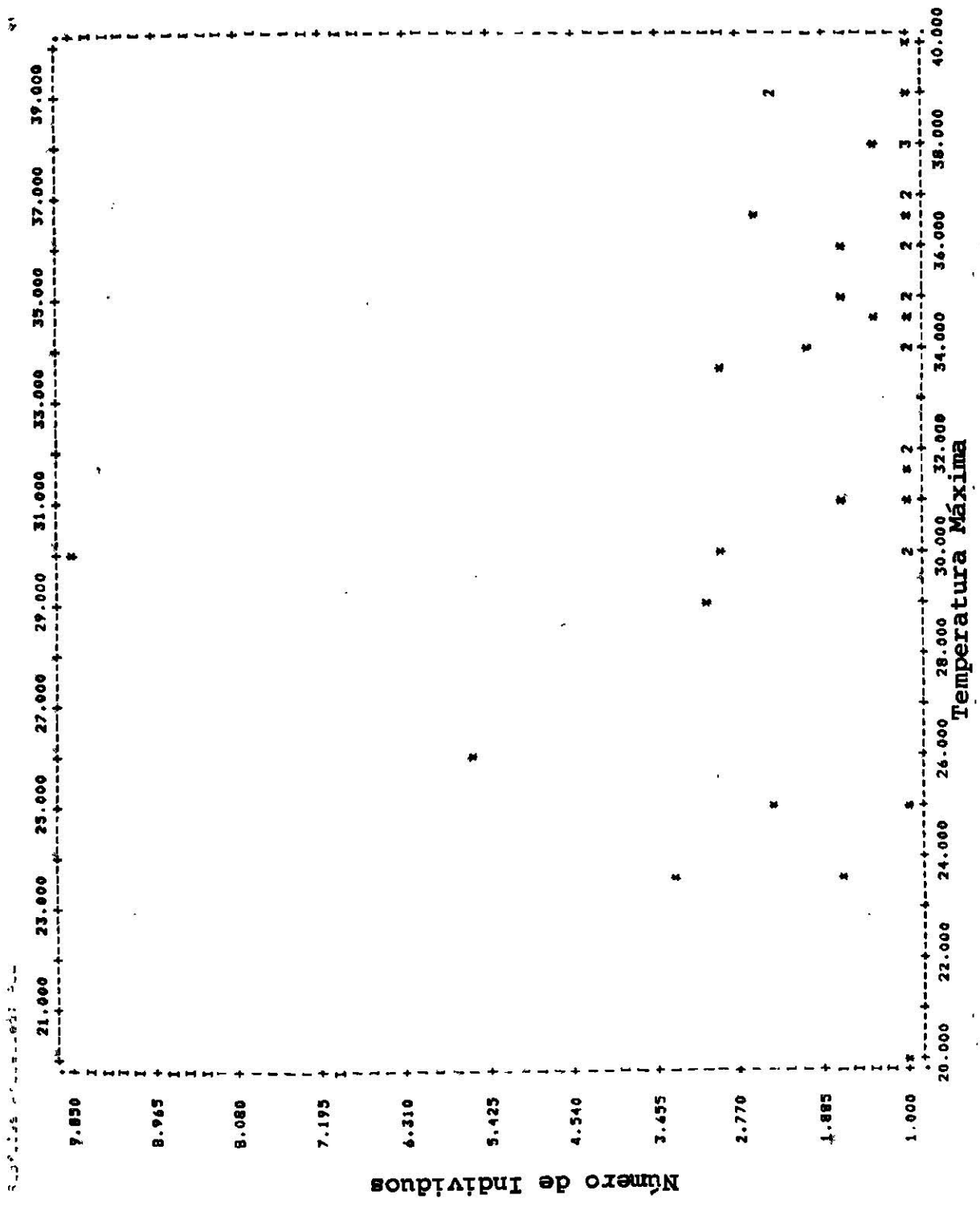


FIGURA 6.- Relación gráfica de la temperatura máxima con la captura de la especie P. crinita. Marín, N.L. 1982.

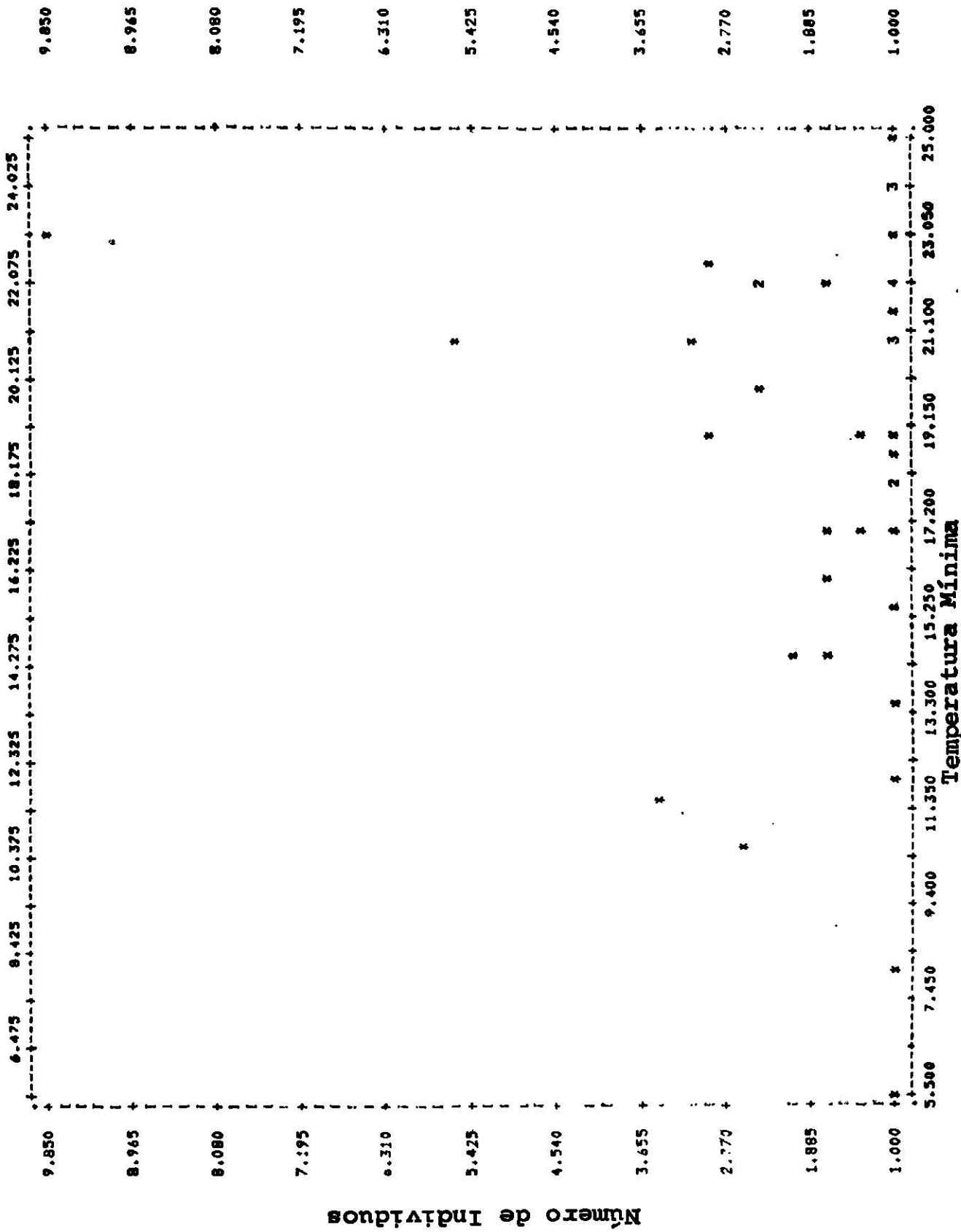


FIGURA 7.- Relación gráfica de la temperatura mínima con la captura de la especie P. crinita. Marín, N.L., 1982.

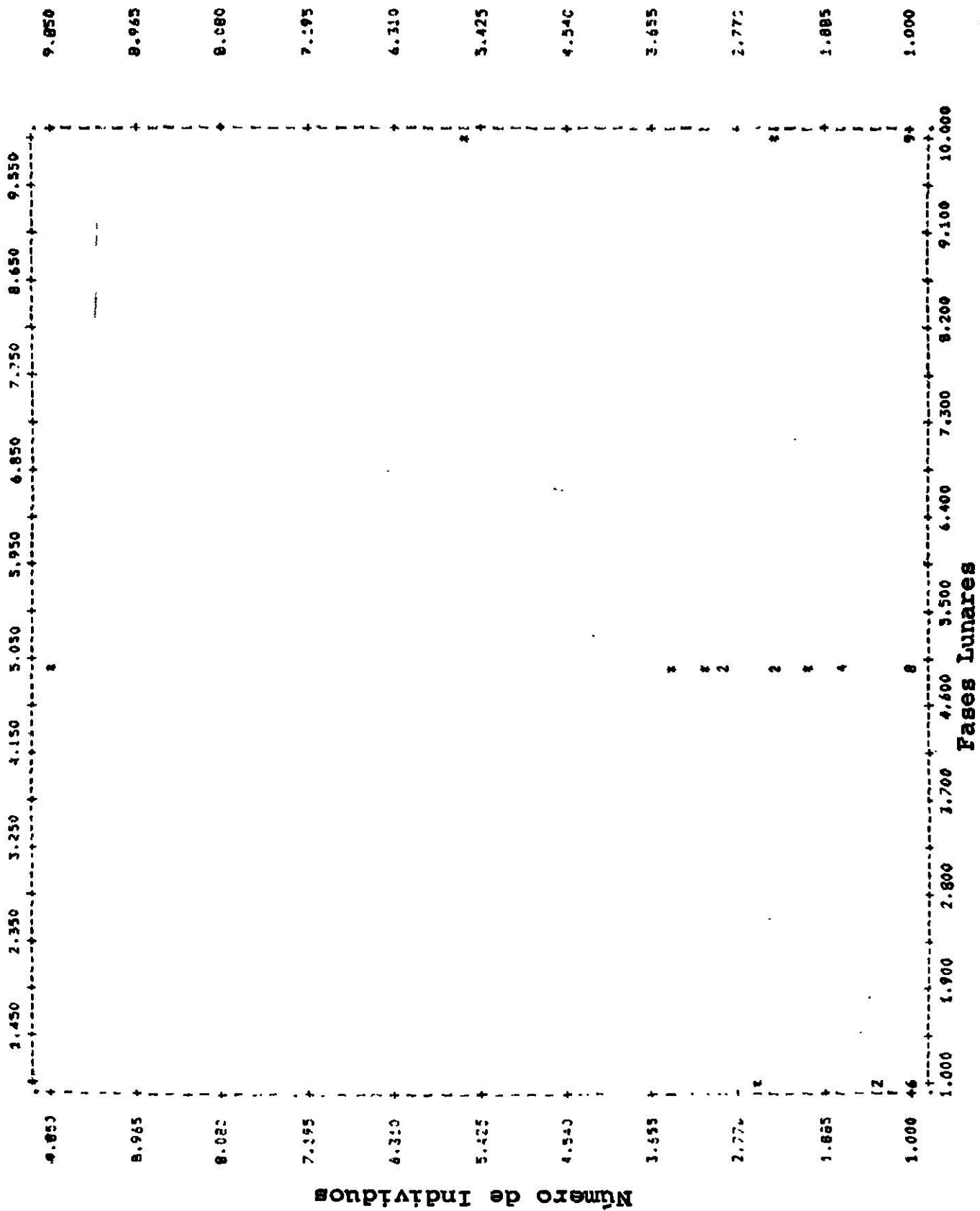


FIGURA 8.- Relación gráfica de las fases lunares con la captura de la especie P. crinita. Marín, N.L. 1982.

