

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RELACION ENTRE CONDICIONES CLIMATICAS,
CICLO BIOLOGICO Y CAPTURA EN TRAMPAS
DE FEROMONAS DE CARPOCAPSA POMONELLA.

Por

SERGIO TORIÑO

TESIS presentada como uno de los
requisitos para obtener el título
de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Granjera)

Montevideo

URUGUAY

1979

Tesis aprobada por:

Director: Jug. Agno. Jorge Bnibozzo (JMA "Las Brujas")
Nombre completo y firma.

Nombre completo y firma.

Nombre completo y firma.

Fecha: _____

Autor: Sergio Loscertorino Calcagno Sergio Loscertorino
Nombre completo y firma.

AGRADECIMIENTOS

- 1.- Al Ing. Agr. A. Rabuffetti, Director de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" en el momento en que comenzó el trabajo de Tesis por su colaboración en el mismo.
- 2.- Al Ing. Agr. J. Izquierdo de la Estación Experimental Granjera "Las Brujas" y al Ing. Agr. Salvarrey de la Cátedra de Estadística de la Facultad de Agronomía por su colaboración en los análisis estadísticos realizados en el presente trabajo.
- 3.- A los establecimientos Numa Pesquera S. A. y H. Fernández quienes nos permitieron desarrollar parte de los estudios en sus respectivos predios frutícolas.
- 4.- Al compañero E. Arnábal, quién colaboró espontáneamente durante todo el trabajo.
- 5.- A los integrantes del Proyecto Protección Vegetal de la Estación Experimental "Las Brujas" y a todas las personas, que de una u otra forma, hicieron posible este trabajo.

[A] Al Ing. Agostino Director de Tesis.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	V
I. <u>INTRODUCCION</u>	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	3
III. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	10
A. ESTUDIO DEL CICLO BIOLOGICO	10
B. REGISTROS DE TEMPERATURA	13
C. REGISTROS DE CAPTURA	13
IV. <u>RESULTADOS</u>	19
A. REQUERIMIENTOS DE GRADOS DIAS , , , , , , , , , ,	19
B. REGISTROS DE CAPTURA	19
C. ESTUDIOS DE CORRELACION	28
V. <u>DISCUSION</u>	51
VI. <u>CONCLUSIONES</u>	54
VII. <u>RESUMEN</u>	55
VIII. <u>LITERATURA CITADA</u>	57
<u>APENDICE I.</u> Datos de temperatura y Grados Días	60
<u>APENDICE II.</u> Análisis de las relaciones entre captura de machos acumuladas (tomadas como logaritmo) vrs. Grados días acumulados (tomados como logaritmo) para los cinco casos considerados.69	
<u>APENDICE III.</u> Registros de Captura	70

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

<u>Gráfica N°</u>	<u>Página</u>
1. Actividad de vuelo de los machos de <i>C. pomonella</i> para la trampa controlada personalmente.	22
2. Actividad de vuelo de los machos de <i>C. pomonella</i> promedio de zona frutícola.	23
3. Actividad de vuelo de los machos de <i>C. pomonella</i> promedio de trampas de nivel bajo.	24
4. Actividad de vuelo de los machos de <i>C. pomonella</i> promedio de trampas de nivel medio.	25
5. Actividad de vuelo de los machos de <i>C. pomonella</i> promedio de trampas de nivel alto.	26
6. Diagrama de dispersión de la relación temperatura media del período vrs. captura diaria de machos para la trampa controlada personalmente.	30
7. Diagrama de dispersión de la relación temperatura media del período vrs. captura diaria de machos promedio zona frutícola.	31
8. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos de la trampa controlada personalmente.	34
9. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio zona frutícola.	35
10. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio de trampas de nivel alto de infestación.	36
11. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio de trampas de nivel medio de infestación.	37

12. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio de trampas nivel bajo de infestación. 38
13. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos de la trampa controlada personalmente. 40
14. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio zona frutícola. 41
15. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio de trampas de nivel alto de infestación. 42
16. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio de trampas de nivel medio de infestación. 43
17. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio de trampas de nivel bajo de infestación. 44
18. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos de la trampa controlada personalmente. 46
19. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio zona frutícola. 47
20. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio de trampas de nivel alto de infestación. 48
21. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio de trampas de nivel medio de infestación. 49
22. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio de trampas de nivel bajo de infestación. 50

Cuadro N°**Página**

1. Ocurrencia de los Puntos Biológicos para los cinco casos considerados.	27
2. Análisis de las relaciones entre captura de machos acumuladas (tomada como porcentaje) vrs. Grados Días acumulados (tomados como logaritmo) para los cinco casos considerados.	32
3. Datos de captura de machos en porcentaje y grados días acumulados como logaritmo, para la primera generación de machos de los cinco casos considerados.	33
4. Datos de captura de machos en porcentaje y grados días acumulados como logaritmo, para la segunda generación de machos de los cinco casos considerados.	39
5. Datos de captura de machos en porcentaje y grados días acumulados como logaritmo, para la tercera generación de machos de los cinco casos considerados.	45

Figura N°**Página**

1. Carpocapsa pomonella (L) (adulto)	15
2. Jaula con tejido de fiambra	15
3. Cajas de madera mostrando la disposición de las manzanas.	15
4. Aspiradora utilizada para cambiar de lugar los adultos.	16
5. Tubo de farol en donde se mantenía a los adultos . .	16
6. Lupa utilizada para diferenciación de sexos.	16
7. Manzanas con trozos de papel parafinado conteniendo huevos de C. pomonella.	17
8. Termohidrógrafo empleado para el registro de temperatura.	17
9. Casilla meteorológica en donde se ubicó un termohidrógrafo.	18
10. Trampa usada para captura de machos.	18
11. Trampa y cápsula impregnada en feromona empleadas en el estudio.	18

I. INTRODUCCION.

El "gusano de peras y manzanas", Carpocapsa pomonella (Lepidóptera: Olethreutidae) en Uruguay, es el insecto plaga que causa daños de mayor incidencia económica en los montes de manzanos y perales.

Da idea de la importancia de la plaga, el hecho de que actualmente se dedique para su control aproximadamente un 20% del valor de las pulverizaciones sanitarias efectuadas en un monte de manzanos o perales comercialmente explotado. (Briozzo, Comunicación personal). Ante esta realidad, no sorprende entonces todos los estudios que se hacen en el mundo entero, para conocer en forma precisa el ciclo biológico, y hábitos, con el fin de poder ajustar exitosamente las medidas de control.

Al ser esta una plaga que causa daño económico a densidades de población muy bajas, hace imposible un conocimiento de su dinámica mediante un simple muestreo de los montes atacados; el conocimiento de las variaciones de la densidad de población, (con el objeto de su control en el momento oportuno), se ha realizado usando diversos sistemas de registro de las fluctuaciones de las poblaciones de adultos con varios atractivos. La búsqueda a través de los años, con el objeto de perfeccionar la eficiencia en el registro de las fluctuaciones de las poblaciones de adultos de Carpocapsa pomonella, llevó al descubrimiento en el año 1971, de atractivos sexuales sintéticos (hormona sexual de la hembra). (Rield and Croft. 1974)

Ante el probado éxito en el uso de estos atractivos sexuales (trampas de feromonas) en el registro de las fluctuaciones de la población de adultos de la plaga, estudios posteriores han tratado de hacer cada vez más realistas los datos proporcionados por las trampas de feromonas, con el fin de aumentar la precisión en la determinación de los momentos de control.

Ante el conocimiento, de que los datos de captura de adultos machos en trampas de feromonas son afectados, entre otros, por factores climáticos, tales como temperatura, humedad, viento, lluvia, insolación, etc., la temperatura es el que tiene mayor influencia en el ciclo biológico del insecto, radicando el objetivo del presente trabajo, en encontrar la relación existente, para nuestras condiciones, entre la temperatura, la captura en trampas de feromonas y el ciclo biológico del insecto.

La temperatura se tomó en forma independiente en su relación con los datos de captura y fue integrada como medida de tiempo fisiológico (grados-día) en el ciclo del insecto y correlacionada también de esta forma con los datos de captura.

Anotando gráficamente la acción de estas dos variables independientes (temperatura y grados-días) con la captura de machos (variable dependiente), se tentaron la forma de expresión de estos datos que dieran el mejor ajuste, de modo de detectar momentos claves en el ciclo del insecto.

Para la obtención de las unidades de calor (grados-días) de los diferentes estadios del ciclo de Carpocapsa pomonella, se controló la evolución del insecto en condiciones ambientales, registrándose en el mismo lugar, la temperatura.

Los datos de captura, se obtuvieron de 33 trampas de feromonas (de las cuales una de ellas era controlada personalmente), distribuidas en la zona frutícola de Canelones y Montevideo.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

MADSEN Y VAKENTI (1972), demuestran la eficiencia de las trampas de feromonas (trans-8, trans-10, dodecadien-1-01) en la estimación de las poblaciones de Carpocapsa pomonella, comparándola con una trampa cebada con una hembra virgen del insecto. (Original no consultado, compendio en "Horticultural Abstract").

JACOB (1977), dice de la alta eficiencia de las trampas de feromonas, en reflejar el vuelo de los machos de Carpocapsa pomonella, lo que permite una ajustada evaluación de las curvas de vuelo generacionales. (Original no consultado, compendio en "Horticultural Abstract").

ALFARO MORENO (1954), en su detallado estudio sobre la biología de Carpocapsa pomonella y descripción de los diferentes estadios del insecto, hace las siguientes consideraciones en cuanto al efecto de la temperatura en el ciclo del mismo:

- para que la actividad del vuelo, acoplamiento y ovipostura se manifieste normalmente, las temperaturas crepusculares vespertinas deben ser mayores a (60° F) 15,5°C, con un óptimo de 19 a 24°C.

- en su estudio cita a Shelford para quien la temperatura óptima para acoplamiento y ovipostura es de 23 a 25°C, mientras que para Mattras es de 19 a 24°C.

- según Shelford, todos los estadios del insecto sólo son posibles dentro del rango de temperatura de 12 a 32°C, y una humedad relativa de 55 a 90%.

- cita a Azzi, quien expone una fórmula para saber la duración del período de incubación, reduciéndose el mismo a medida que la temperatura media va en aumento:

$$d: \frac{90}{T-10}$$

T-10

ANDREWARTHA (1954) hace un estudio de la influencia de la temperatura en la velocidad de desarrollo de diferentes especies.

Dice, que si bien la relación entre velocidad de desarrollo y temperatura (constante) no es lineal, en el caso de que se tomen temperaturas fluctuantes (naturales) dentro de determinado umbral, se podría usar la media aritmética del día para indicar esa temperatura (método empleado por Shelford en 1927).

La hipérbola puede ser aceptada para describir la relación entre temperatura y el tiempo requerido para el desarrollo entre el rango límite de temperatura.

Simpson fue uno de los primeros que desarrolló el concepto de "thermal constant", expresada en unidades de grados días:

$$K: Y(X-a)$$

en donde: K: grandes días

Y: tiempo requerido para completar el desarrollo.

X: desarrollo cero

X-a: temperatura efectiva

ARNOLD (1960), para el cómputo de los grados días, establece dos situaciones:

a) G.D.:
$$\frac{(\text{temp. máx.} + \text{min.})}{2} - (\text{temp. umbral base}) \times 1$$

b) cuando la temperatura mínima diaria está por debajo del umbral inferior (temperatura base), confecciona una tabla.

ESPUL, NELLO y LA RED (1966), estudiando el ciclo biológico de Carpocapsa pomonella en la República Argentina, hacen incapie en la influencia de la temperatura media diaria en la duración de los diferentes estadios del insecto.

En un período de tres años (duración del estudio) hacen notar la diferente duración del ciclo biológico, según la temperatura media del período:

	1 ^{era} . Gen.	2 ^{da} . Gen.
	año 59/60	
duración	51 días	45 días
temperatura media	17,84°C	22,5°C
	año 60/61	
duración	54 días	45 días
temperatura media	18,64°C	21,61°C
	año 61/62	
duración	51 días	49 días
temperatura media	19,29°C	20,42°C

CABEZUELO, HERNANDEZ, GIMENO (1972), usan la suma de temperaturas, como base de un método para control de Carpocapsa pomonella.

El fundamento del método fue establecido por Touzeau (1966) para Burdeos: Se suman las temperaturas máximas disminuídas en 10°C, de aquellos días en que la media era igual o superior a 10°C.

Los resultados de esta suma de temperaturas para los momentos por ellos considerados más importantes, son los siguientes:

<u>Momentos considerados</u>	<u>G.D.requeridos(Touzeau)</u>	<u>G.D. obtenidos</u>	
		<u>1969</u>	<u>1970</u>
Primeras emergencias	400	391	398
Inic.vuelo principal	500	555	503
50% emergencia	630	755	637
90% "	850	1.073	858
Ultimas emergencias	1.200	1.712	1.198

Los grados días, los comienzan a contabilizar desde principios de año.

ARIAS, NIETO (1972), tratando de ajustar el momento de pulverizaciones para el control de Carpocapsa pomonella, basa su método en los requerimientos de grados días del insecto.

Para la computación de los grados días, siguen la metodología impuesta por Touzeau.

Estos autores, en vez de usar el término grados días, los llaman Integral térmica.

<u>Momentos considerados</u>	<u>I. Térmica</u>	
	<u>año 1970</u>	<u>año 1971</u>
1 ^{era} . emergencia	434	454
50% "	944	1.303
90% "	1.168	1.454
últimas "	1.727	2.026

CABEZUELO, HERNANDEZ (1973), analizando datos de los años 1969, 70 y 71, en trabajos realizados en Zaragoza, hace un promedio de los requerimientos en grados días, para diferentes momentos del ciclo de Carpocapsa:

<u>Momentos considerados</u>	<u>promedio 3 años</u>
Primeras salidas	400
Iniciación vuelo principal	500
50 % salidas	640
90 % salidas	850
últimas salidas	1.200

BASKERVILLE and EMIN (1969), idearon un método para estimar las unidades de calor acumuladas, basado en las temperaturas máximas y mínimas diarias.

Esta técnica permite usar en forma fácil, en el cómputo de las unidades de calor, umbrales de desarrollo máximo y mínimo.

La misma contempla cuatro casos posibles:

1) La temperatura mínima diaria está por encima del umbral inferior, y la máxima diaria por debajo del umbral superior. En este caso, las unidades de calor están dadas por la diferencia entre la media diaria y el umbral inferior.

2) La temperatura mínima diaria está por debajo del umbral inferior y la máxima diaria por debajo del umbral superior.

3) La temperatura mínima diaria está por debajo del umbral inferior y la máxima diaria por encima del umbral superior.

4) Cuando las temperaturas extremas por encima o por debajo de sus respectivos umbrales detienen completamente el proceso biológico.

Para los casos 2 y 3, han sido confeccionadas tablas con umbrales de desarrollo de 51 y 88° F., que nos dan directamente, las unidades de calor acumuladas en el día.

El caso 4, no se da para nuestro estudio.

HAGLEY (1973), determina los momentos precisos de las pulverizaciones para el control de Carpocapsa pomonella, teniendo como base los grados-días requeridos para oviposición y eclosión, usando como punto de referencia la 1^{er}. captura en trampa de feromona.

BATISTE, OLSON y BERLOWITZ (1973), estudiaron en huertos de California, el efecto de la temperatura en la periodicidad del vuelo diario de los adultos de Carpocapsa, llegando a la conclusión de que el umbral superior e inferior, serían de 80 y 55°F (27°C y 13°C) respectivamente.

POPOV (1977), en estudios para Bulgaria, dice que para la eclosión de la 1^{er}. generación de larvas, Carpocapsa pomonella requiere 250 grados-días (encima del umbral de 10°C), y para la eclosión de la 2^a. generación de larvas 562 grados-días después de la eclosión de la 1^{er}. generación, ó 245 g.d. después de la pupación de la 1^{er}. generación.

PHILLIPS y BARNES (1975), estudiaron los requerimientos en unidades de calor (grados días) para el desarrollo de Carpocapsa pomonella.

Este estudio fue hecho para tres razas de Carpocapsa, que atacan manzanas, nogales y ciruelos.

Los grados días fueron determinados teniendo en cuenta un umbral de desarrollo de 50°F (10°C), tomando los grados horarios por encima de 50°F (10°C), y dividiéndolos entre 24.

Requerimientos para una generación completa:

Raza de	<u>Carpocapsa</u>	<u>pomonella</u>	que	ataca	manzana:	1.084 g.d.
"	"	"	"	"	"	nogal: 1.097 g.d.
"	"	"	"	"	"	ciruela: 971 g.d.

RIEDL y CROFT (1974), hicieron un estudio de la eficiencia de la captura de Carpocapsa pomonella en trampas de feromonas (Sector 1, trampas cargadas con Codlemone (R) de Zoecon Corporation), en la predicción del daño causado por la larva en la fruta.

Para esto, correlacionaron captura/daño, para tres niveles de captura, de 600, 1.400 y 1.800 grados días.

El rango de temperaturas usado para el cómputo de los grados días, fue de 50 y 88°F (10°C y 31°C) (propuesto por Glenn-1922). Los grados días fueron calculados según la metodología de Baskerville y Emin.

RIEDL, CROFT Y HOWITT (1976), correlacionaron la captura en trampas de feromona, con la emergencia y la oviposición de Carpocapsa pomonella.

Basaron sus predicciones, utilizando el método de grados días (calculados según Baskerville y Emin), contabilizándolos a partir de 1/1 y de la 1^{er} captura continua.

Utilizaron puntos biológicos de referencia (Biofix) para predecir determinados eventos fenológicos (particularmente postura de huevos):

Biofix 1: 1^{er}. captura continua

Biofix 2: Pico de captura de primavera

Biofix 3: Pico de captura de verano

Estos eventos ocurrían:

Biofix 1: a los 281 $\pm$ 15 grados día acumulados desde el 1/1.

Biofix 2: a los 280 $\pm$ 210 grados día acumulados después del Biofix 1.

Biofix 3: a los 1486 $\pm$ 74 grados día acumulados después del Biofix 1.

En los estudios de correlación, el mejor ajuste de los datos, fue dado al tomar las capturas de machos como porcentaje acumulativo, y los grados días como logaritmo en base 10.

RIEDEL Y CROFT (1978), ampliando estudios por ellos realizados sobre Carpocapsa pomonella, sintetizan los requerimientos de temperatura para cada estadio del insecto, recalcando la importancia del uso de esta metodología en programas de control:

Los grados días requeridos para cada estadio son tomados de Glenn (1922), y para el cómputo de los grados días en el período de estudio, siguen la metodología propuesta por Baskerville y Emin.

Total de g.d. para los estadios de C. pomonella (umbral de desarrollo 50° F (10°C)).

<u>Momentos considerados</u>	<u>Grados días</u>	<u>Grados días acumulados desde el 1/1</u>	<u>Nº de días en cada estadio</u>
Larva invernante	82	--	--
pupa	256	82	18
adultos en primav.	50	342	--
huevos	158	392	6
larva	532	550	25
pupa	256	1082	14
adultos de verano	50	1342	--
huevos	158	1392	8
larvas	-	1550	--

III. MATERIALES Y METODOS.

Para alcanzar el objetivo propuesto, se obtuvo por un lado, la duración en unidades de calor (grados días) de los diferentes estadios del ciclo biológico de Carpocapsa pomonella. Con este fin, se controló en cautiverio la evolución del insecto, al mismo tiempo que se llevaban registros de temperatura. Por otro lado, se llevaron mediante captura en trampas de feromonas, registros de las fluctuaciones de las poblaciones de adultos. Con los datos así obtenidos, o sea, temperatura, duración en grados días de las diferentes etapas del insecto y datos de captura, se hicieron los estudios de correlación.

A. ESTUDIO DEL CICLO BIOLOGICO DEL INSECTO.

Para el estudio del ciclo de Carpocapsa pomonella, se siguió la metodología empleada en estudios similares por la Estación Experimental Granjera Las Brujas (Briozzo, Carbonell).

1. Equipo y lugar

El equipo utilizado, fue proporcionado por la Estación Experimental Granjera Las Brujas y se realizó en el predio de "Pesquera S.A.", ubicado en Progreso (R.5 Km 32), lugar que reunía las condiciones necesarias para tal fin, ya que, estando emplazado en plena zona frutícola, se disponía de un lugar techado (sin paredes) ubicado entre los cuadros de manzanos, en el que se mantuvo al insecto (a pesar del cautiverio) en su medio ambiente natural.

2. Recolección de capullos de Carpocapsa pomonella.

Se intentó seguir la evolución del insecto, partiendo de la etapa de capullo. Para tal fin, se colocaron bandas de cartón corrugado en 10 árboles de manzana, para obtener los capullos correspondientes a la primera generación de larvas. Estas bandas, que tenían unos 20 cm de ancho, se colocaron en el monte donde

estaba la trampa de feromona que se controló personalmente, siendo revisadas periódicamente y los capullos encontrados en ellas colocados en cajas de emergencia.

Este procedimiento para la obtención de capullos de la primer generación de larvas, no dió el resultado sperado, sólo se consiguieron escasos capullos de Carpocapsa, los cuales resultaban insuficientes para lograr las metas establecidas. A pesar de ésto, los capullos fueron puestos a evolucionar en cajas de emergencia (jaulas con tejido de fiambrrera). (Fig.2).

3. Recolección de manzanas picadas.

Ante el escaso éxito del procedimiento utilizado para obtener capullos de Carpocapsa, se recolectaron de un monte de manzana comercialmente abandonado, aproximadamente 200 manzanas "picadas" (que habían sido visiblemente invadidas por la larva de Carpocapsa), para de esta manera, comenzar el estudio del ciclo con la etapa pupal. Estas manzanas se colocaron en cajas de madera con tapa de tejido de malla fina, a razón de 50 manzanas por caja, agrupadas en las mismas de 3 ó 4 por cartón corrugado puesto de tal forma que formase un cilindro (Fig.3).

4. Estado de larva encapullada y crisálida.

Las manzanas dispuestas de esta manera, permitían que las larvas al completar su desarrollo y salir de las frutas, encapullaran en los rebordes del cartón corrugado que rodeaba a cada grupo de manzanas. De esta manera y mediante un control diario, se determinó la fecha de iniciación del capullo anotándose en forma conjunta con el estado de crisálida hasta la emergencia del insecto adulto.

5. Estado de adulto.

Al ir emergiendo los adultos (de los capullos mantenidos en las cajas de madera) éstos se tomaban con un aspirador (Fig.4) siendo

colocados con sumo cuidado en tubos de farol de 18 cm de alto y 7 cm de diámetro de boca para el estudio de ovipostura, para lo cual se formó en su interior un cilindro de papel parafinado, cerrándose la abertura de los tubos con malla de tela, para permitirles, aereación adecuada, colocándose también un trozo de algodón embebido en agua con glucosa como alimento. (Fig.5). Las hembras de Caroecapsa, oviponían en el papel parafinado preferentemente en los bordes cerca de las mallas de tela, siendo los huevos fácilmente individualizados y contabilizados.

Los adultos que morían, eran retirados de los tubos y sexados. Para la diferenciación sexual de los adultos se tomó en cuenta, además de caracteres morfológicos generales, fundamentalmente la diferente constitución del último anillo abdominal y del freno alar, pues, aunque generalmente los machos son de menor tamaño que las hembras, este carácter no es suficiente para una real diferenciación. (Alfaro Moreno. 1954)

6. Estado de huevo.

El papel parafinado de los tubos, sobre el cual la hembra depositaba sus huevos, era sustituido diariamente por uno nuevo. De esta manera, los huevos se contabilizaron diariamente y se colocaron en cajas de madera iguales a las anteriormente descritas, que contenían en igual forma, manzanas frescas previamente lavadas con agua y jabón (Fig.7), El lavado se hizo con el fin de eliminar todos los restos de productos insecticidas que pudieran tener y así no influir en el desarrollo de la larvita recién eclosionada. Esta larva podía penetrar en cualquier fruto y así completar su ciclo nuevamente.

Mediante control diario, y utilizando como signo de la proximidad de la eclosión el estado de "cabeza negra" del huevo, se registraba dicho momento. Se contabilizaba como fecha de eclosión, el día en que lo hacían el 50 por ciento de los huevos depositados en la misma fecha.

7. Estado de larva.

La etapa larval se extiende desde la eclosión hasta el momento en que las mismas salían de las manzanas y comenzaban a encapullar. El control del estadio de capullo así formado, se realizó en la forma ya descrita, pero debido a lo avanzado de la estación, un alto porcentaje de los adultos de esta generación no emergieron, permaneciendo como larvas invernantes.

B. REGISTROS DE TEMPERATURA.

En forma paralela, y en el mismo sitio en donde se siguió la evolución del insecto, se instaló un termohidrógrafo, que proporcionó los datos horarios de temperatura (Fig.8). Con estos datos, siguiendo el método de Baskerville y Emin, se obtuvieron los requerimientos en unidades de calor (grados días) para los diferentes estadíos de Carpocapsa pomonella.

En los estudios de correlación, también se utilizaron datos de temperatura de un termohidrógrafo ubicado en la Estación Experimental Granjera Las Brujas, obteniéndose los grados días por el mismo método. (Fig.9).

C. REGISTROS DE CAPTURA EN TRAMPAS DE FEROMONAS.

Las trampas de feromonas fueron usadas como indicador de las fluctuaciones de las poblaciones de adultos durante la estación. Estas se manejaron según las recomendaciones de la Estación Experimental (Hoja de divulgación Nº 27 (Briozzo, Carbonell)).

1. Tipo de trampa usado: (Fig 10 y 11)

La trampa, así como la cápsula impregnada en feromona, corresponden a la marca Seclur 3M, son las utilizadas por la Estación Experimental Granjera Las Brujas en su Servicio de Alarma y Alerta contra Plagas y Enfermedades.

Las trampas son de cartón impermeable, revestidas interior-

mente con una sustancia pegajosa, a la cual quedan adheridos los machos al revolotear dentro de la trampa. En su interior va ubicada la cápsula de goma que fue cambiada cada seis semanas, mientras que la trampa de cartón lo fue cada 12 semanas, con lo que se mantenía constante la eficiencia de la misma. (Briozzo, Carbonell, 1975).

2. Ubicación de la trampa en el monte.

La trampa se colocó el 19/9, colgada de un árbol de manzana a una altura aproximada de 1,5 m. Se revisó dos veces por semana (lunes y jueves en horas de la mañana), y los adultos de Carpocapsa capturados, eran contados y retirados de la misma. (Briozzo y Carbonell, 1975).

3. Número de trampas usadas y localización en la zona frutícola.

Se ubicó la trampa que era controlada personalmente, en un monte de manzanos de la variedad Red Delicious, en un predio ubicado cerca de la Estación Experimental Granjera Las Brujas. Este monte si bien era objeto de pulverizaciones sanitarias adecuadas, lindaba con otro que estaba comercialmente abandonado, el que influyó para que los registros de captura de esta trampa fueran relativamente altos.

En los estudios de correlación, se utilizaron además, datos de treinta y dos trampas, que formaban parte de la red de trampas del Servicio de Alarma y Alerta de la Estación Experimental. Los datos fueron promediados y agrupados según los niveles de infestación registrados, de modo de obtener datos de niveles alto, medio y bajo, siendo graficados y usados en los estudios de correlación.

La ubicación de estas trampas, correspondió a las siguientes zonas: Las brujas, Cerrillos, Joanicó, Sauce, Pando, El Gigante, Canelón Chico, Las Piedras, El Colorado, Melilla, Camino Mendoza, Punta Espinillo, Rincón del Cerro, La Tablada, Peñarol Viejo.

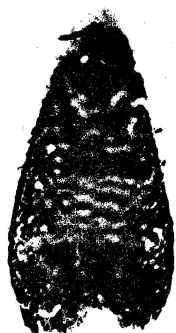


Fig.1-Adulto de Carpocapsa
pomonella.

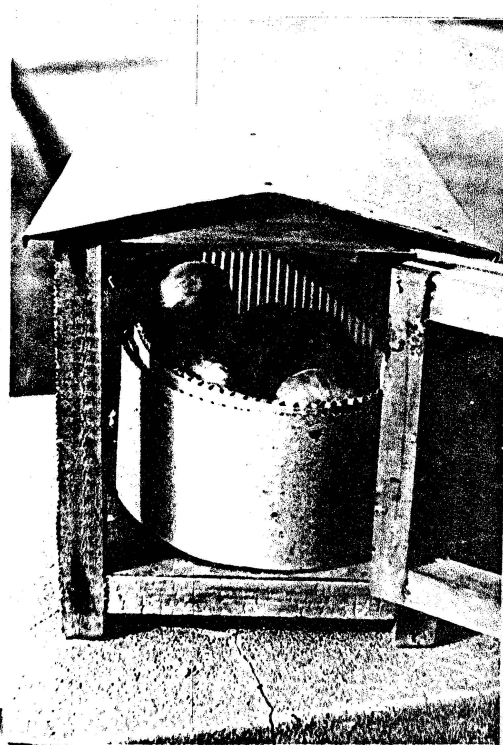


Fig.2-Jaula con tejido de
fiambarrera.

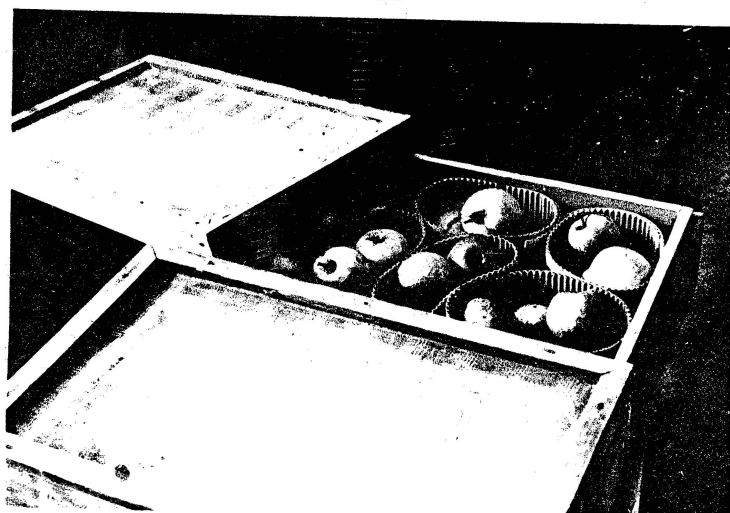


Fig.3- Cajas de madera mostrando la dis-
posición de las manzanas.

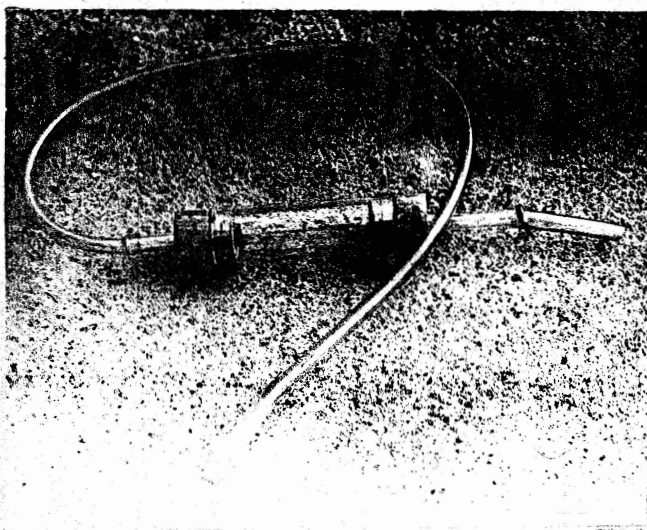


Fig. 4-Aspiradora utilizada para
cambiar de lugar los adul-
tos.



Fig. 5-Tubo de farol en don
de se mantenía a los
adultos.



Fig. 6-Lupa utilizada para diferenciación
de sexos.



Fig.7-Manzanas con trozos de papel para-
finado conteniendo huevos de Car-
pocapsa Pomonella.

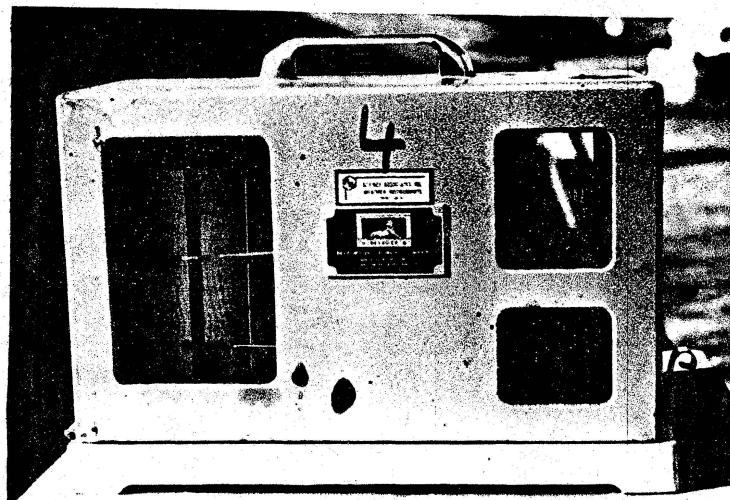


Fig.8-Termohidrógrafo empleado para el
registro de temperatura.

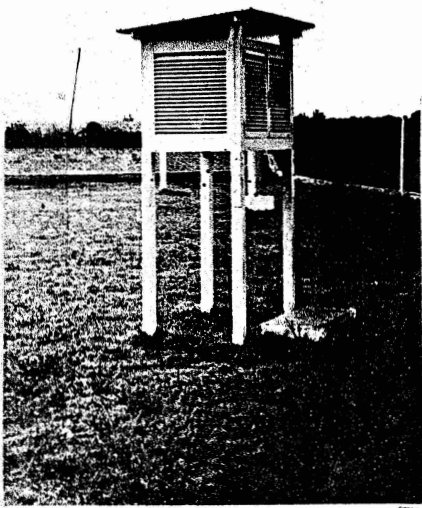


Fig.9-Casilla Meteorológica.



Fig.10-Trampa usada para captura de machos.

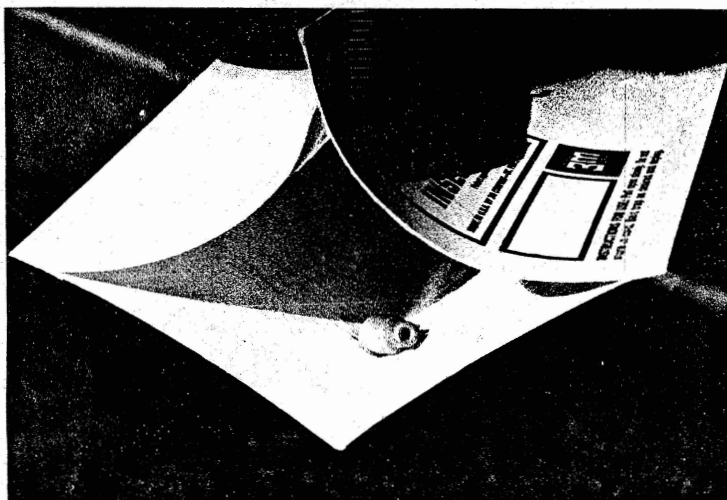


Fig.11-Trampa y cápsula impregnada en feromona empleadas en el estudio.

RESULTADOS.

A. DURACION EN GRADOS DIAS DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE CARPOCAPSA POMONELLA.

(desde postura a eclosión)

De un total de 2.268 huevos, obtenidos en veinticinco tandas postura, el promedio para este estado fue de 130,29 grados-días; con un máximo de 150,4 g.d. y un mínimo de 97,46 g.d..

(eclosión a inicio de capullo)

De un total de 200 larvas que iniciaron su evolución hasta la formación del capullo, el promedio para este estado fue de 557,36 grados-días; con un máximo de 662,38 g.d. y un mínimo de 518,54g.d.

Capullo (desde inicio de capullo a emergencia de adulto)

De un total de 120 adultos que emergieron, el promedio de días requeridos para este estado fue de 355,18; con un mínimo de 254,97 y 384,07 respectivamente.

Para un total de 39 hembras en estudio, la duración de este período promedió 50 grados-días.

Teniendo en cuenta estos resultados, los requerimientos en unidades de calor para el ciclo completo de Carpocapsa pomonella totalizan 1.092,83 grados-días.

B. REGISTROS DE CAPTURAS EN TRAMPAS DE FEROMONAS

Se confeccionaron las siguientes gráficas que muestran la actividad del vuelo de los machos de Carpocapsa pomonella:

- Trampa controlada en forma personal (Gráfico 1)
- Promedio de las trampas ubicadas en la zona frutícola (Gráfico 2).

A su vez, se trató de ver si había alguna influencia en las fluctuaciones de las poblaciones detectadas por la trampa de feromona, según los niveles de infestación a los cuales estaba sometida la misma en el monte. Para esto, se agruparon en forma arbitraria los datos de las trampas de la zona frutícola en tres niveles, teniendo en cuenta el número de adultos capturados en la estación, de la siguiente forma:

- nivel bajo de infestación (de 0 a 100 adultos capturados)
- nivel medio " " (de 101 a 150 " ")
- nivel alto " " (de 151 en adelante " ")

De acuerdo a esto, se hicieron las siguientes gráficas:

- Promedio de trampas de nivel bajo de captura (Gráfico 3)
- Promedio de trampas de nivel medio de captura (Gráfico 4)
- Promedio de trampas de nivel alto de captura (Gráfico 5)

En las gráficas de captura así obtenidas, se individualizaron cuatro puntos biológicos (Biofix) (Rieál y Croft. 1974-1976), que corresponden a momentos claves en el ciclo del insecto, y pueden ser importantes para determinar los momentos de pulverización.

Punto Biológico 1: Es la primer captura continua, o sea que luego, no hay interrupciones prolongadas en la captura de machos en trampas de feromonas.

Punto Biológico 2: Es el pico de captura de la generación de primavera (estos picos de captura son obtenidos teniendo en cuenta la combinación más elevada de dos registros consecutivos -3 ó 4 días- tomándose como fecha pico el segundo día) (Rieál y Croft. 1974. 1976)

Punto Biológico 3: Pico de captura de la segunda generación de adultos.

Punto Biológico 4: Pico de captura de la ~~tercera~~ generación de adultos.

Para obtener los grados días correspondientes al P.B. 1, éstos se acumulan desde el primero de julio; y para los otros puntos biológicos, los grados días se acumulan desde el P.B.1. De acuerdo a lo antedicho los diferentes puntos biológicos para cada gráfica de captura, ocurren según la acumulación de los siguientes grados días: (Cuadro 1).

Gráfico 1. Actividad de vuelo de los machos de Carpocapsa CPe-
monella para la trampa con
trolada personalmente.

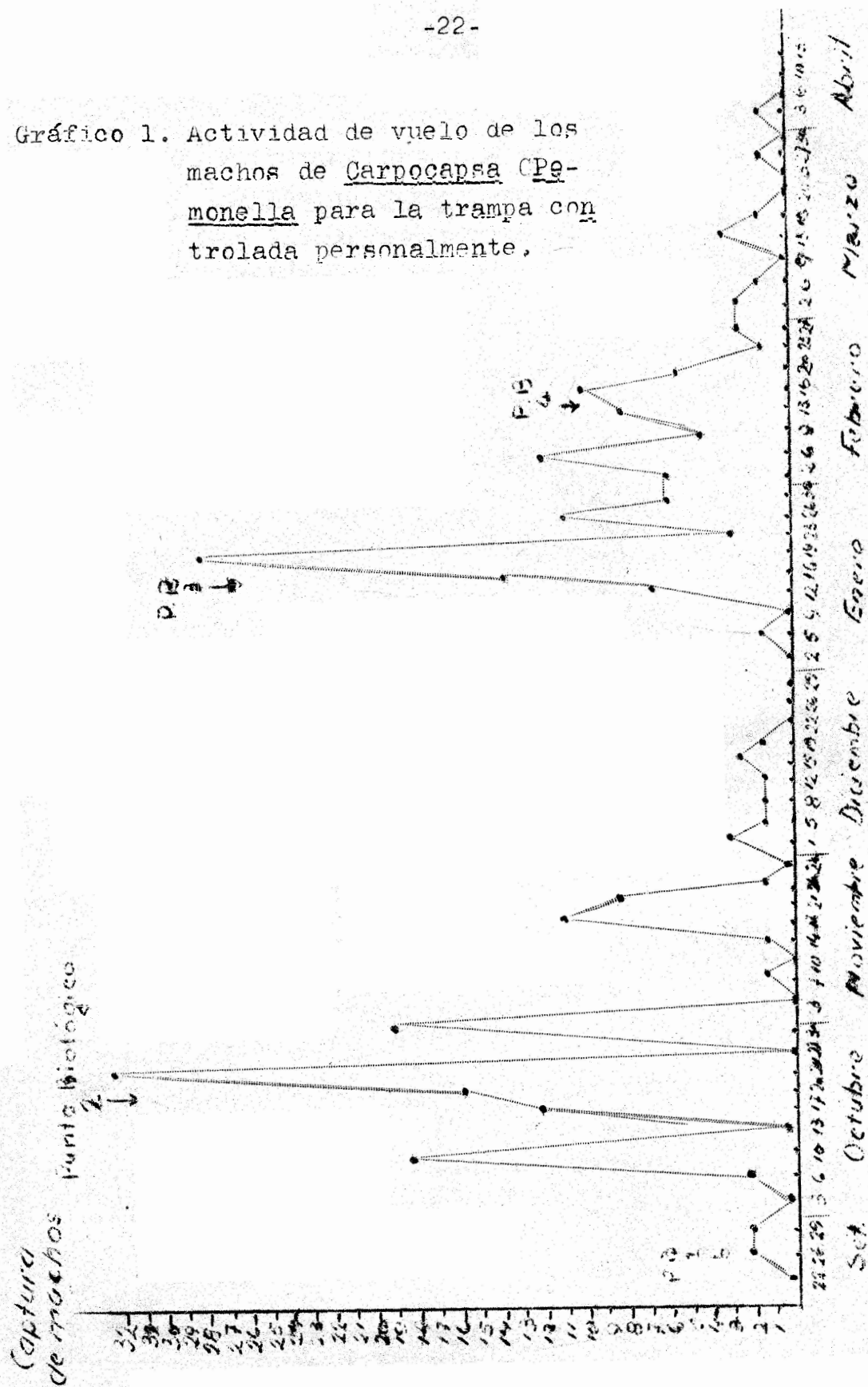


Gráfico 2. Actividad de vuelo de los machos de Carpocapsa Pomonella. Promedio de Zona Frutícola.

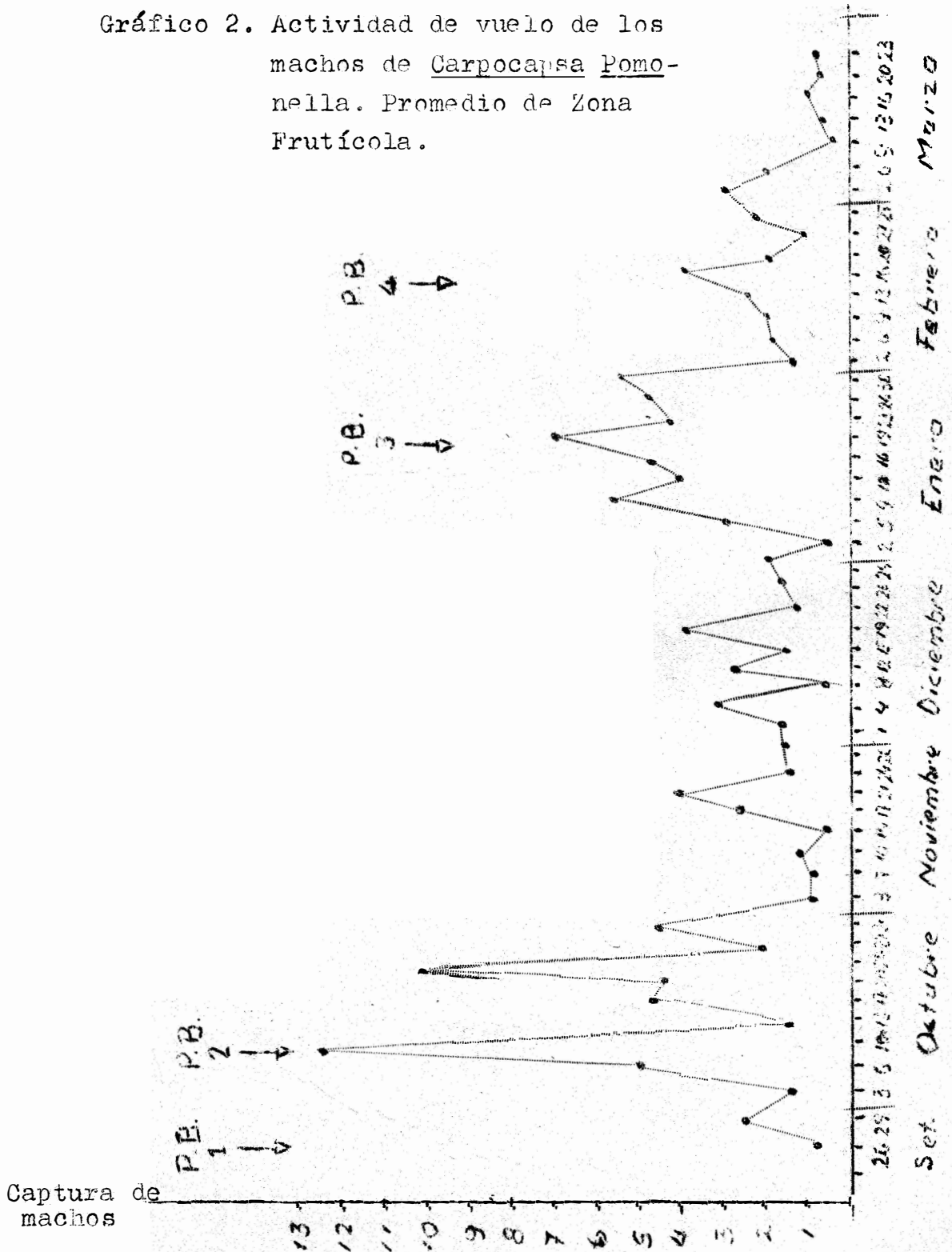


Gráfico 3. Actividad de vuelo de los machos de Carpocapsa Pomonella. Promedio de trampas de nivel bajo de captura.

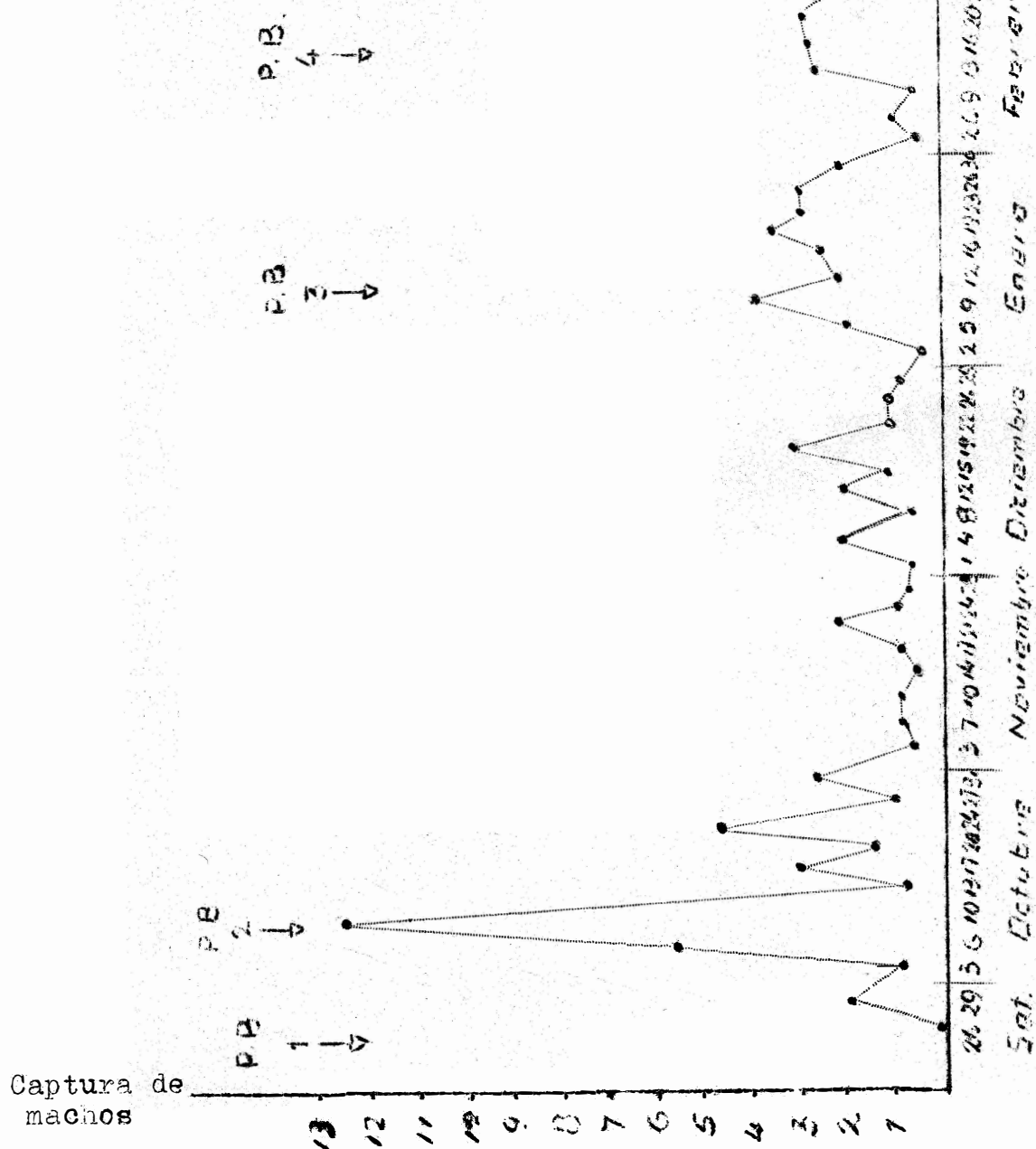


Gráfico 4. Actividad de vuelo de los machos de Carpocapsa Pomonella. Promedio de trampas de nivel medio de captura.

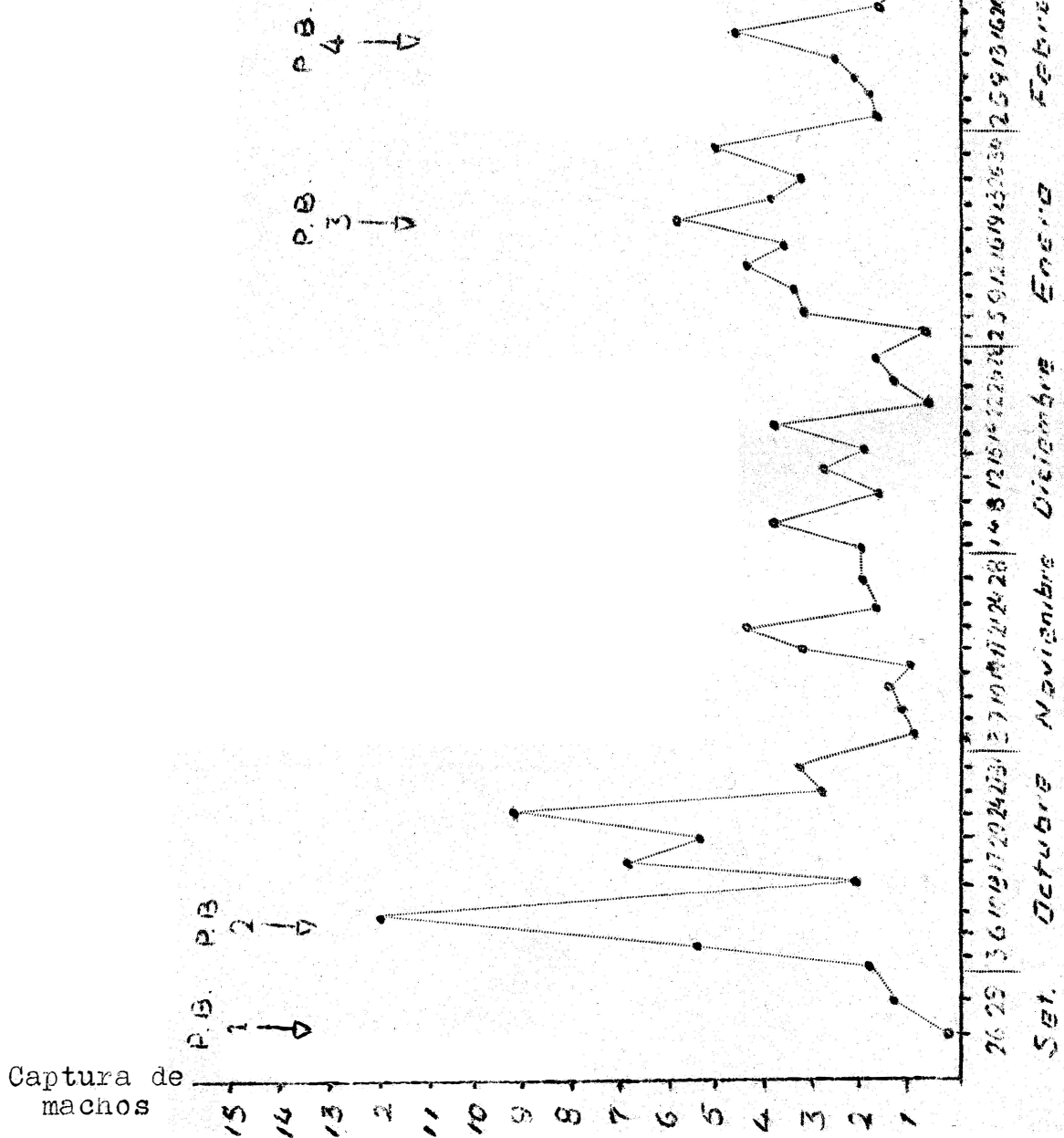
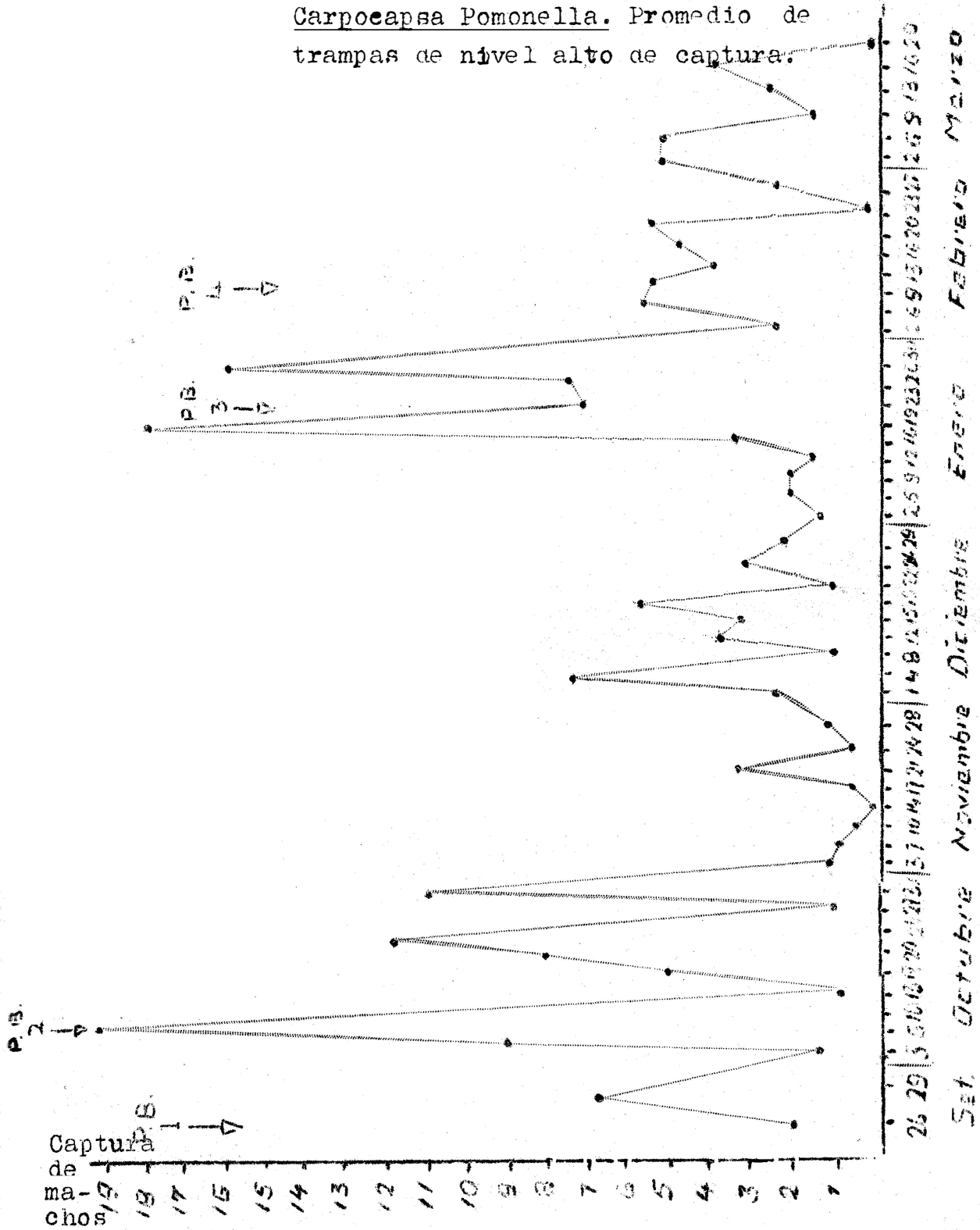


Gráfico 5. Actividad de vuelo de los machos de Carpocapsa Pomonella. Promedio de trampas de nivel alto de captura.



Cuadro 1: Ocurrencia de los Puntos Biológicos en los cinco casos considerados.

	Trampa controlada personalmente		Promedio Zona Frutícola	
	Fecha	g.d. acumulados	Fecha	grados días acumulados
Punto Biológico 1	26/9/77	419,14	26/9/77	419,14
P.B. 2	22/10/77	280,1	8/10/77	133,36
P.B. 3	18/1 /78	1.922,85	18/1/78	1.922,85
P.B. 4	15/2/78	2.447,09	15/2/78	2.447,09

N I V E L D E C A P T U R A						
alto		medio		bajo		
	Fecha	g.d. acumulados	Fecha	g.d. acumulados	Fecha	g.d. acumulados
P.B. 1	26/9/77	419,14	26/9/77	419,14	26/9/77	419,14
P.B. 2	8/10/77	133,36	8/10/77	133,36	8/10/77	133,36
P.B. 3	21/1/78	1.983,21	21/1/78	1.983,21	11/1/78	1.756,69
P.B. 4	8/2/78	2.305,23	15/2/78	2.447,09	18/2/78	2.498,99

C. ESTUDIOS DE CORRELACION.

En primer lugar, se trató de ver si había una relación directa entre la captura diaria de machos y la temperatura media del período de captura (tres o cuatro días). Para ello se utilizaron los datos de la trampa controlada personalmente y los del promedio de la zona frutícola, los cuales se ajustaron a una ecuación de primer grado. En ninguno de los dos casos la relación fue significativa, obteniéndose los siguientes resultados:

	r^2	F_0	a	b
Trampa controlada personalmente.	0,058	2,9584	-1,7874	0,1616
Promedio zona	0,07	3,8	-0,21	0,05

Las gráficas 6 y 7 muestran el diagrama de dispersión correspondiente a éstos casos.

Siguiendo los trabajos de Riedl y Croft (1974-1976), se correlacionó la captura de machos acumulada (tomándola como porcentaje) con los grados días acumulados (tomándolos como logaritmo en base 10). Esta relación, que se tomó en forma independiente para cada generación de Carpocapsa, se hizo para los siguientes casos:

- trampa controlada personalmente (Gráfico 8, 13, 18)
- promedio zona frutícola (Gráfico 9, 14, 19)
- promedio nivel alto de infestación (Gráfico 10, 15, 20)
- promedio nivel medio de infestación (Gráfico 11, 16, 21)
- promedio nivel bajo de infestación (Gráfico 12, 17, 22)

Estos gráficos muestran las rectas de regresión y la dispersión de puntos de los cinco casos en estudio, para la primera, segunda y tercera generación respectivamente.

En el cuadro 2, se presentan estos resultados.

Si bien estos resultados, son en todos los casos altamente significativos, lo que demuestra un excelente ajuste, se correlacionaron también los mismos casos, pero tomando tanto los datos de captura de machos acumuladas como los grados días acumulados transformados a logaritmo en base 10. También así, la correlación fue muy significativa, pero un poco menor que de la forma anterior.

Estos resultados, pueden verse en el apéndice 2.

Gráfico 6. Diagrama de dispersión de la relación temperatura
media del período vrs. captura^{diaria}/de machos para la
trampa controlada personalmente.

Captura
diaria de
machos

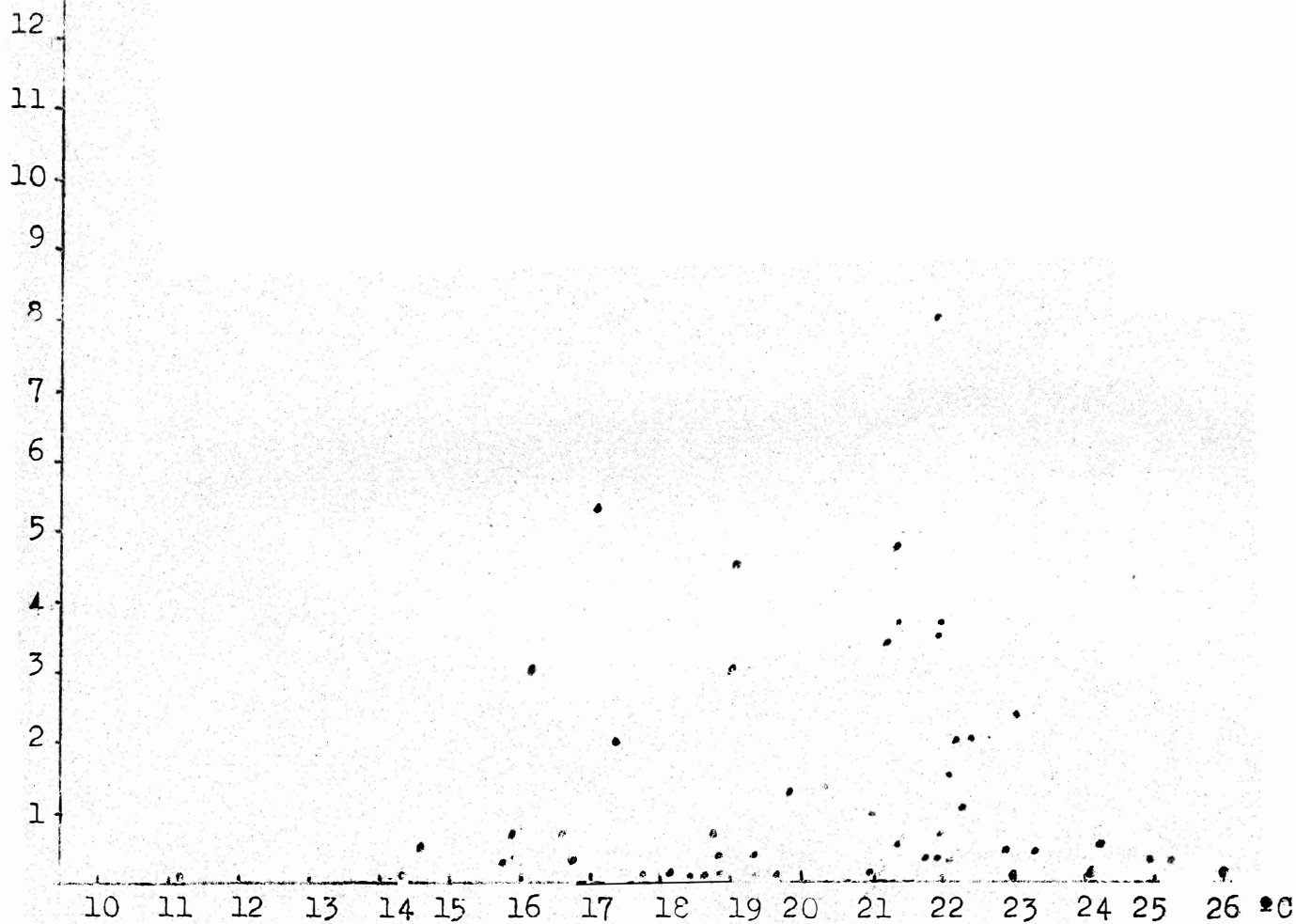
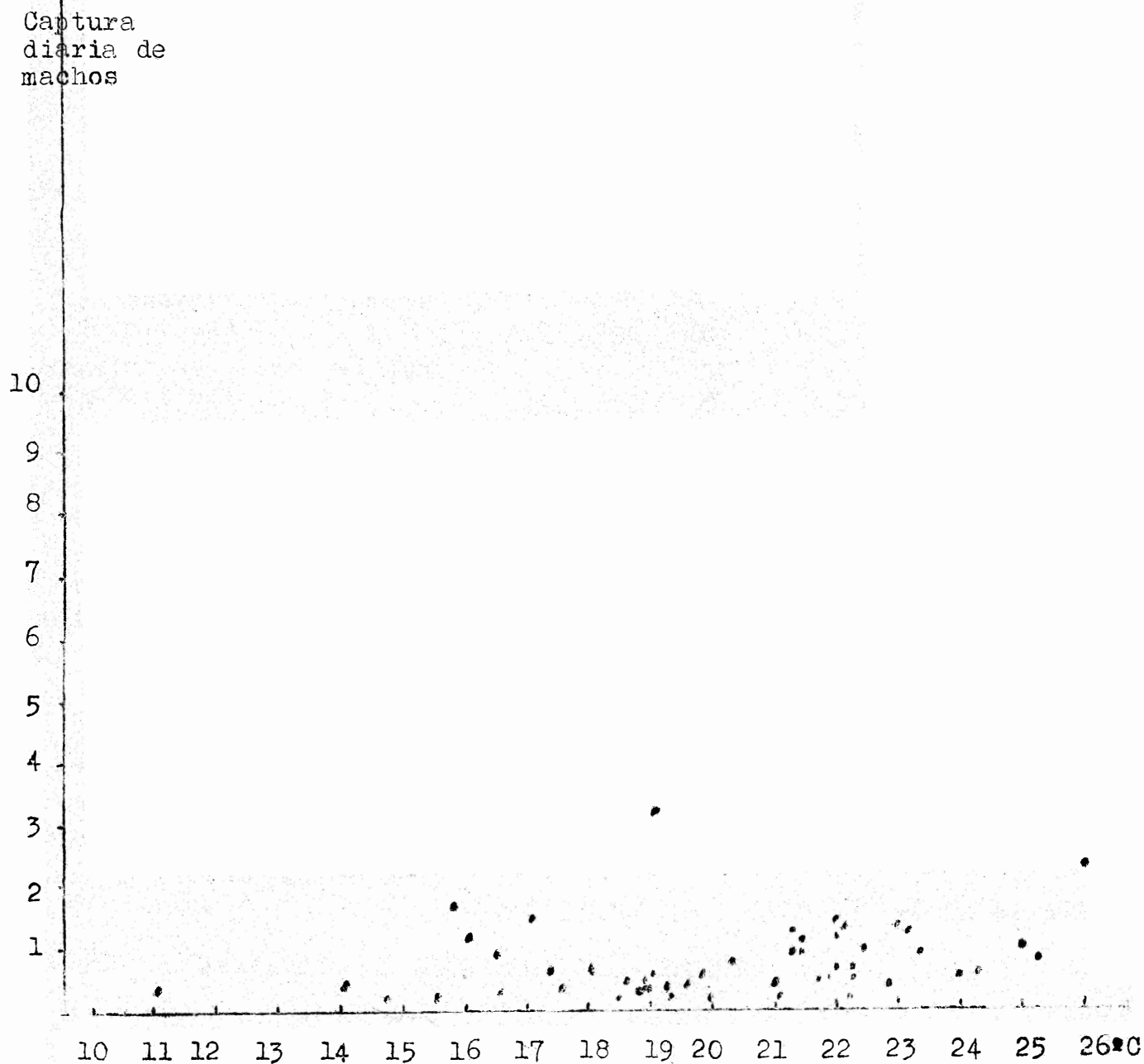


Gráfico 7. Diagrama de dispersión de la relación temperatura media del período vrs. ^{diaria}captura/de machos promedio zona frutícola.



Cuadro 2: Análisis de las relaciones entre captura de machos acum. (porcentaje) vrs. Grados-días acum. (log) para los cinco casos considerados.
Trampa controlada personalmente

	r^2	F_0	a	b
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>1^{era} gen</u> 0,94	370,46 ^{xx}	140,89	78,97
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>2^{da} gen</u> 0,97	359,49 ^{xx}	2122,62	659 ,48
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>3^{ra} gen</u> 0,79	64,37 ^{xx}	1377,47	421,39

Promedio zona frutícola

Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>1^{era} gen</u> 0,98	1.004,18 ^{xx}	111,717	65,96
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>2^{da} gen</u> 0,96	255,72 ^{xx}	1718,48	542,60
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>3^{ra} gen</u> 0,95	280,55 ^{xx}	1878,33	564,74

Productores nivel alto de infestación. (Promedio)

Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>1^{era} gen</u> 0,98	1.127,33 ^{xx}	-99,14	62,19
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>2^{da} gen</u> 0,85	56,30 ^{xx}	1603,20	505,01
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>3^{ra} gen</u> 0,98	718,25 ^{xx}	1795,35	540,65

Productores nivel medio de infestación. (Promedio)

Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>1^{era} gen</u> 0,98	1.072,01 ^{xx}	115,36	67,06
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>2^{da} gen</u> 0,97	289,27 ^{xx}	1723,18	544,20
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>3^{ra} gen</u> 0,95	315,17 ^{xx}	1901,81	542,53

Productores nivel bajo de infestación. (Promedio)

Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>1^{era} gen</u> 0,98	926,41 ^{xx}	-91,64	59,83
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>2^{da} gen</u> 0,97	307,17 ^{xx}	1766m14	557,94
Captura machos acum. (%) vrs. G.D. acum. (log)	<u>3^{ra} gen</u> 0,87	107,28 ^{xx}	1983,20	596,75

(xx) Altamente significativa

Cuadro 3: Datos de Captura de machos en porcentaje y grados días acumulados como logaritmo, para la primera generación en cada uno de los cinco casos considerados.

Fecha	Grados Días acumu- lados (log)	Trampa Contro- lada perso- nalmente	Promedio zona	Nivel Alto Promedio	Nivel Medio Promedio	Nivel Bajo Promedio
			Captura acumulada (%)	Captura acumulada (%)	Captura acumulada (%)	Captura acumulada (%)
26/9/77						
29/9/77	1,52	1,51	3,2	5,66	1,53	3,88
3/10/77	1,79	1,51	4,81	6,78	3,28	5,21
6/10/77	1,96	3,03	11,38	14,83	9,98	16,03
10/10/77	2,18	16,67	28,19	35,59	25,07	42,68
13/10/77	2,2	16,67	29,71	36,3	27,61	43,91
17/10/77	2,28	25,76	35,88	40,78	36,36	49,9
20/10/77	2,36	37,88	41,74	48,11	42,72	52,55
24/10/77	2,49	62,12	55,03	58,85	53,92	62,25
27/10/77	2,55	62,12	57,68	59,92	57,17	64,01
21/10/77	2,63	76,51	63,71	69,94	60,59	69,48
3/11/77	2,67	76,51	64,94	71,01	61,54	70,18
7/11/77	2,71	77,27	66,17	71,73	63,06	71,23
10/11/77	2,74	77,27	67,48	72,09	64,72	72,29
14/11/77	2,77	78,03	68,39	72,09	65,68	72,99
17/11/77	2,81	86,36	71,9	72,8	69,88	74,05
21/11/77	2,86	92,42	77,09	75,85	75,85	77,76
24/11/77	2,89	93,18	78,71	76,56	77,68	78,99
28/11/77	2,92	93,18	80,41	77,63	79,66	80,05
1/12/77	2,95	95,45	82,19	79,96	81,57	80,94
5/12/77	3	96,21	86,31	86,58	86,65	84,64
8/12/77	3,02	96,97	87,2	87,3	88,24	85,53
12/12/77	3,05	97,73	90,71	91,05	92,05	89,24
15/12/77	3,08	99,24	92,82	94,1	94,28	91,36
19/12/77	3,11	100	98,34	99,1	99,29	97,88
22/12/77	3,13	100	100	100	100	100

Gráfico 8. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos de la trampa controlada personalmente.

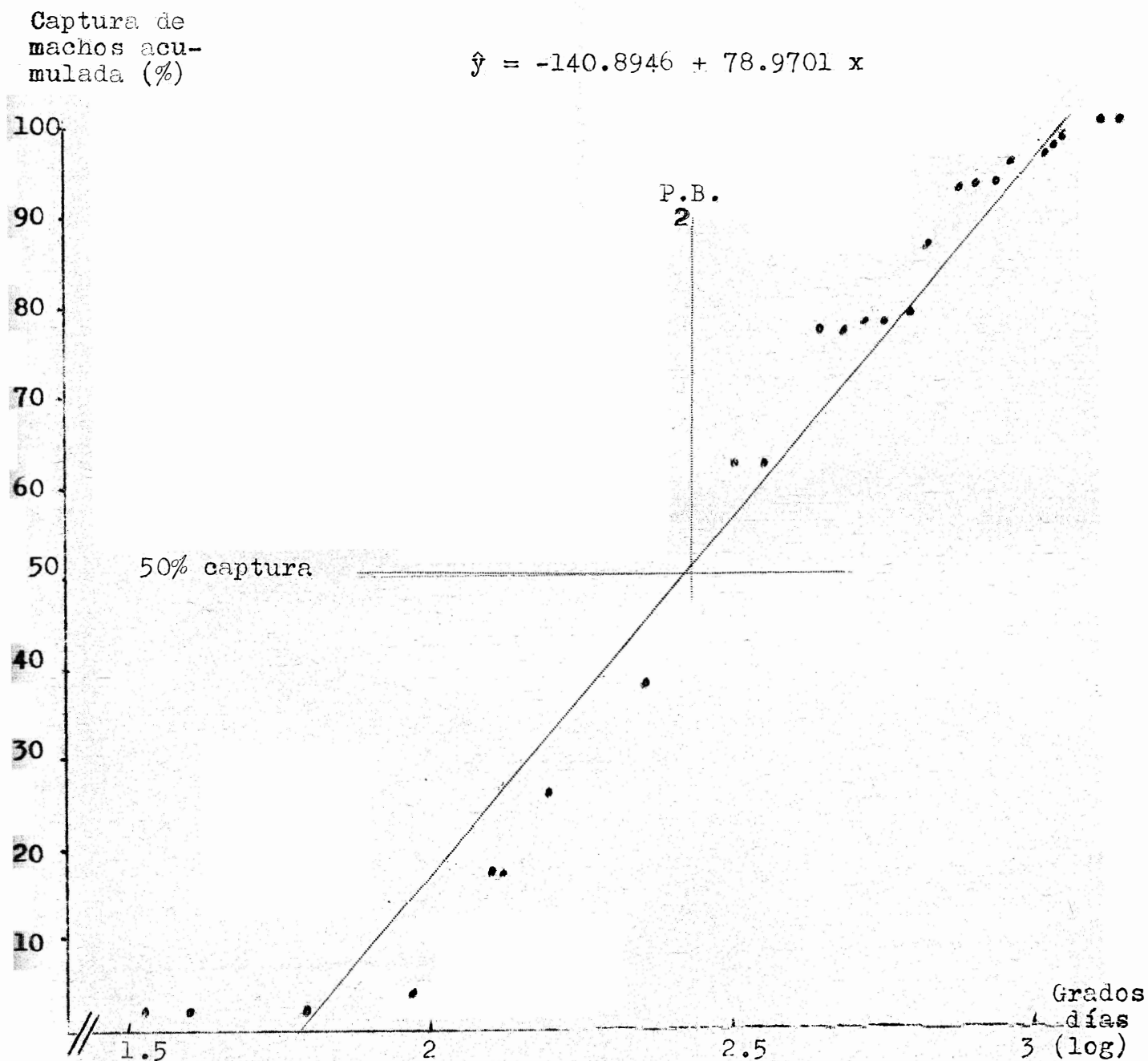


Gráfico 89. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio zona frutícola.

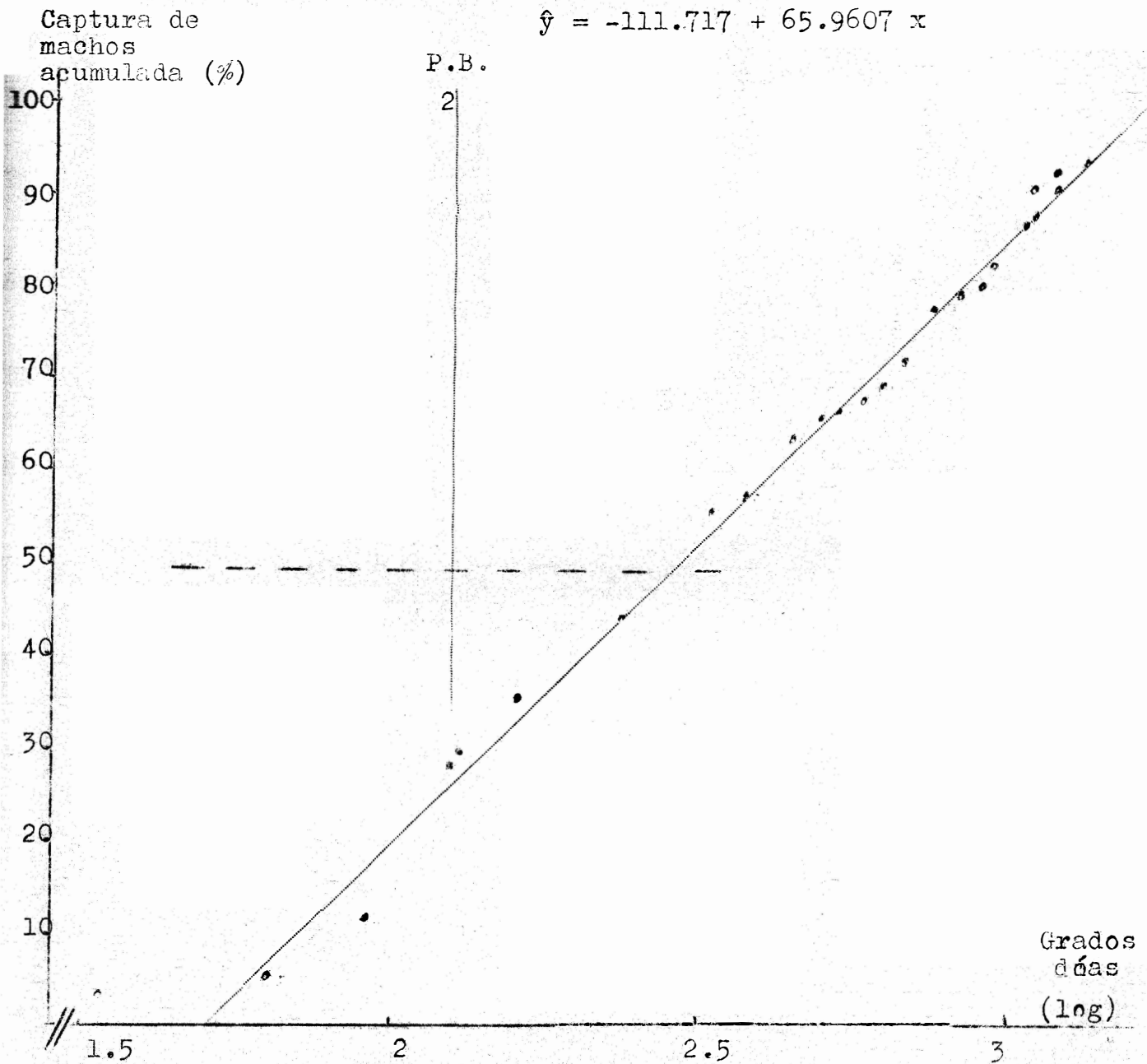


Gráfico 10. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio de trampas de nivel alto de infestación.

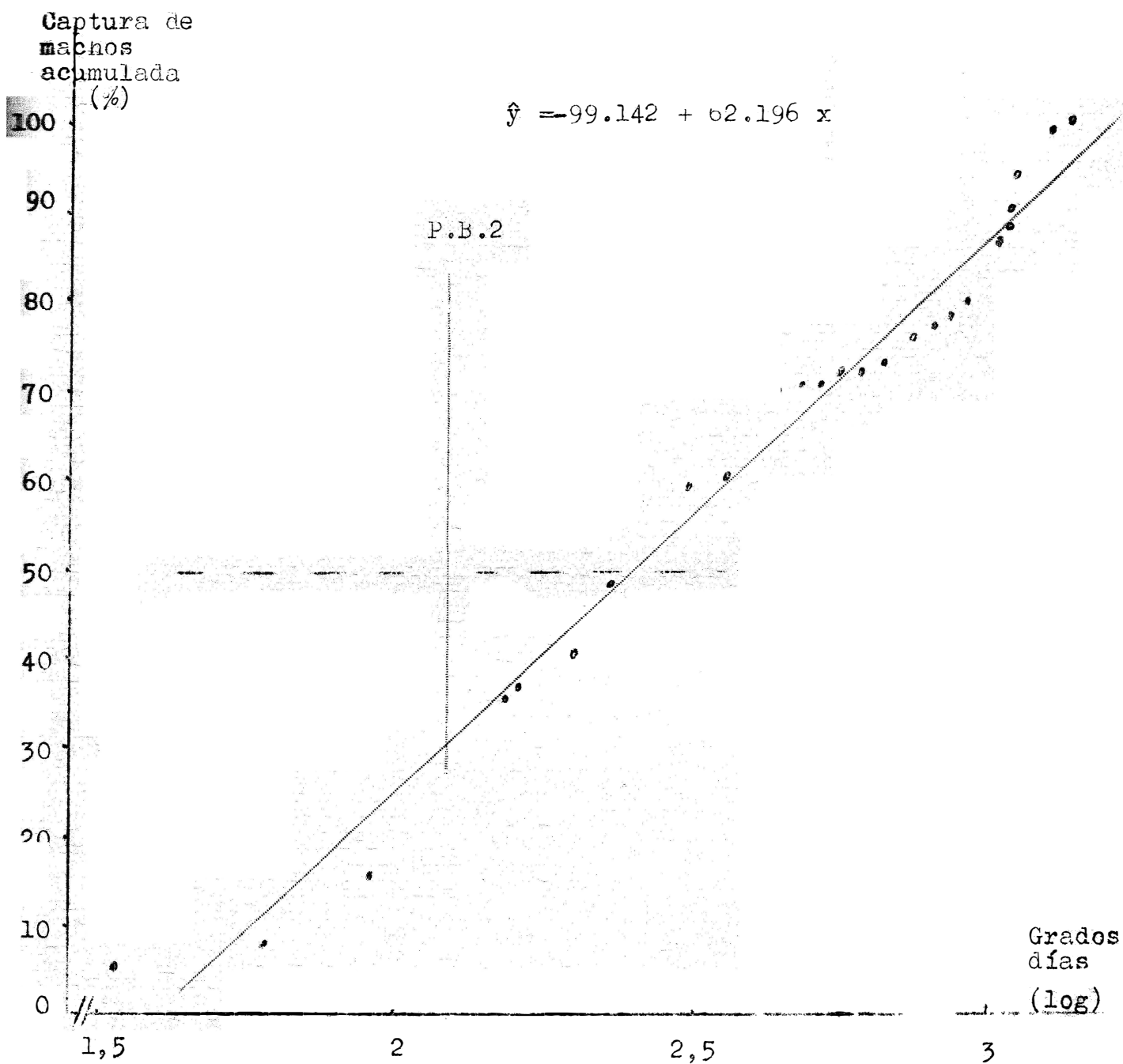


Gráfico 11. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio de trampas de nivel medio de infestación.

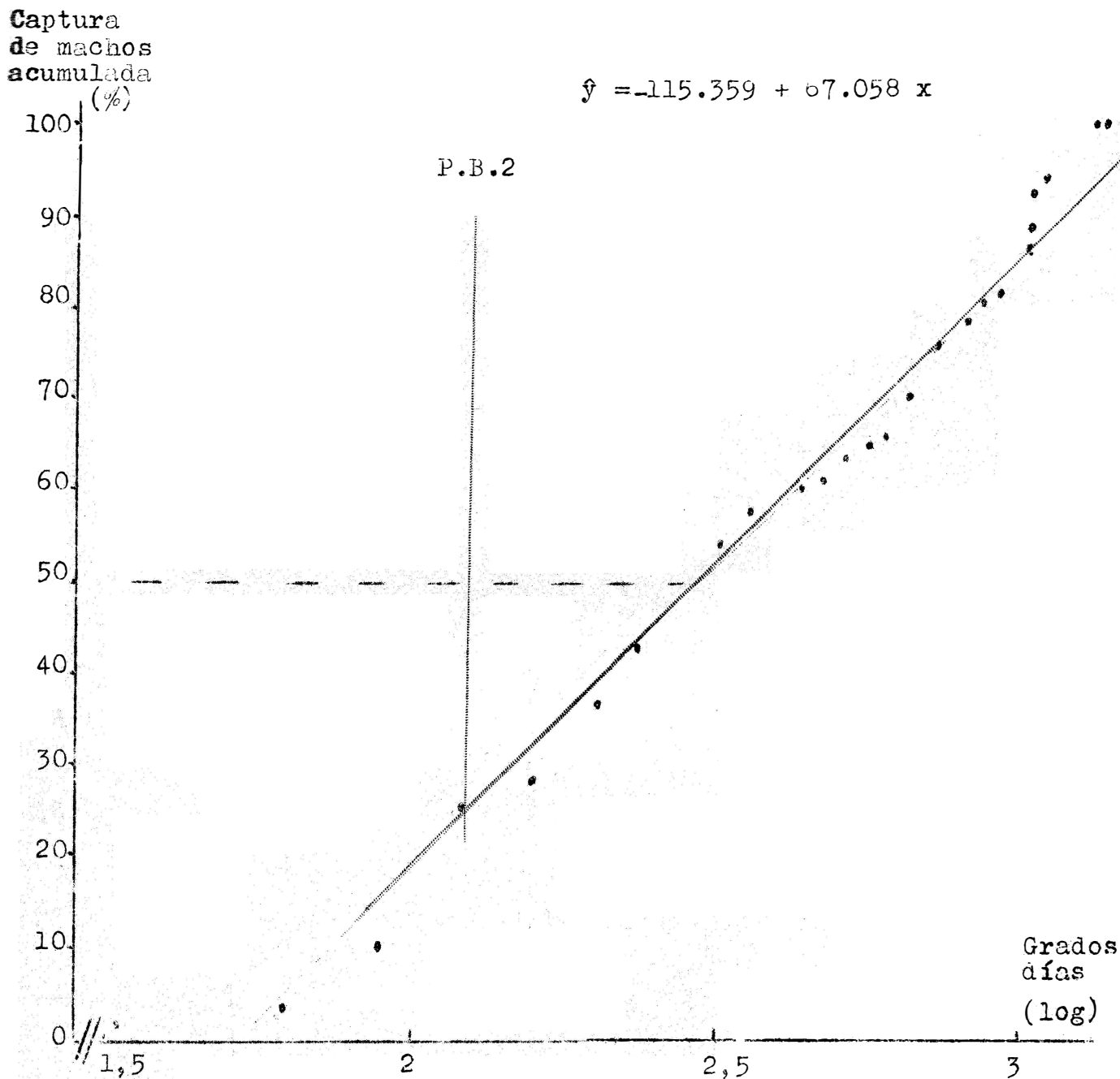
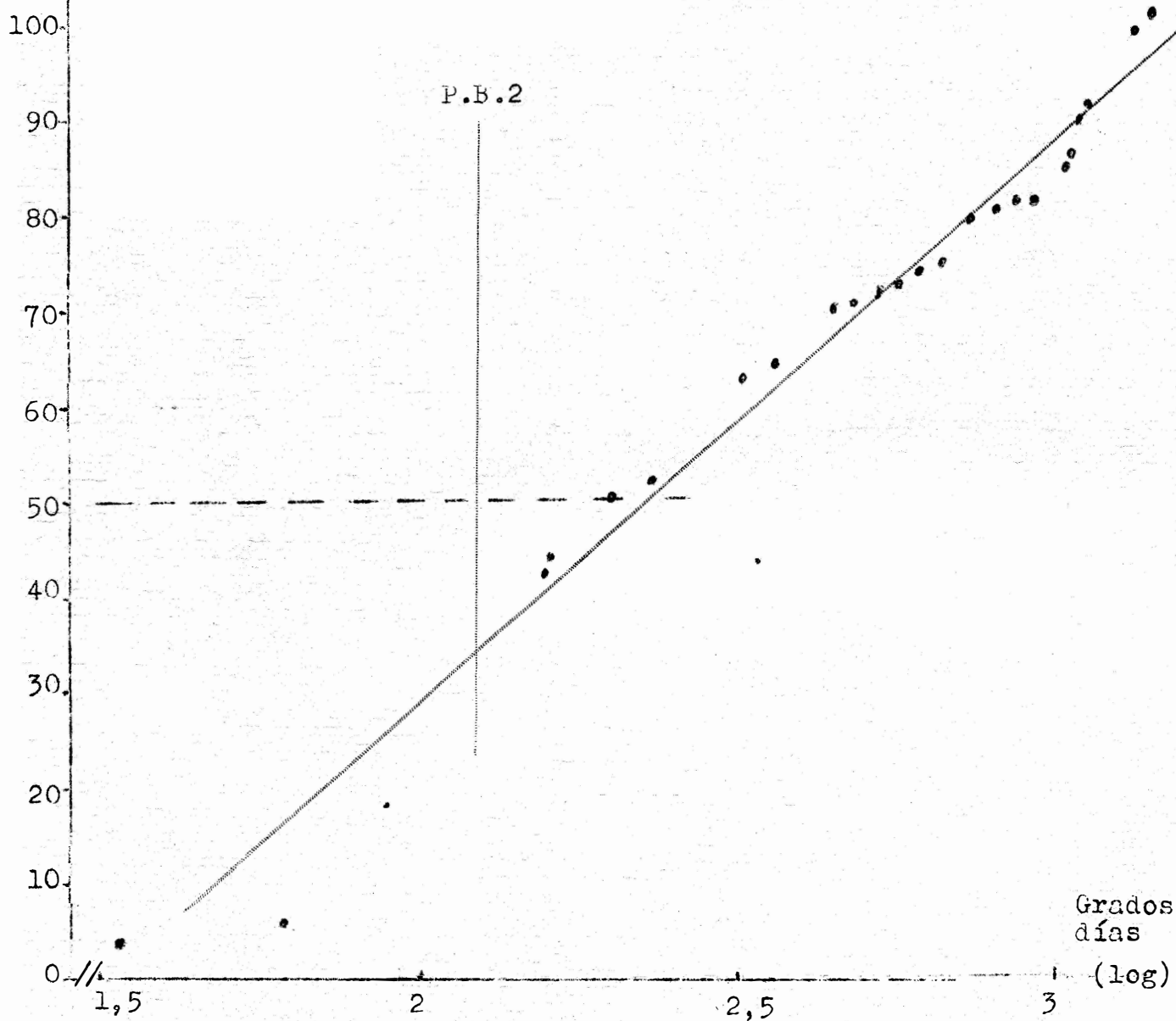


Gráfico 12. Recta de regresión y dispersión de puntos para la primera generación de machos promedio de trampas de nivel bajo de infestación.

Captura
de machos
acumulada
(%)

$$\hat{y} = -91.635 + 59.831 x$$



Cuadro N° 4: Datos de captura de machos en porcentaje y grados-días acun. como log, para la segunda generación de machos de los cinco casos considerados.

Fecha	Grados Días acumu- lados (log)	Captura machos acumulada %				
		Trampa Contro- lada perso- nalmente	Promedio zona	Nivel Alto (Promedio)	Nivel Medio (Promedio)	Nivel Bajo (Promedio)
26/12/77	3,15		3,43	4,78	3,19	4,05
29/12/77	3,17		7,14	8,06	7,01	7,09
2/1/78	3,19		8,34	9,85	8,62	8,1
5/1/78	3,21	1,01	15,48	12,84	17,7	16,21
9/1/78	3,23	1,01	28,57	15,82	27,26	32,74
12/1/78	3,25	8,08	37,5	19,4	39,22	41,53
16/1/78	3,27	22,22	48,3	25,97	49,27	51,34
19/1/78	3,29	50,5	64,27	51,94	64,91	66,21
23/1/78	3,3	52,52	73,32	62,69	75,11	78,04
26/1/78	3,32	63,64	83,51	73,73	83,73	89,87
30/1/78	3,33	69,7	96,41	96,72	96,33	98,3
2/2/78	3,34	75,76	100	100	100	100
6/2/78	3,35	87,88				
9/2/78	3,36	91,92				
13/2/78	3,38	100				

Gráfico 13. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos de la trampa controlada personalmente.

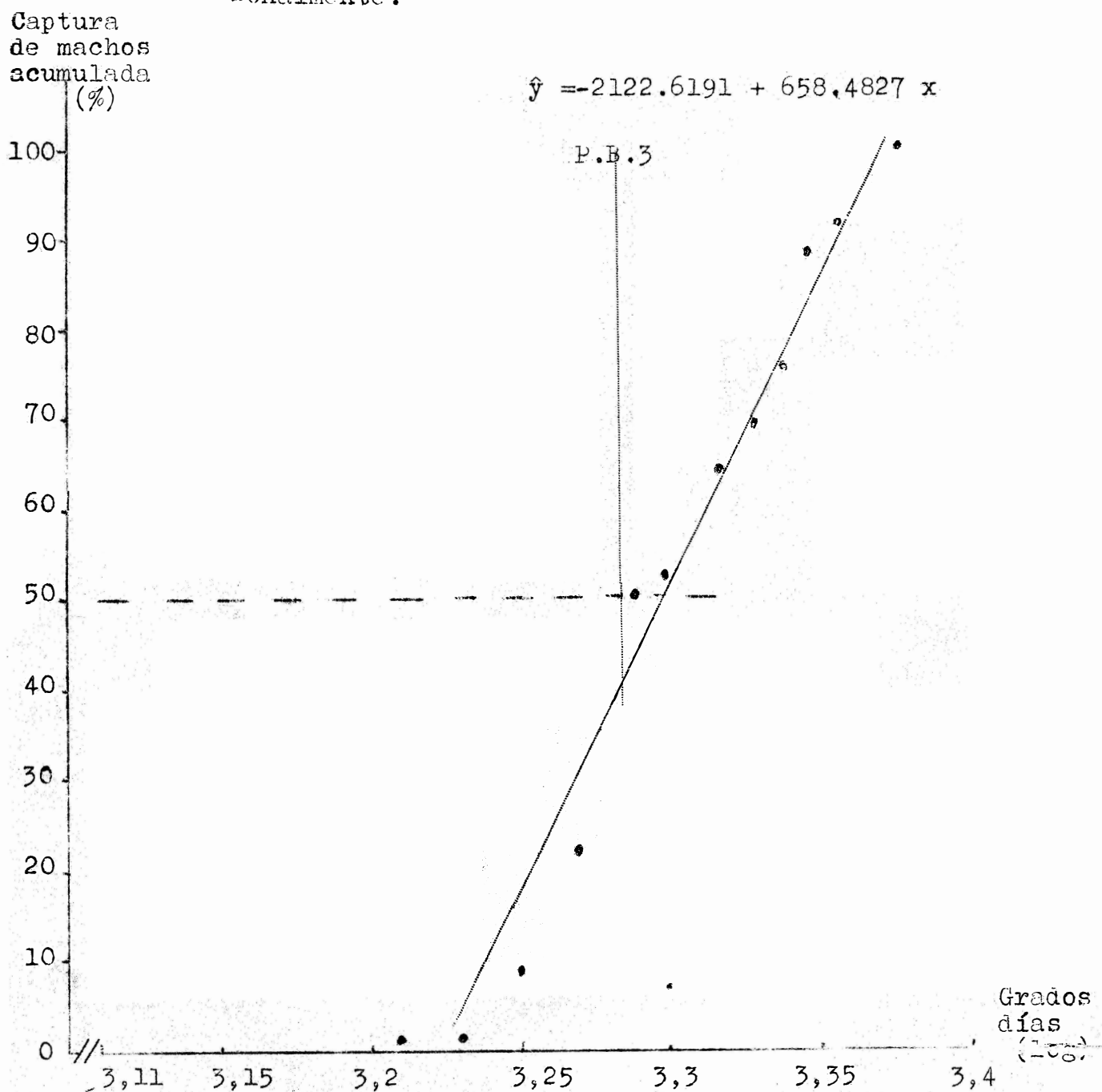


Gráfico 14. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio zona frutícola.

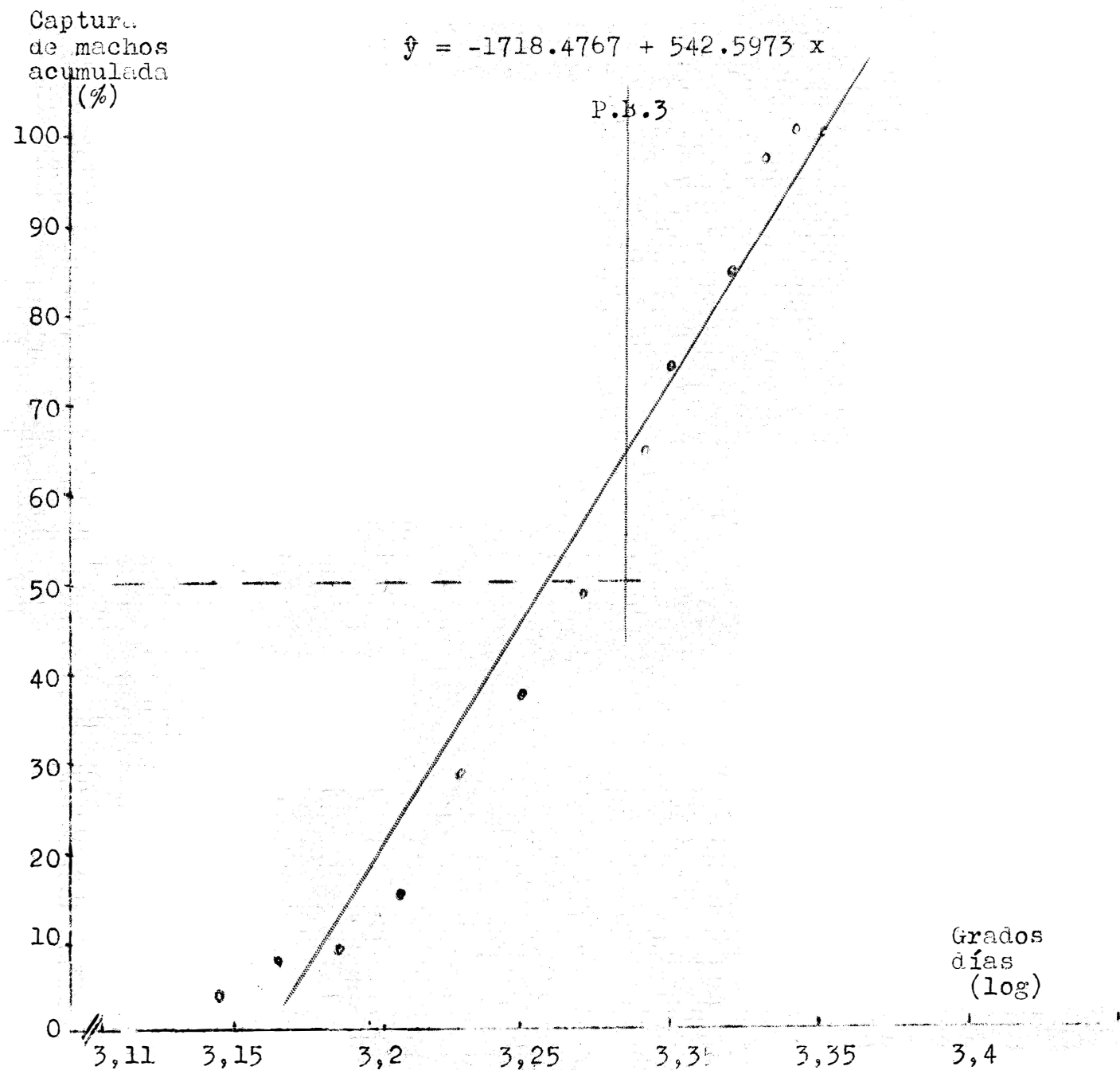


Gráfico 15. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio de trampas de nivel alto de infestación.

Captura
de machos
acumulada
(%)

$$\hat{y} = -1603.1988 + 505.0087 x$$

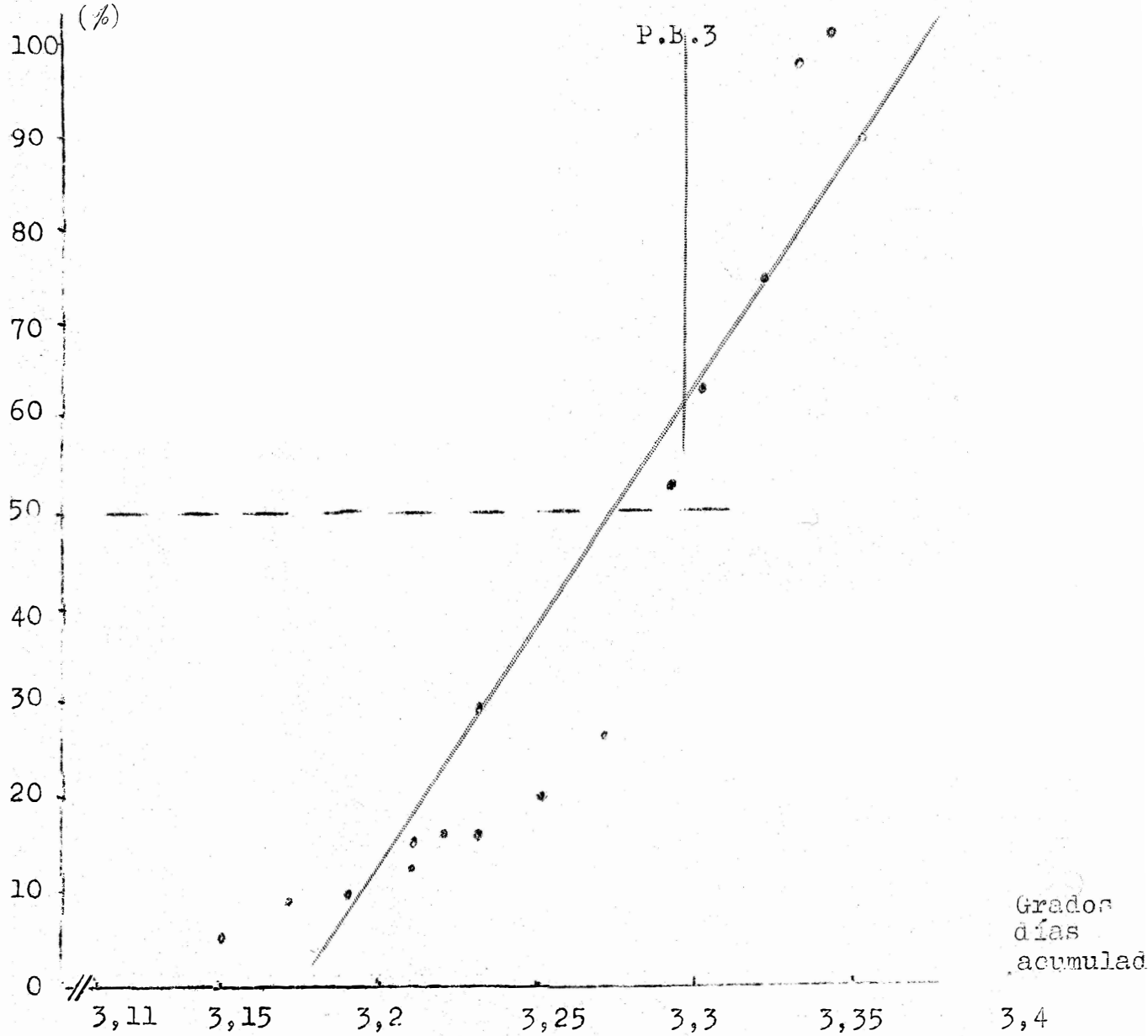


Gráfico 16. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio de trampas de nivel medio de infestación.

Captura
de machos
acumulada
(%)

$$\hat{y} = -1723.1824 + 544.1991 x$$

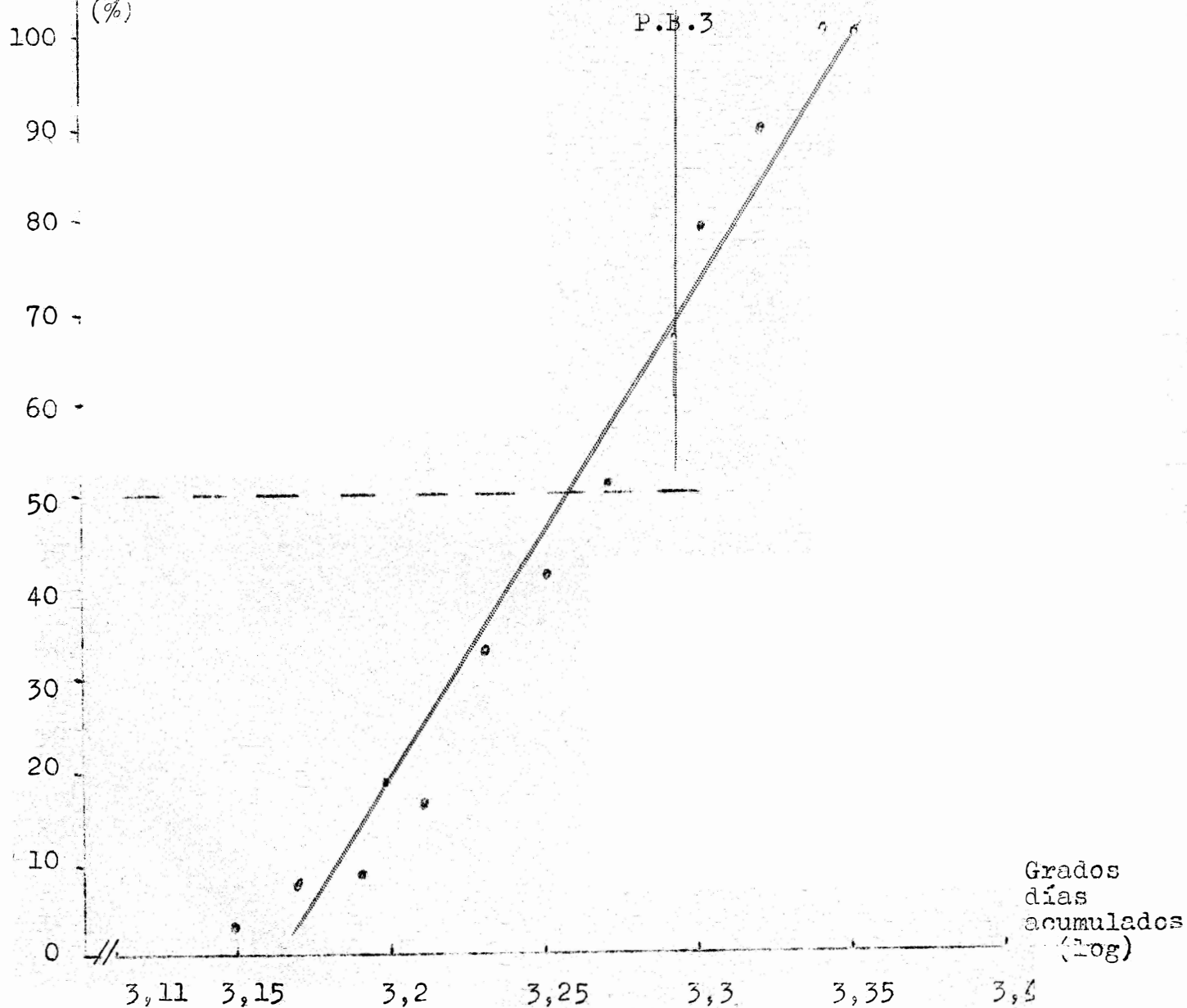
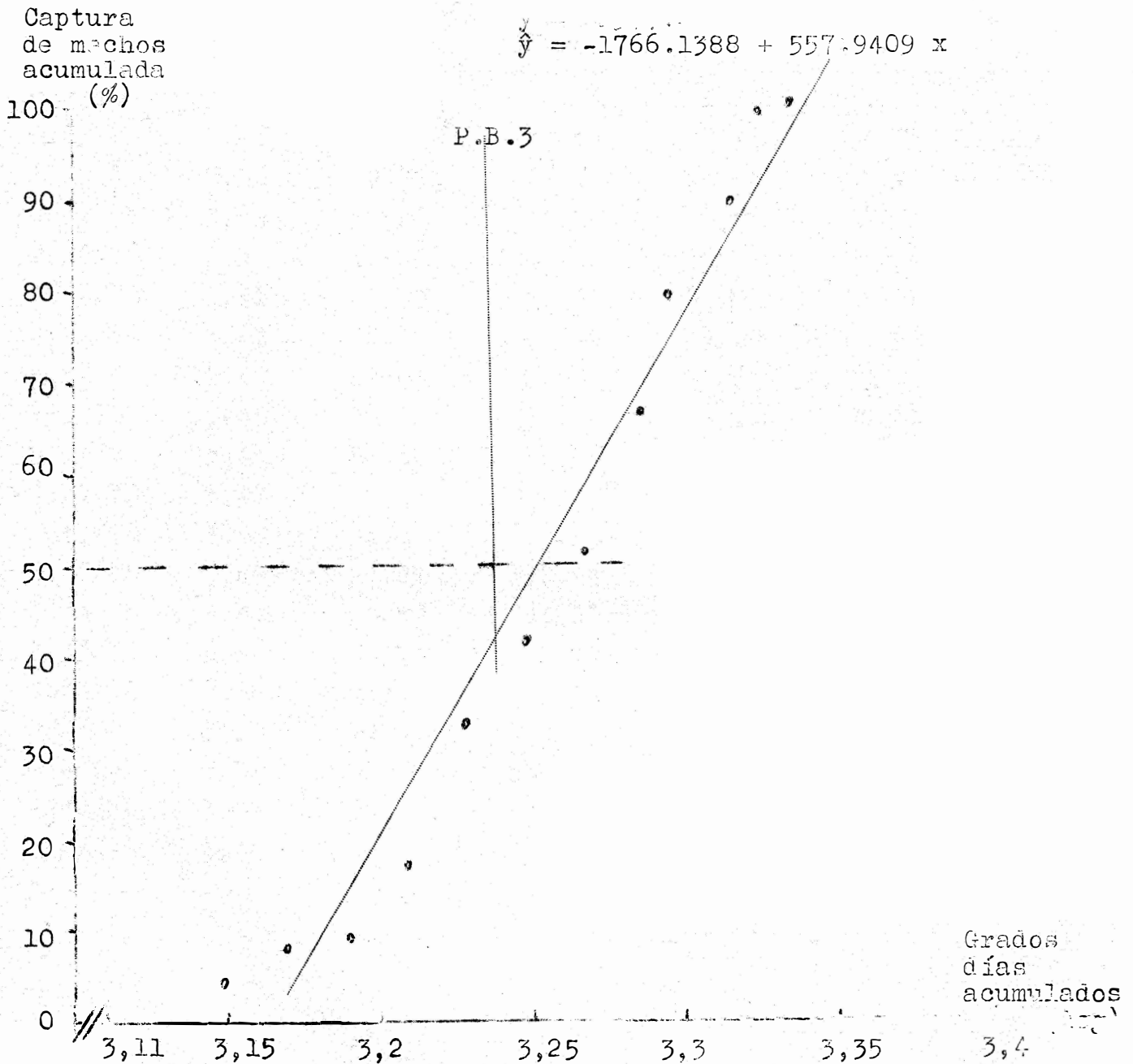


Gráfico 17. Recta de regresión y dispersión de puntos para la segunda generación de machos promedio de trampas de nivel bajo de infestación.



Cuadro 5: Datos de captura de machos en porcentaje y grados-días acumulados como logaritmo, para la tercera generación de machos de los cinco casos considerados.

Fecha	Grados Días acumula- dos(log)	Captura machos acumulada (%)				
		Trampa contro- lada perso- nalmente	Promedio zona	Nivel Alto (Promedio)	Nivel Medio (Promedio)	Nivel Bajo (Promedio)
6/2/78	3,35		8,11	11,38	6,43	5,69
9/2/78	3,37	10,26	19,49	22,33	14,74	8,08
13/2/78	3,38	30,77	26,6	29,68	25,71	20,88
16/2/78	3,39	56,41	41,16	39,03	44,73	36,06
20/2/78	3,4	69,23	49,31	49,6	50,09	51,71
23/2/78	3,41	71,79	52,97	50,01	53,86	63,08
27/2/78	3,43	76,92	61,98	54,89	64,57	75,43
2/3/78	3,44	82,05	72,65	64,65	73,48	90,44
6/3/78	3,45	84,61	79,06	74,41	76,14	92,72
9/3/78	3,46	84,62	80,79	76,95	78,28	92,72
13/3/78	3,47	92,51			79,69	95,16
16/3/78	3,48	94,87	87,88	90,51	83,46	98,58
20/3/78	3,49	94,87	90,79	90,51	88,82	100
23/3/78	3,49	94,87	94,25	94,57	94,34	100
27/3/78	3,5	97,44	97,72	100	96,79	100
30/3/78	3,5	97,44	99,02	100	100	100
3/4/78	3,52	100	100	100	100	100
6/4/78	3,52	100	100	100	100	100
10/4/78	3,53	100				
13/4/78	3,53	100				

Gráfico 18. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos de la trampa controlada personalmente.

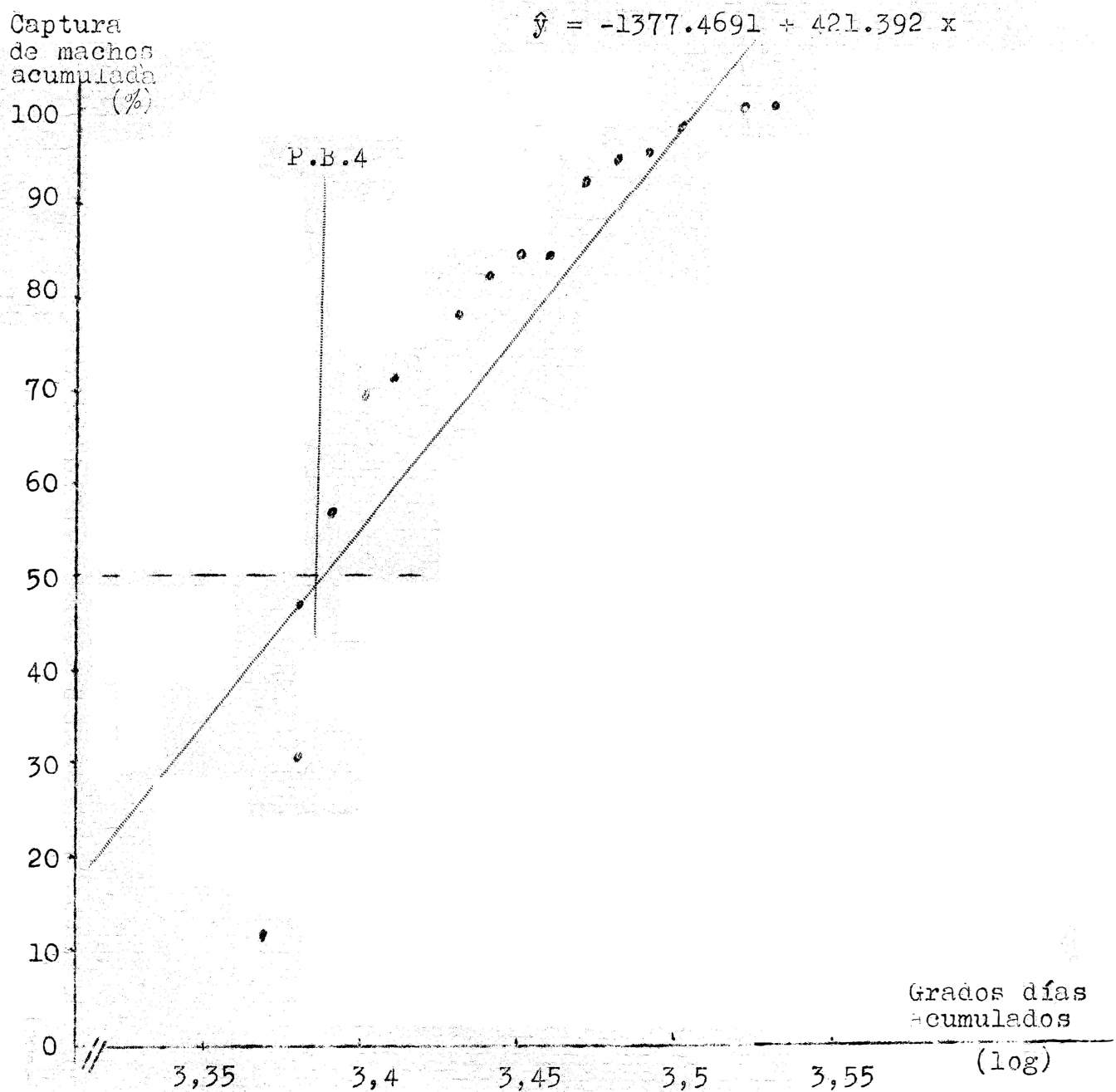


Gráfico 19. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio zona frutícola.

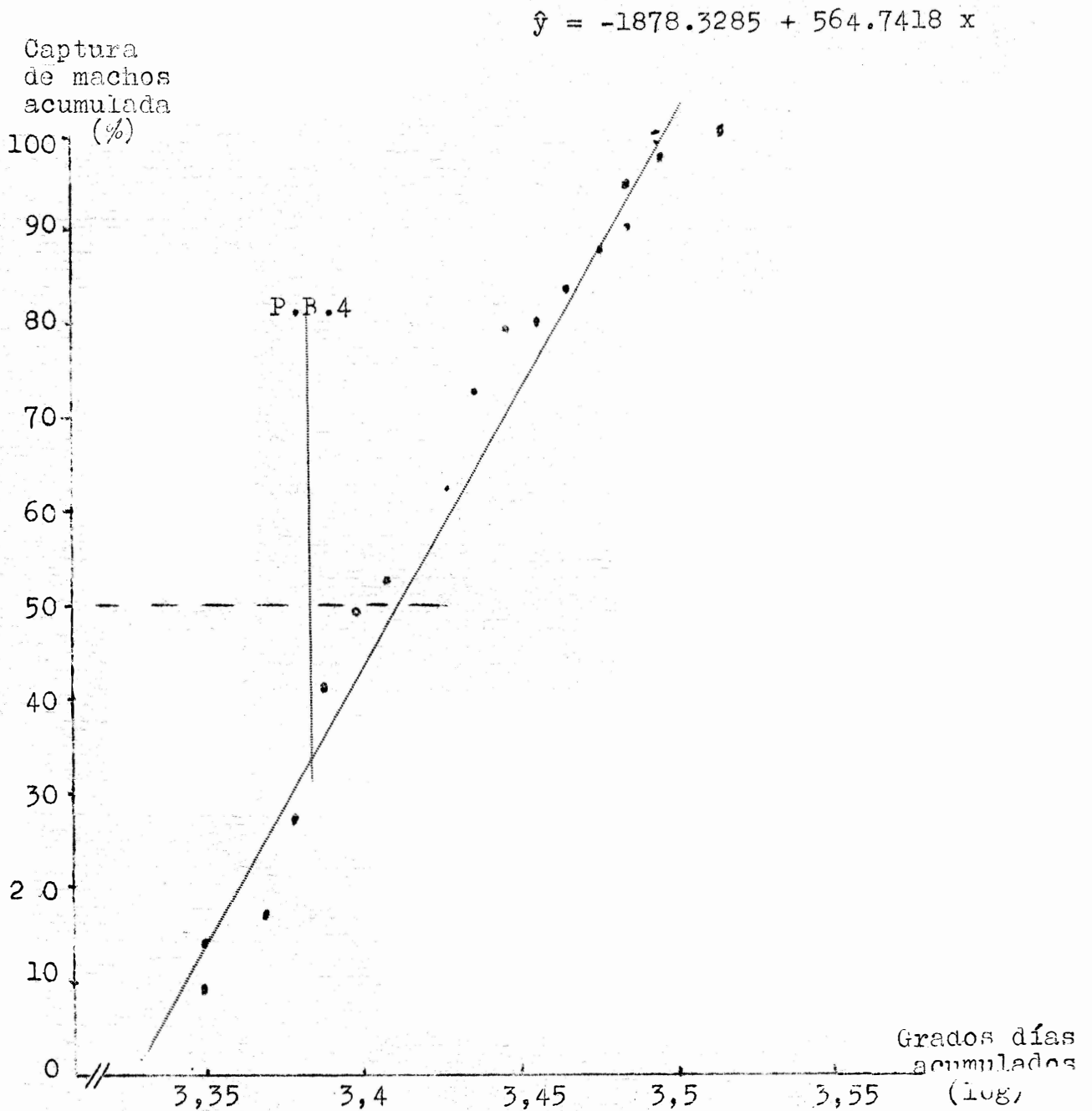


Gráfico 20. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio de trampas de nivel alto de infestación.

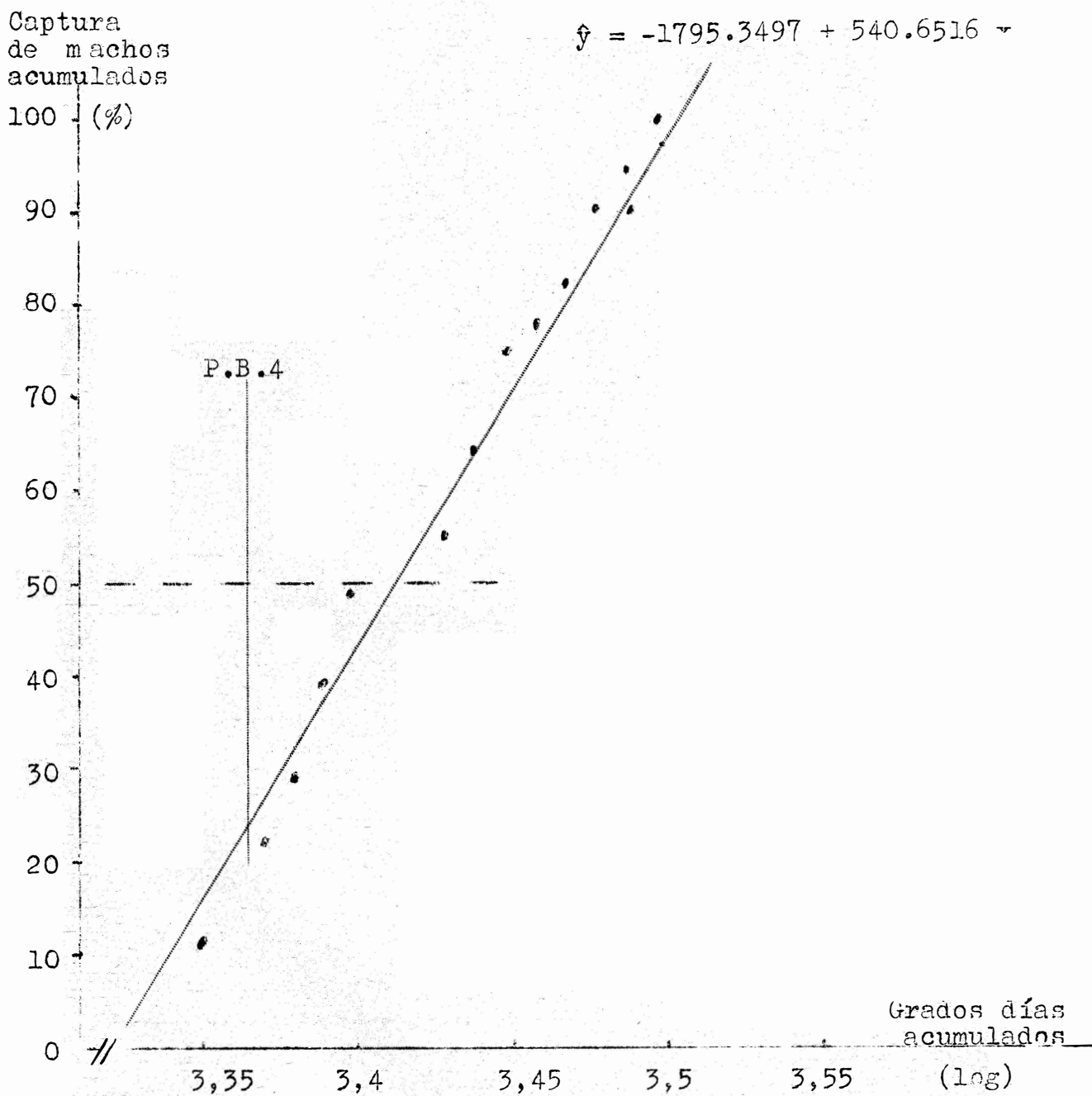


Gráfico 21. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio de trampas de nivel medio de infestación.

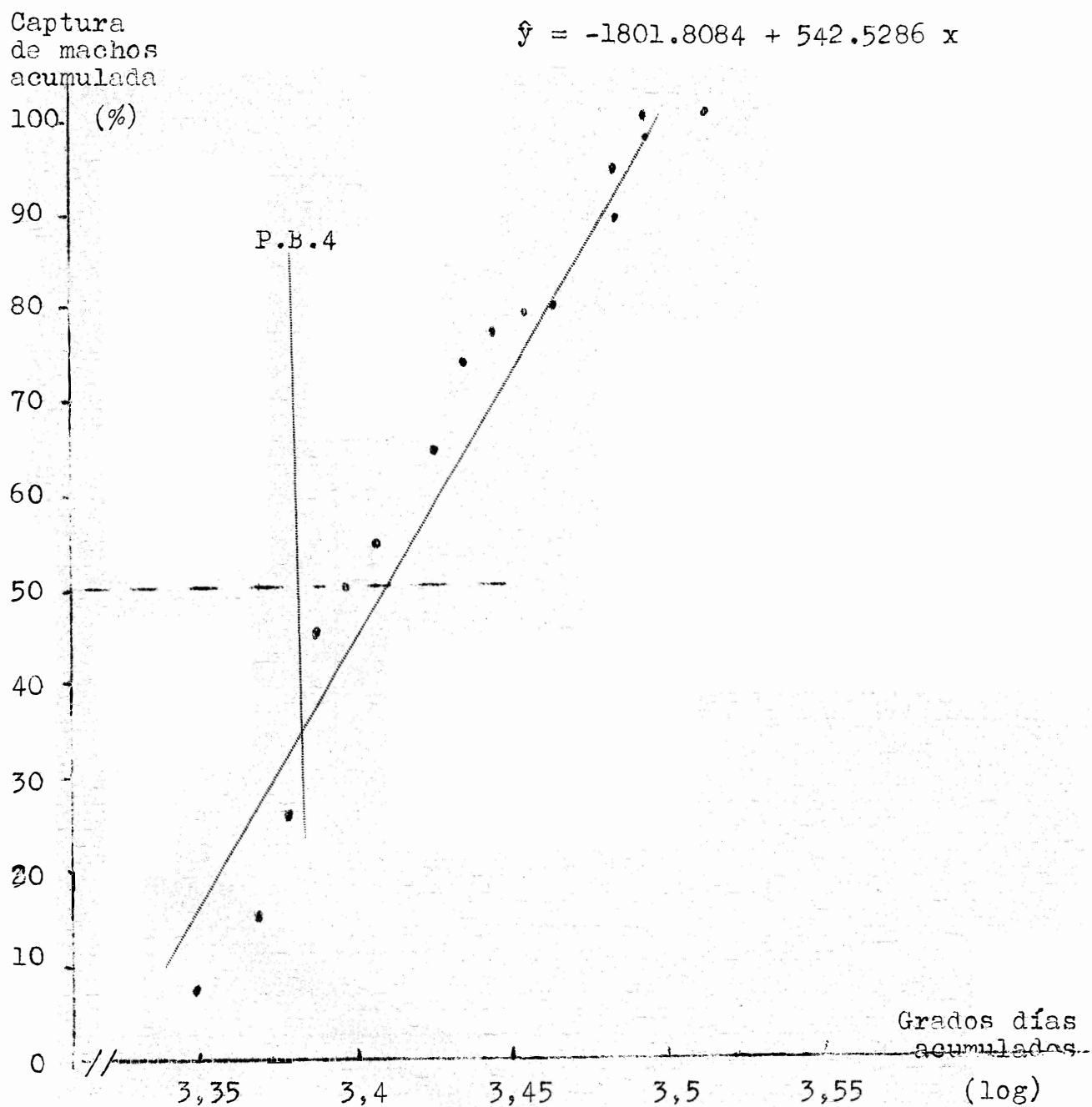
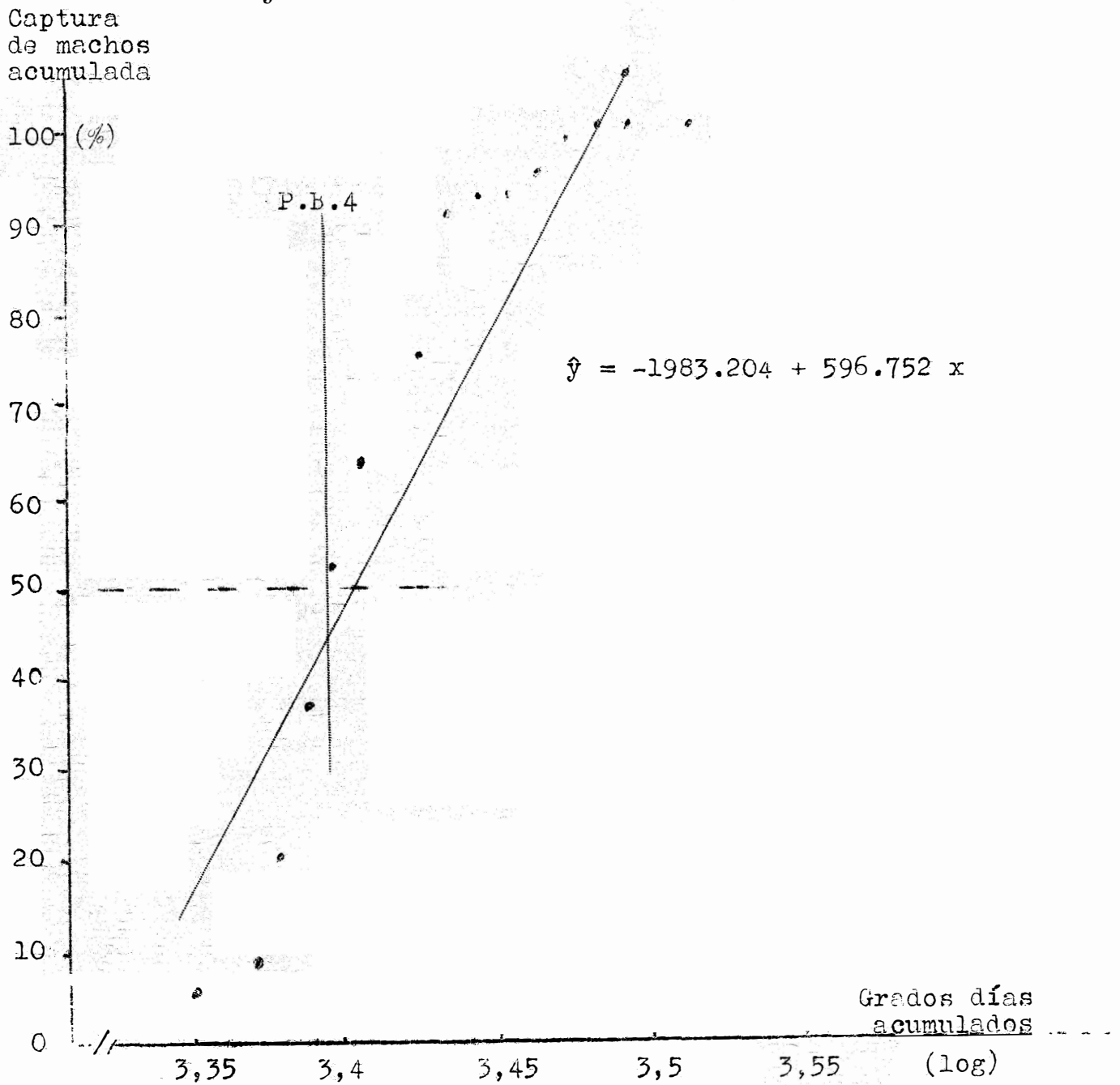


Gráfico 22. Recta de regresión y dispersión de puntos para la tercera generación de machos promedio de trampas de nivel bajo de infestación.



V. DISCUSION.

Los resultados de la correlación entre captura de adultos y temperatura, muestra que ésta, por sí sola y tomada en forma aislada, no puede explicar el ciclo biológico del insecto reflejado en las trampas de feromonas. Este resultado, que de haber sido afirmativo hubiera simplificado en forma notoria la predicción del momento de control de Carpocapsa pomonella, no hace más que resaltar la naturaleza biológica del proceso, el cual está sujeto a varios factores. Sin embargo, tomando la temperatura como medida de tiempo fisiológico (grados días) y correlacionándola con la captura de machos (indicador de la dinámica de las poblaciones), da un excelente ajuste. De las ecuaciones de regresión resultantes, calculadas para diferentes niveles de infestación, se obtiene:

- 1) Para todos los casos (trampa controlada personalmente y promedios) la correlación fue altamente significativa.
- 2) No se observa diferencia significativa en los coeficientes de determinación (r^2) de cada trampa.
- 3) En forma general, el coeficiente de determinación correspondiente a la primer generación de adultos, es mayor que el de la segunda generación, y éste al de la tercera.

Este fenómeno, se explicaría por el hecho de la dispersión lógica de los eventos estudiados (puntos biológicos), y la superposición de los diferentes estadios del insecto, que se iría acentuando al avanzar la estación.

Los datos así expresados nos permite obtener gráficamente en forma clara, los puntos que corresponden al 50 por ciento de la captura, y compararlos, según su ocurrencia, con los picos de captura generacionales (puntos biológicos) (Riedl y Croft 1974-1976).

Estos eventos, (50 por ciento de captura y picos de captura) son de real importancia en cuanto a momentos de pulverizaciones para control de Carpocapsa. Evidentemente, se necesitan tomar en cuenta

otros factores (como por ejemplo oviposición, daño en la fruta, etc) que escapan al objetivo del presente trabajo, para ajustar y verificar la correspondencia de estos eventos.

Teniendo en cuenta los requerimientos en grados días, para una generación completo de Carpocapsa pomonella (1.092,83), y el total de grados días acumulados en la estación desde el punto biológico 1 hasta el 6 de abril (3.300 grados días), tendríamos tres generaciones completas del insecto, con sus respectivos estadios biológicos individualizados en el tiempo según sus requerimientos calóricos.

En el presente estudio, se concentró la atención, por su importancia en los momentos de control, en la emergencia de adultos. Esta emergencia de adultos, se detectó por intermedio de las trampas de feromonas, que fueron tomadas como un buen indicador de este evento. La ocurrencia de los puntos biológicos individualizados en las gráficas de actividad de Carpocapsa pomonella, muestra:

Punto biológico 1: Existe total coincidencia entre las gráficas que representan los diferentes niveles de infestación y la resultante de la trampa controlada personalmente, lo que demuestra que este punto se da por igual en todos los casos, no estando influenciado por el nivel de infestación.

Punto biológico 2: En este caso, si bien coincide la ocurrencia del mismo en las trampas promedios, éstas se diferencian en forma notoria con el dato de la trampa controlada personalmente. Analizando las diferentes gráficas, se puede ver que esa diferencia de 147 grados días se corresponde en ese período a 14 días.

Si bien la diferencia es importante, al analizar detenidamente las curvas de captura en ese período, se ve que durante el mismo, en todos los gráficos, el número de captura se mantiene alta y que si bien, en las trampas promedios el pico de captura se manifestó el 8/10, el 22/10 (pico de captura de la trampa personalmente controlada), el número de capturas también muestra un incremento im-

portante, pero que no llega a igualar al anterior. De la misma forma, pero invirtiendo las fechas, ocurre con la trampa bajo nuestro control.

Por lo tanto, se puede deducir, que en ese período, el pico de captura si bien se materializó en determinada fecha, su manifestación real se presenta por varios días.

Punto biológico 3: La ocurrencia de este evento muestra una casi total coincidencia en todos los casos, salvo en el promedio de nivel bajo de infestación, en el cual dicho evento se presenta unos 170 grados días antes, que se corresponden con 7 días.

Cabe para este caso, las mismas consideraciones que en el anterior o sea, que esta diferencia sería debida a causas lógicas del proceso biológico, por el cual la emergencia de adultos no se da concentrada en un solo día, sino que abarca cierto tiempo.

Punto biológico 4: En general no existen diferencias de acuerdo al nivel de infestación y nuestra trampa, salvo en la de nivel alto, la cual se explicaría como en los casos anteriores.

Por lo tanto, la ocurrencia de estos eventos, se considera como algo válido en forma general, ya que no demuestra estar influenciado por los diferentes niveles de infestación a los cuales puede estar sometida la trampa.

VI. CONCLUSIONES

Es conveniente aclarar, que los resultados del presente trabajo son realmente válidos, considerándolos en su real significación, como producto de un sólo período de estudios (actividad 77/78) bajo nuestras condiciones climáticas.

Concretamente, el mismo se merece las siguientes consideraciones:

1) No se encontró una correlación significativa entre la captura de adultos en trampas de feromonas y la temperatura media diaria, en forma directa.

2) Los requerimientos en unidades de calor (grados días) para los diferentes estadios de Carpocapsa pomonella, muestran aspectos importantes para ser tenidos en cuenta en un programa de control del insecto.

3) Los picos de captura detectados en los gráficos de actividad del insecto (Puntos biológicos), correlacionados en el transcurso de la estación por intermedio de los grados días, permite, tomando en cuenta el ciclo biológico del insecto, sacar conclusiones válidas para ser empleadas en estudios que consideren programas de control de Carpocapsa pomonella.

4) La relación altamente significativa encontrada al considerar la captura de machos y los grados días en forma acumulada, clarifica la relación existente entre los picos de captura y el 50 por ciento de la captura de adultos.

Evidentemente, estos puntos serán de real valor, al ser tratados y estudiados como bases para un programa de control de Carpocapsa pomonella, escapando el tema a nuestros propósitos.

RESUMEN

Las trampas de feromonas son un buen indicador de las fluctuaciones de las poblaciones de adultos de Carpocapsa pomonella y son usadas en la determinación de los momentos de control. Los datos proporcionados por las mismas se correlacionaron con la temperatura y el ciclo biológico del insecto.

La correlación existente entre la temperatura del período tomada en forma independiente y la captura de machos, no fue significativa, en cambio, la correlación entre la temperatura tomada como medida de tiempo fisiológico (grados-días) y la captura en forma acumulada, resultó altamente significativa, independientemente de los niveles de captura considerados.

Para obtener los requerimientos en grados-días de los diferentes estados de Carpocapsa pomonella, se siguió la evolución del insecto en cautiverio, y la resultante obtenida es:

Estado de huevo	:	130,29	grados-días		
" " larva	:	557,29	" "		
" " larva enca pullada y crisálida (Capullo)	:	355,18	" "		
pre-oviposición	:	50	" "		
Total para una generación	:	1.092,83	" "		

Los datos obtenidos adquirirán real valor práctico cuando se integren los estudios de control de la plaga con otros factores, como ser: desarrollo de los huevos, predicción de la eclosión, enemigos naturales, etc., aspectos no considerados en el presente trabajo.

SUMMARY

Pheromone traps are a good indicator of the fluctuations of adults populations of Carpocapsa pomonella and they are used to determine the moments of control. The information obtained from the was correlated with the temperature and the biological cycle of the insect.

The correlation between the temperature of the period independently measured and the capture of the males was nor significant. However the correlation between the temperature as a physiological time measure (degree-days) and the capture in an accumulated way was highly significant, independent of the capture levels.

In order to obtain the requirements of the different states of Carpocapsa pomonella on degree-days, the evolution of the insect in captivity was followed and the resultant obtained was:

State of egg	: 130,29	degree-days		
" larva	: 557,29	"	"	"
Cocooned larva				
and pupa(cocoon):	355,18	"	"	"
pre-oviposition	: 50	"	"	"
Total for a				
generation	: 1:092,83	"	"	"

The information obtained will acquire real value when the studies of control of the plague and other factors as development of the plague and other factors as development of the eggs, prediction of the eclosion, natural enemies, etc., non considered in this study were integrated.

VIII.- LITERATURA CITADA.

1. ALFARO MORENO, A. Investigaciones sobre la biología de *Cydia pomonella* L. Madrid, Ministerio de Agricultura, 1954. 98p.
2. ANDREWARTHA, H.G. The distribution and abundance of animals. Chicago University Press, 1954. p. 782
3. ARIAS, A. y NIETO, J. Ciclo biológico de la *Carpocapsa* (*Carpocapsa pomonella* L.) en Las Vegas de Guadiana (Badajoz) durante 1971. Boletín Informativo de Plagas (España) Nº 95: 33-63. 1972.
4. ARNOLD, C.Y. Maximun-minimun temperatures as a basic for computing heasts units. Proceeding of the American Society for Horticultural Science 76:682-692. 1960.
5. BARRAL ALVAREZ, V. Influencia de los factores climáticos en la evolución y desarrollo de las plagas y enfermedades de los cultivos. Boletín Informativo de Plagas (España) Nº 110:3-11. 1973.
6. BASKERVILLE, G.L. and EMIN, P. Rapid estimation of heat accumulation from maximun and minimun temperatures. Ecology 50:514-517. 1969.
7. BATISTE, W.C.; OLSON, W.H. and BERLOWITZ, A. Codling moth; influence of temperature and day light on periodicity of daily in the field. Journal of Economic Entomology 66(4): 883-892. 1973.
8. BRIOZZO, J.; CARBONELL, J. Primera contribución para Uruguay al conocimiento de la biología del gusano de las peras y manzanas *Cydia* (*Carpocapsa pomonella*) Montevideo, CIAAB, 1967.
9. _____. _____. Uso de las trampas de feromonas. Uruguay. Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger. Hoja de divulgación Nº 27. 1975. 5p.

10. CABEZUELO, P. y HERNANDEZ, P. Observaciones sobre el agusanado de peras y manzanas (*C. pomonella*) durante el año 1971. Boletín Informativo de Plagas (España) Nº 107:13-25. 1971.
11. _____. _____. y GIMENO, J. Observaciones sobre el agusanado de peras y manzanas (*C. pomonella* L.) durante el año 1970. Boletín Informativo de Plagas (España) Nº 93: 13-24. 1972.
12. ESPULL, J.C.; NELLO, J.A. y LARED, C.F. Bioecología y control del gusano de la pera y la manzana *Carpocapsa pomonella* L. en Mendoza. Revista de Investigaciones Agropecuarias (Argentina) Serie Nº 5 Patología Vegetal 3(9):105-141. 1966.
13. FERNANDEZ SANCHEZ DE LA NIETA, J. Ciclo biológico del gusano de las peras y manzanas *Carpocapsa pomonella* L. Boletín Informativo de Plagas (España) Nº 92: 3-8. 1972.
14. HAGLEY, E.A.C. Timing sprays for codling moth (Lepidoptera Olethreutidas) control on apple. Canadian Entomologist 105(8):1085-1089. 1974.
15. PEREZ, T.; ALBERTI, J. y VINACHES, P. Curva de vuelos de *Carpocapsa pomonella* L. Boletín Informativo de Plagas (España) Nº 108:13-16. 1973.
16. PHILLIPS, P.A. and BARNES, M.M. Host race formation among sympatric apple, walnut and plum populations of the codling moth *Laspeyresia pomonella*. Annals of the Entomological Society of America 68(6): 1053-1060. 1975.
17. RIELD, H. and CROFT, B.A. A study of pheromone trap catches in relation to codling moth (Lepidoptera: Olethreutidas) damage. Canadian Entomologist 108(5):449-460. 1976.
18. _____. _____. and HOWITT, A.J. Forecasting codling moth phenology based on pheromone trap catches and physiological time models. Canadian Entomologist 108(5):449-460. 1976.

19. _____. _____. Management of the codling moth in Michigan. Michigan University. Agricultural Experiment Station. Report N° 337. 1978.
20. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA. SERVICIO DE LUCHA CONTRA LAS PLAGAS AGRICOLAS. Polilla de las peras y manzanas o gusano de las peras y manzanas; información técnica. Montevideo, 1959. s.p. (Mimeografiado)

Apéndice 1

Termohidrógrafo ubicado en el sitio de evolución del insecto.

Para el cálculo de los G.D. se usa el método de Baskerville y Emin, con la salvedad de que para el caso 1., se usa la temperatura media calculada con las temperaturas diarias cada 2 horas.

Umbral inferior = $10,555^{\circ}\text{C}$ (51°F)

" superior = 31°C (88°F)

Estos datos se utilizan para obtener los requerimientos en G.D. de los estados de C.P.

Diciembre/77					Enero/78				
Día	Temp. Máx ^o C	Temp. Med ^o C	Temp. mín ^o C	GD	Día	Temp. Máx ^o C	Temp. Med ^o C	Temp. Mín ^o C	GD
1					1	25	12,7	12	12,86
2					2	27	19,4	12,5	15,92
3					3	20,5	21,5	17,5	19,7
4					4	32	25,1	17	26,18
5					5	32	24,7	19	25,46
6					6	33	24,8	17,5	25,64
7					7	28	22,7	18,5	21,86
8					8	28	23,2	18,5	22,76
9					9	30	22,7	14	21,86
10					10	32,5	23,6	16,5	23,48
11					11	30	23,2	15,5	22,76
12					12	29	20,5	12	17,9
13					13	29	22,2	16,5	20,96
14	29,5	22,2	14,5		14	24,5	20	16,5	17
15	32	25,2	18,5		15	30	22	12,5	20,6
16	24	22,6	20		16		5	13,5	23,3
17	34	26,7	21		17	34,5	25,1	15	26,18
18	32,5	26,5	21,5		18	37	27,7	18,5	30,96
19	24	20,3	17		19	33,5	26	20,5	27,8
20	20	17	15		20	26,5	22	14	20,6
21	24,5	19,3	14		21	27,5	19,6	9,5	16,28
22	26	19	11		22	26	20,5	14	17,9
23	26	19,8	12		23	24	20,8	19,0	18,4
24	28	21,5	16,5		24	27	22	18	20,6
25	31	23,1	14,5		25	32	23,7	16	23,66
26	33	24,4	18		26	24,5	21,5	15	19,7
27	35,5	26,4	21		27	30	22,1	13	20,78
28	28,5	23,7	19		28	26,5	21,8	15	20,24
29	29	21,7	16		29	30	23,8	17,5	23,84
30	24	20	17		30	25,5	20,4	20	17,72
31	23	19,1	15,5		31	21,5	18,2	16,5	15,76
$\bar{X}$ Temp.					28,98	22,32	15,81	21,18	
G.D. $\bar{X}$									
G.D. Total					656,6				

Febrero/78

Marzo/78

Día	Temp. Máx ^o C	Temp. Med ^o C	Temp. Mín ^o C	Grados Días	Día	Temp. Máx ^o C	Temp. Med ^o C	Temp. Mín ^o C	G.D.
1	20,5	18	14	13,4	1	27	21	15	18,8
2	29	23,3	17,5	22,94	2	31,5	23,1	15	22,58
3	23,5	20,4	14,5	17,72	3	27	21,9	18	20,42
4	24,5	13,1	11,5	13,58	4	28	21,3	14,5	19,34
5	26	18,7	12,5	14,66	5	25,5	19,4	14,5	15,92
6	25,5	18,4	10	13	6	22	17	11,5	11,6
7	28	19,2	14,5	15,56	7	25	17,7	10	13
8	30	22,1	14	20,78	8	28	19,7	12	16,46
9	29	22,7	18	21,86	9	27,5	20,1	12,5	17,18
10	30	22,2	17,5	20,96	10	28	20,8	13,5	13,44
11	28	21,8	19,5	20,24	11	20,5	25,7	16	27,26
12	26,5	21,6	18,5	19,88	12	30	22,7	18	21,86
13	20	19,5	18	16,1	13	30	22,1	18	20,78
14	25	20,9	18	18,62	14	28,5	23,2	18,5	22,76
15	24,5	21,1	18,5	18,28	15	31,5	24,9	20,5	25,82
16	24	20,6	19	18,08	16	24,5	21,7	20	20,06
17	24	19,9	17	16,82	17	22,5	20,8	20	18,44
18	23	19,2	15,5	15,56	18	21	19,9	19	16,82
19	22	18,3	16	13,24	19	25,5	20,9	15,5	18,62
20	24	19,3	14	15,74	20	23	17	14,5	11,6
21	26	18,9	11,5	15,02	21	26	19,2	11,5	15,56
22	28	21	14,5	18,8	22	26,5	21,1	17,5	18,98
23	30	23,1	18,5	27,58	23	27	22,1	17,5	20,78
24	32	24,7	17	25,46	24	24	20,6	18	18,08
25	32,5	25,1	18	26,18	25	25,5	20,9	17	18,62
26	32	25,4	19,5	26,72	26	25,5	21,4	18,5	19,52
27	33	26,8	21	29,24	27	26	20,7	16	18,26
28	26	22,5	17	21,5	28	27	19,5	13	16,1
					29	27	18,8	12	14,84
					30	29	21,9	14,5	20,42
					31	19,5	16,8	14,5	11,24
Temp. Media					26,66 21,03 16,18				
					26,4 20,77 15,69				
G.D. $\bar{X}$				19,07	18,39				
G.D. Total				533,92	570,16				

Termohidrógrafo. "Las Brujas".

Umbral inferior - 10,5555°C (51°F)

$\bar{X}$ diaria = calculada cada hora.

Se usa el método de Baskerville y Emin, con la salvedad de que para el caso B, se usa la $\bar{X}$ calculada con las temp. obtenidas cada hora.

Junio/77					Julio/77				
Día	Temp. Máx°C	Temp. Méd°C	Temp. Mín°C	G.D.	Día	Temp. Máx°C	Temp. Méd°C	Temp. Mín°C	G.D.
1	9,2	14,5	6,8		1	16,2	14,4	11,5	10,16
2	12,1	20,8	6,8	7	2	17,5	24,5	11,4	12,5
3	15,3	20,6	11,2	9,62	3	9,3	12,6	6,3	1
4	17,5	21,2	13,9	12,59	4	7,7	10,9	4,6	0
5	14,1	16,4	12,2	6,74	5	9,6	11,5	5,8	0
6	13,7	16	12,5	6,65	6	11,5	13,8	9	2
7	13,4	17,4	11,4	6,92	7	10,4	13,6	6,7	2
8	14,5	16,6	12,8	7,46	8	9,7	16,2	4,5	3
9	16,3	19,4	12,6	9,80	9	11,1	13,6	6	2
10	12,5	17,9	9,3	6	10	14,1	17,4	11,6	6,38
11	8,5	14,4	3	2	11	17,5	21,7	13,7	12,5
12	12,3	20,1	6,8	7	12	11,1	13,9	9	2
13	14	23,5	7,8	10	13	10,8	12,9	9,2	2
14	15,9	21,6	10	10	14	10	12	8,1	1
15	11,4	13,4	6	1	15	7,9	13	3,8	1
16	9,1	16,2	3,2	3	16	7,1	9	4,1	0
17	10,9	14,8	6,2	3	17	9,2	13,2	6,2	1
18	10,3	14,4	6,5	2	18	8,1	10,4	3,7	0
19	7,5	11,2	3,2	0	19	6,5	12,8	1,2	1
20	8,5	10,2	6,6	0	20	8,7	12	5	1
21	6,6	9,4	5,8	0	21	13,4	17,4	9,5	5
22	7,4	9,8	5,6	0	22	10,6	13,4	9,2	2
23	6,3	12,3	0,3	0	23	10,1	11	9,4	0
24	7,8	9,5	7,3	0	24	8,2	10,4	5,5	0
25	8,6	13,1	3,8	1	25	10,9	19	4,8	5
26	6,1	12,3	1,4	1	26	11,9	17,7	4	4
27	8,2	13,5	3,6	1	27	11	13,2	9,7	2
28	8,7	14,8	0,6	3	28	12,7	17,4	8,9	5
29	15,7	17,2	0,5	3	29	15,3	18,8	11,8	8,4
30	18,3	23,6	15,3	13,94	30	9,5	11,8	7,5	0
					31	8,7	14,8	3,2	2
Temp. Media	11,3	15,9	7,1			10,8	14,5	7,3	
G.D. $\bar{X}$				6,57					3,14
G.D. Totales				197,1					94,08

Agosto/77

Setiembre/77

Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.	Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.
1	7,9	14,4	2,4	2	1	7,9	11	3,8	0
2	7	13	1,8	1	2	9,3	16,2	1,6	3
3	8,6	16,2	0,2	3	3	12,4	21,2	3,6	7
4	9,2	14,2	5,6	2	4	13,3	20,7	8,8	8
5	8,9	13,8	4,4	2	5	13,9	19,8	8,2	7
6	11,7	13,2	10,2	2	6	14,7	18,3	11	7,46
7	13,1	17,4	10,8	4,58	7	14,9	21,5	10,4	10
8	12,1	15,9	8,4	4	8	18,1	26,8	9,6	14
9	9,5	14,9	5,2	2	9	17,5	24	13,6	12,5
10	10,8	14,4	6	2	10	13,2	20,6	10,3	9
11	11,9	13,6	11,5	2,42	11	14,9	21	10	9
12	10,9	12,8	8,1	1	12	16,3	18,8	14,3	10,34
13	8,9	12,4	4,2	1	13	15,3	17,6	12,4	8,54
14	9,1	12,6	3,7	1	14	13,1	16,4	11,1	4,58
15	7,3	15	1,7	2	15	13,6	16,6	10,7	5,48
16	8,1	16,8	-0,6		16	13,8	16,4	12,3	5,84
17	8,7	14,2	4,2	2	17	13	16	10,3	5
18	8,5	14,2	4,2	2	18	13	18,6	7,5	6
19	11	19,6	3,6	6	19	14,5	20,6	8,3	8
20	11,6	19,4	4,8	6	20	15,7	21,6	12,4	9,26
21	13,1	18,2	9,5	7	21	16,2	25,2	8,3	12
22	10,9	19,8	8,2	7	22	18	27,7	14,5	13,4
23	9,8	15,8	7,3	3	23	12,2	14,6	9,7	3
24	10,1	18,2	3,2	5	24	12,4	18	9,4	6
25	13,1	22,3	5,4	8	25	16,2	23,8	9	11
26	12,3	18,4	8,6	6	26	18,7	26,6	11,7	14,66
27	11,9	18,8	8,6	7	27	18,6	25,6	14	14,48
28	11,9	20,2	4,4	6	28	12,5	15,2	10,1	4
29	12,3	19,8	8,2	7	29	11,7	15,6	7,9	3
30	13	19,6	7,6	7	30	12,7	20	5,3	6
31	10,1	12,3	7,9	1					
Temp. Media	10,6	16,2	5,8			14,3	19,9	9,7	
G.D. $\bar{X}$				3,71					7,92
G.D. Total				115					237,54

Octubre/77

Noviembre/77

Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.	Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.
1	14,9	19,4	9	7	1	18,5	25	14,3	14,3
2	17,3	22,4	13,4	12,14	2	17,6	23	12	12,68
3	17	22	12,5	11,6	3	14,6	18,5	11,8	7,28
4	13,8	16,8	12	5,84	4	16,4	21	11,8	10,52
5	16,7	24,8	9,2	12	5	15,6	19	12,2	
6	23,3	30	15,5	22,94	6	20,15	24,7	15,6	17,27
7	24,8	32,2	19,1	25,64	7	20,75	26,2	15,3	18,35
8	15,4	16,8	12,5	8,72	8	17,6	20,6	13,2	12,68
9	12,7	15,7	10,5	3,86	9	14,7	19,3	10,5	7,46
10	11,1	12,8	10,6	0,98	10	15,5	22	7,8	9
11	10,5	11,8	9,2	1	11	17,7	25	9	12
12	11,5	17	6,4	4	12	15	15,8	9,2	4
13	16,4	22,7	8,6	8	13	14,4	22,7	6,4	9
14	19,6	24	16	16,28	14	18,9	27,8	9,8	15
15	16,1	19,2	11,2	6,38	15	21,8	29,3	11,2	20,24
16	12,5	16,2	8,6	4	16	23,5	30,8	16,2	23,3
17	14,7	22,4	7,8	9	17	24,6	33	18,2	25,28
18	17,6	25,6	9,7	13	18	25,7	32,8	19,2	27,26
19	19,1	26,4	13,2	15,38	19	19,3	22,6	13,7	15,74
20	22	29,1	15,2	20,6	20	20,1	26,9	12,2	17,18
21	23,8	32	15,8	23,84	21	20,3	23,8	17,4	17,54
22	21,9	27	18	20,42	22	18,2	22,6	11,8	13,76
23	20,6	26,3	14,8	18,08	23	18,1	24,4	10	12
24	19,7	21,8	18,8	16,46	24	18	23,6	9,3	11
25		19,2	16,2	12,68	25	20,9	26,8	13,8	13,62
26	16,75	17,9	15,6	11,15	26	21,5	32,2	15,6	19,7
27	18,4	22	14,8	7,84	27	18	22	13,8	13,4
28	23,8	25,2	12,2	23,84	28	20,3	28,2	10,8	17,54
29	19,6	25,6	13,8	16,28	29	22,7	29,9	14,5	21,86
30	23,9	31,9	17,5	24,02	30	23,6	32,8	15	23,48
31	20,6	22,5	16	18,08					
Temp. Media	17,8	21,8	12,6			19,2	25,3	12,5	
G.D. $\bar{X}$				12,94					15,22
G.D. Total				401,05					456,52

Diciembre/77

Enero/78

Día	Med.	Máx.	Mín.	G. D.	Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.
1	25,3	31,5	17,8	26,54	1	17,6	22,8	13,2	12,68
2	25,5	30,9	18,9	26,9	2	19,5	25,4	14,4	16,1
3	23,8	29,2	19	23,84	3	22,2	29	14,4	20,96
4	26,3	32	19,2	28,84	4	24,2	30	16,9	24,56
5	20,8	23,5	15,3	18,44	5	23,7	29,8	18,8	23,66
6	18,4	25,4	12,4	14,12	6	24,6	31,8	17,2	25,28
7	17,3	21,6	12,2	12,14	7	22,7	27	19,9	21,86
8	18,4	26,6	9	13	8	21,1	26,5	14,2	18,98
9	22	28,2	12,7	20,6	9	23,4	28,5	19,5	23,12
10	22,9	29,4	11,8	22,22	10	23,2	30,1	16,4	22,76
11	24,8	32	16,2	25,64	11	22,7	27,4	17,5	21,86
12	22,7	28,2	18,6	21,86	12	21,6	28,2	13,4	19,88
13	21	26	16,4	18,8	13	22,5	29	17,4	21,5
14	22,3	29,2	14,7	21,14	14	20,8	24,6	17,5	18,44
15	24,6	30,2	18,4	25,28	15	23,1	30,4	14,2	22,58
16	22,4	24,2	20	21,32	16	24,3	31,8	16,4	24,74
17	26	33	21,4	27,8	17	26,6	35,2	17,3	28,88
18	26,8	32,8	21,8	29,24	18	27,3	35,8	17,8	30,14
19	19,7	24,2	16,8	16,46	19	25	32,3	19,8	26
20	16,8	18,1	15,3	11,24	20	20,6	23,9	14,9	18,08
21	19,5	24	15,6	16,1	21	19,6	26,8	11,2	16,28
22	19,1	24,8	12,8	15,38	22	20,2	26,6	13,6	17,36
23	20,5	26,2	12,6	17,9	23	20,9	24,5	18	18,62
24	21,4	27,2	17,2	19,52	24	20,9	25,2	17,8	18,62
25	23	29,2	15	22,4	25	23,9	29,8	16,4	24,02
26	24,6	32,4	18,4	25,28	26	20,7	23,8	15,8	18,26
27	25	32,5	21,6	26	27	22,4	29,7	12	21,32
28	22,6	26,8	18,4	21,68	28	22	26,8	18,6	20,60
29	21,1	27,4	16,5	18,98	29	23,5	29,6	17,4	23,3
30	19,9	22,2	17,4	16,82	30	21,9	25,8	20,2	20,42
31	18,8	20,6	15,4	14,84	31	17,4	21,4	16,3	12,32
Temp. Media	22	27,4	16,4		22,3	28	16,4		
G.D. $\bar{X}$				20,64					21,07
G.D. Total				639,82					653,18

Febrero/78

Marzo/78

Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.	Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.
1	17,8	20,8	13,9	13,04	1	21,6	27,2	15,3	19,88
2	22,9	28,4	17,1	22,22	2	24,2	32,7	15,4	24,56
3	19,1	21,3	15,4	15,38	3	22,2	27,9	18,1	20,96
4	17,2	21	11,6	11,96	4	21,3	28,6	16,1	19,34
5	17	23,6	11	11,6	5	19,3	24	15	15,74
6	17,7	25,2	10,6	12,86	6	17,2	21,1	13	11,96
7	20,7	27,4	12,9	18,26	7	18,6	24,9	10,8	14,48
8	22,7	28,4	16,4	21,86	8	19,6	25	12,2	16,28
9	22,4	28,8	18,4	21,32	9	19,6	28	11,8	16,28
10	22,4	27,2	18,6	21,32	10	20,7	27,1	14	18,26
11	22,2	27,8	20	20,96	11	22,1	28,8	15	20,78
12	22,1	27,2	19	20,78	12	21,7	27,8	17,7	20,06
13	19,8	21	19	16,64	13	21,3	27,3	17,6	19,34
14	21,9	26,3	19,1	20,42	14	23,3	27,9	18,3	22,76
15	21,9	25,4	20	20,42	15	24,1	32,2	19,7	24,38
16	21	23,4	18,8	18,8	16	21,6	23,6	19,4	19,88
17	19,8	22,6	16,9	16,64	17	19,9	21,9	18,8	16,82
18	19,7	22,4	16,9	16,46	18	19,5	21,3	18,2	16,1
19	18,8	21,8	16,6	14,84	19	19,3	23,4	16,1	15,74
20	19,1	23,4	15,2	15,38	20	17,6	22,4	13,4	12,68
21	18,4	24	12,4	19,12	21	18,9	24,8	12,8	15,02
22	20,5	26,5	14	17,9	22	20,5	25,6	17,4	17,9
23	23,1	30	16,4	22,58	23	21	26,8	16,8	18,8
24	24,3	31,3	16,8	24,74	24	19,5	23,2	17,9	16,1
25	24,5	32,4	16,4	25,1	25	20,3	24,2	17,6	17,54
26	24,9	31	19,2	25,82	26	20,1	24,4	17,3	17,18
27	27	32,3	20	29,6	27	19,1	24	14	15,38
28	21,3	22,8	17,7	19,34	28	19,1	25,8	13	15,38
					29	18,7	25,4	11,8	14,66
					30	21,1	29,2	14	18,98
					31	16,4	19,4	14,8	10,52
Temp. Media	21,1	25,8	16,4			20,3	25,7	15,9	
G.D. $\bar{X}$				18,94					17,54
G.D. Total				530,36					543,74

Abril/78

Mayo/78

Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.	Día	Med.	Máx.	Mín.	G.D.
1	15,6	19,3	11,8	9,08	1	16	22,7	11,6	9,8
2	15,6	23,3	8,6	10	2	15,8	20,1	11,5	9,44
3	17,6	25,4	11	12,68	3	18,1	24,7	12,4	13,58
4	19,4	27,7	12,3	15,92	4	12,6	18	8	6
5	16,8	22,2	14,1	11,24	5	13	17,4	6,8	4
6	14,2	17,6	10,9	6,56	6	14,5	19,4	10,2	8
7	14,1	19,4	9,6	7	7	15,4	22,9	8,4	10
8	15,4	21,8	11,8	8,72	8	17,8	26,6	10,5	14
9	14,8	19,7	10,2	8	9	19,8	28,8	13,8	16,64
10	15,5	23,3	8,6	10	10	18,7	27,8	12,8	14,66
11	18,1	25,8	12,4	13,58	11	18,2	22,8	14,6	13,76
12	15,8	22,3	11,9	9,44	12	17,5	22,8	13,6	12,5
13	16,4	24,2	7,5	11	13	17,8	24,6	14,8	13,04
14	18	25,8	12,2	13,4	14	14,4	15,9	10,1	5
15	14,4	22,8	9,2	10	15	12,5	17,6	8,4	5
16	15,5	24,5	7,8	11	16	11,5	13,2	9,3	2
17	19,5	28,2	13,4	16,1	17	9,6	14	5	2
18	16,3	21,1	13,7	10,34	18	9,6	13,4	5,9	1
19	15,6	18,8	11	9,08	19	13,8	18,4	8,1	6
20	15,2	22,2	8,5	9	20	12,2	14	10,9	2,96
21	14,5	19,2	9,9	8	21	10,9	14,8	8,6	3
22	13,3	17,2	8	5	22	10	13,6	6,7	2
23	12,1	15,2	5,7	2	23	9,4	14,4	4,6	2
24	11,7	20,2	3,6	6	24	9,4	15,9	4,1	3
25	12,9	17,4	8,4	5	25	10,2	14	7,3	2
26	15	22	9,9	10	26	10,1	13,6	5,8	2
27	16,2	25	8,5	12	27	9,1	14,6	3,7	2
28	16,4	24,2	9,6	12	28	8,1	11,6	4,9	0
29	16	20,3	12,4	9,8	29	7,7	11,4	4,5	0
30	14,6	20,7	10,2	9	30	8,1	10,3	5,7	0
Temp. Media	15,5	21,9	10,1			13,1	18	8,7	
G.D. $\bar{X}$				9,7					6,18
G.D. Total				290,94					185,38

Nota: Para obtener los G.D. en los casos en que la temp. mínima diaria estaba por encima del umbral inferior (51°F ó 10,55°C), se hacía en primer lugar la conversión a °F de la temp. media diaria, y luego se le restaba 51.

También se convertían a °F las temp. mínimas y máximas diarias en los casos en que se utilizaba la tabla de Baskerville y Emin.

Apéndice 2

<u>Trampa controlada personalmente</u>		r^2	F_0	a	b
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>1^{era} gen</u>	0,87	154,94 ^{xx}	1,41	1,20
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>2^{da} gen</u>	0,83	49,15 ^{xx}	-39,45	12,38
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>3^{ra} gen</u>	0,55	21,09 ^{xx}	-10,42	3,43
<u>Promedio zona frutícola</u>					
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>1^{era} gen</u>	0,90	212 ^{xx}	-0,71	0,86
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>2^{da} gen</u>	0,96	242,98 ^{xx}	-23,42	7,54
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>3^{ra} gen</u>	0,80	63,00 ^{xx}	-16,39	5,09
<u>Productores nivel alto de infestación</u>					
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>1^{era} gen</u>	0,88	182,46 ^{xx}	-0,127	0,73
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>2^{da} gen</u>	0,98	563,43 ^{xx}	-21,33	6,93
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>3^{ra} gen</u>	0,87	105,29 ^{xx}	-14,38	4,60
<u>Productores nivel medio de infestación</u>					
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>1^{era} gen</u>	0,87	155,18 ^{xx}	-1,02	0,98
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>2^{da} gen</u>	0,95	203,59 ^{xx}	-23,49	7,55
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>3^{ra} gen</u>	0,76	51,11 ^{xx}	-17,03	5,27
<u>Productores nivel bajo de infestación</u>					
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>1^{era} gen</u>	0,82	102,92 ^{xx}	-0,58	0,76
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>2^{da} gen</u>	0,95	203,59 ^{xx}	-23,49	7,55
Captura machos acum.(log) vrs. G.D. acum.(log)	<u>3^{ra} gen</u>	0,71	29,59 ^{xx}	-20,03	6,10

xx- Altamente significativa

Apéndice 3

Registros de Captura

Fecha	Trampa controla- da perso- nalmente	Promedio zona fru- tícola (33 trampas)	Promedio nivel alto	Promedio nivel medio	Promedio nivel bajo
22/9/77	0	-	-		
26/9/77	2	0,6	2	0	0
29/9/77	2	2,39	6,33	1,2	1,83
3/10/77	0	1,21	1,25	1,38	0,63
6/10/77	2	4,91	9	5,27	5,11
10/10/77	18	12,57	23,2	11,87	12,58
13/10/77	0	1,14	0,8	2	0,58
17/10/77	12	4,61	5	6,88	2,83
20/10/77	16	4,38	8,2	5	1,25
24/10/77	32	9,94	12	8,81	4,58
27/10/77	0	1,98	1,2	2,56	0,83
31/10/77	19	4,51	11,2	2,69	2,58
3/11/77	0	0,92	1,2	0,75	0,33
7/11/77	1	0,92	0,8	1,19	0,5
10/11/77	0	0,98	0,4	1,31	0,5
14/11/77	1	0,68	0	0,75	0,33
17/11/77	11	2,63	0,8	3,31	0,5
21/11/77	8	3,88	3,4	4,69	1,75
24/11/77	1	1,21	0,8	1,44	0,58
28/11/77	0	1,27	1,2	1,56	0,5
1/12/77	3	1,33	2,6	1,5	0,42
5/12/77	1	3,08	7,4	4	1,75
8/12/77	1	0,67	0,8	1,25	0,42
12/12/77	1	2,62	4,2	3	1,75
15/12/77	2	1,58	3,4	1,75	1
19/12/77	1	4,13	5,6	3,94	3,08
22/12/77	0	1,24	1	0,56	1
26/12/77	0	1,45	3,2	1,25	1
29/12/77	0	1,57	2,2	1,5	0,75
2/1/78	0	0,51	1,2	0,63	0,25
5/1/78	1	3,02	2	3,56	2
9/1/78	0	5,54	2	3,75	4,08
12/1/78	7	3,78	2,4	4,69	2,17
16/1/78	14	4,57	4,4	3,94	2,42
19/1/78	28	6,76	17,4	6,13	3,67
23/1/78	2	3,83	7,2	4	2,92
26/1/78	11	4,31	7,4	3,38	2,92
30/1/78	6	5,46	15,4	4,94	2,08
2/2/78	6	1,52	2,2	1,44	0,42
6/2/78	12	2,06	5,6	1,5	1
9/2/78	4	2,13	5,4	1,94	0,42
13/2/78	8	2,57	3,6	2,56	2,25

Cont. Registros de Captura.

Fecha	Trampa controla- da perso- nalmente	Promedio zona fru- tícola (33 trampas)	Promedio nivel alto	Promedio nivel medio	Promedio nivel bajo
16/2/78	10	3,70	4,6	4,44	2,67
20/2/78	5	2,07	5,2	1,25	2,75
23/2/78	1	0,93	0,2	0,88	2
27/2/78	2	2,29	2,4	2,5	2,17
2/3/78	2	2,71	4,8	2,08	2,64
6/3/78	1	1,63	4,8	0,62	0,4
9/3/78	0	0,44	1,25	0,5	0
13/3/78	3	0,64	2,67	0,33	0,43
16/3/78	1	1,16	4	0,88	0,6
20/3/78	0	0,74	0	1,25	0,25
23/3/78	0	0,88	2	1,29	0
27/3/78	1	0,88	2,67	0,57	0
30/3/78	0	0,33	0	0,75	0
3/4/78	1	0,25	0	0	0
6/4/78	0	0	0	0	0
10/4/78	0				
13/4/78	0				
Captura Total	260	143,11	229,97	141,21	89,47