

IICA



II TALLER INTERNACIONAL SOBRE LA BROCA DEL GRANO DEL CAFE

(*Hypothenemus hampei*, Ferr .)

NORBERTO E. URBINA
BERNARD DECAZY

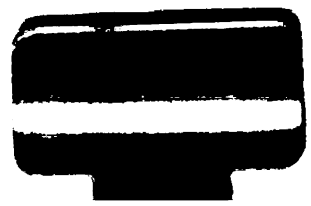
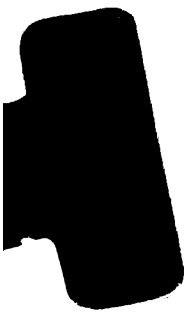


AID-ROCAP

INMECAFE



PROMECAFE



PCA-CHIA

Central Intelligence Agency
Department of State
Information Office

01 MAR 1968

101 - 0101A

6V002074

01 MAR 1989

MEMORIA

✓
**II TALLER DE TRABAJO INTERNACIONAL SOBRE
MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA
DEL GRANO DE CAFE
(*Hypothenemus hampei*, Ferr.)
1 - 5 DE DICIEMBRE DE 1986
TAPACHULA, CHIAPAS, MEXICO**

Editado por:
**NORBERTO E. URBINA
BERNARD DECAZY**

**Publicación Miscelánea A1/GT-87-005
ISSN-0534-5391**

**Noviembre, 1987
Guatemala, Guatemala**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA (IICA)
PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE
LA CAFICULTURA EN MEXICO, CENTRO AMERICA, PANAMA Y EL CARIBE (PROMECAFE)
INSTITUTO MEXICANO DEL CAFE (INMECAFE)
PRESTAMO AID - ROCAP 596 00 90**

11CA
PM-A1/6T
77-005

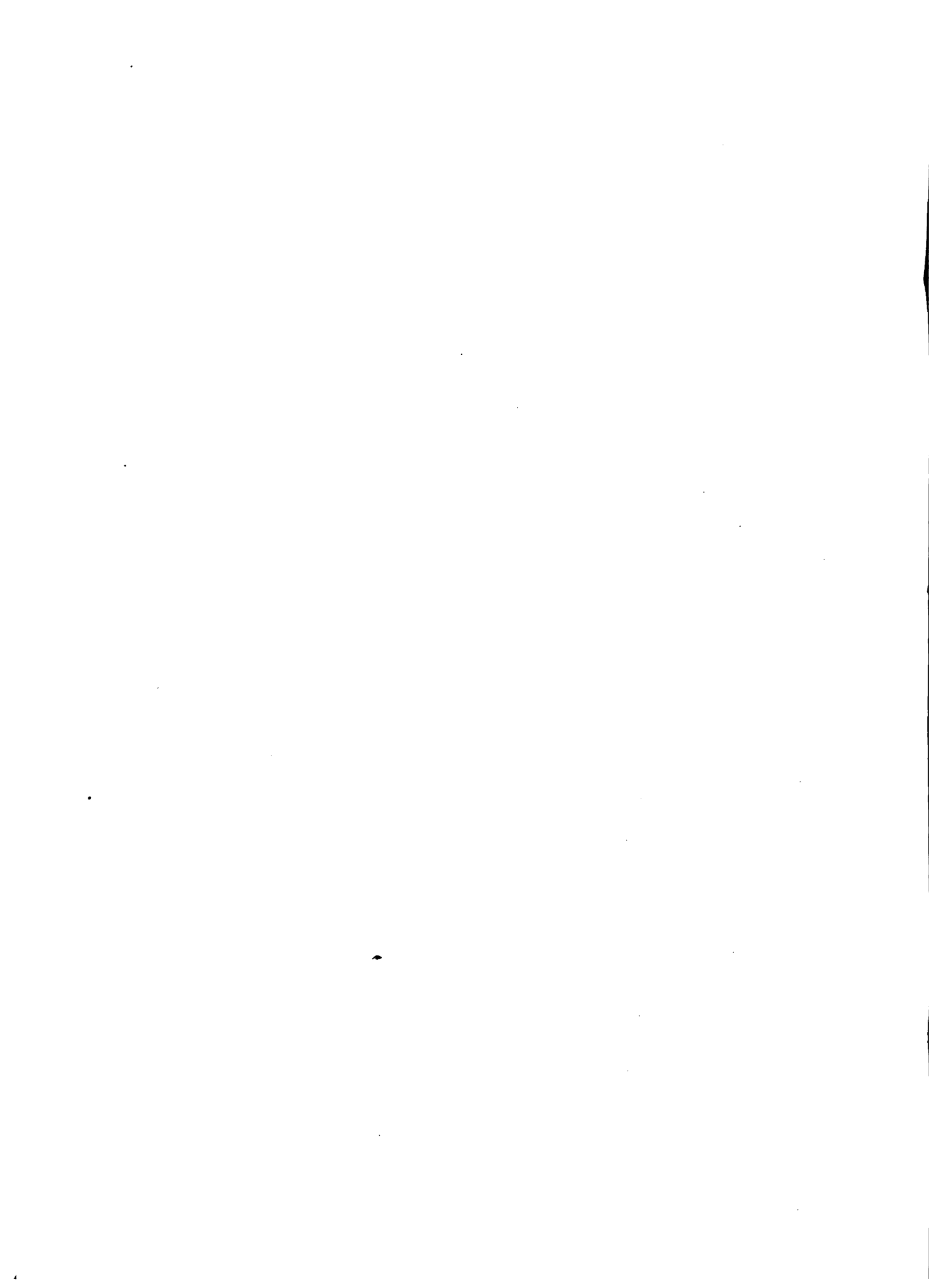
00001524

AGRADECIMIENTO

El IICA/PROMECAFE agradece infinitamente a las máximas autoridades del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) por la colaboración prestada en la organización de las distintas actividades que se necesitaron para la celebración del Segundo Taller Internacional sobre la Broca del Grano del - Café, así como al personal técnico que dictó conferencias sobre sus especialidades.

Asimismo, se agradece sinceramente a la señorita Consuelo Palma, secretaria de PROMECAFE por su dedicación, paciencia y arduo trabajo desempeñado en la elaboración de esta memoria.

El éxito de este taller se debió grandemente a la participación decidida de los distinguidos profesionales conferencistas, a los cuales se les da un agradecimiento muy especial.



I N D I C E

	Página
Programa	i
Coordinadores	iii
Expositores	iii
Participantes	iv
 <u>CONFERENCIAS:</u>	
Cuantificar Daños por ataque de la Broca del Fruto del Café <u>Hypothenemus hampei</u> , Ferr. en la Conversión Cereza a Pergamino de Primera.	1
Héctor Ochoa M. Oscar Campos O. Braulio Vidal S. Edgar López de León	
Efecto Biológico de Aplicación de Plaguicida a Bajo Volúmen sobre la Broca del Fruto del Café, <u>Hypothenemus hampei</u> , Ferr.	14
Héctor Ochoa Milian Bernard Decazy	
Evaluación de Insecticidas para el Control Químico de la Broca del Fruto del Café <u>H. hampei</u> , Ferr.	31
Héctor Ochoa Milián Oscar Campos A. Braulio Vidal S. Edgar López de León	
Estudio de un tipo de Muestreo para Determinar el Índice de Combate de la Broca del Fruto del Café.	44
Héctor Ochoa Milián Bernard Decazy	
Avances de la Investigación sobre Broca en el <u>Salva</u> <u>dor</u>	69
Hernán Sólis Morán Daniel Rutilio Argumedo	

Medidas de Control de Broca del Fruto del Cafeto H. hampei, oficialmente recomendados en El Salvador. 73

Hernán Sólis Morán

Fluctuación Poblacional de la Broca del Fruto del Cafeto (Hypothenemus hampei, Ferr.) en la zona del Lago de Yojoa. 75

Rául I. Muñóz
Alejandro Andino
Ricardo Zelaya R.

Toxicidad Relativa de Endosulfan en el control de la Broca del Fruto del Cafeto, Hypothenemus hampei. 100

Rául Muñóz
Alejandro Andino
Norberto Urbina

Avances de Investigación del CIES sobre Broca del Cafeto (1986). 126

Juan Francisco Barrera Gaytán
Peter Stanley Baker

Abundancia de Estados Biológicos de la Broca del Fruto del Café Hypothenemus hampei Ferr. sobre frutos residuales. 140

Ismael Méndez López
Hermenegildo Velasco Pascual

Infestación y Daño de la Broca Hypothenemus hampei Ferr., del fruto de Café. 148

Ismael Méndez López
Hermenegildo Velasco P.

**Proyecto Control Biológico
Subproyecto: Cría de Broca del Grano del Café Hypothenemus hampei Ferrari, (1867) en condiciones de Laboratorio.** 161

Lorenzo Hernández Sierra

	Página
Consideraciones Generales sobre la Familia Scolytidae y algunos Datos sobre el género <u>Hypothenemus</u> .	171
Armando Equihua Martínez	
Efectividad del Control Manual y Químico para la Broca del grano de Café <u>Hypothenemus hampei</u> Ferr. 1867 (Col. Scolytidae) en el Soconusco, Chiapas.	179
Alfonso E. Villanueva Marrufo	
Residuos de Endosulfan 35% CE en Granos de Café.	194
Alfonso E. Villanueva Marrufo	



(i)

PROGRAMA

II TALLER INTERNACIONAL SOBRE MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL GRANO DE CAFE

Hypothenemus hampei Ferr.

1 DE DICIEMBRE/86

16:00 - 18:00 Inscripción

2 DE DICIEMBRE/86

09:00 - 09:30 Inauguración del evento

09:30 - 10:30 Conferencia inaugural

10:30 - 11:00 Receso

11:00 - 12:00 Avance de investigación en Broca de ANACAFE, Guatemala.

12:00 - 13:00 Avance de investigación en Broca de ISIC, El Salvador.

13:00 - 15:00 Receso

15:00 - 16:00 Avance de investigación en Broca de IHCAFE, Honduras.

16:00 - 16:30 Receso

16:30 - 17:30 Avances de investigación en Broca de CIES, México

17:30 - 18:30 Avances de investigación en Broca de INIFAP, México.

3 DE DICIEMBRE/86

08:00 - 09:00	Avances de investigación en Broca de DGSPAF, México.
09:00 - 10:00	Avances de investigación en Broca de UACH, México.
10:00 - 10:30	Receso
10:30 - 11:30	Avances de investigación en Broca de INMECAFE, México.

PAISES QUE NO TIENEN BROCA

ACCIONES PREVENTIVAS REALIZADAS PARA SU CONTROL

11:30 - 12:30	Nicaragua
12:30 - 15:00	Receso
15:00 - 16:00	Costa Rica
16:00 - 17:00	Panamá

4 DE DICIEMBRE/86

08:00 - 13:00	Día de Campo
---------------	--------------

5 DE DICIEMBRE/86

09:00 - 11:00	Conclusiones y recomendaciones
11:00 - 11:30	Receso
11:30 - 13:00	Reunión plenaria y Clausura

II TALLER INTERNACIONAL SOBRE MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL GRANO DE CAFE

Hypothenemus hampei Ferr.

COORDINADORES:

Ing. Norberto E. Urbina
Ing. Alfonso Villanueva M.

EXPOSITORES:

Ing. Hernán Solís Morán, ISIC - EL SALVADOR
Ing. Daniel Rutilio Argumedo, ISIC - EL SALVADOR
Agr. Héctor Ochoa Milián, ANACAFE - GUATEMALA
Inv. Oscar Campos Almengor, ANACAFE - GUATEMALA
Ing. Braulio Vidal Sandoval, OIRSA - GUATEMALA
Ent. Bernard Decazy, IICA/PROMECAFE - GUATEMALA
Ing. Norberto E. Urbina, IICA/PROMECAFE - GUATEMALA
Ent. Raúl Isaias Muñoz, IHCAFE - HONDURAS
Ing. Juan Francisco Barrera Gaytán, CIES - MEXICO
Ing. Ismael Méndez López, INIFAP/CAECOCCHI - MEXICO
Ing. Lorenzo Hernández Sierra, SARH/DGSPAF - MEXICO
Inv. Armando Equihua Martínez, Colegio Postgraduados, Chapingo-MEXICO
Ing. Alfonso Villanueva Marrufo, INMECAFE - MEXICO

II TALLER INTERNACIONAL SOBRE MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL GRANO DE CAFE
Hypothenemus hampei Ferr.

LISTA DE PARTICIPANTES POR PAIS

EL SALVADOR

Daniel Rutilio Argumedo
ISIC - El Salvador

Hernán Solis Morán
ISIC - El Salvador

COSTA RICA

Jorge A. Benavides B.
Instituto de Café de Costa Rica

Geraro Hidalgo
ICAFE-MAG, Costa Rica

GUATEMALA

Oscar Campos Almengor
ANACAFE - Guatemala

Jorge Castillo
ANACAFE - Guatemala

Bernard Decazy
IICA-PROMECAFE, Guatemala

Héctor Hochoa Milián
ANACAFE - Guatemala

Norberto E. Urbina
IICA-PROMECAFE, Guatemala

Braulio Vidal Sandoval
OIRSA - Guatemala

HONDURAS

Rául Isaias Muñoz
IHCAFE - Honduras

Guillermo Suazo Davis
IHCAFE - Honduras

MEXICO

(INMECAFE)

Jesús Amadeo Armida Cinco
Eduardo Aranda Delgado
René Barrera Silva
Andrés Barraza Cervantes
Sergio Cabrera Robledo
Efraín Ceja Isiordia
David De Anda Nieto
Víctor M. Díaz Vicente
César Durán López
Víctor M. García Franco
Fidel García Ontiveros
Odon Rodríguez Aguilar
José A. Rodríguez Preciado
Fulgencio Soto Medina
Juan Carlos Soto Ponce
Cuberto Villarreal Castañeda
Alfonso Villanueva Marrufo
Adolfo Cabrera Gordillo
Justino Gutiérrez Sánchez
Felipe González Arcos
Oscar J. Guajardo Rodríguez
José Jiménez Ayon
Angel Jiménez Méndez
Jesús Lemus López
Roberto Licona Franco
Roberto Martínez Villegas
Jaime Méndez Hernández
José Mercado Madera
J. Ignacio Pliego Tamayo
Alfonso Ortiz Regalado
J. Ramón Rivera Hernández

(C I E S)

Adalberto Aquino Vázquez
Juan Foo. Barrera Gaytán
Rafael Flores García
Gerardo Hernández R.
Cecilia Ley Chang

(S A R H)

Héctor Cano Flores
Carlos Chiu Villarreal
Víctor Del Castillo Toledo
Eulalio Fernández Bello
Miguel R. Galindo V.
Anacleto González Rangel
Juan Hernández Colloy
Antonio Hernández Orozco
Elpidio Hernández Vaca
Lorenzo Hernández Sierra
Jorge Luis Medina Magaña
Luis Rodríguez A.
Adrián Rovelo García
Manuel Soto Escobar
Hilberto Soto Barreras
Hugo S. Uvence Sandoval

Jaques Avelino
INIFAP-IRCC-IICA, México

Miguel Angel Cueto Zavala
UNACH - México

Edith Estrada
IPN - México

Armando Equihua Martínez
Colegio Postgraduados, Chapingo - México

Eleazar López Uribe
Química Hoechst - México

Ismael Méndez López
INIFAP-CAECOCHI, México

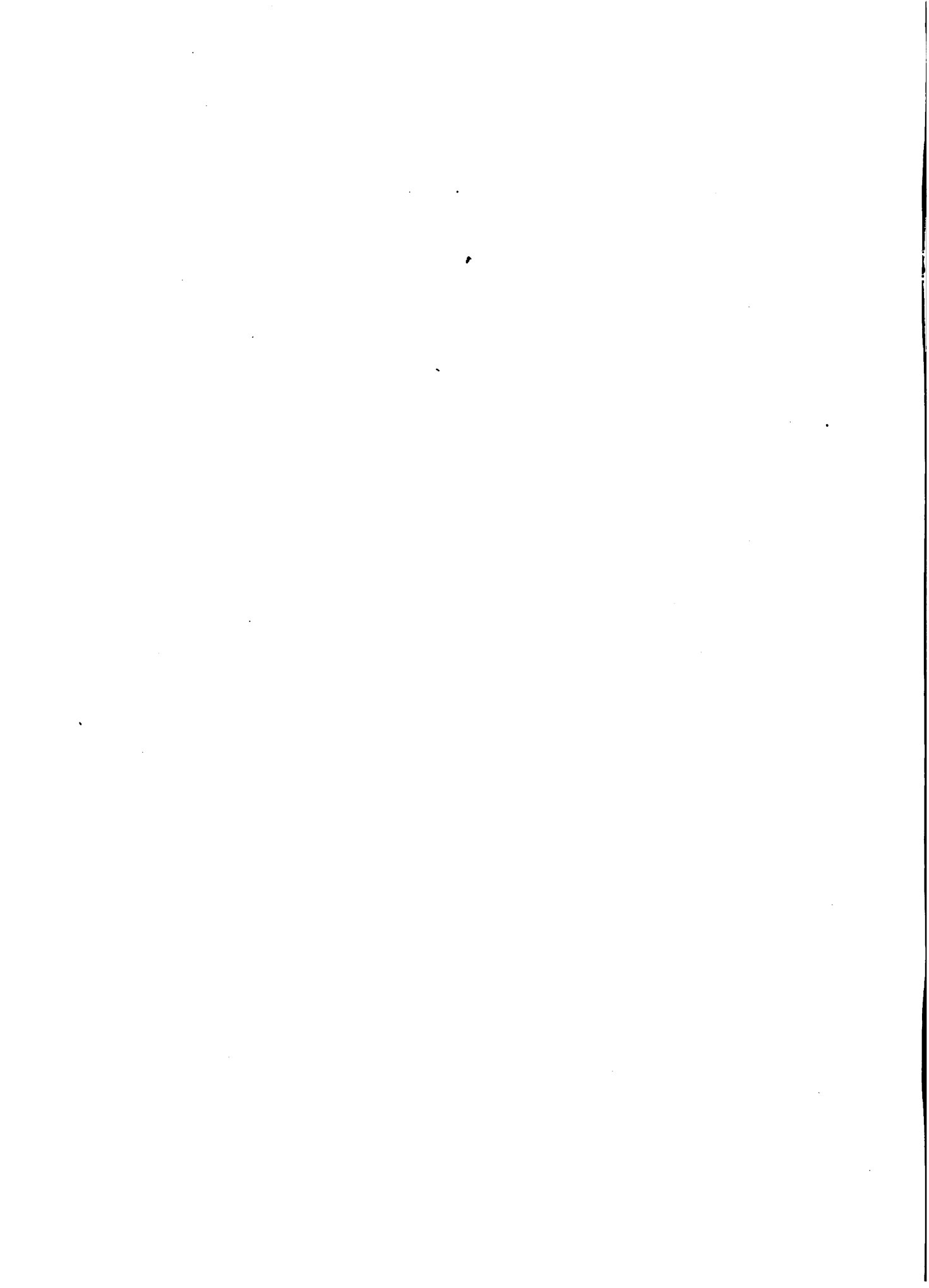
NICARAGUA

Trinidad E. Cano Navarrete
IEC-DGA-MIDINDRA, Nicaragua

PANAMA

Alexis W. Bonilla de O.
MIDA-Programa de Café, Panamá

Emanuel J. Rodríguez P.
MIDA-Programa de Café, Panamá



“CUANTIFICAR DAÑOS POR ATAQUE DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE Hypothenemus hampei Ferr. EN LA CONVERSION CEREZA A PERGAMINO DE PRIMERA

- * Héctor Ochoa Milian
- * Oscar Campos A.
- ** Braulio Vidal S.
- *** Edgar López de León

INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar el porcentaje decremental con diferentes porcentajes de frutos infestados por la broca del fruto del café, respecto a la conversión de cereza a pergamino de primera y utilizar la información como uno de los elementos principales para calcular el umbral económico de la plaga en mención.

J.L. Monterroso en trabajo realizado (1) determinó que con un 5 % de frutos infestados había una pérdida de 2.17% de pergamino de primera, y con un 100% de infestación un 57.15% de pérdida.

I. OBJETIVO

Determinar el porcentaje decremental con diferentes porcentajes de ataque por la broca del fruto del café, respecto a la conversión de café cereza a pergamino de primera.

II. LOCALIZACION

<u>FINCA</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>ALTURA S.N.M.</u>	<u>TEMP. PROMEDIO</u>	<u>PREC. PLUVIAL</u>
El Cafetal	Mazatenango Such.	457 mts.	23.3° C	3 834 m.m.
P.A.C. Chocolá	Sn.P.Jocopilas Such.	762 "	21.8° C	3 913 m.m.
Las Amelias	Sn. Lucas T.Sololá	1524 "	19.0° C	1 500 m.m.

* Técnicos de la Asociación Nacional del Café

** Técnico de OIRSA

*** Biometrista, ANACAFE.

III. METODOS Y MATERIALES

A. METODO

Muestreos por corte de café

Finca Baja 4 muestreos

Finca Media 4 muestreos

Finca alta 2 muestreos

<u>No. Tratamiento</u>	<u>Infestación de broca en café cereza</u>
1	0 %
2	5 %
3.	10 %
4	20 %
5	30 %
6	40 %
7	50 %
8	60 %
9	70 %
10	80 %
11	90 %
12	100 %

Las muestras fueron de 1,000 frutos. Se arreglaron por porcentajes.

Ej: Tratamiento 4	800	frutos <u>no</u> brocados
	+ <u>200</u>	frutos brocados
	1 000	frutos

B. MATERIALES

1. Lotes de cafetal de 1 Mz. de la variedad Caturra
2. Bolsas de plástico
3. Etiquetas plásticas
4. Marcadores de tinta indeleble
5. Balanza marca OHUS (2 Kgs.)

6. Pulpero
7. Patios de cemento
8. Determinador de humedad

VARIABLES

- Peso de café cereza de cada muestra arreglada
- Peso de café pergamino seco de primera de cada muestra
- Porcentaje de humedad del pergamino de primera de cada muestra

PROCEDIMIENTO:

- Colección de frutos infestados y no infestados por broca del lote seleccionado.
- Separar por grupo los frutos infestados y no infestados.
- Los frutos de cada grupo se mezclaron independientemente.
- Se prepararon las muestras con diferentes porcentajes de frutos infestados (1 000 frutos totales de cada muestra)
- Pesar cada muestra en café cereza.
- Despulsar el café de cada muestra.
- Fermentación de cada muestra
- Lavar el café y separar los flotes.
- Secado del café pergamino
- Seleccionar el café pergamino de primera y de segunda.

- Pesar del café pergamino de primera de cada muestra
- Determinar humedad del café pergamino de primera de cada muestra para la conversión al 12 % de humedad.

Cuantificación del daño causado por el ataque de la broca del fruto del café en la conversión de café cereza a pergamino.

(ZONA CAFETALERA BAJA)

457 m.s.n.m. (1 500')

<u>Porcentaje de Infestación en cereza</u>	<u>Conversión de cereza a pergamino de la. *</u>
0 %	6.04 a 1
5 %	6.13 a 1
10 %	6.25 a 1
20 %	6.49 a 1
30 %	6.75 a 1
40 %	7.00 a 1
50 %	7.28 a 1
60 %	7.57 a 1
70 %	7.86 a 1
80 %	8.16 a 1
90 %	8.48 a 1
100 %	8.82 a 1

* Datos de campo obtenidos en la finca: "El Cafetal", Mazatenango, Suchitepéquez, corregidos con la fórmula de la regresión curvilínea de crecimiento exponencial.

$$Y = 6.0145 (0.0038232)^X, \quad r = 0.9456 **$$

** Altamente significativo.

Porcentaje de pérdida en café pergamino por diferentes grados porcentuales de infestación de la broca.

Zona Cafetalera Baja: 457 m.s.m. (1 500')

Finca: "El Cafetal", Mazatenango, Suchitepéquez

<u>Porcentaje de Infestación en cereza</u>	<u>% de pérdida en café pergamino de la. *</u>
0 %	0.000 %
5 %	2.142 %
10 %	3.803 %
20 %	7.124 %
30 %	10.445 %
40 %	13.767 %
50 %	17.088 %
60 %	20.409 %
70 %	23.731 %
80 %	27.052 %
90 %	30.373 %
100 %	33.694 %

* Datos corregidos por regresión:

$$Y = 0.4819 + 0.332 X, r = 0.9989 **$$

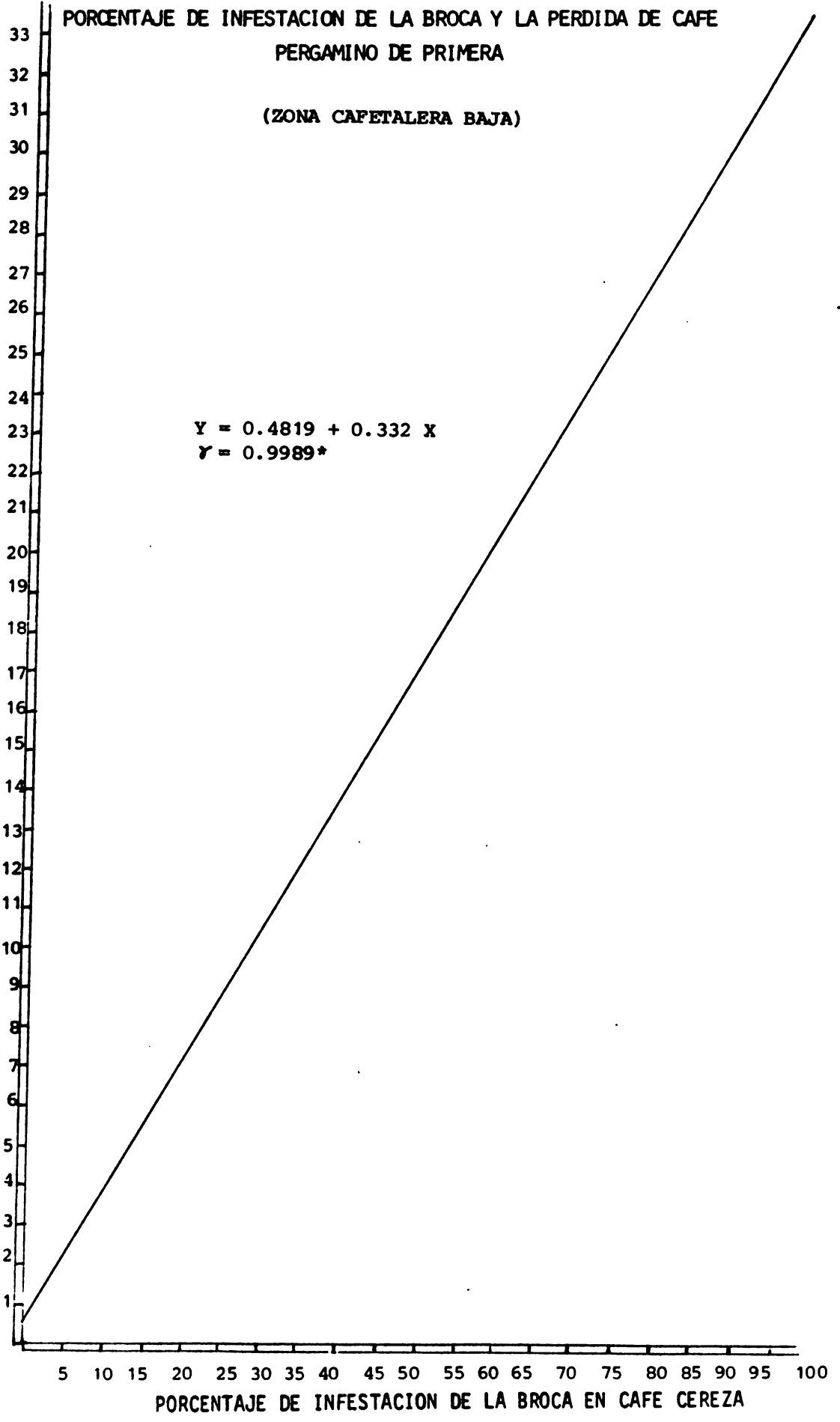
** Altamente significativo.

PORCENTAJE DE INFESTACION DE LA BROCA Y LA PERDIDA DE CAFE
PERGAMINO DE PRIMERA

(ZONA CAFETALERA BAJA)

PORCENTAJE DE PERDIDA DE CAFE PERGAMINO
DE PRIMERA

$$Y = 0.4819 + 0.332 X$$
$$r = 0.9989^*$$



Quantificación del daño causado por el ataque de
la Broca del Fruto del Café en la Conversión de
Café Cereza a Pergamino
(ZONA CAFETALERA MEDIA)
762 m.s.n.m. (2 500')

<u>Porcentaje de Infestación en cereza</u>	<u>Conversión de Cereza a Pergamino de la.*</u>
0 %	5.30 a 1
5 %	5.40 a 1
10 %	5.50 a 1
20 %	5.70 a 1
30 %	5.92 a 1
40 %	6.15 a 1
50 %	6.38 a 1
60 %	6.61 a 1
70 %	6.87 a 1
80 %	7.12 a 1
90 %	7.39 a 1
100 %	7.67 a 1

* Datos de campo obtenidos en la finca: Patrimonio Agrario Colectivo, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez. Datos corregidos con la fórmula de la regresión curvilínea de crecimiento exponencial

$$Y = 5.3 (0.0037)^X, r = 0.9933 **$$

** Altamente significativo.

Porcentaje de pérdida en café pergamino por
diferentes grados porcentuales de infestación
de la Broca

Zona Cafetalera Media: 762 m.s.n.m. (2 500')

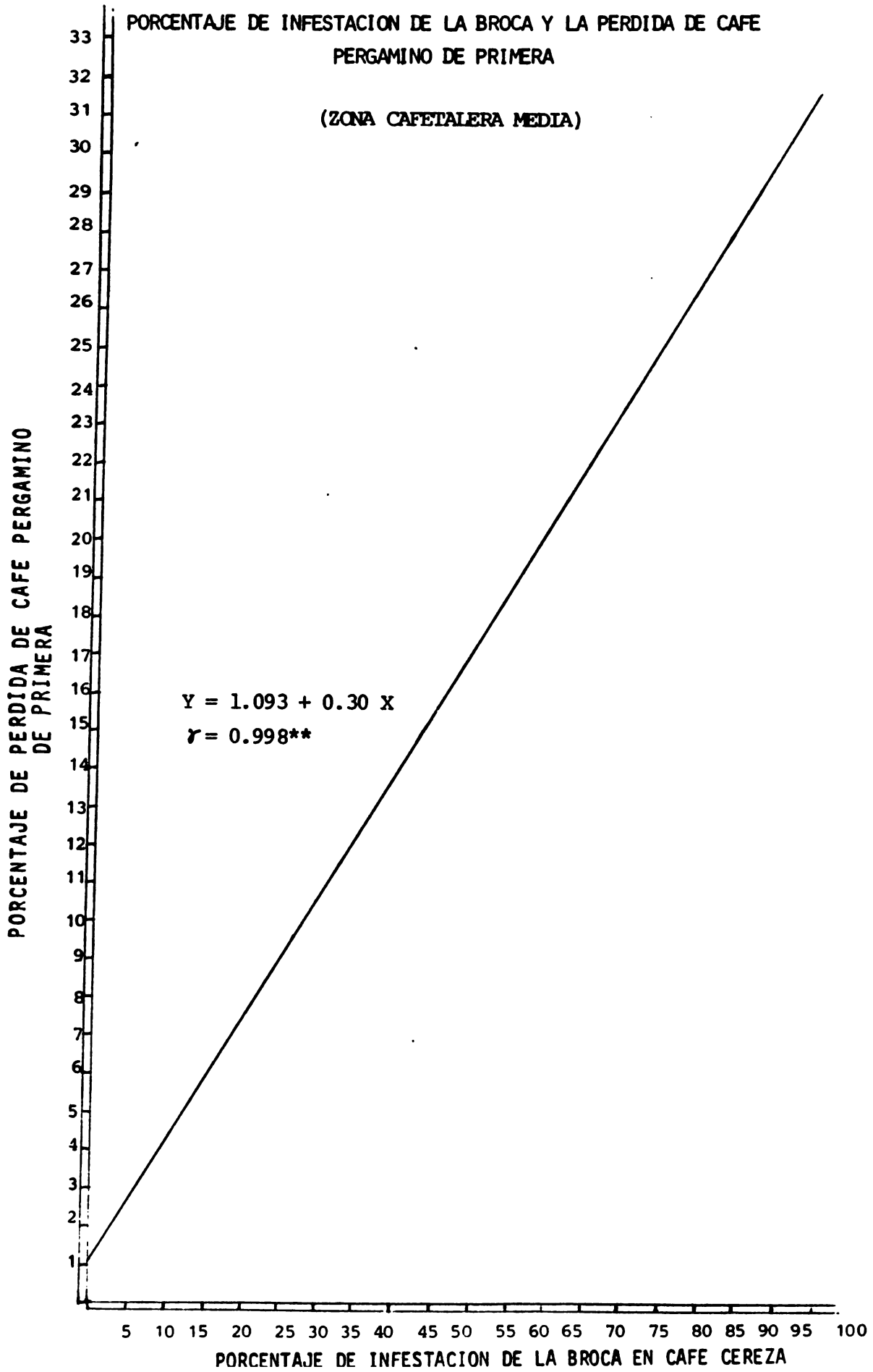
Finca: Patrimonio Agrario Chicolá, San Pablo, Jocopilas
Suchitepéquez.

<u>Porcentaje de Infestacion en Cereza</u>	<u>% de Pérdida en Café Pergamino de la. *</u>
0 %	0.000 %
5 %	2.62 %
10 %	4.15 %
20 %	7.20 %
30 %	10.25 %
40 %	13.31 %
50 %	16.36 %
60 %	19.42 %
70 %	22.47 %
80 %	25.52 %
90 %	28.58
100 %	31.63

* Datos corregidos por regresión:

$$Y = 1.093 + 0.30 X, r = 0.998 **$$

** Altamente significativo.



Quantificación del daño causado por el ataque de
la Broca del Fruto del Café en la Conversión de
Café Cereza a Pergamino

(ZONA CAFETALERA ALTA) *

<u>Porcentaje de Infestacion en Cereza</u>	<u>Conversión de Cereza a Pergamino de la. *</u>
0 %	3.89 a 1
5 %	4.14 a 1
10 %	4.28 a 1
20 %	4.42 a 1
30 %	4.50 a 1
40 %	4.57 a 1
50 %	4.61 a 1
60 %	4.65 a 1
70 %	4.69 a 1
80 %	4.72 a 1
90 %	4.72 a 1
100 %	4.77 a 1

* Datos de campo obtenidos en la finca: "Las Amalias",
San Lucas Tolimán, Sololá. Datos corregidos por el
método de regresión curvilínea de crecimiento expo-
nencial.

$$Y = 4.228 (0.00136)^X, r = 0.922 **$$

** Altamente significativa.

Porcentaje de pérdida de café pergamino por diferentes grados porcentuales de infestación de la
Broca

Zona Cafetalera Alta: 1 524 m.s.n. m. (4 999')

Finca: "Las Amalias, San Lucas Tolimán, Sololá.

<u>Porcentaje de Infestación en Cereza</u>	<u>% de Pérdida En Café Pergamino de la. *</u>
0 %	0.000 %
5 %	2.96 %
10 %	4.02 %
20 %	6.15 %
30 %	8.28 %
40 %	10.41 %
50 %	12.54 %
60 %	14.67 %
70 %	16.78 %
80 %	18.93 %
90 %	21.06 %
100 %	23.19 %

* Datos corregidos por regresión:

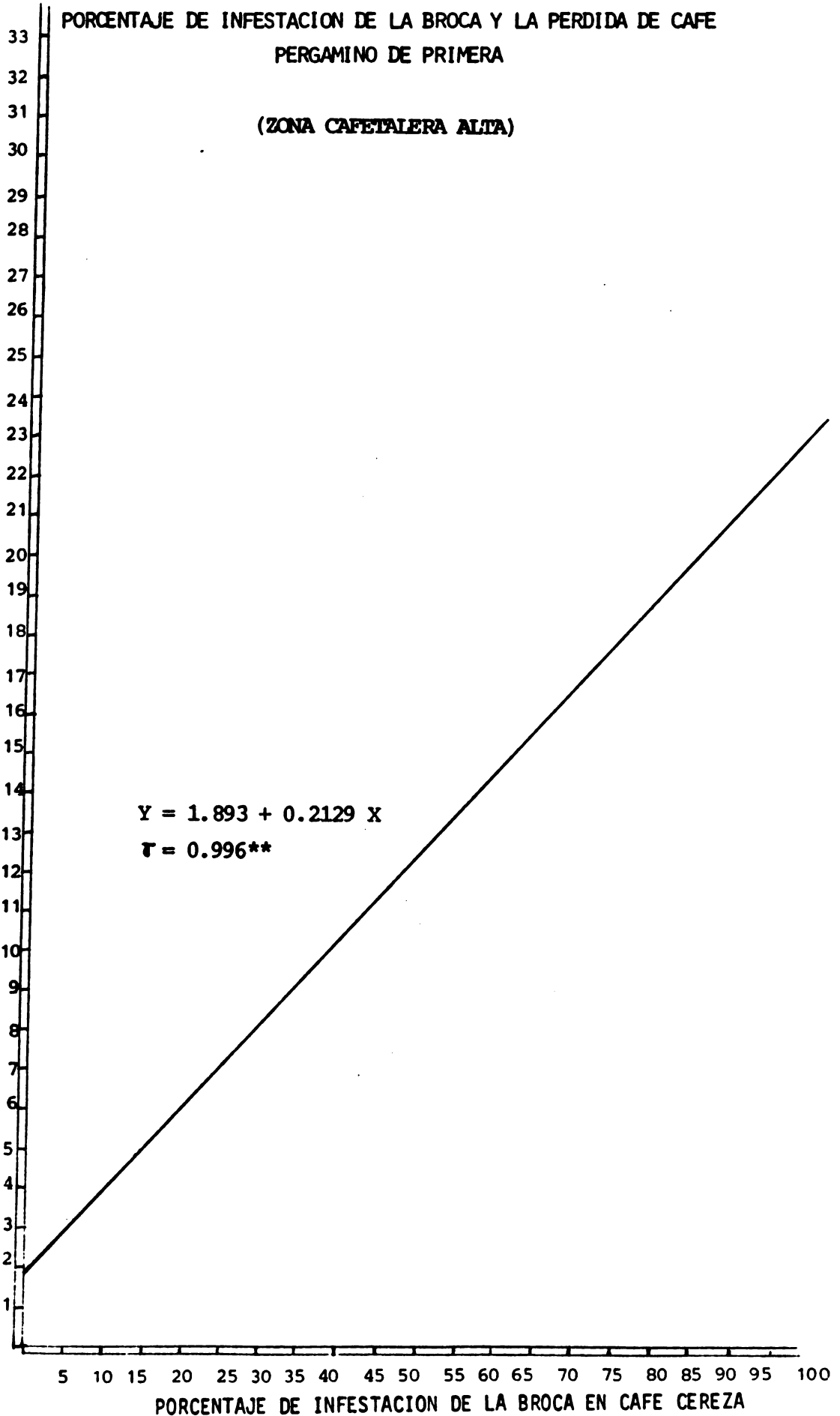
$$Y = 1.893 + 0.2129 X, r = 0.996 **$$

** Altamente significativo.

PORCENTAJE DE INFESTACION DE LA BROCA Y LA PERDIDA DE CAFE
PERGAMINO DE PRIMERA

(ZONA CAFETALERA ALTA)

PORCENTAJE DE PERDIDA DE CAFE PERGAMINO
DE PRIMERA



$$Y = 1.893 + 0.2129 X$$

$$r = 0.996^{**}$$

PORCENTAJE DE INFESTACION DE LA BROCA EN CAFE CEREZA

CONCLUSIONES

1. La conversión de cereza a pergamino de primera disminuye conforme aumenta el porcentaje de infestación de broca, bajo las condiciones donde se realizó el estudio.
2. El porcentaje de pérdida disminuye a medida que aumenta la altura sobre el nivel de mar.
3. el coeficiente de correlación entre las variables porcentaje de infestación en cereza y porcentaje de pérdida de café pergamino de primera, es altamente significativo.
4. La curva de regresión es positiva, a mayor porcentaje de infestación mayor pérdida.
5. Se determinó que aunque se manifiesta un 100% de infestación no se llega a un 50% de pérdida de pergamino de primera.

LITERATURA CITADA

1. Ing. Agr. José Luis Monterroso. Evaluación del daño causado por la broca del fruto del café, Hypothenemus hampei, Ferr. 1867, en función de diferentes porcentajes de infestación. Revista Cafetalera No. 206. Año XXXVII, Volúmen 6. Asociación Nacional del Café. Guatemala Mayo 1, 1981. Páginas 21, 22 y 24.

EFECTO BIOLÓGICO DE APLICACION DE PLAGUICIDA A BAJO VOLUMEN SOBRE
LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE, Hypothenemus hampei Ferr. ESTUDIO
PRELIMINAR

* Héctor Ochoa Milian
** Bernard Decazy

INTRODUCCION

Dentro de los métodos de control utilizados en el manejo integrado de la broca del fruto del café, Hypothenemus hampei Ferr., el control químico tiene un papel importante en la reducción de las poblaciones de la plaga inmediatamente después de la aplicación de la mezcla insecticida. Esas aplicaciones de Endosulfan (Thiodan 35 E.C.) se suelen hechar a alto volumen, utilizando de 200 a 600 litros de agua por hectárea, esparcidos por aspersora de espalda manual o motorizada.

Esa técnica representa una carga financiera alta en mano de obra para la aplicación y también para traer el agua necesaria. Y encima en algunas zonas cafetaleras, el agua puede ser escasa y debe ser traída a veces de muy lejos, lo que representa una carga adicional.

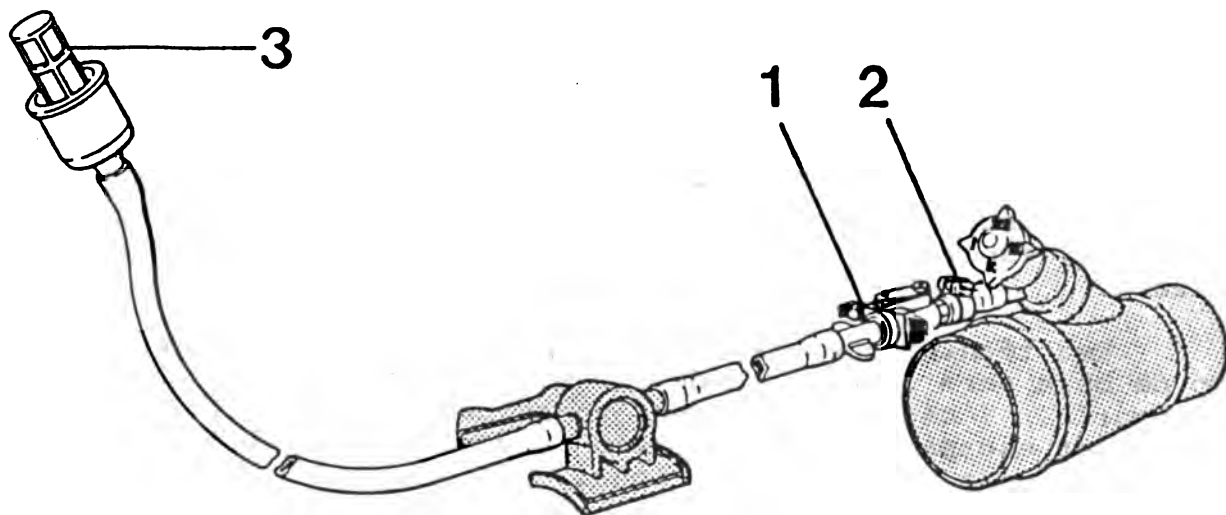
Ese estudio, cuyos primeros resultados se contemplan aquí, tiene como propósito investigar técnicas de aplicación a bajo y ultra-bajo volumen, que tengan una eficiencia por lo menos igual a la de los equipos que se suelen utilizar.

* Técnico de ANACAFE
** Entomólogo IRCC-IICA/PROMECAFE

I. MATERIALES Y METODOS

Para el caso, se utilizó la aspersora de espalda motorizada de marca Solo Port 423 a la cual se le añadió un adaptador (ver esquema) que presenta una placa con varios hoyos de tamaños diferentes para reducir poco más o menos el caudal de salida de la mezcla del hoyo escogido:

Assembly and Application of
SOLO ULTRA LOW VOLUME (ULV) ATTACH-
MENTS for mist blower models JUNIOR 410 and PORT 423



La primera etapa fue de calibrar las boquillas para las condiciones de aplicación en cafetales de Guatemala - (promedio de 4 repeticiones).

Boquilla No.	Caudal cc/ min
2 (normal)	1 000
1.2	270
1.0	234
0.8	126
0.5	56

La segunda etapa fue el ensayo siguiente:

Localización: Finca "Chocolá", San Pedro Jocopilas, San Antonio Suchitepéquez.

Fecha de Inicio: 14 de agosto de 1986

Fecha de Finalización: 12 de septiembre de 1986

Objetivo del Estudio: Determinar el efecto biológico de la reducción de la cantidad de agua a utilizar siempre con 2.0 litros de Thiodan 35 E.C. (o sea 700 g.i.a.) por hectárea, en el control de la broca del fruto del café.

Diseño:

- Bloques al azar
- 4 repeticiones
- Tamaño de la parcela: 2.5 m. entre surcos
 - . Bruta : 100 m²
 - . Neta : 12 plantas centrales

El tiempo de aplicación por parcela bruta es de 3 minutos, andando a una velocidad de 0.30 m/s, para cada tratamiento.

- 6 tratamientos

Tratamientos = boquilla	Thiodan cc / Parcela	Agua cc / Parcela	Mezcla l / ha.
A: No. 2	20	2,980	300.0
B: No. 1.2	20	790	81.0
C: No. 1.0	20	682	70.2
D: No. 0.8	20	358	37.8
E: No. 0.5	20	148	16.8
F: Testigo sin aplicación			

- Hacer una sola aplicación

Datos a Tomar:

- Antes de la aplicación sacar el % de infestación de cada parcela neta, midiendo 400 frutos al azar por parcela.
- Antes de la aplicación y luego 7, 14 y 28 días después de la aplicación, tomar 30 frutos perforados de cada parcela neta y contabilizar las brocas vivas y muertas (huevos, larvas, ninfas, adultos).

II RESULTADOS

(Los datos de campo se encuentran en los cuadros 1 a 5)

A - Antes de la Aplicación1.- Porcentaje de infestación antes de la aplicación

datos transformados a:

$$\text{arco seno } \sqrt{\frac{P}{100}}$$

Tratamientos	A	B	C	D	E	F	F Calc.
% promedio transformado	10.58	11.66	14.21	13.63	13.03	16.16	0.73 N.S

$$\text{C.V. \%} = 34.7$$

2.- Populaciones de Broca

datos transformados a Log. (x + 1)

datos Transformados	A	B	C	D	E	F	F Calc.
altos vivos	2.74	2.56	2.89	2.51	2.67	2.69	0.69 NS
ervas vivas	2.98	2.45	3.00	2.24	3.35	2.81	1.19 NS
evos	1.70	2.34	2.61	2.37	3.09	1.30	1.45 NS

C.V. ad = 12.01 %

C.V. Larva = 26.34 %

C.V. huevo = 47.67 %

No hay ninguna diferencia estadística en las poblaciones de Broca antes de la aplicación. Por eso no se harán cálculos de covarianza.

B - 7 días después de la Aplicación

- . Datos de población transformados a Log. (x + 1)
- . Datos de porcentaje transformados a arco seno $\sqrt{\frac{p}{100}}$
- . La separación de los tratamientos se hace por el test de NEWMAN y KEULS.

CUADRO 1

Datos Transformados	A	B	C	D	E	F	F Calc.	
Adultos vivos	0.97 a	1.24 a	1.36 a	1.85 ab	1.66 ab	2.29 b	4.90**	27
Adultos muertos	1.93	2.15	2.17	1.96	1.73	1.10	2.16 NS	29
Larvas vivas	1.01	2.11	1.62	1.77	2.35	1.56	1.65 NS	42
Larvas muertas	0.0	0.28	0.0	0.45	0.0	0.0	1.0 NS	32
Huevos	0.66	0.79	0.17	0.76	0.95	0.82	0.60 NS	87
% adultos vivos	29.92 a	29.43 a	32.07 a	43.04 ab	43.78 ab	64.35 b	4.20*	35
% Brocas vivas	42.43 a	48.66 a	45.61 a	52.55 ab	61.08 ab	70.08 b	3.79*	20

Siete días después de la aplicación se puede notar que todos los tratamientos con aplicación son iguales en cuanto a adultos y larvas vivas a los % de adultos y brocas vivas, pero los tratamientos A, B y C en los cuales se contabilizan poblaciones de Brocas bajas, son diferentes del testigo F.

C - 14 días después de la Aplicación

- . Datos transformados
- . Test de NEWMAN y KEULS

CUADRO 2

atos Transforma- os	A	B	C	D	E	F	F cal.	C. V. %
adultos vivos	0.81 a	1.50 c	1.57 cd	1.73 d	1.24 b	2.32 e	4.76 **	30.3
adultos muertos	2.38	2.05	2.25	2.17	1.99	1.63	1.41 NS	21.2
larvas vivas	0.35 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	1.79 b	12.68 **	112.9
larvas muertas	0.62	1.25	1.73	0.55	1.47	0.0	2.81 NS	83.2
huevos	0.45 ab	0.0 a	0.89 ab	0.75 ab	0.0 a	2.21 b	3.47*	123.0
adultos vi- vos	18.54 a	35.85 ab	33.73 ab	37.57 ab	32.15 ab	55.39 ab	4.27*	32.3
Brocas vi- vas	20.52 a	31.70 a	28.16 a	37.43 a	27.80 a	61.67 b	5.37**	35.9

Catorce días después de la aplicación hay diferencias: En cuanto a adultos vivos, el mejor tratamiento es el A, seguido del E, seguido del B, seguido de C y D, seguidos del testigo.

- . En cuanto a larvas vivas, los tratamientos A, B, C, D y E son iguales y diferentes del testigo.
- . En cuanto a huevos todos los tratamientos con aplicación son iguales, pero los tratamientos B y C son diferentes del testigo.
- . En cuanto al % de adultos vivos, todos los tratamientos con aplicación son iguales, pero el tratamiento A es mejor que el testigo.
- . En cuanto al % de brocas vivas, todos los tratamientos con aplicación son iguales y diferentes del testigo.

D - 28 días después de la Aplicación

- . Datos transformados
- . Test de NEWMAN y KEULS

CUADRO 3

Datos Transformados	A	B	C	D	E	F	F Cal.
Adultos vivos	1.20	1.24	1.21	1.41	1.50	2.17	1.65 NS
Adultos muertos	2.19	1.97	2.01	2.22	2.11	1.27	11.04 **
	a	a	a	a	a	y b	
Larvas vivas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.43	23.02 **
	a	a	a	a	a	b	
Larvas muertas	0.40	0.45	0.45	0.40	1.22	0.0	1.11 NS
Huevos	0.58	0.84	0.52	0.83	0.75	1.83	1.14 NS
% adultos vivos	26.48	31.92	28.59	31.69	34.61	60.23	3.41 *
	a	a	a	a	a	b	
Brocas vivas	25.81	30.79	24.84	29.24	29.71	69.91	6.61 **
	a	a	a	a	a	b	

Veintiocho días después de la aplicación se puede notar que todos los tratamientos con aplicación son iguales y que difieren del testigo en cuanto a adultos muertos, larvas vivas, % de adultos vivos y % de brocas vivas.

III DISCUSION

1. Igualdad en los 5 tratamientos con aplicación, diferentes del testigo, medida por los números y los porcentajes de brocas vivas (adultos y larvas) encontradas en los frutos después de la aplicación.
2. Nivel de acción de los diferentes tratamientos con respecto al testigo calculado en la forma siguiente:

$$E = 100 \times \frac{\% \text{ vivos en testigo} - \% \text{ vivos en tratamiento}}{\% \text{ vivos en testigo}}$$

datos transformados para análisis

CUADRO 4 (datos reales)

		NIVEL DE ACCION : %				
		A	B	C	D	E
Adultos	7 d	69.4	70.3	65.3	42.7	41.1
	14 d	85.1	49.4	54.5	45.1	58.2
	28 d	73.6	62.9	69.6	63.4	57.2
	rango	a	a	a	b	b
Brocas	7 d	48.5	36.2	42.2	28.7	13.3
	14 d	84.1	64.4	71.3	52.3	71.9
	28 d	78.5	70.3	80.0	72.9	72.2
	rango	a	a	a	b	b

- El nivel de acción de los tratamientos es un poco bajo, talvez por el hecho que las aplicaciones se hicieron un poco tarde en la época (agosto).
- Se pueden diferenciar grupos de tratamientos en cuanto al nivel de acción:

A = B = C D = E

- Se nota un efecto de inhalación del Endosulfan sobre las larvas dentro del fruto.

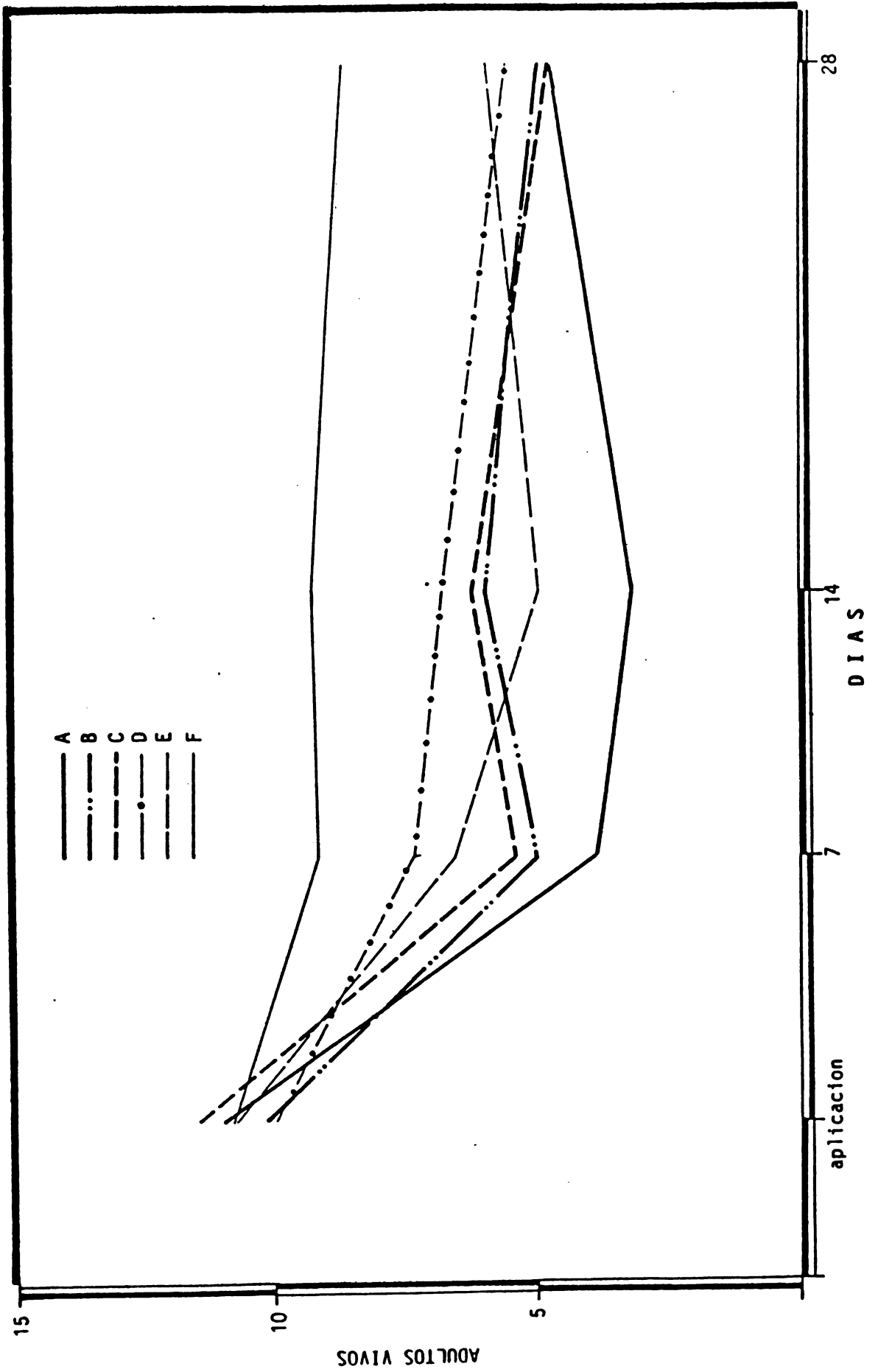
IV CONCLUSION

Este trabajo es la parte preliminar de un estudio cuya meta es la reducción de las cantidades de mezclas en cafetales para control de la Broca, pero también la meta es, por el hecho de hacer concentraciones altas del insecticida, bajar la dosis de este producto.

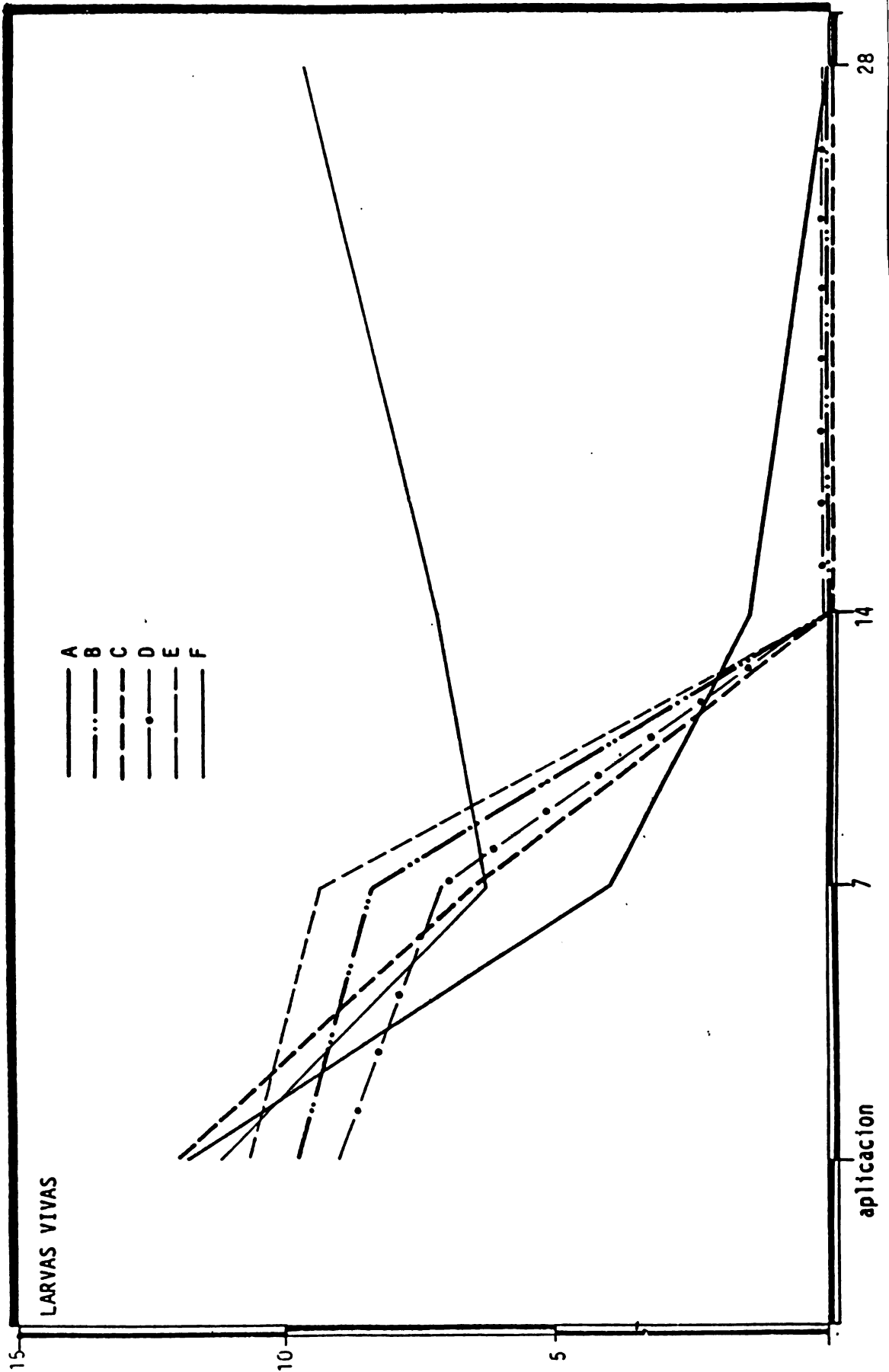
Los primeros resultados nos indican que es factible disminuir en grandes proporciones la cantidad de agua puesto que setenta litros de agua por hectárea tienen la misma efectividad que trescientos litros. Con esa cantidad baja de agua y por la gran concentración de producto, la mezcla actúa dentro del fruto y tiene un efecto de inhalación. Pero podemos notar que las concentraciones más altas, sea las cantidades de agua más bajas, no actúan tan bien. Se puede explicar eso por el hecho que el equipo utilizado con pequeñas boquillas no proporciona una buena distribución de la mezcla.

Por eso la meta de los técnicos investigadores es buscar aparatos de aplicación a caudal débil pero que den una buena distribución de la mezcla insecticida.

EFFECTO BIOLOGICO DE LA REDUCCION DEL CAUDAL EN EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO



EFFECTO BIOLOGICO DE LA REDUCCION DEL CAUDAL EN EL CONTROL
DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE



8 DE INFESTACION BROCA ANTES DE LA ASPERSION

TRATAMEN- TOS.		<u>REPETICIONES</u>				Σ	\bar{X}
		I	II	III	IV		
1	A	0.25	1.75	15.00	2.50	19.50	4.88
2	B	4.25	6.50	5.50	1.25	17.50	4.37
3	C	3.50	5.50	18.50	1.50	29.00	4.25
4	D	3.00	8.75	12.75	1.25	25.75	6.44
5	E	2.25	9.75	7.00	3.00	22.00	5.50
6	F	1.50	4.50	18.00	12.00	36.00	9.00
	Σ	14.75	36.75	76.75	21.50	149.75	37.44
	\bar{X}	2.46	6.13	12.79	3.58	24.96	6.24

Muestras de 400 frutos al azar por parcela experimental

14-8-86

Conteo antes de la aspersión

Tratamiento	Repeticiones	Adultos		Pupas		Larvas		Huevos	Frutas Abundantes
		V.	M.	V.	M.	V.	M.		
A	I	4	2	0	0	12	0	0	23
"	II	24	1	11	0	17	0	15	17
"	III	18	1	0	0	40	0	13	17
"	IV	23	1	2	0	15	0	3	17
B	I	12	1	0	0	21	0	19	14
"	II	10	0	0	0	1	0	17	20
"	III	13	2	2	0	15	0	1	19
"	IV	13	2	8	0	25	0	15	19
C	I	19	0	2	0	14	0	10	17
"	II	14	1	6	0	15	0	12	19
"	III	18	2	1	0	26	0	13	17
"	IV	17	0	4	0	24	0	16	17
D	I	8	0	0	0	22	0	20	21
"	II	14	2	0	0	11	0	2	19
"	III	13	3	0	0	13	0	7	19
"	IV	11	0	0	0	1	0	25	19
E	I	13	0	4	0	38	0	17	17
"	II	15	3	0	0	22	0	28	12
"	III	13	1	0	0	25	0	14	19
"	IV	13	0	19	0	27	0	28	7
F	I	11	0	0	0	10	0	13	18
"	II	18	0	3	0	26	0	12	13
"	III	14	0	3	0	22	0	0	16
"	IV	13	2	5	0	10	0	0	19

Conteo 7 días después de la aspersión

Estación	Repe- tición	Adultos		Pupas		Larvas		Hue- vos	Frutos Abund.
		V.	M.	V.	M.	V.	M.		
	I	1	1	0	0	3	0	1	28
	II	3	5	0	0	0	0	0	22
	III	1	11	0	0	13	0	6	15
	IV	2	15	0	0	0	0	0	13
	I	1	4	0	0	4	2	1	22
	II	1	10	0	0	12	0	0	15
	III	5	8	0	0	11	0	11	15
	IV	5	10	3	0	5	0	0	15
	I	1	14	0	0	10	0	0	13
	II	3	6	0	0	5	0	0	20
	III	6	7	1	0	9	0	1	20
	IV	3	6	0	0	0	0	0	21
	I	3	6	0	0	4	5	0	21
	II	8	7	0	0	19	0	2	13
	III	4	8	0	0	11	0	6	16
	IV	8	4	0	0	0	0	0	18
	I	1	8	0	0	10	0	0	18
	II	8	3	4	0	10	0	8	22
	III	5	6	0	1	19	0	4	18
	IV	6	3	2	0	4	0	0	21
	I	9	1	0	0	1	0	0	19
	II	5	4	3	0	3	0	0	20
	III	7	1	1	0	12	0	25	20
	IV	19	3	4	0	4	0	11	7

Conteo 14 días después de la aspersion

Trata- miento	Repe- tición	Adultos		Pupas		Larvas		Hue- vos	Fruc- Abund
		V.	M.	V.	M.	V.	M.		
A	I	4	7	0	0	3	0	0	13
"	II	4	7	0	0	0	0	0	13
"	III	0	14	0	0	0	5	5	13
"	IV	0	13	0	0	0	1		13
B	I	3	7	0	0	0	2	0	17
"	II	3	8	0	0	0	9	0	13
"	III	4	4	0	0	0	0	0	23
"	IV	4	9	0	0	0	4	0	13
C	I	4	6	0	0	0	8	4	13
"	II	6	12	4	0	0	9	6	11
"	III	2	7	0	0	0	0	0	23
"	IV	4	10	0	5	0	10	0	13
D	I	6	8	0	0	0	2	0	23
"	II	6	8	3	0	0	2	9	13
"	III	4	8	0	0	0	0	1	13
"	IV	3	7	0	0	0	0	0	23
E	I	1	2	0	0	0	2	0	23
"	II	5	7	0	0	0	3	0	13
"	III	2	8	1	0	0	4	0	13
"	IV	3	12	0	0	0	5	0	13
F	I	7	5	0	0	7	0	2	13
"	II	9	7	4	0	8	0	6	13
"	III	7	6	0	0	1	0	7	13
"	IV	16	1	0	0	8	0	40	13

conteo 29 días después de la aspersión

Cata- lento	Repe- tición	Adultos		Pupas		Larvas		Hue- vos	Frutos Abund.
		V.	M.	V.	M.	V.	M.		
A	I	3	9	0	0	0	0	0	18
"	II	4	6	0	0	0	0	9	20
"	III	0	8	0	4	0	4	0	22
"	IV	5	9	0	2	0	0	0	16
B	I	2	6	0	3	0	5	0	18
"	II	1	5	0	0	0	0	6	24
"	III	5	8	2	0	0	0	3	17
"	IV	3	6	0	0	0	0	0	21
C	I	6	7	0	3	0	0	0	17
"	II	0	6	0	0	0	0	0	24
"	III	5	5	0	0	0	2	7	19
"	IV	2	8	0	4	0	1	0	20
D	I	3	7	0	5	0	4	2	20
"	II	1	9	0	0	0	0	0	20
"	III	6	7	0	0	0	0	8	17
"	IV	4	10	0	0	0	0	0	16
E	I	6	8	0	0	0	12	3	13
"	II	1	8	0	0	0	1	0	20
"	III	3	6	0	0	0	0	4	20
"	IV	6	7	0	0	0	4	0	17
F	I	8	3	0	0	12	0	3	13
"	II	7	1	1	0	11	0	14	22
"	III	9	4	4	0	34	0	24	17
"	IV	7	3	0	0	2	0	0	18

"EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL QUIMICO DE LA BROCA
DEL FRUTO DEL CAFE H. Hampei FERR.

* Héctor Ochoa Milian
* Oscar Campos A.
** Braulio Vidal S.
*** Edgar López de León

I. OBJETIVOS

- Evaluar otros insecticidas como una alternativa del Thiodan 35 % E.C., para evitar una posible resistencia de la broca a un determinado producto.
- Evaluar dos insecticidas que su principio activo es el Endosulfan.

II. LOCALIZACION:

<u>Finca</u>	<u>Municipio</u>	<u>Altitud</u> <u>s.n.m.</u>	<u>Temp.</u> <u>promedio</u>	<u>Temp.</u> <u>pluvial</u>
P.A.C. Chocolá	Sn. Pablo Jocopilas	762:0 mts.	21.8°C	3 913 mm.

* Técnicos de ANACAFE
** Técnicos de OIRSA
*** Biometrista ANACAFE

III. MATERIALES Y METODOSA: MATERIALES:

Cafetal de la variedad Caturra

Pinturas

Brochas

Frascos de vidrio

Etiquetas

Bisturi

Cuaderno de notas

Lápices

Aspersora de espalda motorizada

Thiodan 35 % E.C.

Thionex 35 % E.C.

Sevin 80 - S

Larvall

Probetas

Cubetas

Frutos infestados por broca.

B. METODOS:

Diseño experimental bloques al azar, 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Parcela experimental: 10 plantas

Parcela neta 6 plantas

Tratamientos:**Dosis**

Thiodan 35 % E.C.

1.5 Lts./Ha.

Sevin 80 - S

2.0 Lbs./Mz.

Larvall

600 CC./200 Lts.agua

Thionex 35 % E.C.

1.5 Lts./Ha.

Testigo sin tratamiento

DATOS A TOMAR:

- Muestreo para calcular el porcentaje de infestación.
- Conteo de mortalidad de broca antes de la aplicación de los insecticidas, en muestra de 30 frutos infestados por parcela neta.
- Conteo de mortalidad de broca a los 15, 25 y 40 días después de la aplicación de los insecticidas en muestra de 30 frutos infestados por parcela neta.

PROCEDIMIENTO

- Selección del lote de cafetal
- Marcar el ensayo
- Sacar muestras de frutos al azar para calcular el porcentaje de infestación del lote del ensayo.

- Sacar muestras de 30 frutos infestados tomados al azar por parcela neta, antes de la aplicación de los insecticidas.
- Aplicación de los insecticidas con sus dosis recomendadas.
- Sacar muestras de 30 frutos infestados tomados al azar por parcela neta a los 15, 25 y 40 días después de la aplicación de los insecticidas.

Nombre del experimento: <u>EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE</u>							
Localizacion: <u>PAIRIMONIO AGRARIO COLECTIVO CHOCOLA, SAN PABLO JO-COPILAS, SUCHITEPEQUEZ.</u>							
Datos de: <u>PORCENTAJES DE MORTANDAD DE BROCA TRANSFORMADOS A ARCO-SENO DEL NUMERO</u>							
Orden de aspersión: <u>UNICA</u>				Fecha: <u>20/VII/84</u>			
Orden toma de datos: <u>PRIMERA</u>				Fecha: <u>4/VIII/84</u>			
DIAS TRANSCURRIDOS DESPUES DE LA ASPERSION: <u>15</u>							
No. Trat.	TRATAMIENTOS *	REPETICIONES				Total Σ	Media X
		I	II	III	IV		
	INSECTICIDAS						
1	Thiodan 35% EC 1.5 Lt	49.60	67.21	59.34	39.81	215.96	53.99
2	Sevin 80-S 1.3 Kl	20.27	16.43	14.18	21.13	72.01	18.00
3	Larval (*)	21.97	0.00	12.92	0.00	34.89	8.72
4	Thicrex 35% EC 1.5 Lt	63.43	50.18	59.34	69.73	242.68	60.67
5	Testigo	11.54	12.92	14.18	0.00	38.64	9.66
TOTALES		166.81	146.74	159.96	130.67	604.18	30.21
* Dosis por Ha. (*) 600 cc/200 lts. de agua							
ANALISIS DE VARIANZA							
Datos de: <u>Porcentajes de Mortandad de Broca transformado al arcoseno.</u>							
Fuentes de variacion	Suma de cuadrados	Gl.	Cuad. medio	F. calculada	F. 0.05	F. 0.01	
Replicas	152.34	3	50.78 ^{ns}	0.622	3.49	5.95	
Tratamientos	10,105.35	4	2526.34**	30.99	3.26	5.11	
Error	978.10	12	81.51				
TOTALES	11,235.79	19	571.35				
** Altamente significativa, NS = No significativa.							
Coeficiente de variacion: <u>29.88%</u>							
Minima diferencia significativa: Tukey 1% = 26.34 Tukey 5% = 20.42							
Error estandar: <u>+ 6 - 4.51 Arcoseno 0.62% de Mortandad</u>							

CUADRO 1

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA
BROCA DEL FRUTO DEL CAFE

P.A.C. Chocolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez

"ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS DE MORTANDAD"

Primera LECTURA FECHA 4 de agosto de 1984

15 DIAS TRANSCURRIDOS POST-ASPERSION

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	TUKEY	
		1%	5%
Thionex 35% E.C. 1.5 Lt/Ha	60.67 arcs. 76.00%	a	
Thiodán 35% E.C. 1.5 Lt/Ha	53.99 " 65.45%	a	
Sevin 80.S 1.3 Kg/Ha	18.00 " 9.54%	b	
Testigo	9.66 " 2.81	b	
Larval 600 cc/200 Litros/agua	8.72 " 2.30	b	

Los tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente.

Nombre del experimento: <u>EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE</u>							
Localizacion: <u>PATRIMONIO AGRARIO COLECTIVO CHOCOLA, SAN PABLO JO-COPILAS, SUCHITEPEQUEZ.</u>							
Datos de: <u>PORCENTAJES DE MORTANDAD DE BROCA TRANSFORMADOS A ARCO-SENO DEL NUMERO</u>							
Orden de aspersión: <u>UNICA</u> Fecha: <u>20/VII/84</u>							
DIAS TRANSCURRIDOS DESPUES DE LA ASPERSION: <u>25</u>							
Orden toma de datos: <u>SEGUNDA</u> Fecha: <u>14/VIII/84</u>							
No. Trat.	TRATAMIENTOS *	REPETICIONES.				Total F	Medio X
		I	II	III	IV		
	INSECTICIDAS						
1	Thiodán 35% EC 1.5 Lt	25.10	42.13	63.43	45.00	175.66	43.92
2	Sevin 80-S 1.3 Kl	31.30	22.78	25.10	24.35	103.53	25.88
3	Larval (*)	36.87	21.13	19.36	28.65	106.01	26.50
4	Thicrex 35% EC 1.5 Lt	58.05	42.13	71.57	62.73	234.48	58.62
5	Testigo	22.78	22.78	40.39	11.53	97.48	24.37
TOTALES		174.10	150.95	219.85	172.26	717.16	35.86
* Dosis por Ha. (*) 600 cc/200 lts. de agua							
ANALISIS DE VARIANZA							
Datos de: <u>Porcentaje de Mortandad de Broca transformado al arcoseno.</u>							
Fuentes de variacion.	Suma de cuadrados	Gl.	Cuad. medio ns	F. calculada	F. 0.05	F. 0.01	
Replicas	504.928	3	168.31	1.494	3.49	5.95	
Tratamientos	3,608.139	4	902.33**	8.008	3.26	5.11	
Error	1,351.588	12	112.63				
TOTALES	5,464.656	19					
** Altamente significativa, NS = no significativa.							
Coeficiente de variacion: <u>29.59%</u>							
Minima diferencia significativa: Tukey 1% = 30.952; 5% = 23.903							
Error estandar: <u>+ 6 - 5.30 arcoseno; 0.85% de mortandad</u>							

CUADRO 2

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA

BROCA DEL FRUTO DEL CAFE

P.A.C. Chicolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez

"ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS DE MORTANDAD"

Segunda

LECTURA

FECHA 14 de agosto de 1984

25

DIAS TRANSCURRIDOS POST-ASPERSION

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	TUKEY	
		1%	5%
Thionex 35% E.C. 1.5 Lt/Ha	58.62 arcs. 72.88%	a	
Thiodán 35% E.C. 1.5 Lt/Ha	43.92 " 48.12%	a	
Larval 600 cc/200 Lts. de agua	26.50 " 19.90%	b	
Sevin 80.S 1.3 Kg/Ha	25.88 " 19.05%	b	
Testigo	24.37 " 17.03%	b	

Los tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente.

Nombre del experimento: <u>EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE</u>							
Localizacion: <u>PATRIMONIO AGRARIO COLECTIVO CHOCOLA, SAN PABLO JO-COPILAS, SUCHITEPEQUEZ.</u>							
Datos de: <u>PORCENTAJES DE MORTANDAD DE BROCA TRANSFORMADOS A ARCO-SENO DEL NUMERO</u>							
Orden de aspersión: <u>UNICA</u>				Fecha: <u>20/VII/84</u>			
Orden toma de datos: <u>TERCERA</u>				Fecha: <u>29/VIII/84</u>			
DIAS TRANSCURRIDOS DESPUES DE LA ASPERSION : <u>40</u>							
No. Trat.	TRATAMIENTOS *	REPETICIONES				Total Σ	Medio X
		I	II	III	IV		
	INSECTICIDAS						
1	Thiodán 35% EC 1.5 Lt	39.23	38.05	50.76	47.29	175.33	43.83
2	Sevín 80-S 1.3 Kl	17.45	33.21	17.45	24.35	92.46	23.12
3	Larval (*)	19.92	19.92	23.58	37.46	100.88	25.22
4	Thiacox 35% EC 1.5 Lt	71.56	40.97	68.03	70.63	251.19	62.80
5	Testigo	18.43	21.97	22.78	18.43	81.61	20.40
TOTALES		166.59	154.12	182.6	198.16	701.47	35.07
* Dosis por Ha. (*) 600 cc/200 lts. de agua							
ANALISIS DE VARIANZA							
Datos de: <u>Porcentaje de Mortandad de la Broca transformado al Arcoseno.</u>							
Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuad. medio	F calculada	F 0.05	F 0.01	
Replicas	220.05	3	73.35 ^{ns}	0.947	3.49	5.95	
Tratamientos	5,202.70	4	1,300.68	16.806	3.26	5.11	
Error	928.66	12	77.39				
TOTALES	6,351.41	19					
** Altamente significativa, NS: significativa							
Coeficiente de variación: <u>64%</u>							
Mínimo diferencia significativa: De Tukey al 1% 25.696 al 5% 19.844							
Error estándar: <u>+ 6 - 4.3 Arcoseno; 0.59% de Mortandad.</u>							

CUADRO 3

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA
 BROCA DEL FRUTO DEL CAFE

P.A.C. Chocolá, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez

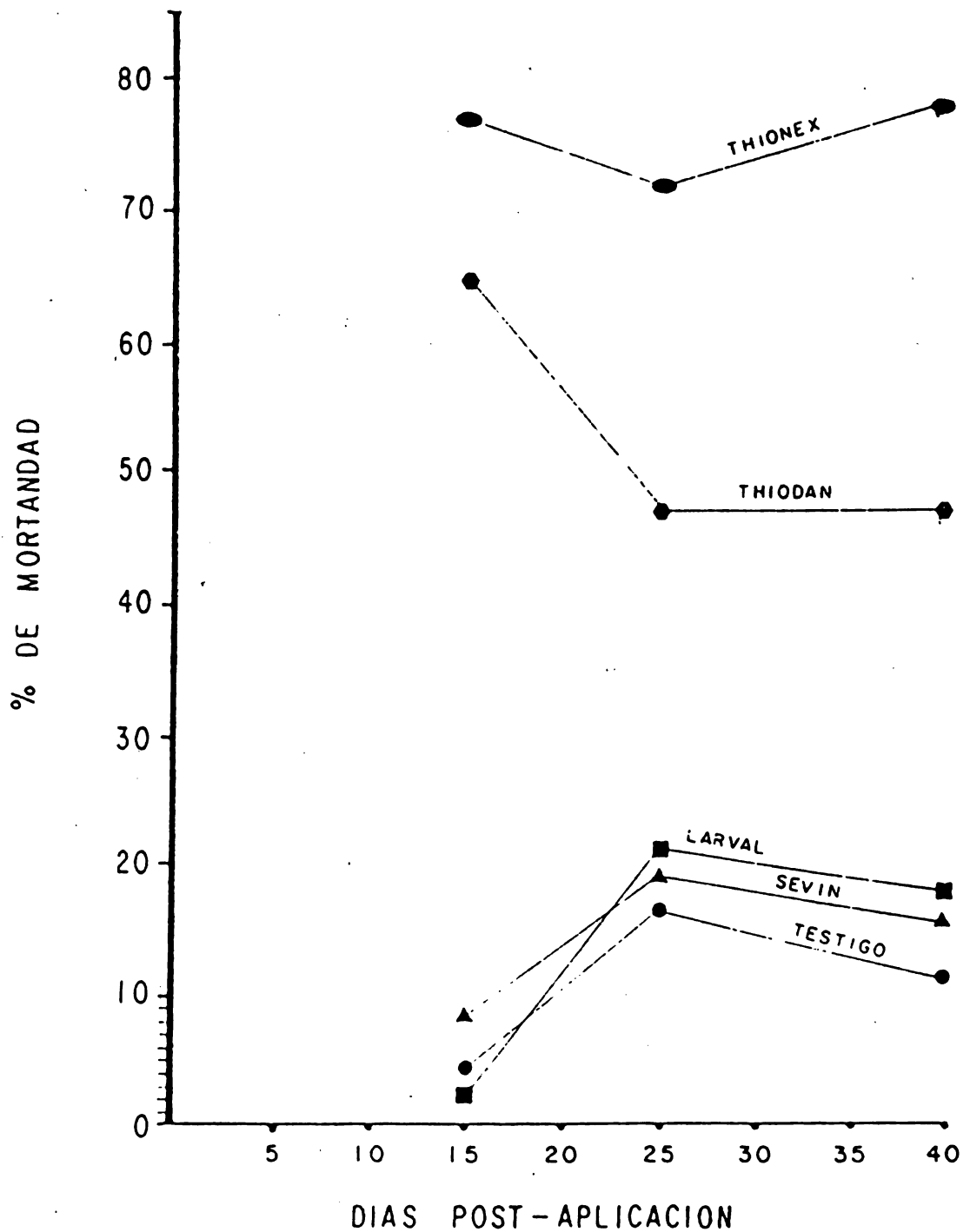
"ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS DE MORTANDAD"

Tercera LECTURA FECHA 29 de agosto de 1984
 40 DIAS TRANSCURRIDOS POST-ASPERSION

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	TUKEY	
		1%	5%
Thionex 35% E.C. 1.5 Lt/Ha	62.80 arcs. 79.11%	a	
Thiodán 35% E.C. 1.5 Lt/Ha	43.83 " 47.96%	a	
Larval 600 cc/200 Litros/agua	25.22 " 18.16%	b	
Sevin 80S 1.3 Kg/Ha	23.17 " 15.48%	b	
Testigo	20.40 " 12.15%	b	

Los tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente.

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL
DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE
P.A.C CHOCOLA, SN. PABLO JOCOPILAS, SUCH.



CONCLUSIONES .

1. El Thionex 35 % E.C. y Thiodan 35 % E.C., ambos con 1.5 litros por hectárea fueron los que mejor controlaron la broca del fruto del café.
2. Los insecticidas Larvall y Sevin 80-S tuvieron un comportamiento igual al testigo.
3. Los productos Thionex 35 % E.C. y Thiodan 35 % E.C. de mostraron su efecto a partir de los 15 días y lo mantuvieron aun a los 40 días después de la aplicación.

RECOMENDACIONES

1. Para efectos de control de la broca del fruto del café, se recomienda aplicar productos con ingrediente activo como el Endosulfan.
2. Efectuar más ensayos de campo para continuar evaluando el producto Thionex 35 % E.C.

// ESTUDIO DE UN TIPO DE MUESTREO PARA DETERMINAR EL INDICE DE COMBATE DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFE

* Héctor Ochoa Milian

** Bernard Decazy

INTRODUCCION

Una buena metodología de muestreo de los frutos perforados por la broca del fruto del café es precisa para decidir de la oportunidad del control químico de esa plaga, siempre cuando se le necesita después de la utilización de los demás métodos de control, tales como la cosecha sanitaria después de la cosecha y los métodos culturales apropiados (poda de sombra, control de malezas, fertilización etc...).

Vicente Sánchez y Ramírez (INMECAFE), México, propuso una metodología que presenta un gran interés, pues ella permite el cálculo del umbral económico de combate y también un tipo de muestreo a utilizar, el tamaño de la muestra y un índice de combate. Desafortunadamente, en las condiciones de Guatemala la esa metodología no puede ser utilizada porque está basada en el cálculo de un parámetro de dispersión, k , el cual varía grandemente de un lugar a otro y entonces cálculos hechos tomando en cuenta un índice de dispersión poco estable no podrán ser fiables. Además esa metodología utiliza un umbral de infestación de frutos tolerable por el caficultor para calcular el tamaño del muestreo; pero cuando ese dicho umbral varía un tanto, el tamaño del muestreo varía en grandes proporciones, por eso que perturba mucho la definición del índice de combate.

La meta de ese estudio es proponer una metodología que se pueda utilizar en cualquier región o país, tomando como respaldo el estudio de Sánchez. En una primera parte, se van a definir los umbrales económicos de intervención en Guatemala en función de la producción de los cafetales y de la altura sobre el nivel del mar, utilizando para eso el estudio presentado por Héctor Ochoa. En una segunda parte, se contempla la metodología de muestreo y se calculan los índices de combate de la broca del fruto del café.

* Técnico de ANACAFE

I. CALCULO DE LOS UMBRALES ECONOMICOS

Los datos necesarios para el cálculo de los umbrales económicos de control de la broca son los siguientes:

- El costo del control
- El precio del café
- La producción de los cafetales
- Las pérdidas ocasionadas por la broca

1. El Costo del Control

Es obvio suponer que no se hace mención aquí del control manual, pues ese tipo de control es obligatorio a cada fin de cosecha y además el café recogido paga - por lo menos la mano de obra utilizada.

Aquí se hace mención del control químico y se asume que solo una aplicación proporciona un control adecuado de la broca. Si tal no fuera el caso, y si se necesitara dos aplicaciones, sería el caficultor el que tendría que multiplicar por dos los números dados para conocer su umbral económico.

De los datos obtenidos de varias regiones de Guatemala, tomando en cuenta el precio de los productos, la mano de obra, la depreciación del equipo de aplicación, etc., el precio promedio de una aplicación es de:

$$Q. 49.82 + 8.84 \text{ aproximadamente } Q. 50.00$$

2. El Precio del Café al Caficultor

En Guatemala, el precio promedio del café pergamino no pagado al caficultor, de junio a octubre de 1986 es de:

$$Q. 241.50 + 8.44$$

3. La Producción de los Cafetales

Aquí solo se contemplan tres tipos de cafetales con su producción respectiva.

Pero los cálculos del umbral se pueden obtener tomando en cuenta la producción real del cafetal.

- Cafetal sin tecnificación 8 qq. / Mz.
- Cafetal medio tecnificado 16 qq. / Mz.
- Cafetal tenificado 32 qq. / Mz.

4. Pérdidas por Broca en Función de la Altura

El estudio de Ochoa muestra que las pérdidas son proporcionales al porcentaje de frutos perforados.

$$y = a + bx$$

y = % de pérdida

x = % frutos perforados

a y b = parámetros calculados dependiendo de la altura y de la conversión cereza a pergamino.

- Zona baja = $y = 0.48 + 0.33 x$

- Zona media = $y = 1.09 + 0.30 x$

- Zona alta = $y = 1.89 + 0.21 x$

Se puede notar que cuando x es igual a cero, y no es nulo. Eso corresponde al hecho que la fertilidad del óvulo no es siempre de 100% y que baja con la altura.

Entonces como primera aproximación se puede considerar que la curva corregida de esa pérdida de fertilidad, tiene una ecuación de la forma:

$$y = a' x$$

en la cual se dará el valor siguiente a a':

$$a' = \frac{y}{100}$$

es decir:

- Zona baja: $Y = 0.3348 x$
- Zona media: $Y = 0.3109 x$
- Zona alta: $Y = 0.2289 x$

En esas ecuaciones, se asume que todo lo que no es pergamino de primera, es pérdida completa. Pero - es obvio notar que no es así. Estudios ulteriores precizarán el valor residual de pergamino de segunda y de nata.

5. Los Umbrales Económicos

	Producción: 8 qq			Producción: 16 qq.			Producción: 32 qq.		
	Z.Baja	Z.Medía	Z.Alta	Z.Baja	Z. Media	Z.Alta	Z.Baja	Z. Media	Z.Alta
Pérdida a 1% frutos perforados. Q.	6.47	6.0	4.4	12.9	12.0	8.8	25.9	24.0	17.7
Umbral Económico. %	7.7	8.3	11.3	3.9	4.2	5.7	1.9	2.1	2.8

Se nota que el umbral económico: Sube cuando sube la altura sobre el nivel del mar, baja cuando aumenta la producción del cafetal.

II. METODOLOGIA DE MUESTREO

Una vez conocido el umbral económico de control, hay que hacer en el cafetal un muestreo práctico pero fiable que pueda indicarle a uno si es preciso hacer el control.

La metodología de muestreo va a tomar en cuenta la distribución de los insectos en el campo. De hecho la distribución del número de insectos por unidad de muestreo en muestras sacadas de poblaciones diferentes de una misma especie son de estructuras diferentes. En función del estado observado de la población, las distribuciones pueden ser descritas por varias leyes tales como binomial negativa tipo A, B o C de NEWMAN, tipo 1 o 2 de POLYA etc. Pero L. R. Taylor ha demostrado que existe una ley simple de potencia que liga la varianza al promedio de la distribución, ley que abarca el conjunto de las dichas leyes:

$$s^2 = a m^b$$

en el cual:

s^2 es la varianza del conteo, m el promedio, a y b son dos coeficientes.

Esa ley es más explícita expresada en logaritmos:

$$\text{Log. } s^2 = \text{Log. } a + b \text{ Log. } m$$

El Logaritmo de la varianza es una función lineal del logaritmo del promedio.

El coeficiente b (pendiente de la regresión) parece característico de una especie en un ambiente dado y parece independiente de:

- El método de muestreo
- La densidad de la población
- Y quizás de la tasa de crecimiento y de su signo.

Ese coeficiente puede ser considerado como la tasa de agregación de la especie y varía mucho de una especie a otra, pero se queda constante para una especie en un ambiente estable. A pesar de que b puede variar para una especie si las condiciones del ambiente cambian, su variación se encuentra dentro de un rango estrecho.

El coeficiente a , sea $\text{Log. } a$, es el coeficiente de intercepción; corresponde a la varianza cuando el promedio es igual a 1 y parece ser modificado por:

- El método de muestreo
- La tasa de crecimiento y su signo.

Se hicieron muestreos en varias regiones cafetaleras de Guatemala (I, II, IV) utilizando dos métodos de muestreo.

- El muestreo de Sánchez, tomando 20 sitios de muestreo en un cafetal de 1 Mz., cada sitio de muestreo representado por 5 plantas en un surco y contando 20 frutos por planta contabilizando los frutos perforados. En esa forma son 100 frutos por sitio de muestreo. Los 20 sitios de muestreo tienen que cubrir toda la superficie del cafetal.
- Tomando plantas al azar, contando 100 frutos en una o dos bandolias y contabilizando los frutos perforados.

Los datos desafortunadamente poco numerosos que se tienen hasta la fecha (ver adjunto) permiten los cálculos siguientes:

Región I: Método Sánchez

Coeficiente de regresión $r = 0.99$

$\text{Log. } a = 0.64$

$a = 1.90$

$b = 1.46 \pm 0.17$

$S^2 = 1.90 \times m^{1.46}$

Región II : Método Sanchez

$$r = 0.95$$

$$\text{Log.}a = 0.63$$

$$a = 1.88$$

$$b = 1.56 \pm 0.19$$

$$s^2 = 1.88 \times m^{1.56}$$

Método por Planta

$$r = 0.97$$

$$\text{Log.} a = 0.69$$

$$a = 1.99$$

$$b = 1.47 \pm 0.14$$

$$s^2 = 1.99 \times m^{1.47}$$

Región IV : Método Sanchez

$$r = 0.95$$

$$\text{Log.}a = 0.99$$

$$a = 2.69$$

$$b = 1.63 \pm 0.41$$

$$s^2 = 2.69 \times m^{1.63}$$

TOTAL: 89 datos

$$r = 0.94$$

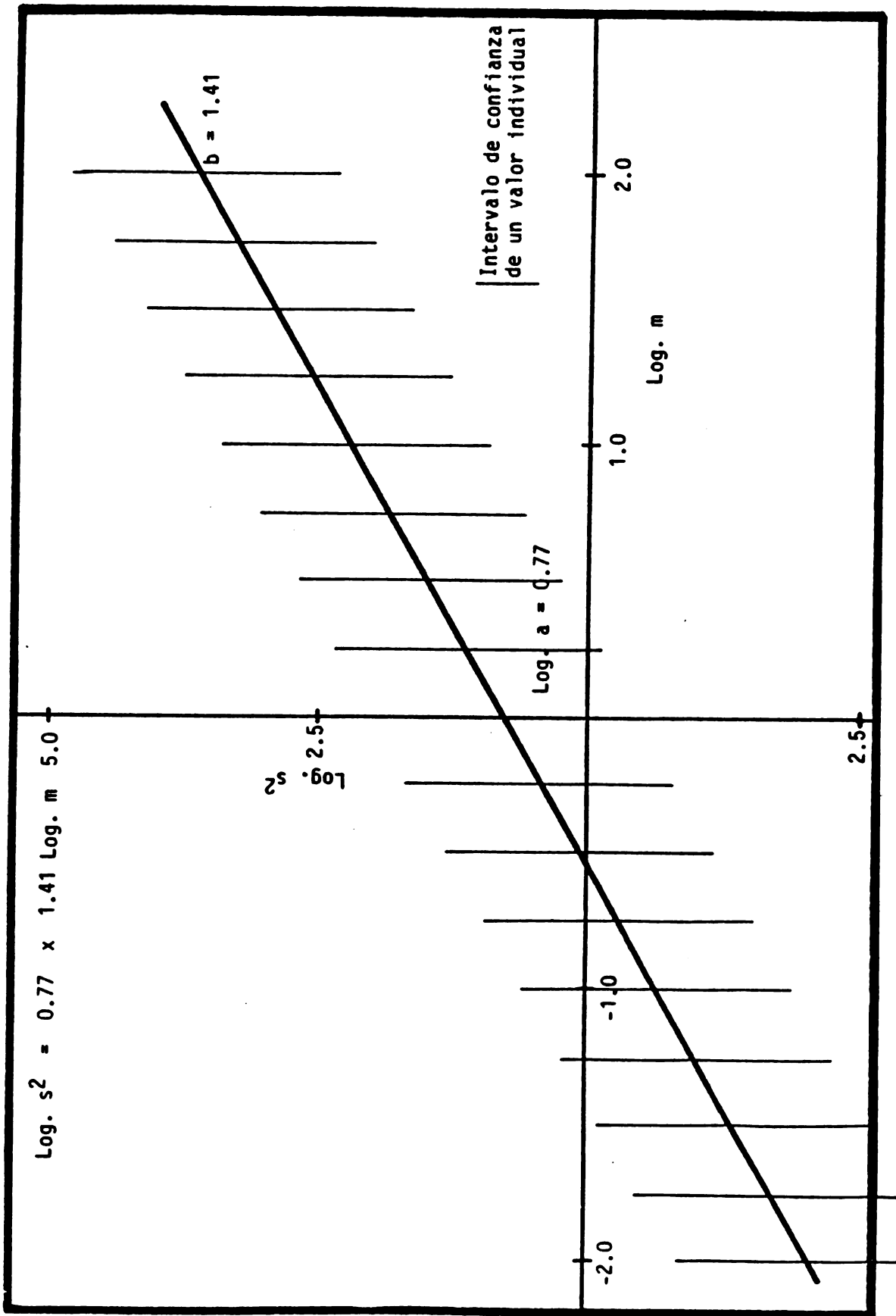
$$\text{Log.}a = 0.77$$

$$a = 2.16$$

$$b = 1.41 \pm 0.12$$

$$s^2 = 2.16 \times m^{1.41}$$

DISTRIBUCION DE LA BROCA EN GUATEMALA
 RELACION ENTRE EL PROMEDIO m, Y LA VARIANZA s²



Se puede notar lo siguiente:

- a tiene una pequeña variación de una región a otra
- b, índice de agregación parece bastante estable de un lugar a otro, tomando en cuenta su intervalo de confianza.
- Los resultados sacados de los dos métodos de muestreo son muy parecidos.
- Por eso, se calculó una ecuación utilizando todos los datos que se tienen hasta la fecha para construir la curva de regresión (figura 1) en la cual se calculó - los intervalos de confianza de los valores individuales.

Al examinar los datos de campo, se notó que arriba de un 10% de frutos perforados, la distribución de la broca no es en forma agregativa sino al azar ($S^2 = m$) y a veces en forma regular ($S^2 < m$).

Al concluir este párrafo se puede recomendar hacer el muestreo utilizando el método por sitio de 5 plantas contando 20 frutos a cada uno, o el método por planta, contando 100 frutos a cada una.

III. INDICE DE COMBATE

Cuando se conozcan los coeficientes a y b, el umbral económico de control, entonces el índice de decisión de combate más práctico corresponde al límite del intervalo de confianza unilateral abajo del umbral económico.

Ese índice, I, obedece a la ecuación siguiente:

$$I = U_i - \frac{t_{2\alpha}}{\sqrt{N}} \sqrt{S^2}$$

en el cual:

U_i = Umbral económico del cafetal

= Riesgo de primera especie (riesgo de aplicar aunque no sea necesario)

N = Número de unidades de muestreo

$$S^2 = a m^b = a U_i^b \quad (\text{en ese caso})$$

Se puede pues trazar una curva que da, en función de N, el valor (en %) del índice de decisión de combate, eso para un umbral económico U_i ; ese valor se puede también expresar en número de cerezas perforadas relacionadas con el tamaño de la undad de muestreo.

Si al muestrear las N unidades de muestreo, se obtienen más cerezas perforadas que lo indicado en el punto correspondiente, se recomienda el combate de la broca.

Se advierte, con la forma de la curva, que al límite, muestreando todos los cafetos, el índice de decisión de combate, alcanzaría el umbral económico.

Se nota también que, a partir de 20 a 30 unidades de muestreo, el aumento del índice de decisión de combate es relativamente pequeño, en comparación con el aumento importante de trabajo.

Así es que con esa metodología uno tiene una herramienta bastante fiable: Pues existe una relación entre el número de unidades de muestreo a tomar (en función de la posibilidad de mano de obra) y el índice de decisión de combate para un umbral económico calculado para su cafetal.

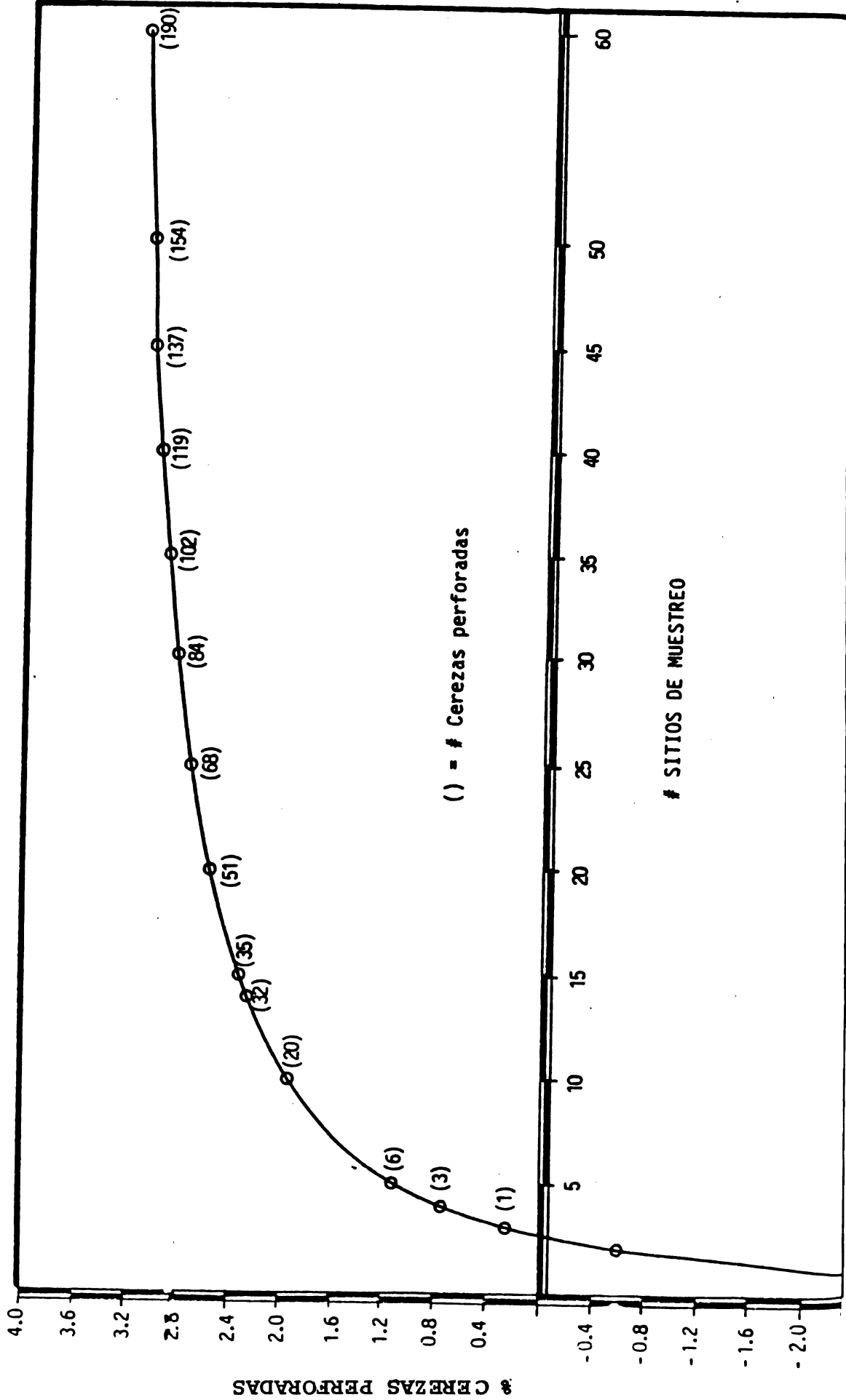
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión de ese estudio se puede decir que los técnicos ya tienen una metodología bastante fiable que se puede utilizar en cualquier región o país.

Sin embargo, los resultados presentados no deben de ser tomados como definitivos, ya que es preciso sacar más datos de campo para afinar las correlaciones tanto en lo que es el cálculo del umbral económico (tomando en cuenta por ejemplo el valor del pergamino de segunda y del café nata), que en el cálculo de los parámetros a y b representativos de la especie del escolítico en un ambiente particular.

INDICE DE COMBATE EN FUNCION DE UN

UMBRAL ECONOMICO - 4.0% CEREZAS PERFORADAS



% CEREZAS PERFORADAS

Se notó también que la broca en cuanto el porcentaje de infestación es bastante alto (arriba del 10%), no obedece a una ley de distribución agregativa, pero su distribución parece ser más regular dentro del cafetal.

Se definió igualmente la unidad de muestreo que es de 100 frutos. Esos 100 frutos pueden ser muestreados en dos formas:

- En 5 plantas seguidas en el surco, contando 20 frutos en cada una.
- En una planta, contando 100 frutos

La ubicación de las unidades de muestreo deben ser distribuidas al azar dentro del cafetal a muestrear, pero asegurándose de que los puntos de muestreo cubran toda el área.

Las recomendaciones serán que cada entidad de investigación en su zona o país determinen los parámetros a y b de la broca en su ecología. Este estudio preliminar, hecho de una vez para siempre, debe de ser hecho con mucha precisión y para eso hacer un gran número de muestreos para que las varianzas de b y Log. a sean precisas y pequeñas. También hay que hacer muestreos en cafetales de infestación variada para tener una nube de puntos desplegada.

Cuando se tengan los valores de a y b, se construyen las curvas:

$$I = U_i - \frac{t_2 \alpha}{\sqrt{N}} \sqrt{a \cdot U_i^b}$$

para $U_i = 1, 2, 3, 4, 5 \dots$ para utilización posterior en cafetales de producción y de tecnificación diferentes.

$$U_1 = 1$$

$$I = 1 - \frac{1.66 \sqrt{2.16 \times 1^{1.41}}}{\sqrt{N}}$$

N = 0.5	I = - 2.45 %	No. Cerezas	
		calculado	Teórico
1	- 1.44		1
2	- 0.73		2
3	- 0.41		3
4	- 0.22		4
5	- 0.09		5
10	0.23	2	10
15	0.37	6	15
20	0.45	9	20
25	0.51	13	25
30	0.55	17	30
35	0.59	21	35
40	0.61	25	40
45	0.64	29	45
50	0.65	33	50
60	0.69	41	60
100	0.76	76	100

$$U_1 = 2$$

$$I =$$

2 -

$$\frac{1.66 \sqrt{2.16 \times 2^{1.41}}}{\sqrt{N}}$$

N =	0.5	I =	No. Cerezas	
			Calculado,	Teórico
		- 3.42 %		
	1	- 1.83		2
	2	- 0.71		4
	3	- 0.21		6
	4	- 0.08		8
	5	+ 0.29		10
	10	0.79	8	20
	15	1.01	15	30
	20	1.14	23	40
	25	1.23	31	50
	30	1.30	39	60
	35	1.35	47	70
	40	1.39	56	80
	45	1.43	64	90
	50	1.46	73	100
	60	1.51	90	120
	100	1.62	162	200

$$U_1 = 3$$

$$I = 3 - \frac{1.66 \sqrt{2.16 \times 3}^{1.41}}{N}$$

		<u>No. Cerezas</u>		
N =	0.5	I = - 4.49 %	Calculado	Teórico
	1	- 2.29		3
	2	- 0.74		6
	3	- 0.06		9
	4	+ 0.35		12
	5	0.63	3	15
	10	1.33	13	30
	15	1.63	25	45
	20	1.82	36	60
	25	1.94	49	75
	30	2.03	61	90
	35	2.11	74	105
	40	2.16	87	120
	45	2.21	99	135
	50	2.25	113	150
	60	2.32	139	180
	100	2.47	247	300

$$U_1 = 4$$

$$I = 4 - \frac{1.66 \sqrt{2.16 \times 4^{1.41}}}{\sqrt{N}}$$

N =	0.5	I = - 5.17 %	No. Cerezas	
			Calculado	Teórico
	1	- 2.48		4
	2	- 0.58		8
	3	+ 0.26	1	12
	4	0.76	3	16
	5	1.10	6	20
	10	1.95	20	40
	14	2.27	32	56
	15	2.33	35	60
	20	2.55	51	80
	25	2.70	68	100
	30	2.82	84	120
	35	2.90	102	140
	40	2.97	119	160
	45	3.03	137	180
	50	3.08	154	200
	60	3.16	190	240
	100	3.35	335	400

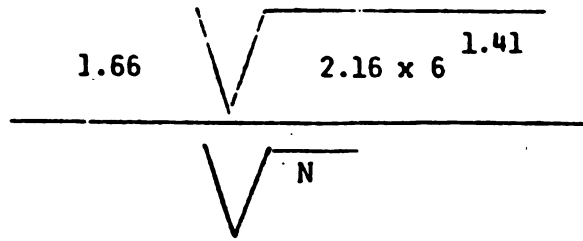
$$U_1 = 5$$

$$I = 5 - \frac{1.66 \sqrt{2.16 \times 5} + 1.41}{N}$$

N - 0.5	I = - 5.73 %	No. Cerezas	
		Calculado	Teórico
1	- 2.59		5
2	- 0.37		10
3	+ 0.62		15
4	1.21	5	20
5	1.61	8	25
10	2.60	26	50
15	3.04	46	75
20	3.30	66	100
25	3.48	87	125
30	3.61	108	150
35	3.72	130	175
40	3.80	152	200
45	3.87	174	225
50	3.93	196	250
60	4.02	241	300
100	4.24	424	500

$$U_1 = 6$$

$$I = 6 -$$

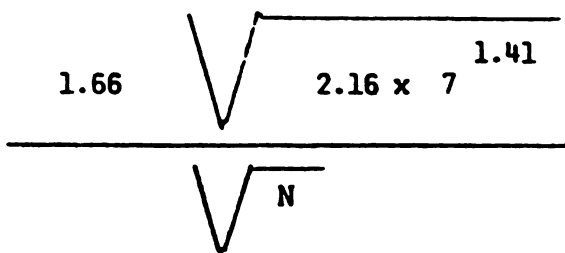


No. Cerezas

I = 0.5	I = - 6.20 %	Calculado	Teórico
1	- 2.63		6
2	- 0.10		12
3	1.02	3	18
4	1.69	7	24
5	2.14	11	30
10	3.27	33	60
15	3.77	57	90
20	4.07	81	120
25	4.27	107	150
30	4.42	133	180
35	4.54	159	210
40	4.64	185	240
45	4.71	212	270
50	4.78	239	300
60	4.89	293	360
100	5.14	514	600

$$U_1 = 7$$

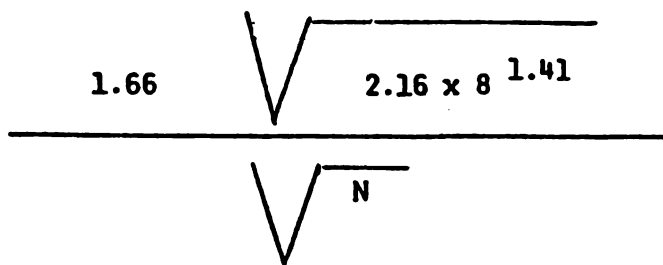
$$I = 7 -$$



N =	I =	No. Cerezas	
		Calculado	Teórico
0.5	- 6.60 %		
1	- 2.62		7
2	+ 0.20		14
3	1.45	4	21
4	2.19	9	28
5	2.70	13	35
10	3.96	40	70
15	4.52	68	105
20	4.85	97	140
25	5.08	127	175
30	5.24	157	210
35	5.37	188	245
40	5.48	219	280
45	5.57	250	315
50	5.64	282	350
60	5.76	345	420
100	6.04	604	700

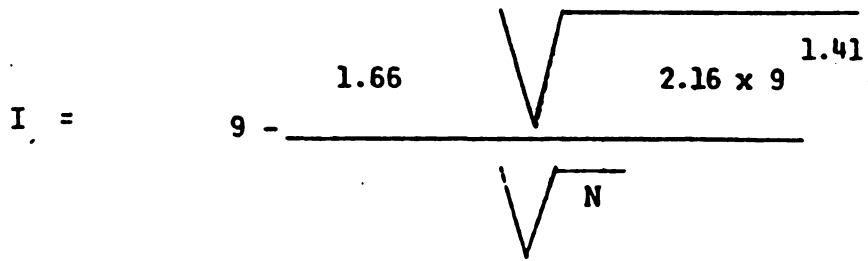
$$U1 = 8$$

$$I = 8 -$$



N = 0.5	I = - 6.95 %	<u>No. Cerezas</u>	
		Calculado	Teórico
1	- 2.57		8
2	+ 0.53	1	16
3	1.90	6	24
4	2.72	11	32
5	3.27	16	40
10	4.66	47	80
15	5.27	79	120
20	5.64	113	160
25	5.89	147	200
30	6.07	182	240
35	6.21	217	280
40	6.33	253	320
45	6.42	289	360
50	6.51	325	400
60	6.64	398	480
100	6.94	694	800

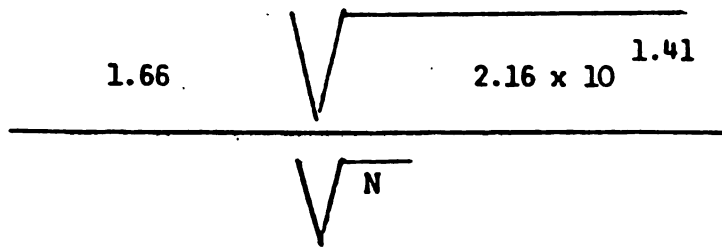
$$U_1 = 9$$



N = 0.5	I = - 7.24 %	No. Cerezas	
		Calculado	Teórico
1	- 2.48		9
2	+ 0.88	2	18
3	2.37	7	27
4	3.26	13	36
5	3.86	19	45
10	5.37	54	90
15	6.03	91	135
20	6.43	129	180
25	6.70	168	225
30	6.90	207	270
35	7.06	247	315
40	7.18	287	360
45	7.29	328	405
50	7.38	369	450
60	7.52	451	540
100	7.85	785	900

$$U_1 = 10$$

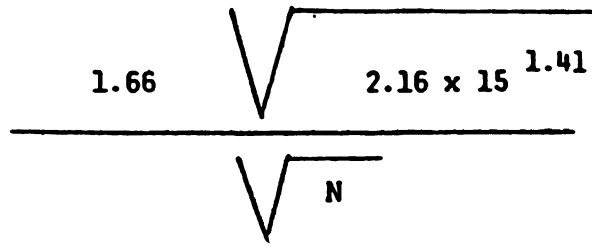
$$I = 10 -$$



N = 0.5	I = -7.49 %	No. Cerezas	
		Calculado	Teórico
1	-2.37		10
2	+1.25	3	20
3	2.86	9	30
4	3.82	15	40
5	4.47	22	50
10	6.09	61	100
15	6.81	102	150
20	7.23	145	200
25	7.53	188	250
30	7.74	232	300
35	7.91	277	350
40	8.04	322	400
45	8.16	367	450
50	8.25	413	500
60	8.40	504	600
100	8.76	876	1000

$$U1 = 15$$

$$I = 15 -$$



N = 0.5	I = -8.28 %	No. Cerezas	
		Calculado	Teórico
1	-1.46		15
2	3.36	7	30
3	5.50	16	45
4	6.77	27	60
5	7.64	38	75
10	9.79	98	150
15	10.75	161	225
20	11.32	226	300
25	11.71	293	375
30	11.99	360	450
35	12.22	428	525
40	12.40	496	600
45	12.55	565	675
50	12.67	634	750
60	12.87	772	900
100	13.35	1375	1500

ANEXO

Cálculo de b y de a
(Todos los datos reunidos)

m	s ²	Log.m	Log.s ²
1.95	5.0	0.67	1.61
2.90	13.04	1.06	2.57
0.75	0.72	- 0.29	- 0.33
0.15	0.13	- 1.90	- 2.04
0.20	0.17	- 1.61	- 1.77
0.45	0.47	- 0.80	- 0.76
1.80	5.22	0.59	1.65
2.40	5.94	0.88	1.78
0.40	0.46	- 0.92	- 0.78
2.05	5.84	0.72	1.76
0.10	0.09	- 2.30	- 2.41
0.75	5.99	- 0.29	1.79
0.75	3.36	- 0.29	1.21
0.25	1.25	- 1.39	0.22
0.50	2.37	- 0.69	0.86
1.0	0.84	0.0	- 0.17
4.25	27.04	1.45	3.30
1.25	7.57	0.22	2.02
4.0	35.79	1.39	3.58
2.25	19.67	0.81	2.98
1.25	10.20	0.22	2.32
4.25	37.57	1.45	3.63
3.0	14.21	1.10	2.65
1.0	4.21	0.0	1.44
7.45	76.51	2.01	4.34
5.75	50.72	1.75	3.93
10.75	132.30	2.37	4.89
8.0	61.58	2.08	4.12
8.0	98.42	2.08	4.59
4.75	32.83	1.56	3.49
4.60	18.95	1.53	2.94
5.60	38.07	1.72	3.64
1.93	2.70	0.66	0.99
1.60	3.48	0.47	1.25
0.60	0.56	- 0.51	- 0.58
1.04	1.91	0.04	0.65
4.37	19.40	1.47	2.97
4.81	10.93	1.57	2.39
1.54	3.83	0.43	1.34
0.23	0.21	- 1.47	- 1.56
1.46	1.77	0.38	0.57
1.77	4.58	0.57	1.52
1.05	1.99	0.05	0.69
3.83	37.36	1.34	3.62
4.05	8.07	1.40	2.09
2.62	19.54	0.96	2.97
0.47	0.30	- 0.76	-1.20
1.82	5.98	0.60	1.79
1.39	2.03	0.33	0.71

ANEXO
Cálculo de b y de a

(Todos los datos reunidos)

m	s ²	Log.m	Log.s ²
0.70	0.66	- 0.36	-0.42
1.33	7.07	0.29	1.96
3.39	12.28	1.22	2.51
0.27	0.30	- 1.31	-1.20
0.23	0.21	- 1.47	-1.56
7.25	23.57	1.98	3.16
6.65	11.61	1.89	2.45
5.60	13.52	1.72	2.60
0.80	1.43	- 0.22	0.36
12.85	27.61	2.55	3.32
11.60	25.31	2.45	3.23
5.60	13.52	1.72	2.60
5.40	11.73	1.69	2.46
1.28	2.59	0.25	0.95
0.65	1.70	- 0.43	0.53
1.88	7.05	0.63	1.95
4.31	33.41	1.46	3.51
5.09	19.27	1.63	2.96
3.23	25.54	1.17	3.24
0.46	0.86	- 0.78	-0.15
1.74	9.14	0.55	2.21
0.24	0.23	- 1.43	-1.54
0.58	0.45	- 0.54	-0.80
4.06	10.62	1.40	2.36
0.32	0.41	- 1.14	-0.89
2.15	2.49	0.77	0.91
3.08	9.21	1.12	2.22
2.72	6.27	1.00	1.84
0.95	2.58	- 0.05	0.95
1.85	5.50	0.62	1.70
0.95	2.10	- 0.05	0.74
0.85	1.77	- 0.16	0.57
1.15	2.61	0.14	0.96
0.85	0.77	- 0.16	-0.26
1.50	2.21	0.41	0.79
1.45	2.73	0.37	1.00
1.45	2.26	0.37	0.82
1.40	2.57	0.34	0.94
5.70	13.38	1.74	2.59
7.35	15.50	1.99	2.74

AVANCES DE LA INVESTIGACION SOBRE BROCA EN EL SALVADOR

* Hernán Solís Morán

* Daniel Rutilio Argumedo

La broca del fruto del cafeto *H. hampei* Ferr., por su forma de ataque, diseminación y dificultad de control, se considera como una de las plagas que causan mayor daño económico al cultivo del café.

Con el apareamiento de la broca en 1981, el Departamento de Entomología del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC), enfocó la investigación totalmente dirigida a esta plaga.

Es así como se estructuraron 2 unidades:

- a) Unidad de Estudios Biológicos
- b) Unidad de Combate de Plagas

Orientadas con prioridad a Broca.

En lo que se refiere a biología del insecto se ha estudiado el ciclo de vida tanto en bajo como en altura, comprobándose que 730 m.s.n.m. con una temperatura de 22.8 C es de 53.6 días con un rango de 49-57 y a 1060 m.s.n.m. con una temperatura de 20.5 C fué de 61 días con un rango de 59-63.

Además se ha comprobado que el fruto alcanzó la consistencia preferida por el insecto aproximadamente a los 133 días después de la floración.

Se está estudiando la dinámica poblacional de la broca del fruto; hasta el momento lo único que se ha podido establecer es que este insecto prefiere los lugares sombreados para establecerse y que la población inicial que afectará la próxima cosecha depende de los frutos que quedan en el suelo y pendientes en los cafetos.

Unidad de Combate de Plagas (prioridad Broca)

Se estan realizando varios ensayos entre los cuales están:

* Técnicos del Departamento de Entomología del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, Nueva San Salvador, El Salvador, Centro América

- 1) Evaluación de Endosulfán 35 CE solo y en mezcla con Oxidloruro de Cobre 50% C.M. para el combate asociado de la roya y broca del cafeto.

Se ha demostrado que la acción de Endosulfán no es modificada cuando éste se aplica solo o en mezcla con Oxidloruro de Cobre 50% C.M.

- 2) Además, se ha mezclado el Endosulfán con Triadimefon y Oxidloruro de Cobre y los resultados son similares al anterior.

Los resultados preliminares obtenidos durante 2 años en los 2 ensayos indican que la mezcla insecticida-fungicida ejerce un combate satisfactorio tanto de la plaga como de la enfermedad y que las épocas que mostraron mejores efectos fueron cuando se realizaron aplicaciones de estas mezclas en los meses de julio y agosto, más una aplicación de solo Oxidloruro de Cobre en octubre.

También durante este año se instaló el ensayo Evaluación de concentraciones y frecuencias de aplicación de Endosulfan 35 CE para el combate de la broca del fruto del cafeto, es un trabajo para 3 años, en el cual se pretende oficializar la recomendación de 1.0 litros de Endosulfán 35 CE por manzana, como también realizar solamente 2 aplicaciones; la primera a los 60 días después de la floración principal y la segunda 30 días después de la primera, avalando la recomendación proporcionada para Centro América por el Dr. Bernard Decazy (francés).

Se ha instalado un ensayo titulado Determinación de la relación uva-oro en fincas afectadas por broca en diferentes grados de infestación, con este ensayo se pretende tener una respuesta para el beneficiador, ya que no se tienen datos concretos en cuanto a esta relación.

Además, se pretende encontrar el punto donde resulte autofinanciable realizar control.

Durante el proyecto Desarrollo de la investigación y extensión agrícola se encuentran instaladas 2 parcelas en la región I y una parcela en la región II; éstas son de validación en control integrado de broca del fruto del cafeto. Hasta el momento se encuentran instaladas y lo único que se puede decir es que se les está llevando seguimiento; con esto se pretende validar la investigación de 30 años del ISIC, donde se involucra investigador-extensionista y agricultor.

Para el próximo año se pretende instalar un ensayo sobre Evaluación de nuevos plaguicidas en el control de broca del fruto del cafeto; como una alternativa para el caficultor; es decir, hasta el momento el Endosulfan es el producto que ofrece los mejores resultados en combate de broca, pero por su toxicidad requiere gran cuidado en el manejo.

CUADRO RESUMEN DE FINCAS DONDE SE HA DETECTADO
LA PRESENCIA DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO
(H. hampei) HASTA OCTUBRE DE 1985.

	Area total mz.	Area afectada mz.	No de Fincas
DEPARTAMENTO DE SANTA ANA	2 584.75	383.85 2 000.00*	51
DEPARTAMENTO DE AHUACHAPAN	2 163.70	970.50	33
DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR	130.0	130.0	1
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD	4 222.05	302.0	22
DEPARTAMENTO DE SONSONATE	3 918.0	1 039.59	49
T O T A L :	13 018.5	4 696.94	156

(*) Se considera que El Paste tiene un área afectada de 2 000 mz.

En 1977 el área cafetalera en El Salvador es de 188,492 hectáreas, donde la Región Occidental tiene la mayor cantidad de ésta con 46.45%, que representan 87,422 hectáreas, siguiéndoles en importancia Región Central con 49,474 hectáreas, que significan el 26.16% de toda el área cultivada; la Región Oriental ocupa la tercera posición con el 21.42%, con una extensión de 40,340 hectáreas con 11,256 hectáreas, que representan únicamente 5.95 %.

Referente a los Departamentos que más café cultivado tienen y que representan 79.47%, de toda el área son:

- Departamento de La Libertad con 38,078 hectáreas 20.10 %

- Departamento de Santa Ana	con 37,790 hectáreas	20.09 %
- Departamento de Ahuachapán	" 24,856	" 13.21 %
- Departamento de Usulután	" 24,348	" 12.92 %
- Departamento de Sonsonate	" 24,776	" 13.15 %

En conclusión se puede decir, que la mayor área cultivada de café está en la Región Occidental y que a nivel de departamento son: La Libertad y Santa Ana.

**MEDIDAS DE CONTROL DE BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO
H. hampei OFICIALMENTE RECOMENDADAS EN EL SALVADOR**

* Hernán Solís Morán

1. Realizar las siguientes prácticas culturales:

- a) Poda de cafetos
- b) Poda de árboles de sombra
- c) Control de malezas

Estas se efectúan con el objeto de proporcionarle al insecto un ambiente desfavorable.

2. Cosecha

Se recomienda realizar solamente 2 cosechas, con el objeto de evitar diseminación de la plaga, ya que ésta se refugia en los granos que quedan después de la cosecha.

3. Pepena y repela

Inmediatamente después de la cosecha se realizarán estas prácticas, las cuales consisten en la recolección del fruto que queda en el árbol y en el suelo, ya que éstos son fuentes de contaminación para la próxima fructificación.

4. Recolección manual de frutos dañados

Debido a que en nuestro país ocurren más de 2 floraciones, a consecuencia de lluvias tempranas o rocíos del mes de diciembre, se forman frutos prematuros, éstos deben ser recolectados con el objeto de cortar el ciclo de vida en las primeras generaciones del insecto.

Todas estas medidas son con el objeto de disminuir significativamente los niveles de infestación y como consecuencia limitar el uso excesivo de los insecticidas.

5. Control químico

Este combate se realiza con Endosulfan 35 C.E. en dosis de 1.0 a 1.5 litros por manzana; la época de aplicación está pautada por las diferentes épocas de floración.

Costos de control químico:

- Aspersora motorizada de espalda	¢ 160.92
- Aspersora manual de espalda	¢ 183.23

FLUCTUACION POBLACIONAL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL
 CAFETO (Hypothenemus hampei Ferr.)
 EN LA ZONA DEL LAGO DE YOJOA.*

** Raúl I. Muñoz

*** Alejandro Andino

**** Ricardo Zelaya R.

RESUMEN

Con el fin de determinar la fluctuación poblacional de las generaciones de broca, bajo los ambientes de pleno sol, - media sombra y sombra total en tres estratos de altura de la planta; se inició en agosto de 1983 un estudio en la localidad de El Guayabo, Santa Cruz de Yojoa, Cortés, zona influenciada por el Lago de Yojoa, cuya temperatura media anual es de 24.7°C precipitación de 2,764 mm. y 700 msnm. Los datos - obtenidos, indican que en los 3 ambientes la broca tiene 2 períodos bien diferenciados de máximo incremento en la perforación de frutos; el primero en junio y el segundo entre octubre y diciembre. En general, durante los tres años el ambiente de media sombra fue el que presentó mayor porcentaje de -- frutos perforados, así como el mayor número de huevos, larvas, pupas y adultos; continuándole el ambiente a pleno sol, y finalmente el de sombra total. Los diferentes estadios del insecto fue en incremento desde sus inicios de ataque, hasta -- que se realizó la cosecha; el aumento de larvas y pupas se presentó aproximadamente un mes después de ocurrido el incremento del número de huevos. En los 3 ambientes, se encontró que el número de frutos perforados que fueron abandonados por la broca, fue mayor en los primeros meses que inició sus ataques -- (abril-junio), decreciendo en los meses subsiguientes, llegando a cerca de cero en el mes de diciembre. No se observó diferencias marcadas en el que el insecto prefiriera las condiciones microclimáticas que le ofreciera algún estrato de la - planta, pero sí se observó que el insecto se concentró en - - aquel estrato donde estaba la mayor parte de la producción.

* Trabajo presentado en el IV Seminario Nacional de Investigación Cafetalera. Julio 1986, Tegucigalpa, D.C., Honduras, C.A.

** Ing. Agr., M.Sc., Coordinador del Programa de Entomología. IHCAFE, San Pedro Sula, Honduras.

*** Ing. Agr., Asistente del Coordinador del Programa de Entomología. - IHCAFE, San Pedro Sula, Honduras.

**** Ing. Agr., Coordinador del Programa Roya-Broca, IHCAFE, San Pedro Sula, Honduras.

INTRODUCCION

La Broca del fruto del cafeto (Hypothenemus hampei - Ferr.), en los actuales momentos es la plaga clave de la cafi cultura nacional, y las zonas del país más severamente afectadas, son los departamentos de Santa Bárbara, Copán, Cortés y Comayagua. Aunque ya ha sido reportada su presencia en otros departamentos del país, su severidad y distribución es menor que en los departamentos antes mencionados.

Existen reportes de la preferencia presentada por la broca, por un medio ecológico determinado; por lo que resulta necesario realizar bajo nuestras condiciones, estudios de comportamiento de este insecto, con el fin de obtener información básica para encaminarnos hacia un manejo integral de la plaga.

El presente estudio se inició en agosto de 1983, y finalizó en su primera etapa en diciembre de 1985; y pretende determinar como fluctúan las generaciones poblacionales de la broca, bajo diferentes ambientes en tres estratos de la planta. Sabemos que para poder hacer predicciones de la severidad con que se puede presentar esta plaga en un año determinado, es necesario tener información del comportamiento presentado por varios años, por lo que el presente estudio fue rediseñado, y en la actualidad se está llevando registro del comportamiento de este insecto en tres zonas cafetaleras, de diferentes alturas sobre el nivel del mar.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se llevó a cabo en la Aldea El Guayabo, Santa Cruz de Joyoa, Cortés, en una finca ubicada a 700 msnm, sembrada con el cultivar Bourbon, existiendo algunas plantas del cultivar Caturra; sin existir alineamiento uniforme. La plantación en la actualidad tiene once años de edad, posee topografía casi plana, y está influenciada por el Lago de Yojoa donde se presenta una temperatura media anual de 24.7°C y una precipitación de 2,764 msnm, distribuidas durante todo el año, siendo los meses de mayo y diciembre los más lluviosos.

Dentro de la finca se seleccionaron 3 lotes de aproximadamente 1/4 de manzana cada uno; teniendo cada lote distintos grados de sombriío o ambiente (pleno sol, media sombra y sombra total)*. Se utilizó como sombra plantas del género --

* Pleno sol: sin árboles de sombra

Media sombra: con sombra regulada (árboles del género Erythrina a los que se les podó algunas ramas)

Sombra total: Sin regular sombra (árboles del género Erythrina sembrados a 6 x 6 mts.)

Erythrina, y no se realizó ninguna aplicación de insecticidas durante el período que duró el experimento.

En cada lote se seleccionaron al azar 15 plantas de cañeto del cultivar Bourbon, diferenciando en cada planta tres estratos (superior, medio e inferior). Los muestreos se hicieron desde que el fruto presentaba una consistencia lechosa, hasta que se efectuaba la última recolección de frutos, obteniendo mensualmente al azar 20 frutos por cada estrato de la planta. Estos 60 frutos obtenidos por planta, fueron analizados para obtener la información siguiente: a) número de frutos brocados, b) número de brocas en grano, c) número de brocas en canal, d) número de huevos, e) número de larvas, f) número de pupas y g) número de frutos perforados que fueron abandonados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Si analizamos los Cuadros 1-4 y gráficas 1-4, podemos observar que en cada año se presentaron dos puntos máximos de infestación; el mayor en el mes de junio y el otro en el mes de octubre. En el mes de diciembre, debido a que ya se había recolectado gran parte de la cosecha, hubo una tendencia a aumentar esta infestación.

En general, el ambiente de media sombra fue el que presentó el mayor porcentaje de frutos perforados por broca, siguiéndole el ambiente de pleno sol. Y contrario a lo reportado por otros autores, el ambiente de sombra total fue el que presentó el menor porcentaje de infestación. Estos resultados coinciden con los reportados por Zelaya (1984) para el año 1983.

No existió marcada preferencia en atacar uno de los estratos de la planta, pero bajo condiciones de campo se pudo observar que el agrupamiento de brocas fue mayor en aquel estrato donde se concentró la producción. En el año 1985, bajo las tres condiciones de sombra, se presentaron mayores infestaciones de broca en comparación con las ocurridas en el año de 1984.

En los gráficos 5-8, podemos observar diferencias entre los años 1984 y 1985, en lo relacionado al porcentaje de frutos perforados sin broca (frutos perforados abandonados); durante 1984 en general, el mayor porcentaje de frutos perforados sin broca bajo los tres ambientes de sombra fue entre los meses de agosto y septiembre, siendo el ambiente de sombra total el que presentó el mayor porcentaje, continuándole el ambiente de pleno sol y el ambiente de media sombra. En el año de 1985, el mayor porcentaje de frutos perforados sin

broca (frutos perforados abandonados); durante 1984 en general, el mayor porcentaje de frutos perforados sin broca bajo los tres ambientes de sombrero fue entre los meses de agosto y septiembre, siendo el ambiente de sombra total el que presentó el mayor porcentaje, continuándole el ambiente el pleno sol y el ambiente de media sombra. En el de 1985, el mayor porcentaje de frutos perforados sin broca, se presentó en -- los primeros meses que inició sus ataques la broca (mayo-junio); esto es explicable; ya que para esta fecha el fruto no ha obtenido la consistencia adecuada que le sirva de alimentación y/o sustrato de oviposición, por lo que estos frutos fueron abandonados. En los tres ambientes estudiados este porcentaje se fue reduciendo a medida que el fruto iba obteniendo más consistencia (más materia seca), llegando a cerca de cero en el mes de diciembre. El ambiente de sombra total fue el que presentó el mayor porcentaje de frutos perforados que fueron abandonados, teniendo el porcentaje máximo en el mes de julio. Le continúa el ambiente de pleno sol, que presentó su porcentaje máximo en el mes de junio; el ambiente de media sombra fue el que menos frutos perforados sin broca presentó, teniendo su porcentaje máximo entre los meses de mayo-junio. Durante los 2 años (1984-1985) se presentó un bajo porcentaje de frutos perforados sin broca en el ambiente de media sombra, lo que nos demuestra que es éste ambiente el que le proporcionó las mejores condiciones para un -- buen desarrollo del insecto.

Analizando el número de brocas adultas que se encontraron tanto en grano (interior del endosperma), como en canal (entre pulpa y endosperma), en el Cuadro 5 y Gráficos 9 y 10, podemos observar que en el año 1984 el número de brocas en grano fue mayor en el mes de junio para las tres condiciones ambientales; siendo el ambiente de media sombra el que mostró mayor irregularidad, ya que se presentaron tres incrementos bien pronunciados en los meses de junio, octubre y -- diciembre.

Durante el año 1985 mostró una tendencia diferente, ya que a inicios del ataque de broca (mayo) el número de brocas en grano fue bien bajo, y este número fue incrementado progresivamente hasta llegar a su máximo en los últimos meses de permanencia del fruto en el campo (octubre-diciembre).

Durante los 2 años el ambiente de media sombra fue el que presentó el mayor número de brocas en grano, seguido de ambiente a pleno sol y sombra total respectivamente. El número de brocas en canal durante los dos años fue mayor a inicios del ataque de broca (abril-mayo), y esto fue debido a -- que en esta época gran parte de frutos se encuentran en estado lechoso, por lo que eran perforados sin penetrar el endospermo, pero a medida que estos frutos van adquiriendo la --

consistencia adecuada, la broca pasó del canal al interior -- del endospermo, por lo que al aproximarse la cosecha, el mayor porcentaje de frutos perforados por broca tienen dañado el endospermo.

En el Cuadro 6 y Gráficos 11, 12 y 13, podemos observar que durante 1984 en el ambiente de media sombra y pleno sol, hubo incremento en el número de huevos, larvas y pupas en los meses de junio, octubre y a finales de cosecha. Mientras que en el ambiente de plena sombra se puede observar el primer incremento del número de huevos en el mes de abril, - sucediendo un mes después (mayo) un incremento en el número de larvas y pupas; esta tendencia de incrementar el número de larvas y pupas un mes después que haya sucedido el incremento de huevos, se mantuvo aproximadamente durante todo el año. En 1985, bajo las tres condiciones ambientales en el mes de mayo, el número de huevos, larvas y pupas encontradas fue cercano a cero, pero fueron incrementando sucesivamente hasta alcanzar su número máximo al aproximarse la recolección de la cosecha.

En general, se puede observar que de los tres ambientes el que presentó el mayor número de huevos, larvas y pupas durante los dos años, fue el de media sombra, continuándole el ambiente de pleno sol, y el que presentó el menor número fue el ambiente de sombra total.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE BROCA (Hypothenemus hampei F.)

CUADRO 1. Ambiente Pleno Sol.

Porcentaje de frutos brocados* y frutos perforados sin broca** en los estratos alto, medio y bajo de la planta. Promedio de 15 plantas en muestreos al azar de 20 frutos por estrato (60 por planta) en cada fecha.

El Guayabo, Santa Cruz de Yojoa, Cortés.

FECHA	PLENO SOL ALTA		PLENO SOL MEDIA		PLENO SOL BAJA	
	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin broca
27-4-84	20.0	30.0	33.7	23.8	29.0	26.4
31-5-84	16.3	25.5	20.0	30.0	14.7	20.4
28-6-84	32.0	20.8	25.3	21.0	20.0	20.0
24-7-84	11.0	39.4	20.7	40.3	15.0	33.3
22-8-84	5.3	50.0	8.3	56.0	9.0	92.6
26-9-84	0.7	50.0	4.3	46.2	7.0	57.1
29-10-84	4.7	28.6	5.7	47.1	7.7	34.8
27-11-84	3.7	36.4	6.0	55.6	7.3	45.4
20-12-84	20.3	32.8	12.7	26.3	23.0	34.8
23-1-85	32.3	16.5	35.3	25.5	34.7	23.1
10-5-85	33.7	40.6	40.3	45.5	42.0	49.2
18-6-85	58.3	51.4	70.0	42.9	65.0	57.4
6-7-85	25.3	36.9	24.3	35.6	36.7	31.0
29-8-85	26.7	41.0	34.7	43.2	29.3	36.4
19-9-85	21.7	21.6	35.3	22.6	37.0	18.0
16-10-85	36.3	10.0	41.7	6.4	52.0	7.7
12-11-85	27.7	20.5	28.7	29.0	28.0	24.0
18-12-85	56.7	13.5	44.3	12.0	40.7	15.6

* Tomando como 100% los trescientos frutos/estrato extraídos al azar

** Tomando como 100% el total de frutos perforados/broca/estrato.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE BROCA (Hypothenemus hampei F.)

CUADRO 2. Ambiente Media sombra.

Porcentaje de frutos brocados*, frutos perforados sin broca** en los 3 estratos: alto, medio y bajo de la planta. Promedio de 15 plantas en muestreos al azar de 20 frutos por estrato (60 por planta) en cada fecha.

El Guayabo, Santa Cruz de Yojoa, Cortés.

FECHA	MEDIA SOMBRA ALTA		MEDIA SOMBRA MEDIA		MEDIA SOMBRA BAJA	
	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca
27-4-84	29.3	37.5	41.0	30.1	38.3	35.6
31-5-84	19.3	34.5	35.0	26.7	25.0	28.0
28-6-84	34.3	28.2	37.0	28.8	36.3	25.7
24-7-84	13.3	22.5	23.3	28.6	21.3	57.8
22-8-84	9.0	48.2	21.3	56.2	17.0	64.7
26-9-84	10.7	40.6	12.3	40.5	23.7	63.5
29-10-84	13.7	36.6	24.6	25.7	33.7	18.8
27-11-84	9.7	34.5	15.7	46.8	21.7	26.2
20-12-84	48.0	31.9	55.7	25.7	49.3	27.0
23-1-85	28.3	14.1	33.3	13.0	35.0	18.1
10-5-85	30.3	43.9	35.7	40.2	36.3	37.5
18-6-85	60.7	33.5	60.7	47.8	63.3	41.0
6-7-85	35.0	42.0	37.7	29.2	47.0	24.8
29-8-85	32.0	24.0	38.0	53.5	41.7	16.8
19-9-85	31.3	12.8	31.3	26.6	43.0	20.9
16-10-85	42.7	16.4	51.0	17.6	64.3	17.1
12-11-85	36.3	7.3	49.3	6.8	44.0	12.0
18-12-85	32.0	5.2	31.3	6.4	37.7	8.0

* Tomando como 100% los trescientos frutos/estrato extraídos al azar.

** Tomando como 100% el total de frutos perforados/broca/estrato.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE BROCA (Hypothenemus hampei F.)

CUADRO 3. Ambiente Sombra Total.

Porcentaje de frutos brocados* y frutos perforados sin broca** en los estratos alto, medio y bajo de la planta. Promedio de 15 plantas en muestreos de 20 frutos al azar por estrato (60 por planta) en cada fecha.

El Guayabo, Santa Cruz de Yojoa, Cortés.

FECHA	SOMBRA TOTAL ALTA		SOMBRA TOTAL MEDIA		SOMBRA TOTAL BAJA	
	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca	% Frutos Brocados	% Frutos Perforados sin Broca
27-4-84	35.3	26.4	47.0	20.6	13.7	46.3
31-5-84	20.3	27.9	21.7	32.3	15.0	37.8
28-6-84	21.3	32.8	27.7	28.9	11.0	12.1
24-7-84	10.3	38.7	11.7	45.7	7.0	33.3
22-8-84	10.3	67.7	12.7	60.5	11.3	64.7
26-9-84	9.3	50.0	17.3	67.3	11.3	79.4
29-10-84	9.0	48.1	9.0	63.0	8.7	23.1
27-11-84	9.7	34.5	11.7	45.7	8.7	42.3
20-12-84	9.0	14.8	7.6	26.1	12.3	21.6
23-1-85	7.3	45.4	5.3	31.2	5.3	56.2
10-5-85	16.0	43.7	13.3	50.0	5.3	37.5
18-6-85	33.7	31.7	31.0	29.0	19.0	33.3
6-7-85	16.7	54.0	9.7	55.1	6.7	35.0
29-8-85	22.0	27.3	25.7	19.5	21.7	29.2
19-9-85	23.7	29.6	25.0	37.3	15.7	21.3
16-10-85	30.7	33.7	20.0	45.0	16.7	36.0
12-11-85	15.7	6.0	18.7	10.7	22.7	16.2
18-12-85	26.0	11.5	23.0	10.0	23.3	7.1

* Tomando como 100% los trescientos frutos/estrato extraídos al azar.

** Tomando como 100% el total de frutos perforados/broca/estrato.

FLUCTUACION POBLACIONAL DE BROCA (Hypothenemus hampei F.)

CUADRO 4. Porcentaje promedio de frutos brocados y frutos perforados sin Broca en los 3 ambientes de sombriío.

FECHA DE MUESTREO	SOMBRA TOTAL		MEDIA SOMBRA		PLENO SOL		% DE	% DE
	% FRUTOS BROCADOS	% FRUTOS P. S/B	% FRUTOS BROCADOS	% FRUTOS P. S/B	% FRUTOS BROCADOS	% FRUTOS P. S/B	FRUTOS BROCADOS X 3 AMB.	FRUTOS P. S/B X 3 AMB.
27-4-84	32.0	31.1	36.2	34.7	27.6	26.7	31.9	34.2
31-5-84	19.0	32.6	26.4	29.7	17.0	25.3	20.8	29.2
28-6-84	20.0	24.6	35.9	27.5	25.8	20.6	27.2	24.2
24-7-84	9.7	39.2	19.3	36.3	15.6	37.6	14.9	37.7
22-8-84	11.4	64.3	15.8	56.3	7.6	66.2	11.6	62.3
26-9-84	12.7	65.5	15.6	44.8	4.0	51.1	10.8	53.8
9-10-84	8.9	44.7	24.0	27.0	6.0	36.8	13.0	36.2
7-11-84	10.0	40.8	15.7	25.8	4.6	45.8	10.1	37.5
0-12-84	9.7	62.5	51.0	27.9	18.7	31.3	26.5	40.6
23-1-85	6.0	44.2	32.2	15.0	34.1	21.7	24.1	27.0
10-5-85	11.0	43.7	34.1	40.5	38.7	45.0	27.9	43.1
18-6-85	28.0	31.3	61.5	40.8	64.4	50.6	51.3	40.9
6-7-85	11.0	48.0	40.0	32.0	29.0	34.5	26.7	38.2
29-8-85	23.0	25.3	37.0	31.4	37.0	40.2	32.3	32.3
19-9-85	21.0	29.4	35.0	20.1	31.0	20.7	29.0	23.4
6-10-85	30.0	38.2	53.0	17.0	43.0	8.0	42.0	21.0
2-11-85	19.0	10.9	43.0	8.7	28.0	24.5	30.0	14.7
8-12-85	24.0	9.5	34.0	6.5	47.0	13.7	35.0	9.9
PROMEDIO GENERAL	17.0	38.1	33.9	29.0	26.6	33.4		

FLUCTUACION POBLACIONAL DE BROCA (Hypothenemus hampei)

CUADRO 5. Total de brocas en grano y brocas en canal, encontradas en 3 condiciones ambientales.

FECHA	A M B I E N T E					
	Sombra Total		Media Sombra		Pleno Sol	
	Broca En Grano	Broca En Canal	Broca En Grano	Broca En Canal	Broca En Grano	Broca En Canal
27-4-84	106	101	322	63	191	68
31-5-84	145	36	156	42	160	21
28-6-84	161	45	292	45	279	34
24-7-84	54	10	118	17	88	9
22-8-84	18	16	62	17	25	10
26-9-84	32	12	81	13	14	6
29-10-84	49	5	249	15	18	8
27-11-84	47	4	67	13	21	6
20-12-84	89	4	385	25	90	27
23-1-85	26	7	221	37	223	44
10-5-85	4	52	31	139	48	137
18-6-85	72	105	180	171	183	92
6-7-85	41	22	464	54	219	57
29-8-85	282	71	751	46	193	49
19-9-85	234	21	978	60	700	58
16-10-85	153	27	1023	50	1784	51
12-11-85	480	23	1573	59	903	27
18-12-85	574	35	1571	25	562	26

FLUCTUACION POBLACIONAL DE BROCA (Hypothenemus hampei Ferr.)

CUADRO 6. Número de huevos, larvas y pupas encontradas en 900 frutos extraídos al azar por mes. El Guayabo, Santa Cruz de Yojoa, Cortés.

FECHA	No. De Huevos			No. De Larvas			No. De Pupas		
	P.S.	M.S.	S.T.	P.S.	M.S.	S.T.	P.S.	M.S.	S.T.
27-4-84	210	245	180	161	144	88	65	56	23
31-5-84	90	227	61	312	423	185	134	160	102
28-6-84	374	274	120	403	529	117	169	321	31
24-7-84	121	151	54	260	261	148	82	110	53
22-8-84	34	43	20	24	72	62	27	34	10
26-9-84	27	141	66	18	217	54	07	36	13
29-10-84	156	256	25	88	720	220	02	111	33
27-11-84	59	217	101	76	286	334	21	37	52
20-12-84	274	674	188	137	777	184	16	192	74
23-1-85	753	903	81	252	360	29	53	95	29
10-5-85	87	32	0	24	40	0	0	5	0
18-6-85	215	209	54	707	592	118	267	211	15
6-7-85	172	417	29	159	638	74	59	206	14
29-8-85	321	903	229	464	1104	226	99	329	189
19-9-85	384	737	245	223	586	507	183	364	145
16-10-85	2152	1379	411	1487	1355	483	1191	631	71
12-11-85	986	1825	641	805	1403	495	759	1244	425
18-12-85	1016	1045	800	1438	1958	464	182	1101	263

P.S. = Ambiente pleno sol.

M.S. = Ambiente media sombra.

S.T. = Ambiente sombra total.

GRAFICO 1.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR BROCA EN EL ESTRATO SUPERIOR DE LA PLANTA EN TRES CONDICIONES DE AMBIENTE. "EL GUAYABO" STA. CRUZ DE YOJA, CORETES, AÑO 1984/85.

INDICE: Pleno sol -----
 Media sombra -.-.-.-.-
 Sombra total _____

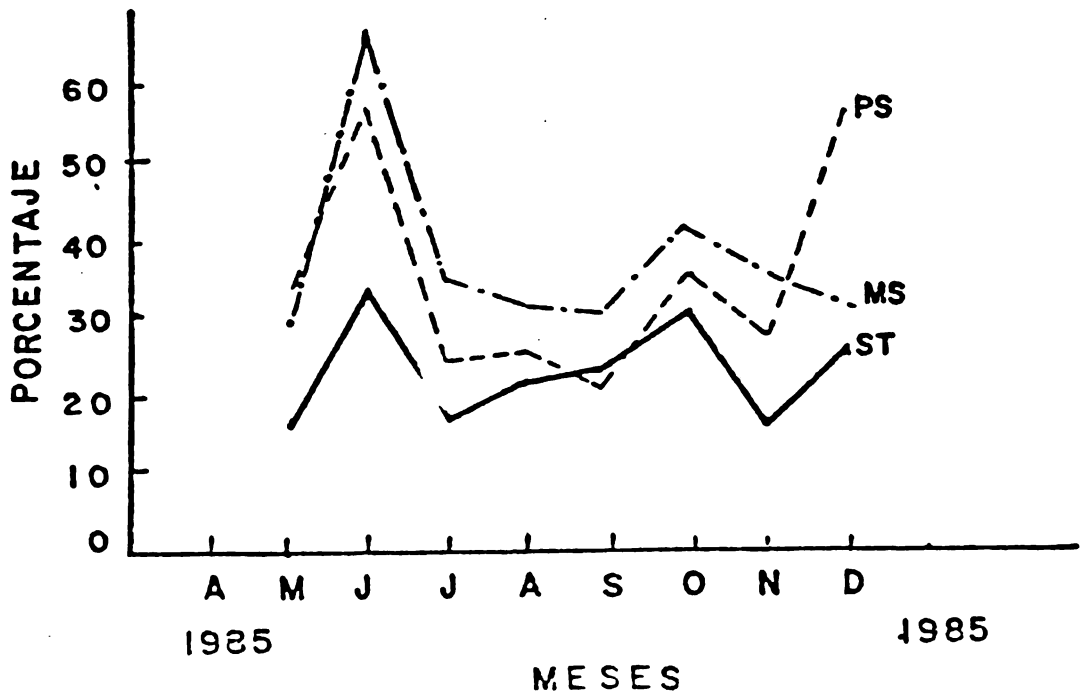
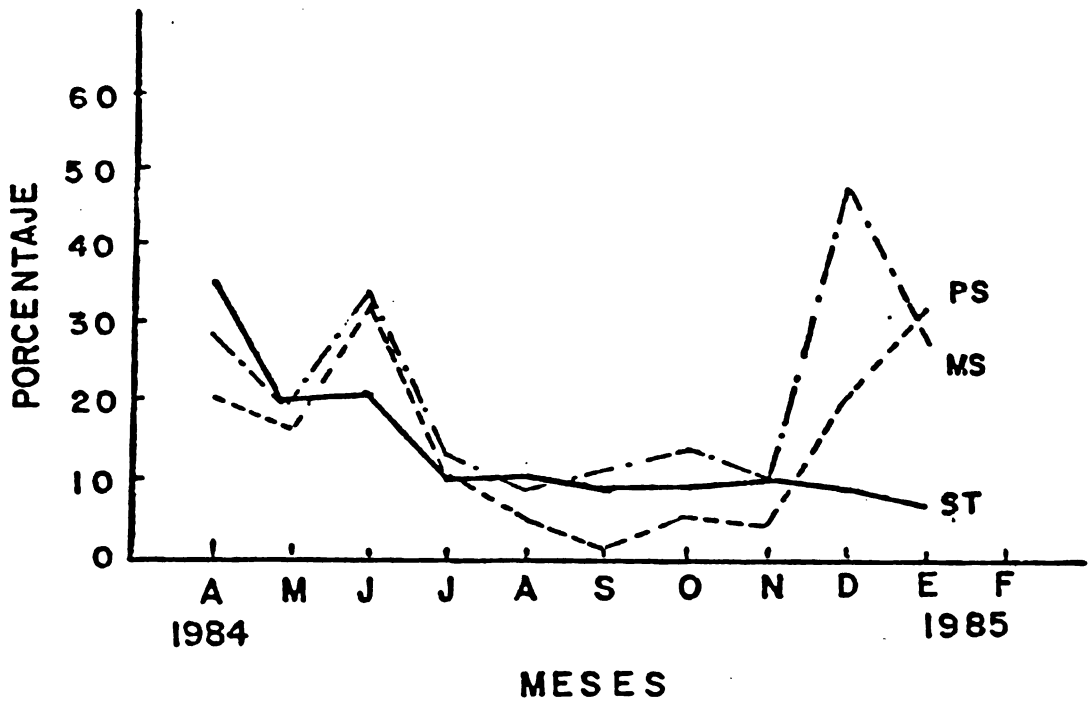
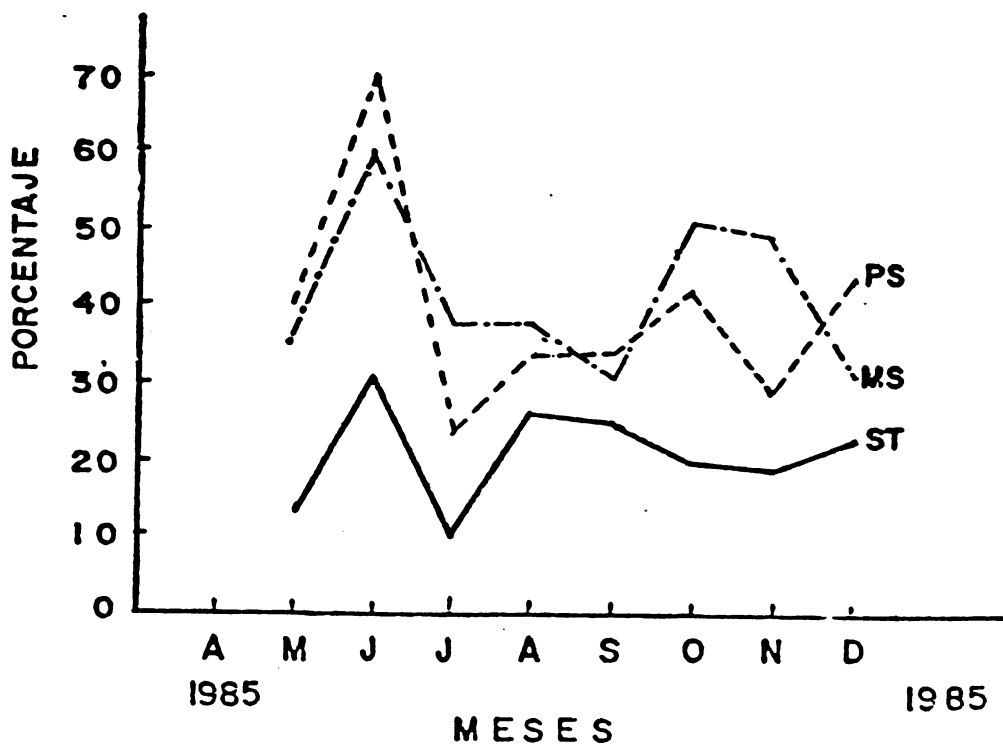
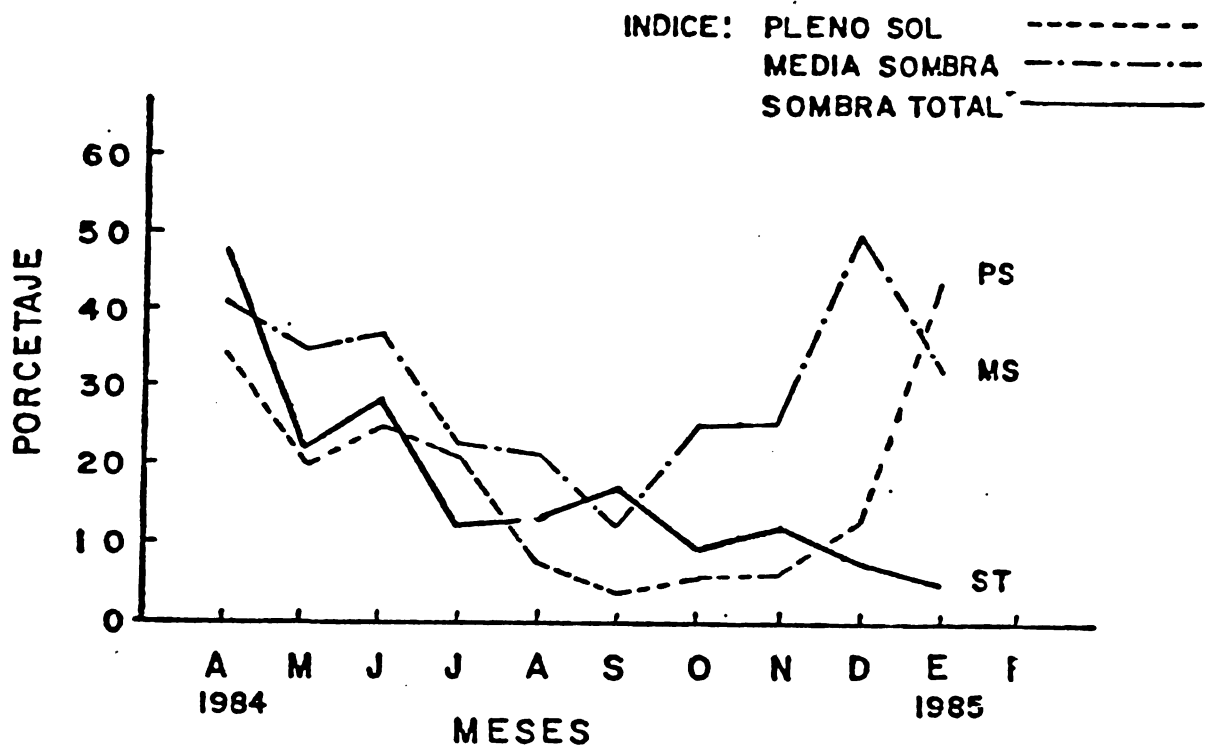
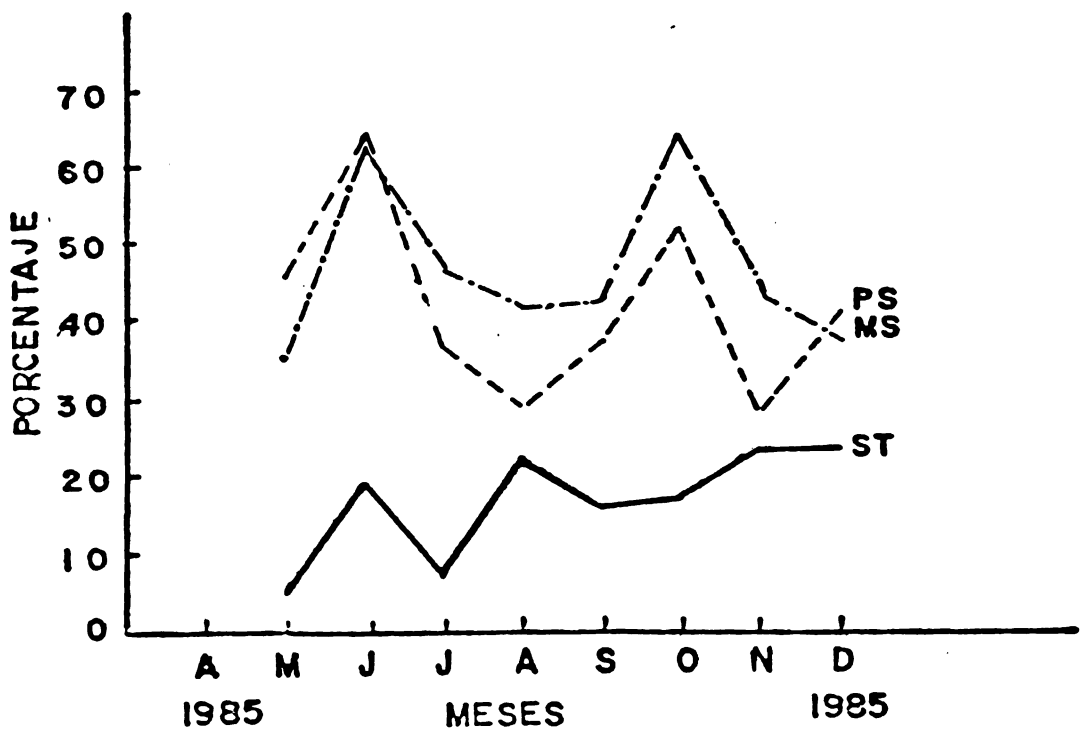
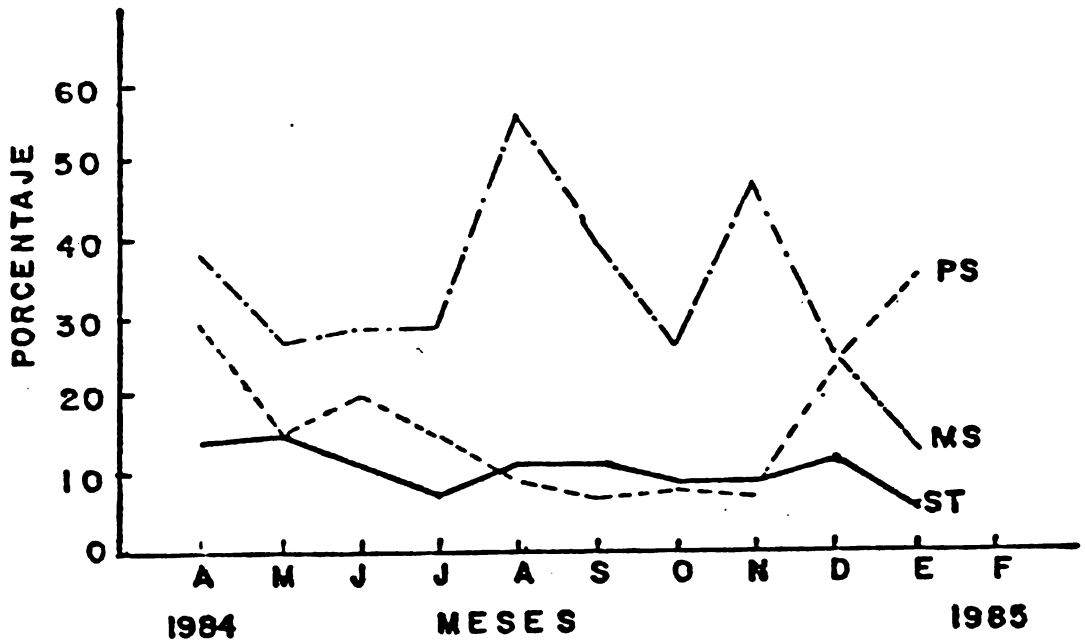


FIGURA 2.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR BROCA EN EL ESTRATO MEDIO DE LA PLANTA EN TRES CONDICIONES DE AMBIENTE "EL GUAYABO" STA CRUZ DE YOJOA, CORTES. 1984/85.

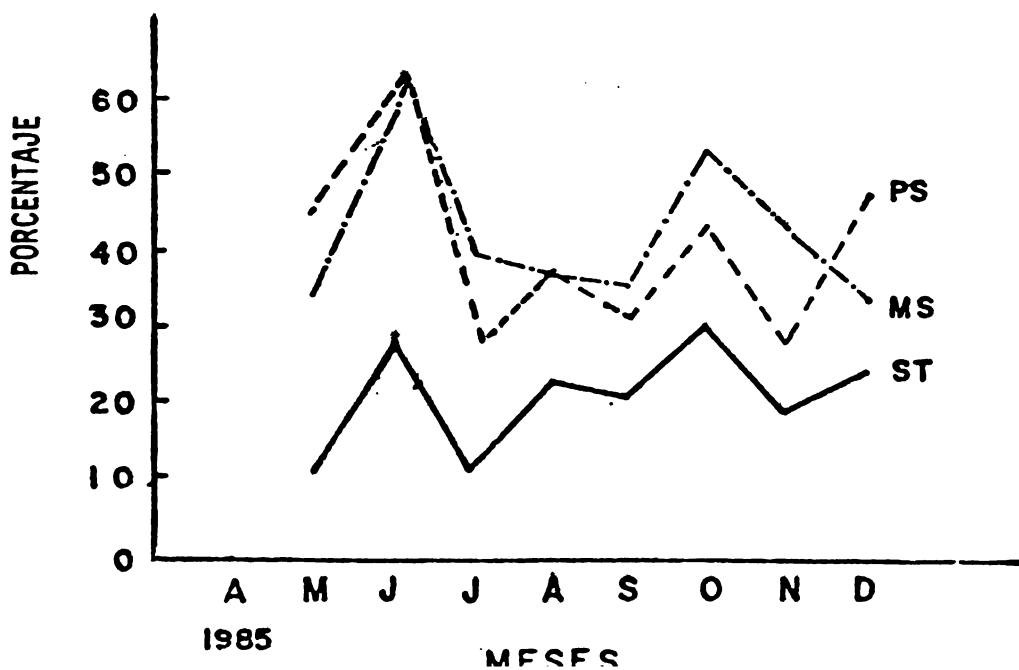
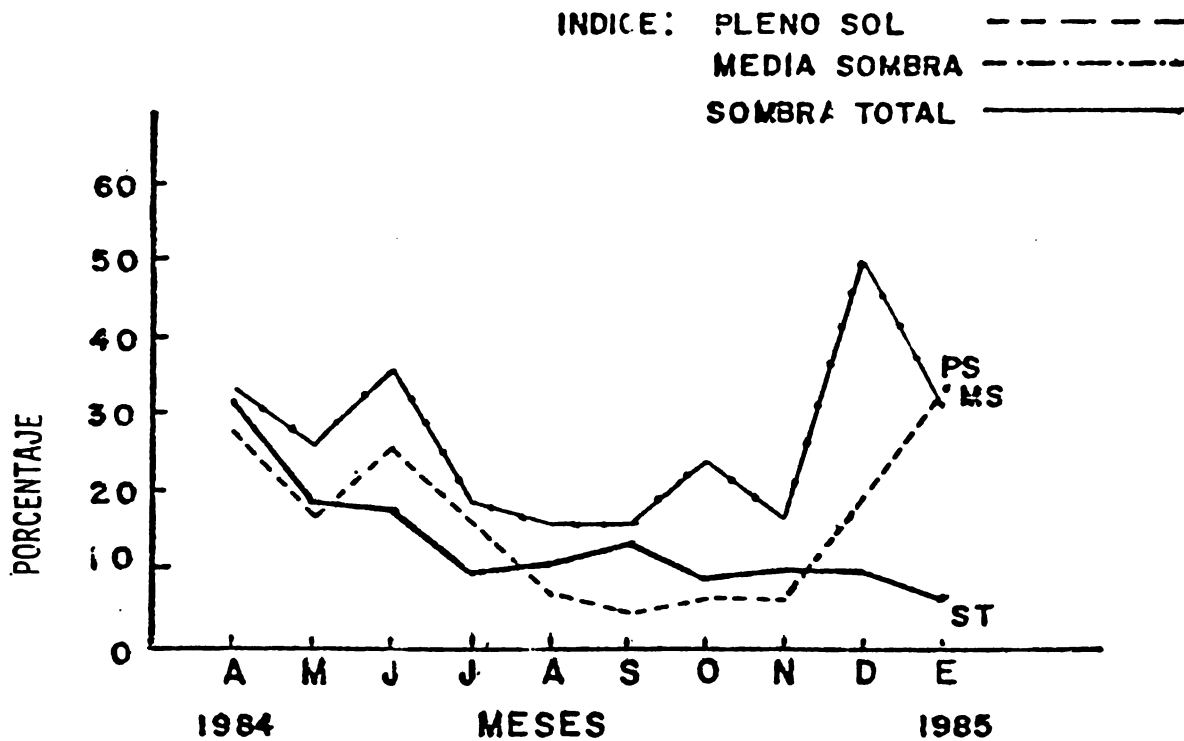


GRAFICA 3.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR BROCA EN EL ESTRATO INFERIOR DE LA PLANTA EN TRES CONDICIONES DE AMBIENTE, 1984/85.

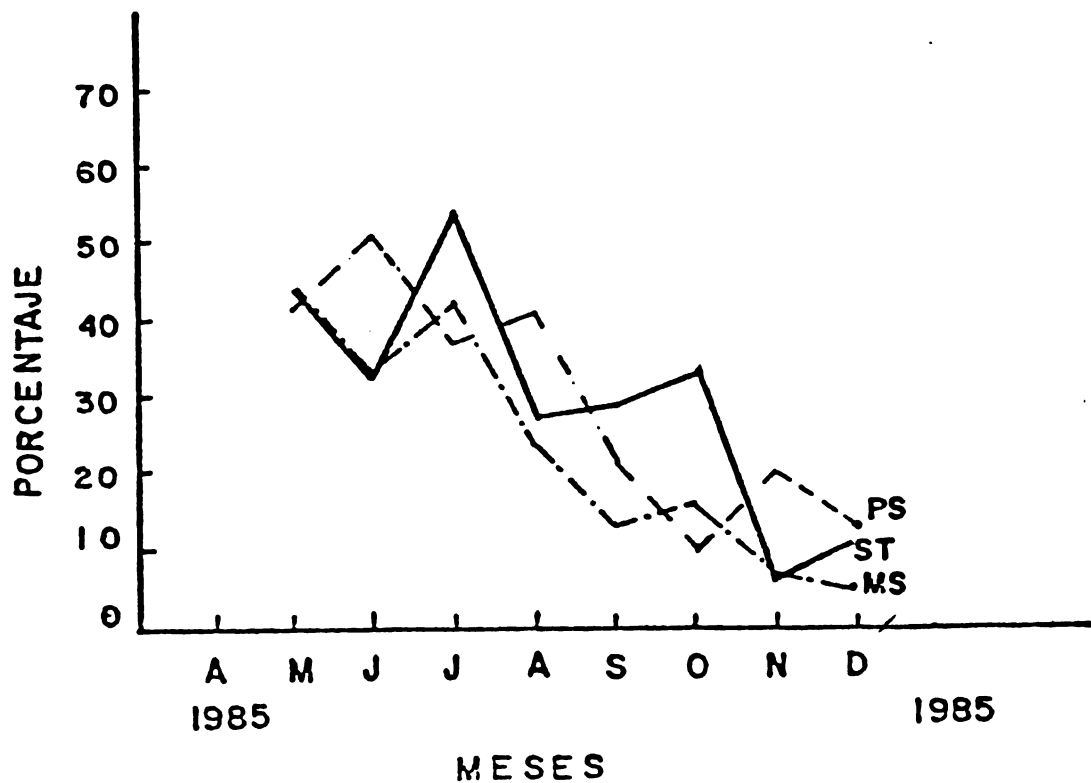
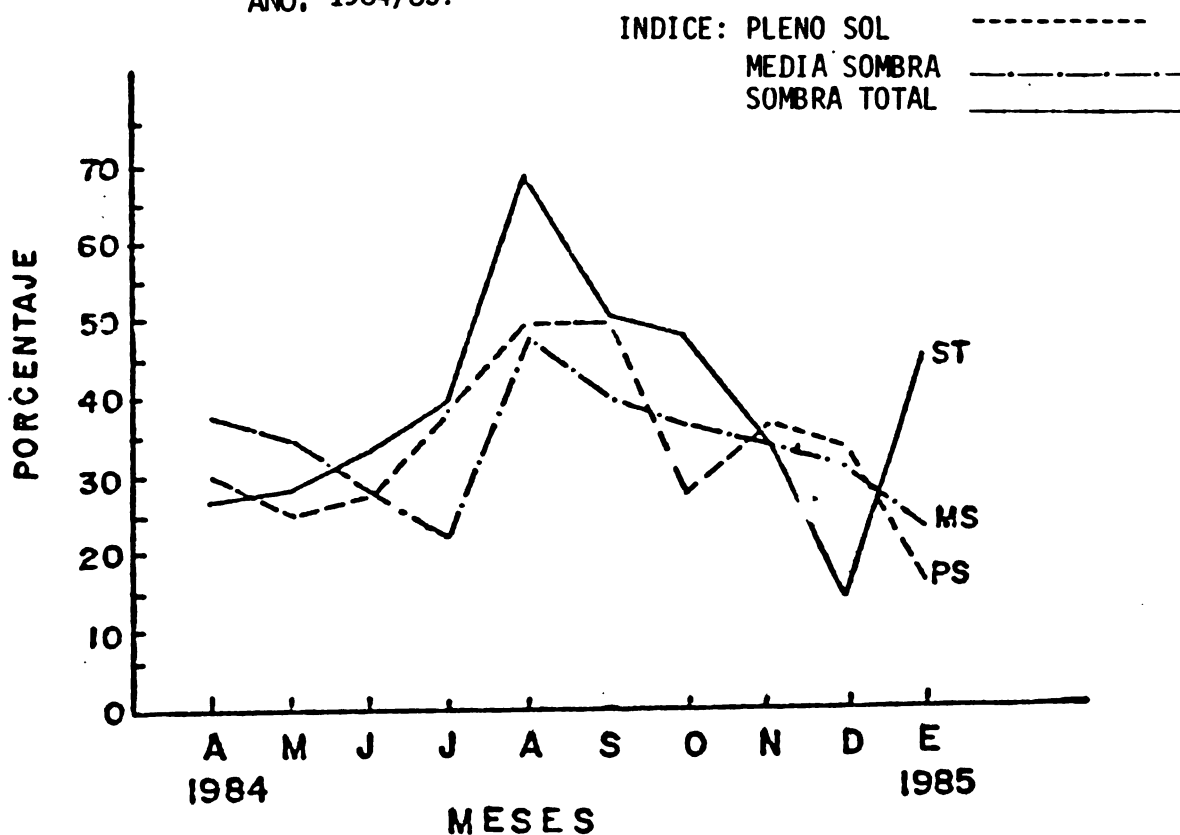
INDICE: PLENO SOL -----
 MEDIA SOMBRA -.-.-.-.-
 SOMBRA TOTAL _____



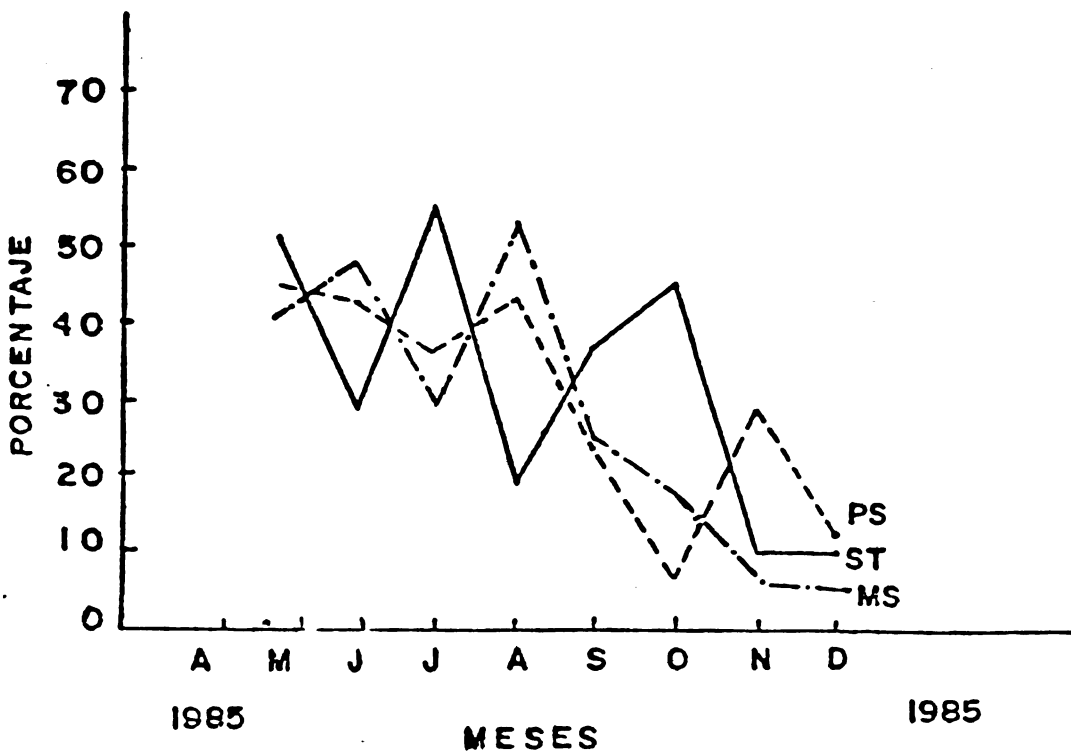
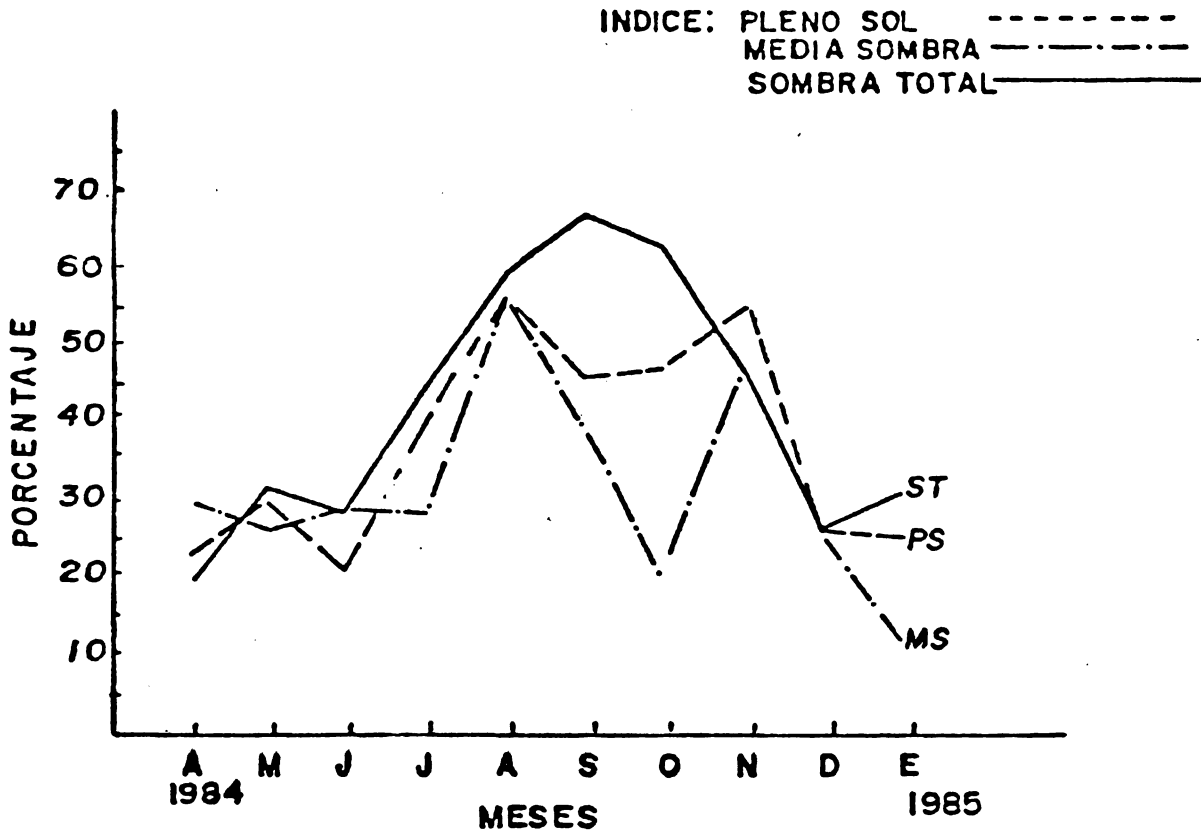
GRAFICA 4.-PORCENTAJE PROMEDIO DE FRUTOS PERFORADOS POR BROCA BAJO TRES CONDICIONES AMBIENTALES." EL GUAYABO" STA CRUZ DE YOJOA, CORTES. 1964/85.



GRAFICA 5.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS SIN BROCA EN EL ESTRATO SUPERIOR DE LA PLANTA EN TRES CONDICIONES AMBIENTALES, "EL GUAYABO", STA. CRUZ DE YOJOA, CORTES, AÑO, 1984/85.



GRAFICA 6.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS SIN BROCA EN EL ESTRATO MEDIO DE LA PLANTA EN TRES CONDICIONES AMBIENTALES "EL GUAYABO" STA CRUZ DE YOJOA, CORTES. 1984/85.



GRAFICA 7.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS SIN BROCA EN EL ESTRATO BAJO DE LA PLANTA EN TRES CONDICIONES AMBIENTALES. "EL GUAYABO" STA. CRUZ DE YOJOA, 1984/85.

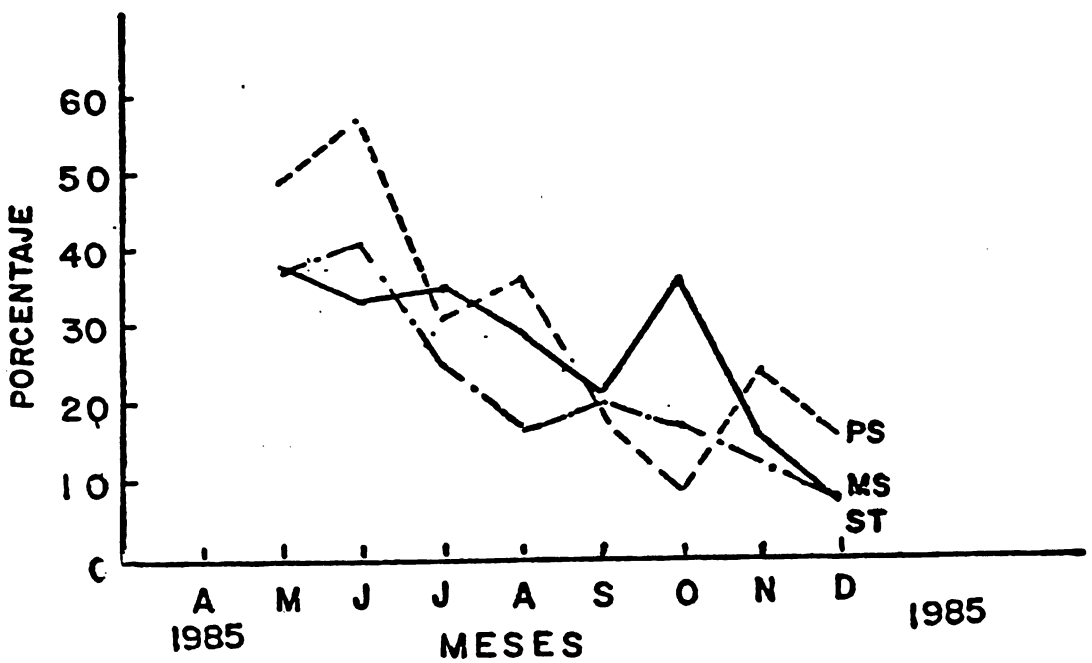
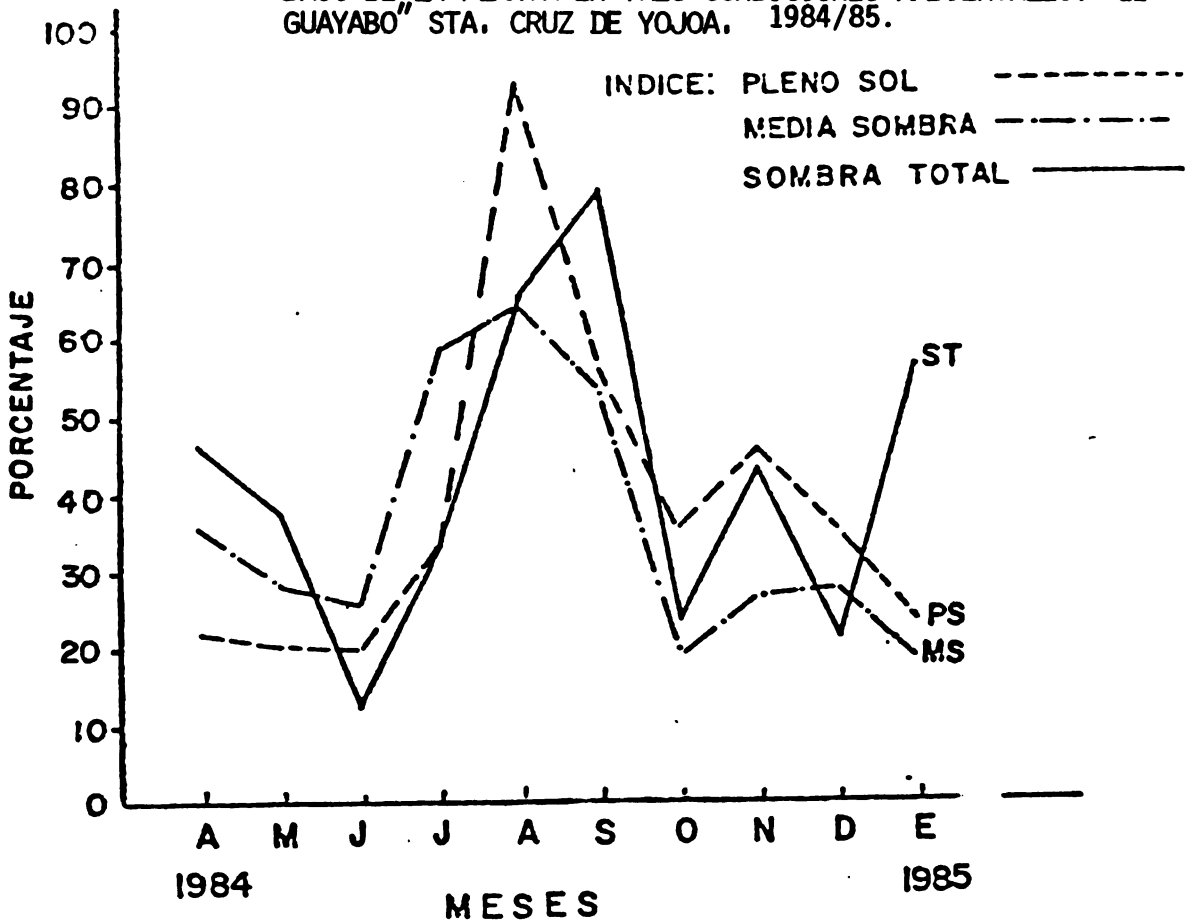


GRAFICO No. 8 PORCENTAJE PROMEDIO DE FRUTOS PERFORADOS SIN BROCA BAJO TRES CONDICIONES AMBIENTALES, "EL GUAYABO", STA. CRUZ DE YOJOA, CORTES.

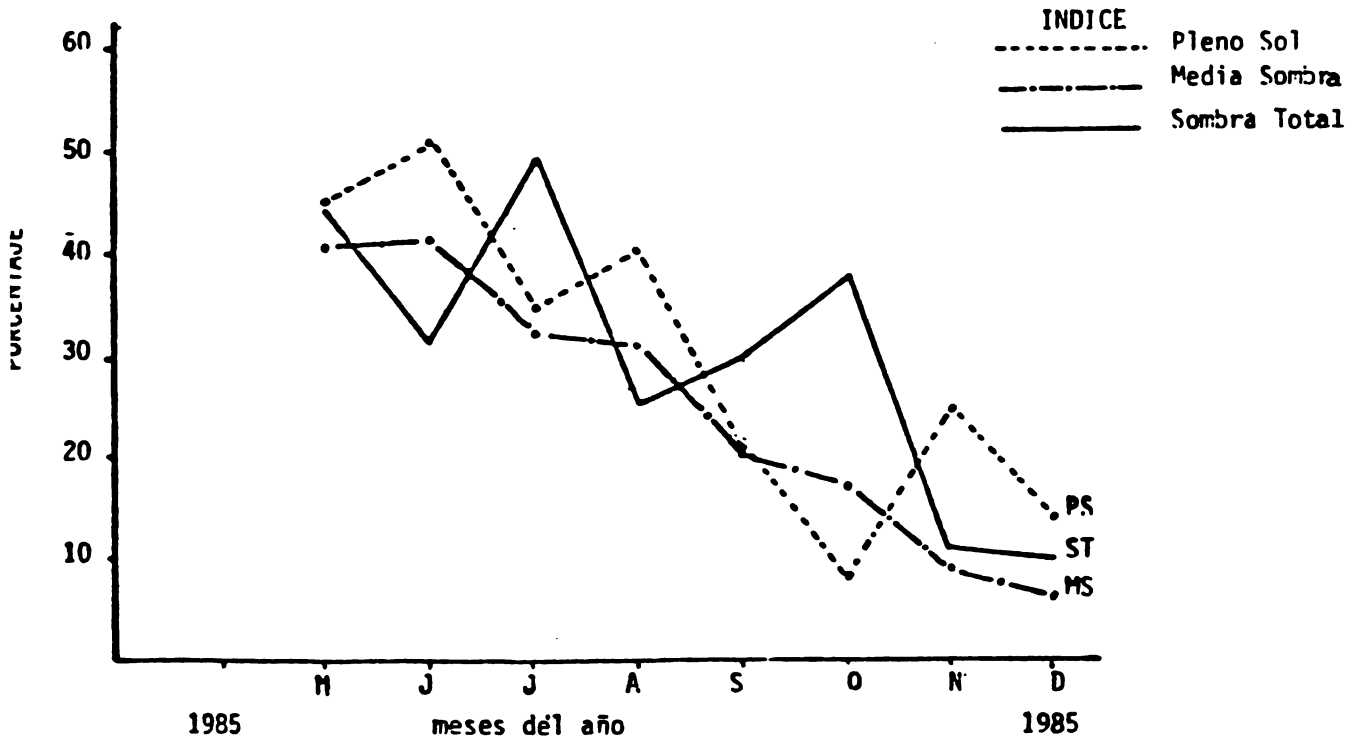
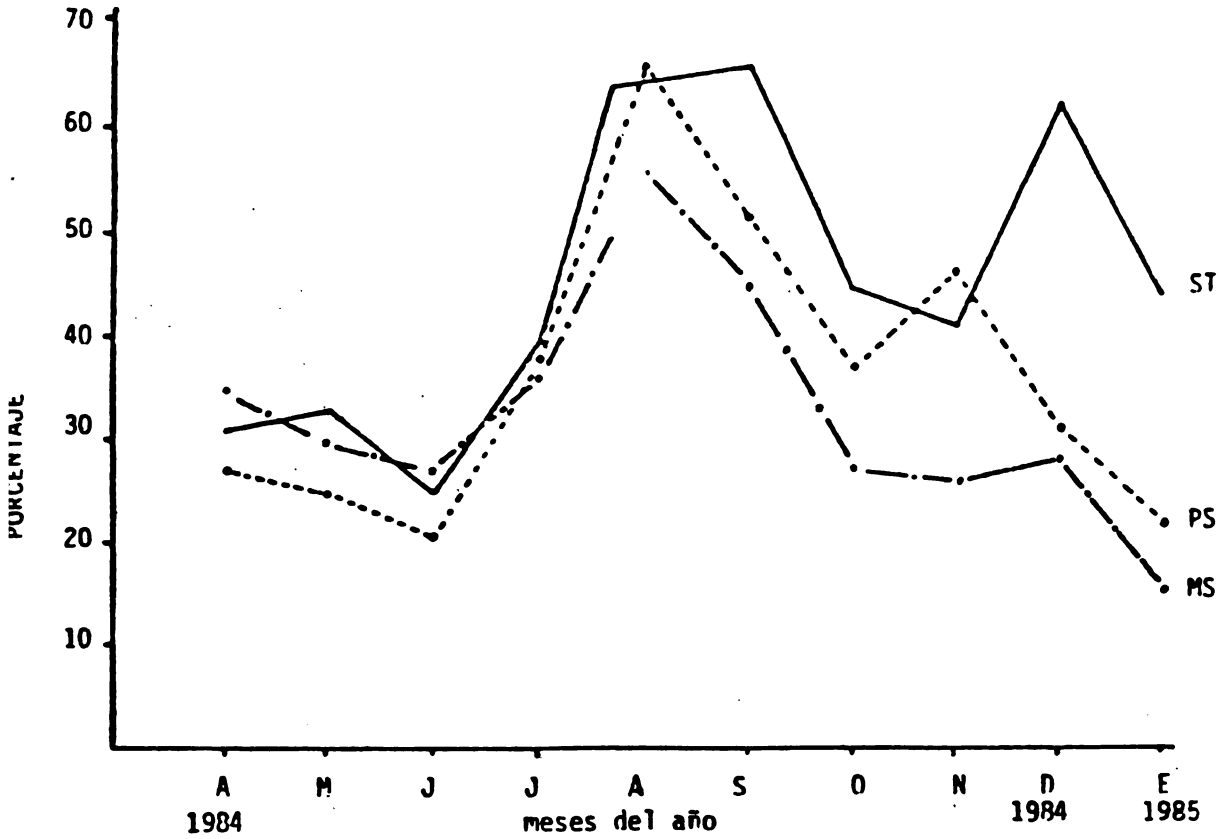


GRAFICO No. 9. NUMERO DE BROCAS ADULTAS EN GRANO ENCONTRADAS BAJO 3 CONDICIONES AMBIENTALES.

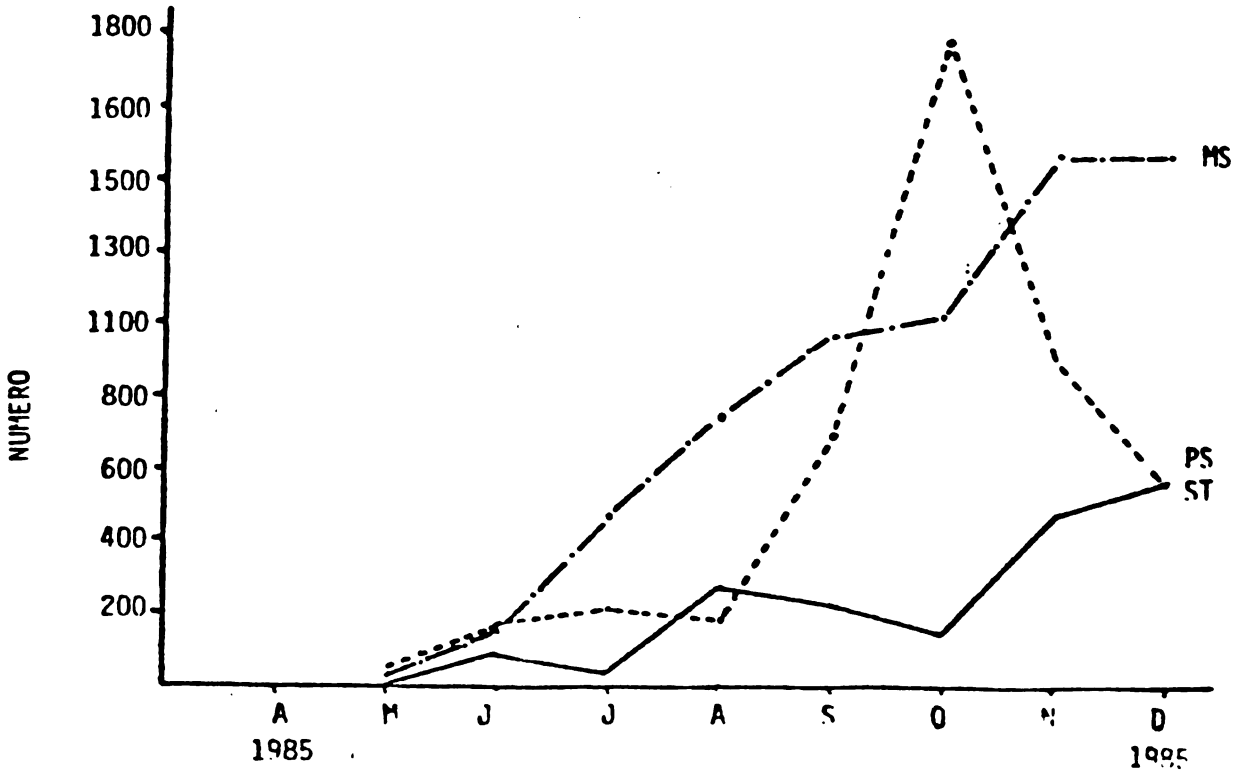
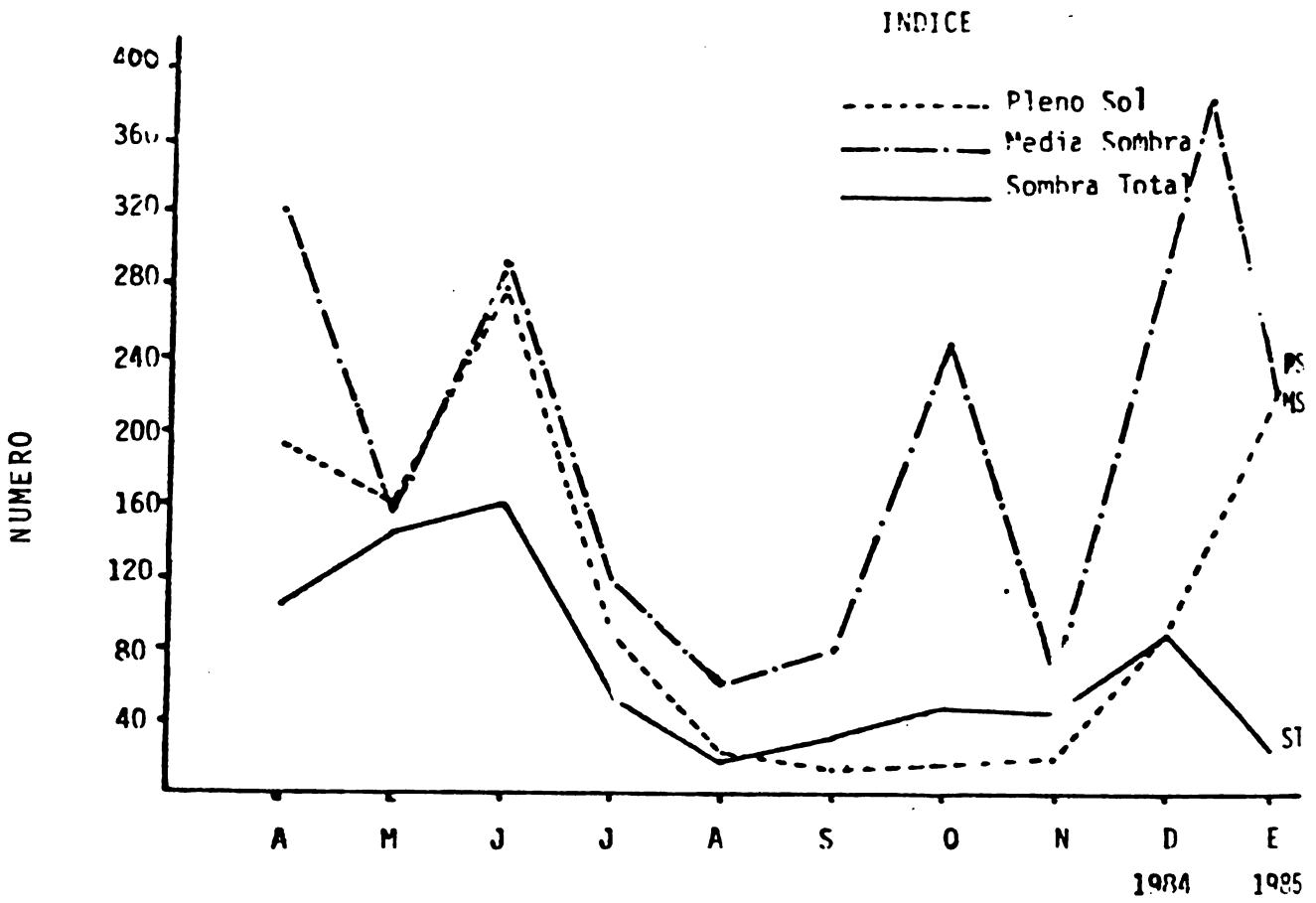


GRAFICO No. 10. NUMERO DE BROCAS EN CANAL ENCONTRADAS BAJO 3 CONDICIONES AMBIENTALES DIFERENTES.

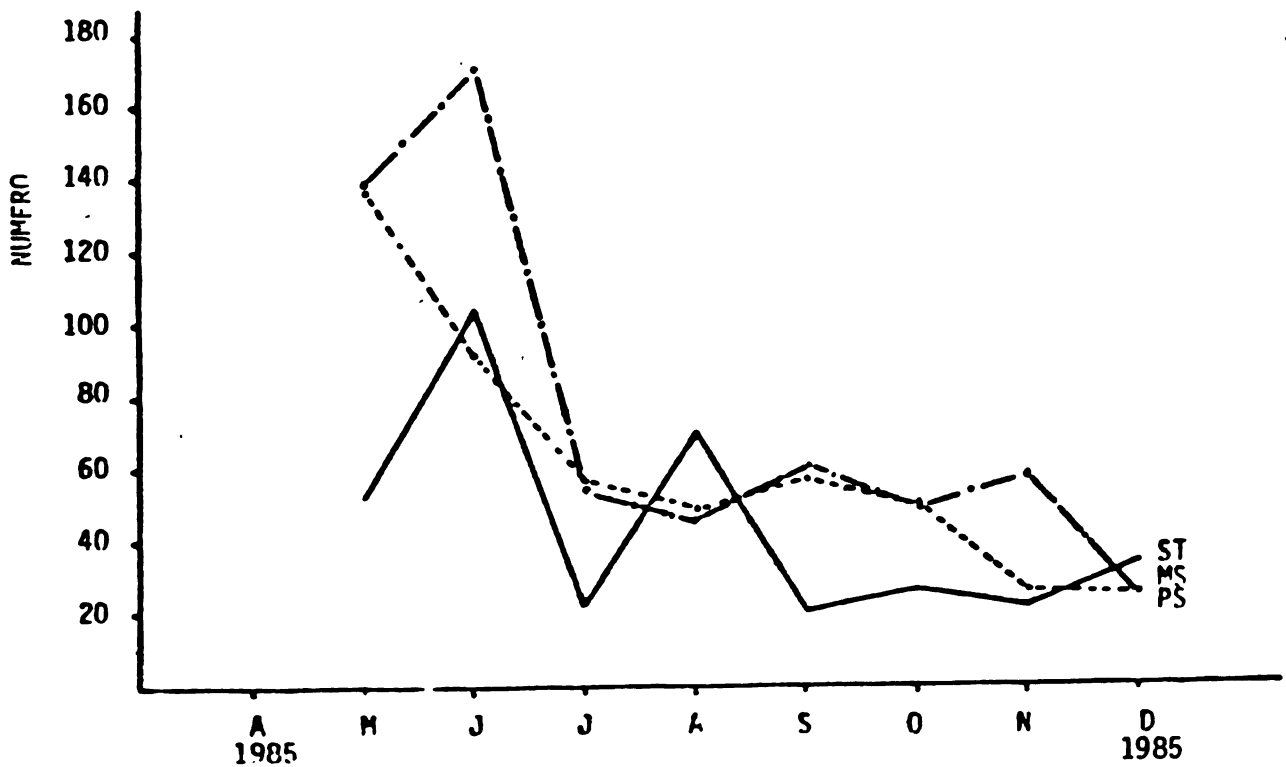
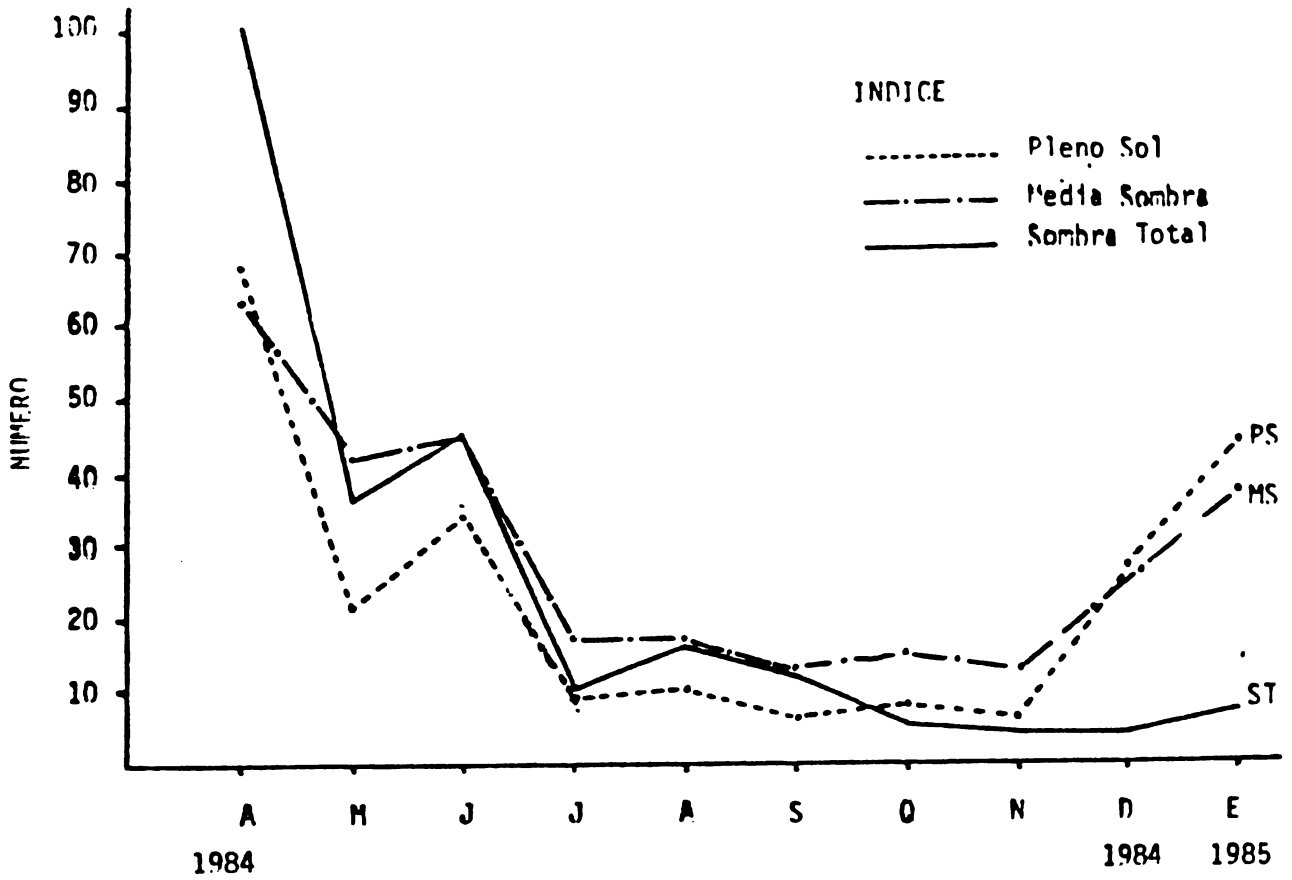


GRAFICO N° 11 NUMERO DE HUEVOS DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO (*Hypothenemus hampei* Ferr) ENCONTRADOS EN 900 FRUTOS EXTRAIDOS AL AZAR DE TRES CONDICIONES AMBIENTALES DIFERENTES.

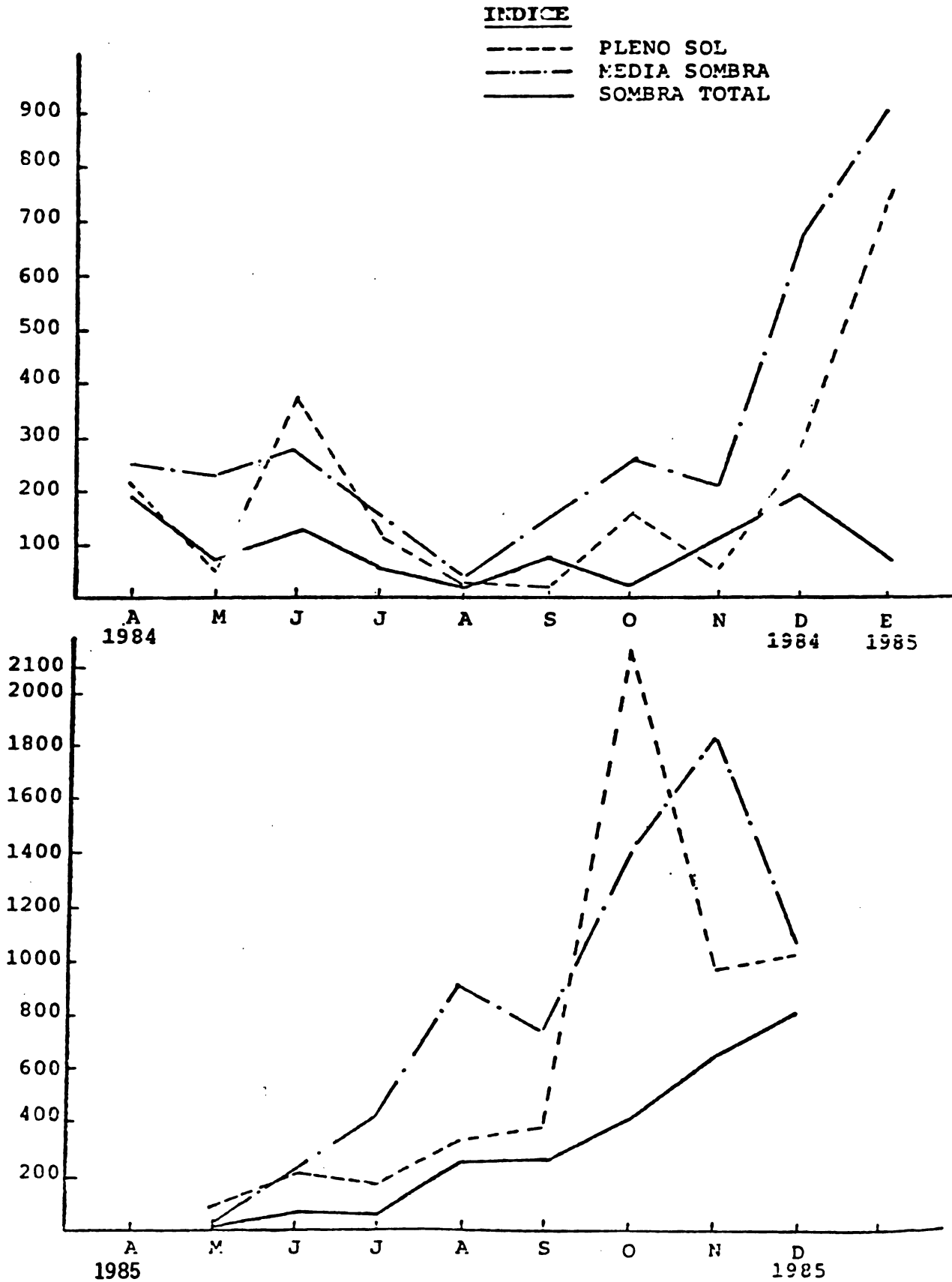


GRAFICO No. 12. NUMERO DE LARVAS DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO ENCONTRADAS EN 900 FRUTOS EXTRAIDOS AL AZAR DE TRES CONDICIONES AMBIENTALES DIFERENTES.

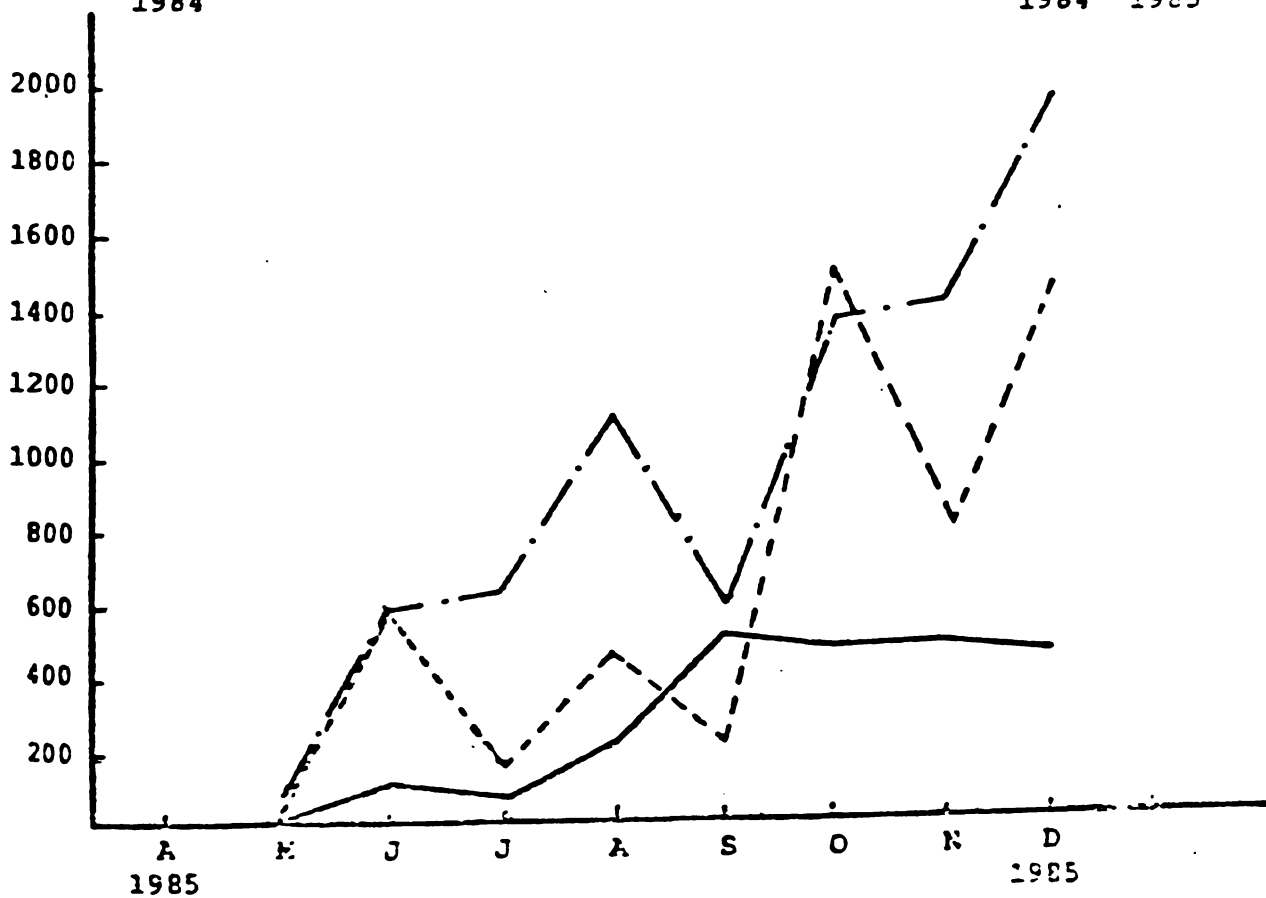
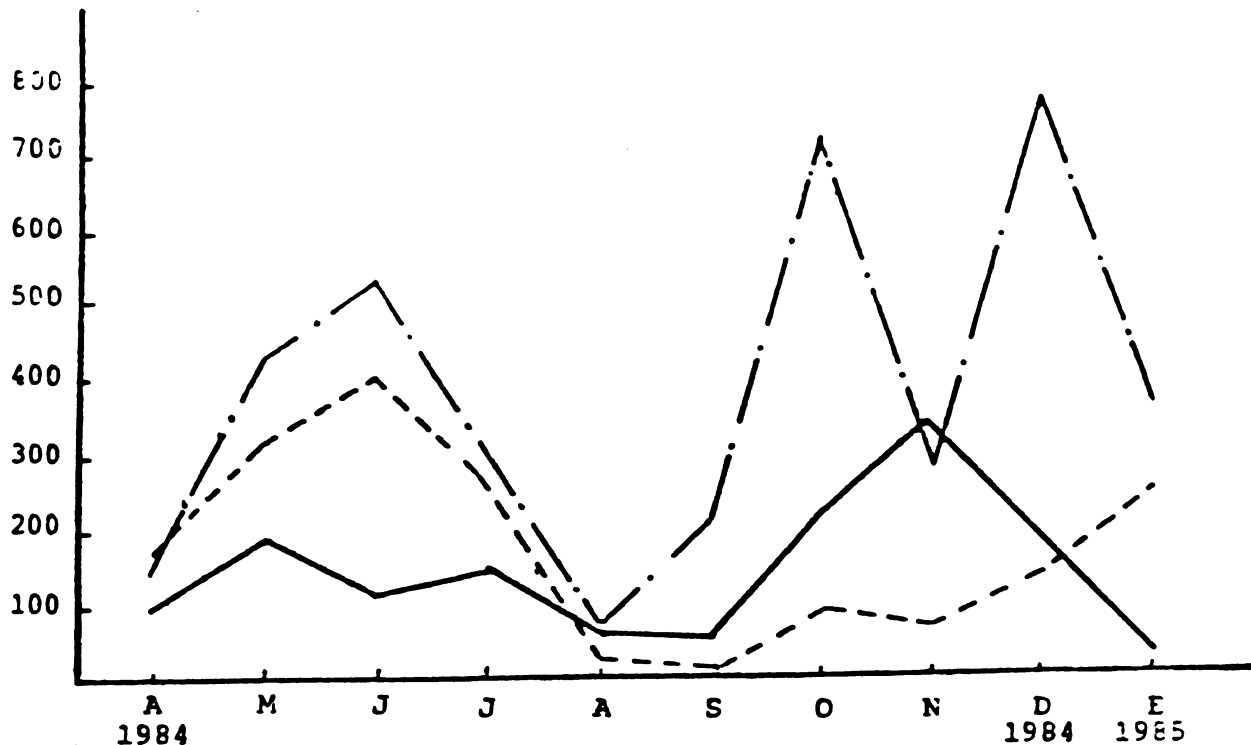
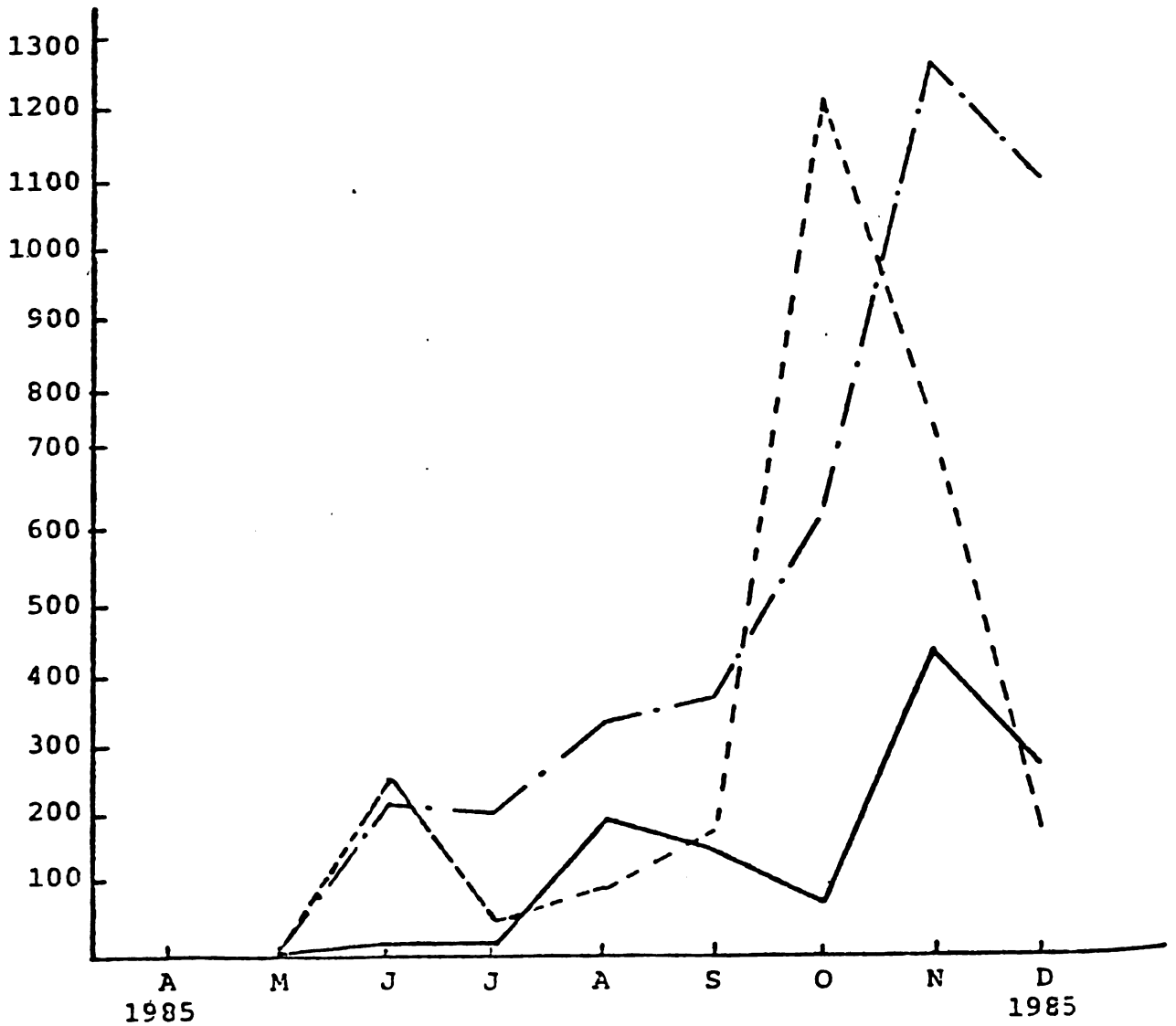
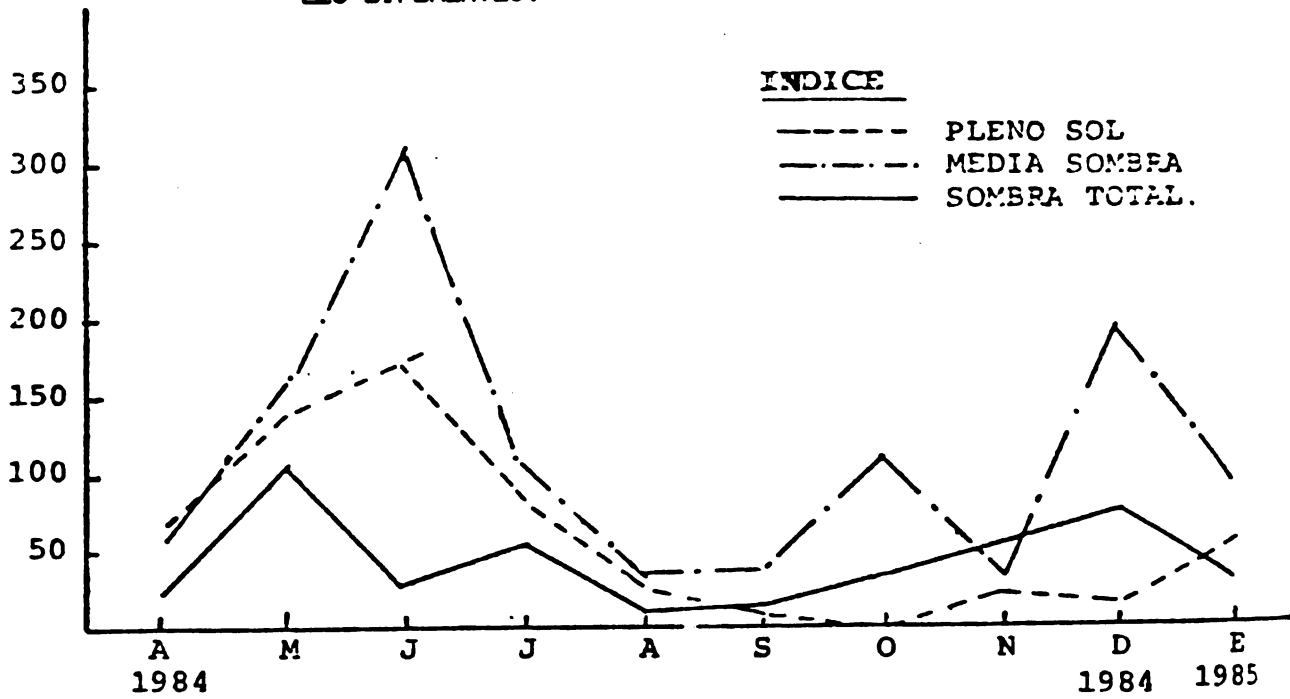


GRAFICO No. 13. NUMERO DE PUPAS DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO ENCONTRADAS EN 900 FRUTOS EXTRAIDOS AL AZAR DE TRES CONDICIONES AMBIENTALES DIFERENTES.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Al inicio del ataque de la broca del fruto del cafeto (mayo-junio) se presentó el porcentaje más alto de frutos perforados que fueron abandonados debido a que el insecto no encontró en ellos principalmente la consistencia y humedad adecuada que les asegurara el desarrollo de las nuevas generaciones.
2. La broca durante el año presentó dos puntos máximos de infestación, el primero en junio y el segundo entre los meses de octubre a diciembre.
3. Bajo condiciones de estudio, se deben iniciar los muestreos de broca en el mes de abril, siendo de mucha importancia que sean más frecuentes entre los meses de (abril-junio), con el fin de detectar a tiempo un incremento poblacional para hacer uso de insecticida.
4. Durante los meses de noviembre y diciembre, se presentó el menor número de frutos perforados sin broca, porque en éstos meses casi todos los frutos tienen las condiciones adecuadas para dar sobrevivencia a nuevas generaciones, y es por eso que se encontró altos porcentajes de los cuatro estados de desarrollo del insecto (huevo, larva, pupa y adulto).
5. En general, el ambiente de media sombra fue el que presentó el porcentaje más alto de infestación, siguiéndole el ambiente de pleno sol y sombra total.
6. Bajo las condiciones de estudio, la broca mostró que es capaz de atacar severamente a aquellas fincas que tienen sombra regulada, así como aquellos que están a plena exposición solar.

BIBLIOGRAFIA.

- ZELAYA. R.R. 1984. Fluctuación poblacional de la broca del fruto del cafeto (Hypothenemus hampei Ferr.) en la zona del Lago de Yojoa. Memoria del 3er. Seminario Nacional de Investigación en café, IHCAFE, Tegucigalpa, D.C., Honduras. pp. 86-102.

" TOXICIDAD RELATIVA DE ENDOSULFAN EN EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL
CAFETO, Hypothenemus hampei. *

** Raúl Muñoz
*** Alejandro Andino
**** Norberto Urbina

R E S U M E N

Bajo condiciones de laboratorio (21.0-26.3 °C y 70.0-85.7% de H.R.), se realizó un bioensayo, con el fin de determinar la mortalidad ocasionada por diferentes concentraciones de Endosulfan. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 5 repeticiones, utilizándose dos metodologías; la primera consistió en impregnar 57 cm² de papel filtro con 1 ml. de solución insecticida; la segunda consistió en sumergir durante 15 segundos en la solución, a frutos de café en estado semiconsistente. Este material impregnado con insecticida, fue aireado durante 24 horas, posteriormente se expusieron 10 hembras adultas de broca en cada unidad experimental (placa petri), las que contenían en el fondo papel filtro 8 10 frutos impregnados. Se realizaron conteos de mortalidad a las 6, 12, 18 y 24 horas de exposición. Se obtuvieron líneas de regresión por medio del Análisis Probits, y se calculó la dosis letal media (DL₅₀) para cada lectura. En ambas metodologías se observó que la DL₅₀ disminuyó cuando hubo un mayor tiempo de exposición, lo que nos indica que las bajas concentraciones requirieron de un mayor tiempo de exposición para matar el 50% de los especímenes expuestos.

* Trabajo presentado en la IV Semana Científica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, 6-10 octubre 1986.

** Ing. Agr. M. Sc., Coordinador Programa Entomología, IHCAFE.

*** Ing. Agr., Asistente Programa Entomología, IHCAFE.

**** Ing. Agr., M.Sc., Entomólogo PROMECAFE

INTRODUCCION

Cuando se realizan investigaciones a nivel de campo, con frecuencia se encuentran resultados que no son explicados completamente por haber factores no controlables, los cuales están influenciando dichos resultados.

La realización de estudios bajo condiciones controladas (laboratorio), ayudan a explicar el porque de la ocurrencia de ciertos fenómenos bajo condiciones de campo.

El Endosulfan (Thiodan 35 C.E.), es el insecticida que están utilizando la mayoría de países productores de café que tienen problemas con la broca del fruto del cafeto (Hypothenemus hampei). Se han realizado diversos trabajos en fincas, con el fin de determinar la dosis adecuada de Endosulfan para poder controlar a esta plaga: sin embargo, no hay consenso entre los países en relación a la dosis, debido principalmente a la diversidad de condiciones en que se han realizado dichos estudios.

Hay dos variables importantes que afectan la dosis que recibe un insecto expuesto a un residuo que son: la tasa de depósito y el tiempo de exposición; con el fin de determinar por medio de bioensayos la susceptibilidad de poblaciones silvestres de broca del cafeto al insecticida Endosulfan, y determinar las líneas de regresión (dosis-mortalidad), y la dosis letal media (DL_{50}) a diferentes periodos de exposición, es el que se llevó a cabo en el presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo el 26 y 27 de mayo de 1986 en el laboratorio de Entomología del IHCAFE; bajo condiciones de 21.0-26.3 °C de temperatura y 70.0-85.7% de humedad relativa.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 5 repeticiones.

Los tratamientos evaluados fueron:

No. Trat.	P.C.*	EN 1000 Ml (1 litro) DE AGUA		
		GRAMOS DE i.a.**	MILIGRAMOS i.a.	% i.a.
1	1 cc	0.35	350	0.035
2	2 cc	0.70	700	0.070
3	3 cc	1.05	1050	0.105
4	4 cc	1.40	1400	0.140
5	5 cc	1.75	1750	0.175
6	6 cc	2.10	2100	0.210
7	Testigo	-	-	-

* P.C. = Producto comercial (Endosulfan 35 C.E.)

** i.a. = Ingrediente activo

De cada tratamiento se preparó 1 litro de solución. Se utilizó 2 metodologías.

- La primera consistió en aplicar 1.0 ml. de cada una de las soluciones de Endosulfan sobre 57 cm² de papel filtro.
- La segunda consistió en sumergir durante 15 segundos frutos de cafeto en estado semiconsistente en la solución.

Este material impregnado con el insecticida fue secado al aire, bajo condiciones de laboratorio durante 24 horas, antes de exponer los insectos. El papel filtro impregnado fue puesto en el fondo de placas petri y se fijó con parafina en los bordes, exponiéndose posteriormente diez hembras adultas de broca por placa. De los frutos de cafeto impregnados con insecticida, se colocó diez por placa petri, a los que se expusieron diez brocas hembras adultas.

Materiales utilizados

Termohigrografo:

70 placas petri con sus cubiertas.

35 discos de papel filtro "Selecta" S & S de 8.5 cm, de diámetro.

Para cada un de las lecturas realizadas, en los Cuadros 3-10 y gráficas 3-10, podemos observar las ecuaciones de regresión y las líneas de regresión correspondientes con sus respectivas dosis letal media (DL_{50}), determinadas según el análisis con un 95% de confiabilidad. En ellos podemos observar que la dosis y el tiempo de exposición juegan un rol muy importante en causar mortalidad de brocas, estando íntimamente relacionados. Se observó mayor mortalidad del insecto a medida que se prolongó el tiempo de exposición, pero éste bajo condiciones naturales - tienen su límite; ya que las condiciones ambientales (precipitación, temperatura, humedad relativa, etc.), están condicionando la mayor o menor permanencia del Endosulfan que se aplique en la finca para el control de broca.

En el Cuadro 11, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las 2 metodologías; podemos observar que la dosis letal media obtenida durante el mismo tiempo de exposición, en ambas metodologías es aproximadamente igual; pero por razones de manipuleo es más fácil usar el papel filtro impregnado.

350 frutos de cafeto en estado semiconsistente.
 700 hembras adultas de broca (colectadas en el campo provenientes de los primeros frutos semiconsistentes que fueron atacados).
 6 pipetas de 1 mililitro
 14 beakers de 1000 cc.
 1 probeta de 1000 cc.
 2 pinceles finos
 2 bisturios
 2 pinzas
 2 lupas
 Insecticida Endosulfan (Thiodan 35 C.E.)
 Parafina
 Papel toalla

Se realizaron conteos de mortalidad a las 6, 12, 18, 24 y 42 horas de exposición de las brocas con el material impregnado.

Los resultados obtenidos fueron evaluados por medio del Análisis Probits obteniéndose las líneas de regresión y la dosis letal media (DL_{50}) para cada lectura.

RESULTADOS Y DISCUSION

Bajo las condiciones de estudio, en todos los tratamientos evaluados, la mortalidad de brocas fue incrementando a medida que aumentó el tiempo de exposición con el material impregnado, y el efecto de una dosis alta se expresó más rápidamente que una dosis baja, pero con un mayor tiempo de exposición las dosis menores igualaron la mortalidad causada por dosis mayores. (Gráfico 1 y 2).

Cuando se hizo lectura a las 42 horas después de exponer las brocas con el material, todas las concentraciones causaron un 100% de mortalidad, a excepción del testigo, que la mortalidad fue de 8% cuando tenía frutos frescos a disposición, y de 76% cuando no los tuvo; por lo que es de suponer que la mayor mortalidad se debió principalmente por motivo de inanición. - (Cuadro 1 y 2).

Cuando se hizo conteo del número de perforaciones que presentaban los frutos expuestos, se observó un mayor número de estas perforaciones en el testigo, el cual no contenía insecticida en comparación con el número de perforaciones que presentaban los frutos que fueron sumergidos en las diferentes soluciones, lo que el insecticida inhibió a la broca en la realización de perforaciones; aunque no hubo una tendencia clara en incrementar o disminuir este efecto de acuerdo a las concentraciones evaluadas.

CUADRO 1. Porcentaje Promedio de Mortalidad de Brocas, Utilizando Papel Filtro Impregnado.

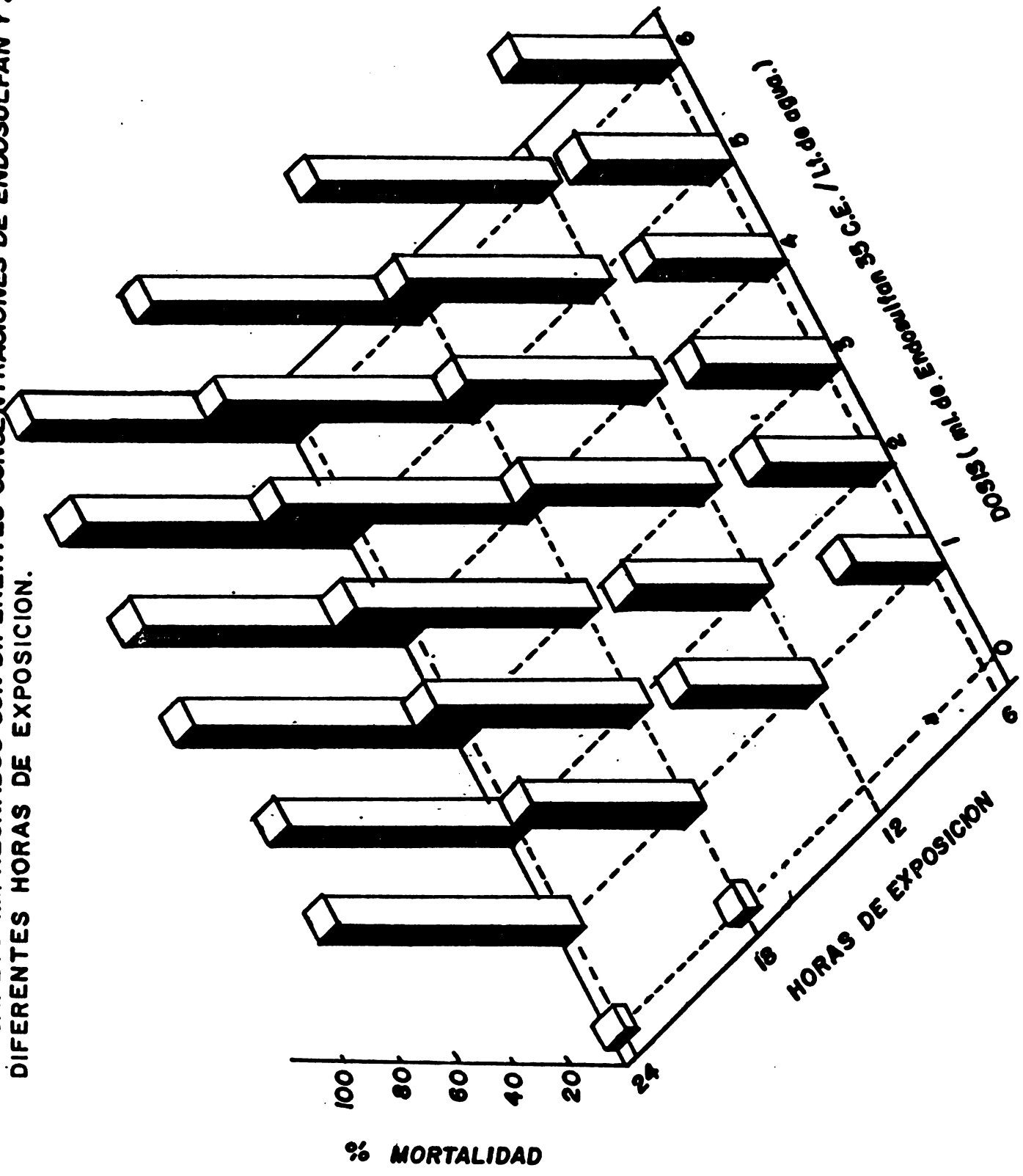
No. Trat.	TRATAMIENTO	Mgr. i.a./57 cm ² de Papel Filtro.	HORAS DE EXPOSICION				
			6	12	18	24	42
1	0.035% i.a.	0.35	2	32	74	88	100
2	0.070% i.a.	0.70	12	24	96	98	100
3	0.105% i.a.	1.05	26	58	98	100	100
4	0.140% i.a.	1.40	48	90	100	100	100
5	0.175% i.a.	1.75	36	90	100	100	100
6	0.210% i.a.	2.10	66	98	100	100	100
7	Testigo	0.0	4	6	10	10	76

i.a. = ingrediente activo.

CUADRO 2. Porcentaje Promedio de Mortalidad de Brocas, Utilizando Frutos Frescos Semiconsistentes Impregnados.

No. Trat.	TRATAMIENTO	HORAS DE EXPOSICION				
		6	12	18	24	42
1	0.035% i.a.	34	48	62	87	100
2	0.070% i.a.	44	48	76	86	100
3	0.105% i.a.	48	66	86	100	100
4	0.140% i.a.	46	70	92	98	100
5	0.175% i.a.	50	72	92	100	100
6	0.210% i.a.	56	84	100	100	100
7	Testigo	0	0	2	2	8

EFECTOS DE LAS DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN Y A DIFERENTES HORAS DE EXPOSICION.



CUADRO 3

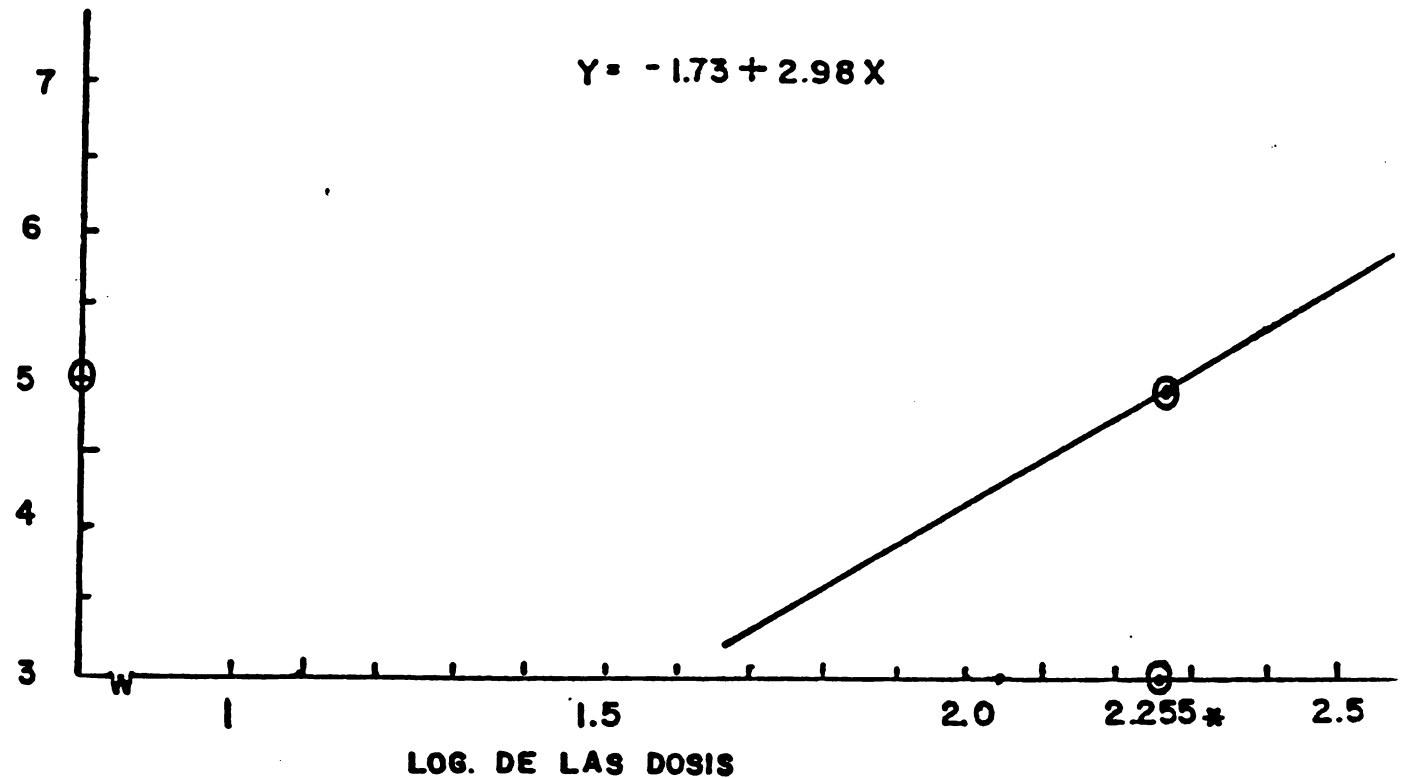
Cálculo de la línea de regresión para la mortalidad de brasa del café (Hirschi y María Mercedes Ferr.)
 basada sobre papel filtro impregnado con diferentes concentraciones de Endosulfan durante 4 horas.

Concentración de Endosulfan X i.e. de solución	I Mg/100 cc de brasa	II No. brasa usadas	III I muertos correctida	IV Mortalidad correctida	V Log dosis	VI Probit empírico aproxado	VII Probit	VIII Probit de trabajo	IX Coeficiente de peso	X Peso	XI XZ	XII X ²	Probit de Coef. de trabajo		XVI W	XVII WZ	XVIII W ²	
													Y	Z				
0.035	35	50	2	0.0	1.56	-	2.6	2.23	0.082	3.1	6.776	0.91	3.6	2.91	0.239	11.90	15.23	34.63
0.070	70	50	12	0.33	1.85	3.59	3.7	3.62	0.336	16.8	31.02	7.1	6.0	3.60	0.539	21.95	60.92	80.78
0.105	105	50	26	21.90	2.02	4.26	4.3	4.26	0.532	26.6	53.73	113.22	6.6	4.27	0.539	27.90	56.36	119.11
0.140	140	50	40	45.03	2.15	4.90	4.7	4.90	0.616	30.0	42.22	150.92	6.7	4.90	0.616	33.90	66.22	150.92
0.175	175	50	36	32.33	2.26	4.56	5.0	4.59	0.637	31.45	71.24	166.19	5.0	4.59	0.637	31.05	71.24	166.19
0.210	210	50	66	64.30	2.32	5.39	5.3	5.37	0.616	30.0	71.46	183.69	5.0	5.37	0.637	31.65	73.09	171.79
0.0	0.0	50	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										139.95	336.40	643.163				156.23	316.74	792.68

$\Sigma W = 139.95$
 $\Sigma WX = 394.60$
 $\Sigma WZ = 653.342$
 $\Sigma WZ^2 = 633.67$
 $\Sigma WZ^3 = 3153.97$
 $\Sigma WZ^4 = 13033.11$
 $\Sigma X = 2.10$
 $\Sigma X^2 = 6.40$

$\bar{Y} = -1.75 + 2.70X$
 Varianza (V) = 0.000779
 χ^2 calculada = 3.50
 χ^2 tabular = 0.65
 Hay homocedasticidad

$\Sigma W = 136.75$
 $\Sigma WX = 326.74$
 $\Sigma WZ = 702.69$
 $\Sigma WZ^2 = 690.76$
 $\Sigma WZ^3 = 3235.68$
 $\Sigma WZ^4 = 1492.13$
 $\Sigma X = 2.09$
 $\Sigma X^2 = 6.30$



* 2.255 CORRESPONDE A UNA $DL_{50} = 5.14$ CC DE ENDOSULFAN 35 C.E./LITRO DE AGUA.

GRAFICA 3.- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 6 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS Hypothenemus hampei Ferr. SOBRE PAPEL FILTRO IMPREGNADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 4

Cálculo de la línea de regresión para la mortalidad de braco del café (Hemitelesus basalis Ferr.) expuesto sobre papel filtro impregnado con diferentes concentraciones de Endosulfan durante 12 horas.

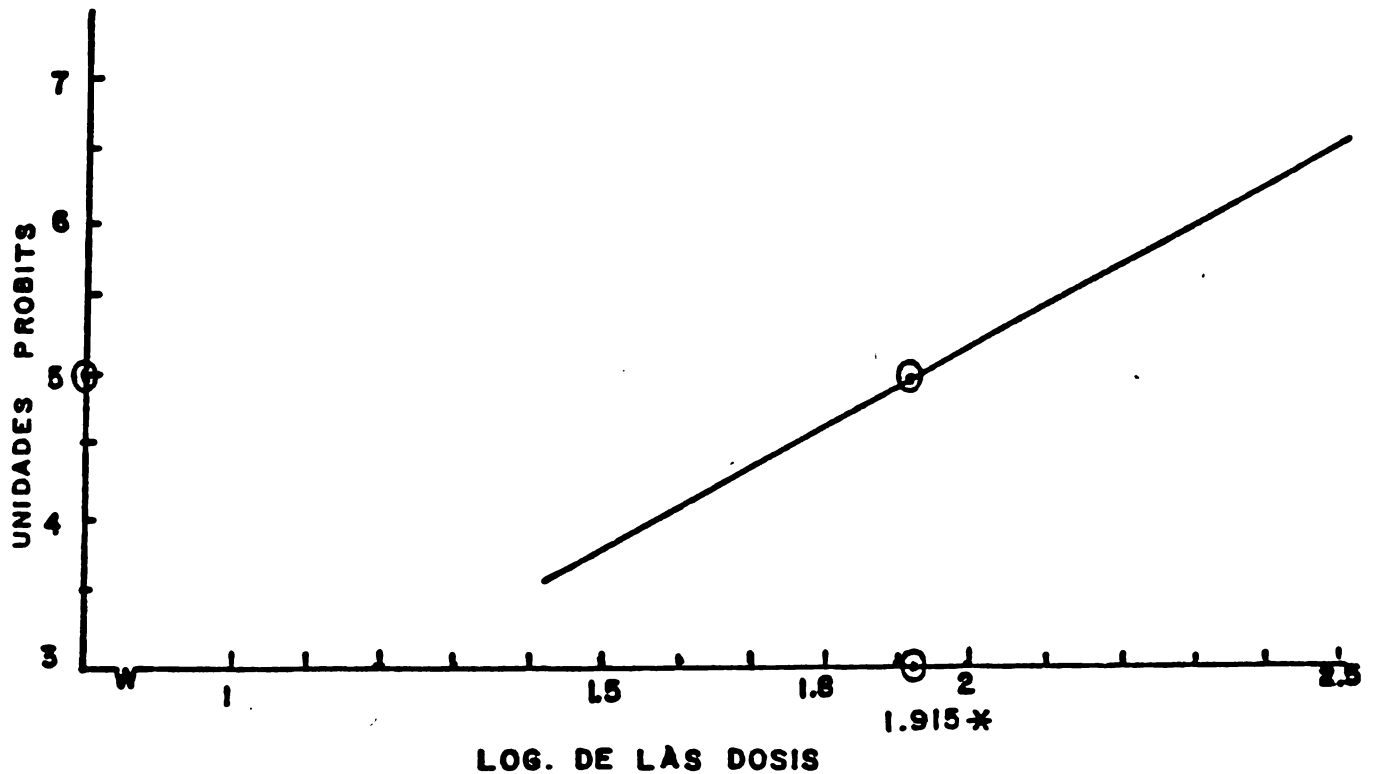
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	
		EE	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	
Concentración de Endosulfan % l.o.		Concentración de Endosulfan % l.o.	% Mortalidad	Log	Depto empírico	Probit	Probit superior	Probit de trabajo	Probit Coeficiente de trabajo de peso	Probit Coef. de trabajo de peso	Y	U	UR	UY	Y'	Y''	Y'''	Y''''	Y'''''	Y''''''	
0.033	55	50	32	27.66	1.36	6.42	3.6	6.9	0.202	13.1	23.31	73.99	3.9	4.36	0.409	20.23	31.27	91.93	4.0		
0.070	70	50	34	19.15	1.85	6.12	4.8	6.21	0.827	31.35	58.09	131.78	8.9	8.22	0.936	31.70	78.64	137.74	6.9		
0.105	105	50	58	55.32	2.02	5.13	5.6	5.08	0.259	27.9	56.36	141.73	5.6	5.12	0.401	30.01	49.70	133.96	5.5		
0.140	140	50	90	89.36	2.55	6.23	6.2	6.24	0.370	18.5	37.78	113.66	5.8	6.32	0.309	25.13	34.07	151.99	5.5		
0.175	175	50	90	89.36	2.26	6.23	6.3	6.19	0.289	13.65	30.12	92.26	5.1	6.23	0.405	20.25	55.36	125.16	5.9		
0.210	210	50	99	97.07	2.32	7.09	6.7	6.96	0.208	10.6	24.13	72.18	5.3	6.74	0.336	16.90	38.90	113.23	4.0		
0.0	0	50	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
										116.7	231.7	618.38				165.65	258.02	782.50			

$\Sigma X = 116.7$
 $\Sigma Y = 231.7$
 $\Sigma X^2 = 618.38$
 $\Sigma Y^2 = 646.12$
 $\Sigma XY = 3,374.93$
 $\Sigma X^3 = 12,560.6$
 $\Sigma Y^3 = 1,900$
 $\Sigma XY^2 = 5,330$

$\Sigma X = 166.85$
 $\Sigma Y = 199.02$
 $\Sigma X^2 = 782.90$
 $\Sigma Y^2 = 425.45$
 $\Sigma XY = 4,387.80$
 $\Sigma X^3 = 1,674.67$
 $\Sigma Y^3 = 2,07$
 $\Sigma XY^2 = 5.41$

$r = -0.22 \pm 2.72R$
 Varianza (V) = 0.00135
 χ^2 calculado = 3.26 } Ray Incompleta
 χ^2 tabular = 9.60

$$Y = -0.22 + 2.72X$$



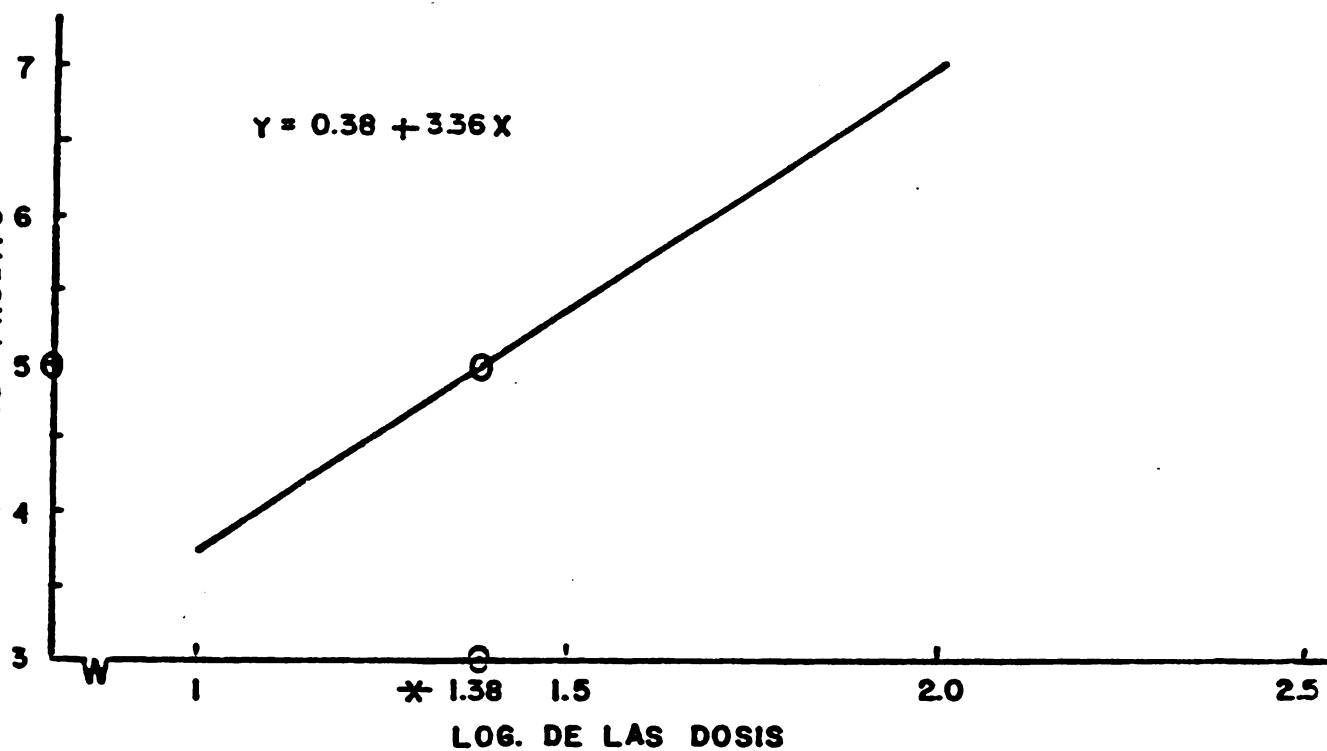
* 1.915 CORRESPONDE A UNA $DL_{50} = 2.35$ CC DE ENDOSULFAN 35 C.E./LITRO DE AGUA.

GRAFICA 4 : — LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 12 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS Hypothenemus hampei Ferr. SOBRE PAPEL FILTRO IMPREGNADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 5
 Cálculo de la línea de regresión para la mortalidad de brcos del café (Magnihyrczzy brezal feer.)
 expuesta sobre papel filtro impregnado con diferentes concentraciones de Emulsion Durato 10 horas

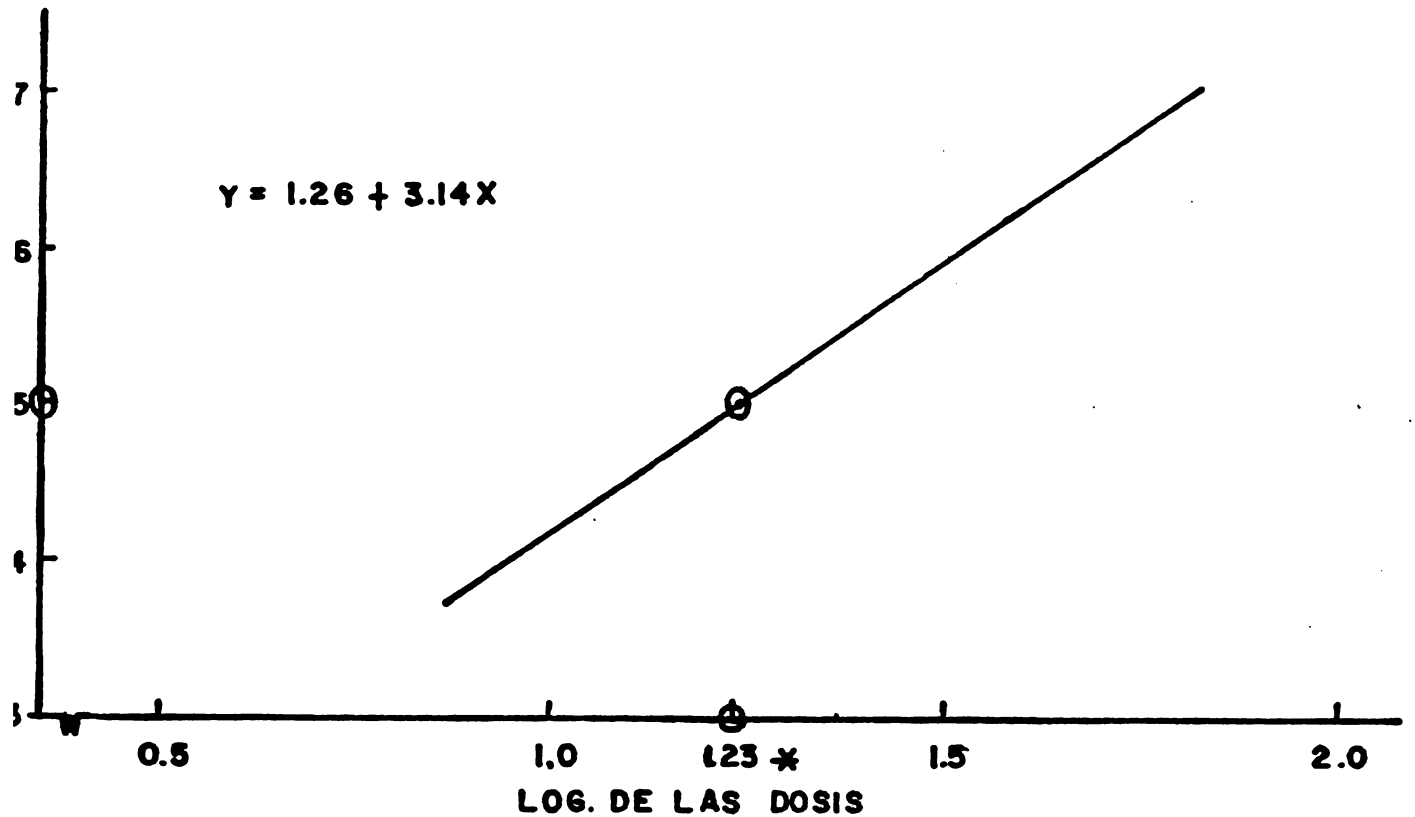
Concentración de Emulsión E l.e.	Mg. brcos usados en 100 cc de solución	III % muertos	IV Mortalidad corregida	V Log	VI Probit empírico	VII Probit separado	VIII Probit de trabajo	IX Coeficiente de peso	X Peso	XI $\sum Wx$	XII $\sum Wx^2$	XIII $\sum Wx \cdot Y$	XIV Probit de Coef. de separado trabajo peso	XV $\sum W$	XVI $\sum Wx$	XVII $\sum Wx^2$	XVIII $\sum W \cdot Y^2$	
																		Y
0.075	30	74	71.11	1.84	5.55	5.5	5.55	0.501	29.05	66.73	4474	181.23	5.5	5.56	29.05	66.76	4472	5.5
0.070	30	96	95.59	1.85	6.64	6.5	6.64	0.269	13.45	26.00	676	49.57	6.5	6.67	13.45	26.04	67.1	6.6
0.105	50	98	97.77	2.02	7.05	6.6	6.92	0.230	11.90	25.06	627	42.35	7.0	7.00	11.90	25.23	45.05	7.2
0.140	50	100	100	2.15	7.33	7.5	7.60	0.076	3.00	9.17	84	29.10	7.5	7.60	3.00	9.17	29.10	7.6
0.175	50	100	100	2.26	7.55	7.5	7.60	0.076	3.00	9.51	91	29.10	7.6	7.96	3.00	9.48	29.99	7.9
0.210	50	100	100	2.32	7.55	7.5	7.60	0.076	3.00	9.81	97	29.10	8.0	8.20	3.00	9.75	30.22	8.2
0.0	0	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
									65.00	119.16	629.69				55.6	97.26	369.36	

$\sum W = 65.00$
 $\sum Wx = 119.16$
 $\sum Wx^2 = 629.69$
 $\sum W \cdot Y = 349.36$
 $\sum W \cdot Y^2 = 173.27$
 $\sum W \cdot Y \cdot X = 2219.17$
 $\sum W \cdot Y \cdot X^2 = 620.06$
 $\bar{X} = 1.75$
 $\bar{Y} = 6.39$
 $\bar{Y} = 55.6$
 $\bar{W} = 349.36$
 $\bar{W} = 173.27$
 $\bar{W} = 2219.17$
 $\bar{W} = 620.06$
 $\bar{X} = 1.75$
 $\bar{Y} = 6.39$
 $Y = 0.30 + 1.26X$
 $Variance = 0.00071$
 $S^2_{calculado} = 3.395$ (Max homogeneidad)
 $S^2_{rebatido} = 9.69$



* 1.38 CORRESPONDE A UN $DL_{50} = 0.68$ CC DE ENDOSULFAN
35 C.E./LITRO DE AGUA.

GRAFICA 5.- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 18 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS SOBRE PAPEL FILTRO IMPREGNADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN 35 C.E.



* 1.23 CORRESPONDE A UNA $DL_{50} = 0.48$ CC DE ENDOSULFAN 35 C.E/LITRO DE AGUA.

GRAFICA 6- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 24 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS Hypothenemus hampei Ferr. SOBRE PAPEL FILTRO IMPREGNADO CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 7

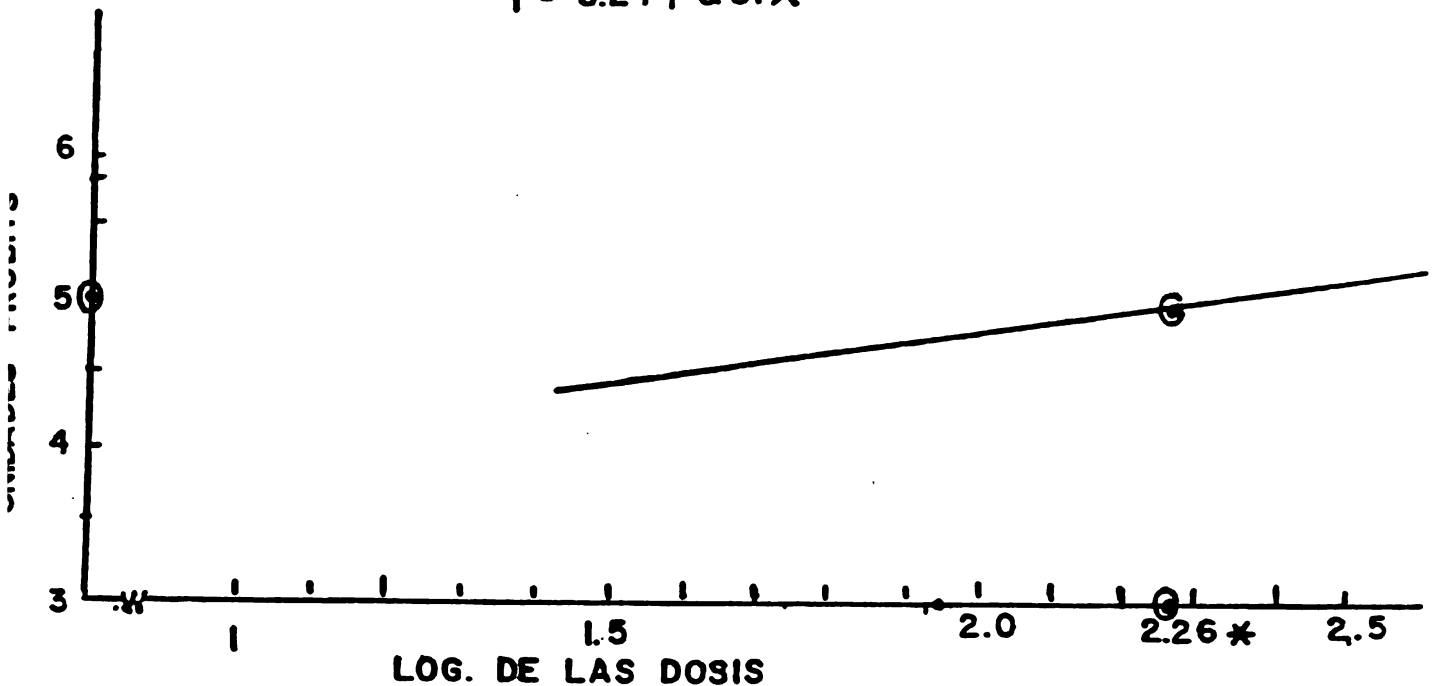
Cálculo de la línea de regresión para la mortalidad de broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.)
 expuesta con frutos impregnados a diferentes concentraciones de Endosulfan durante 6 horas.

I.	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Concentración miligramos de No. brocas % mortalidad Log. Probit probit Probit coef. de de Endosulfan i.d. en 100 usadas muertos corregida Dosis empírico esperado de trabajo peso Peso % i.d. cc. de solución												
	X	Y	X	Y	Y	Y	Y	W	WX	WY	Y'	
0.035	35	50	34	1.54	4.59	4.6	4.58	0.601	30.05	46.28	117.62	4.5
0.070	70	50	44	1.85	4.85	4.9	4.84	0.634	31.70	58.64	153.42	4.7
0.105	105	50	48	2.02	4.95	5.0	4.95	0.637	31.85	64.34	157.66	4.9
0.140	140	50	46	2.15	4.90	5.0	4.90	0.637	31.85	68.48	156.06	5.0
0.175	175	50	50	2.24	5.00	5.0	5.00	0.637	31.85	71.34	159.25	5.0
0.210	210	50	56	2.32	5.15	5.2	5.15	0.627	31.35	72.73	161.45	5.0
0.0	0.0	50	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
									188.65	381.81	925.46	

$S_w = 188.65$
 $S_{wX} = 381.81$
 $S_{wY} = 925.46$
 $S_{wX^2} = 785.48$
 $S_{wY^2} = 4543.68$
 $S_{wXY} = 1881.07$
 $\bar{X} = 2.02$
 $\bar{Y} = 4.90$

$Y = 3.24 + 0.81X$
 Varianza = 0.0146
 X^2 calculada = 1.38
 X^2 tabular = 9.49 } Hay homogeneidad

$$Y = 3.24 + 0.81X$$



* 2.26 CORRESPONDE A UNA DL₅₀ = 5.2 CC DE ENDOSULFAN
35 C.E. / LITRO DE AGUA.

GRAFICA 7 -- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES
DE 6 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS
Hypothenemus hampei Ferr. CON FRUTOS DE CAFETO
IMPREGNADOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES
DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 8

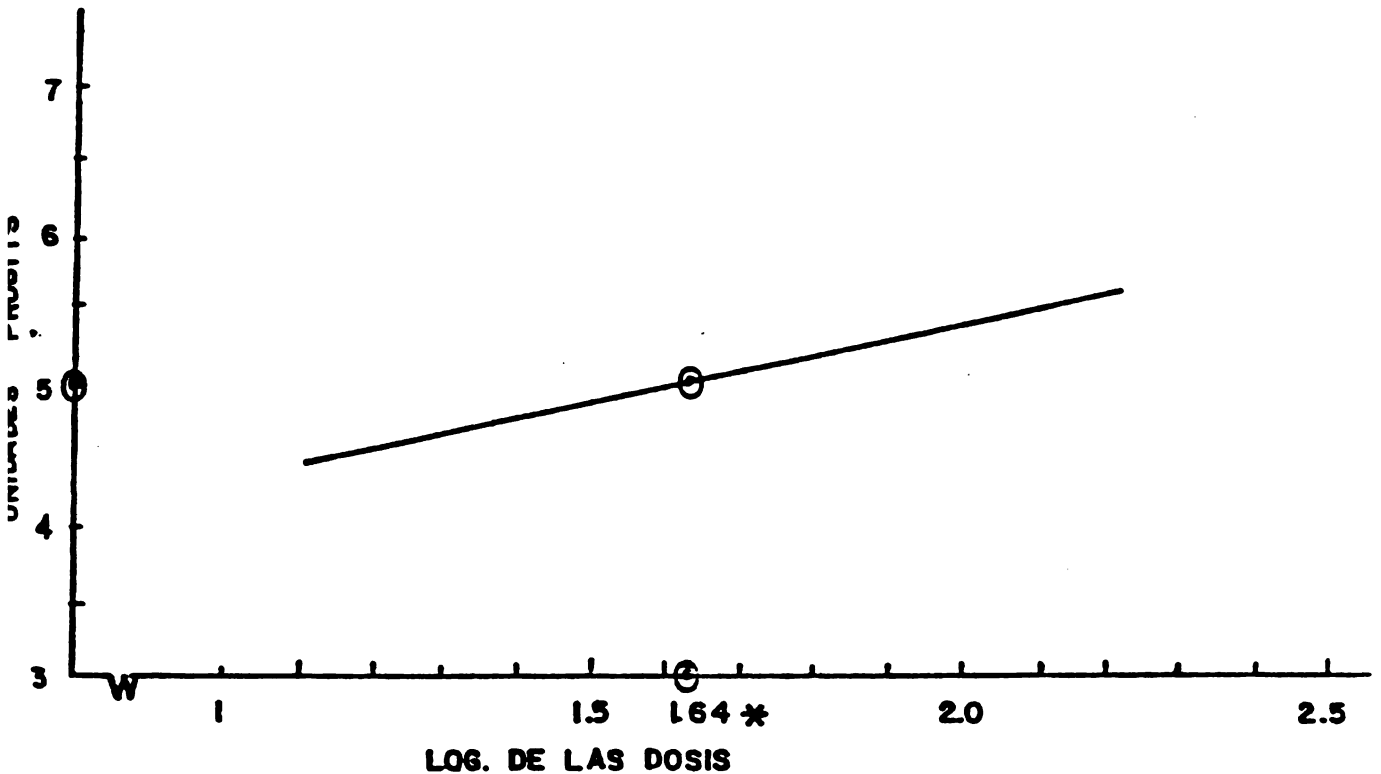
Cálculo de la línea de regresión para la mortalidad de brocas del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.) expuestas con frutos impregnados a diferentes concentraciones de Endosulfan durante 12 horas.

Concentración de Endosulfan % i.a.	Dosis Miligramos de i.a. en 100 cc de solución	No. brocas usadas	% muertos	Mortalidad corregida	Log dosis empírico	Probit esperado	Probit de trabajo	Coeficiente de peso	Peso	VIII		IX		X		XI		XII	
										Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
0.035	35	50	47	47	1.54	4.92	4.8	0.627	31.35	48.28	156.24	4.9							
0.070	70	50	49	49	1.85	4.97	5.1	0.634	31.70	58.64	157.55	5.7							
0.105	105	50	66	66	2.02	5.41	5.4	0.601	30.05	60.70	162.57	5.6							
0.140	140	50	70	70	2.15	5.50	5.6	0.558	27.90	59.98	153.17	5.5							
0.175	175	50	72	72	2.24	5.58	5.8	0.503	25.15	56.34	139.83	5.6							
0.210	210	50	84	84	2.32	5.99	5.9	0.471	23.55	54.64	141.06	5.7							
0.0	0.0	50	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										169.7	338.58								

$SU = 169.7$
 $SW = 338.58$
 $SW^2 = 908.42$
 $SW^2 = 687.82$
 $SW^2 = 4886.68$
 $SW^2 = 1827.20$
 $\bar{X} = 1.995$
 $\bar{Y} = 5.35$

$Y = 3.41 + 0.97X$
 $X^2 \text{ calculada} = 10.18$
 $Y^2 \text{ tabulada} = 9.49$
 Hay heterogeneidad.
 Varianza corregida = 0.0417

$$Y = 3.41 + 0.97 X$$



* 1.64 CORRESPONDE A UNA DL₅₀ = 1.25 CC DE ENDOSULFAN
35 C.E./LITRO DE AGUA.

GRAFICA 8.- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 12 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS Hypothenemus hampei Ferr. CON FRUTOS DE CAFETO IMPREGNADOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES, DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 9.
Cálculo de la línea de regresión para la mortalidad de braca del café (*Dactylopusium buxati* Ferr.) enjuera con frutos
Impregnados e diferentes concentraciones de Embofifan durante 10 horas.

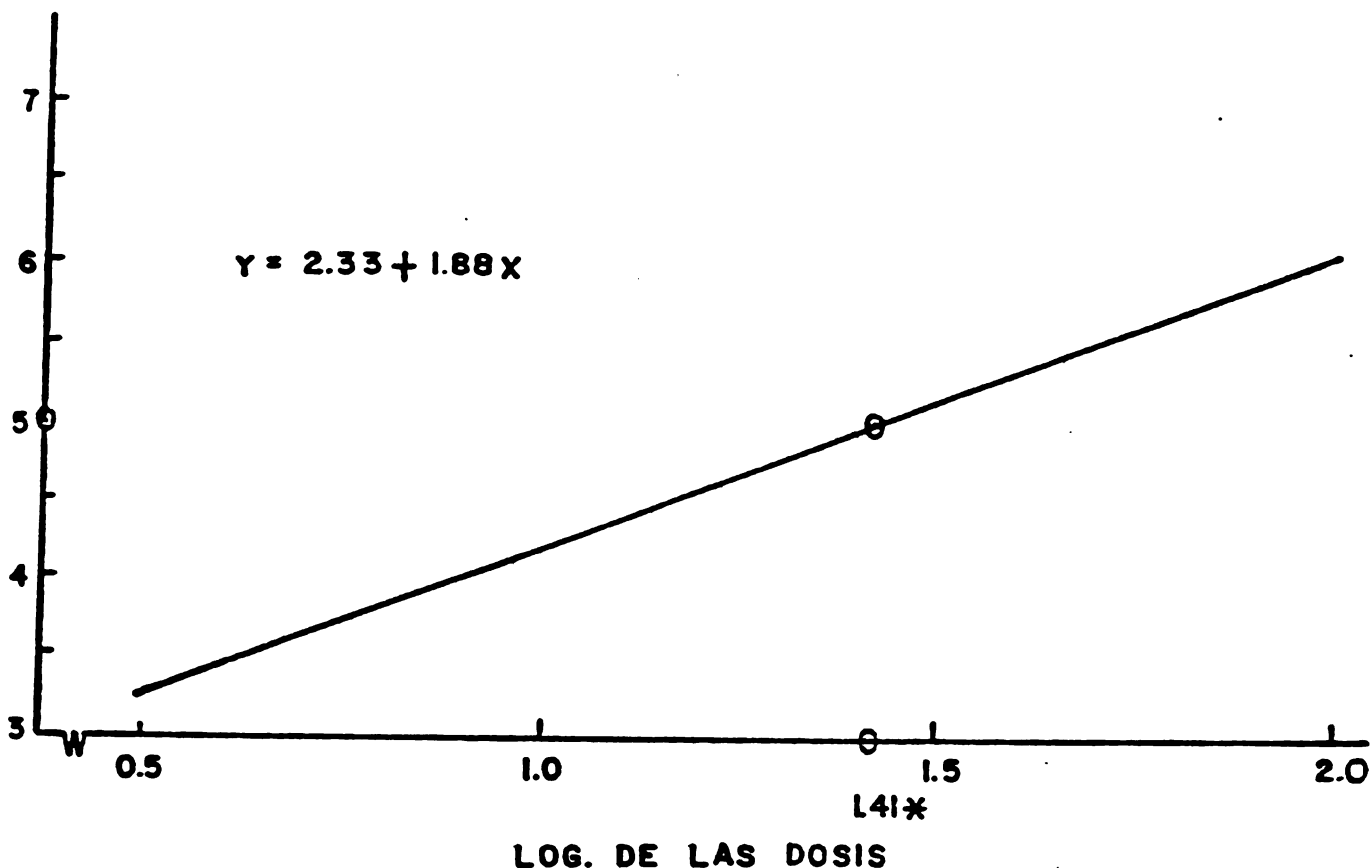
Concentración miligramos de Embofifan l.a. en 100 l.a. de solución	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	
	No. bracas muertas	Mortalidad corregida	Log mortalidad corregida	Probit	Probit empírico	Probit empírico separado de trabajo	Probit de trabajo	Coefficiente de peso	Probit de peso	Probit de trabajo	Coeff. de trabajo	Probit de peso	Probit de trabajo	Coeff. de peso	Probit de peso	Probit de trabajo	Coeff. de peso	
0.035	50	62	61.22	1.54	5.28	5.2	5.28	0.827	31.35	48.28	165.22	5.1	5.28	0.634	31.70	48.82	167.38	5.2
0.070	70	76	75.31	1.85	5.67	5.9	5.67	0.471	23.35	41.57	132.53	5.0	5.68	0.503	25.15	44.33	142.85	5.0
0.105	105	86	86.71	2.02	6.08	6.3	6.02	0.336	16.0	31.94	101.30	6.1	6.06	0.405	29.25	40.90	122.71	6.1
0.140	140	92	91.84	2.15	6.41	6.7	6.30	0.208	10.4	22.36	85.520	6.4	6.39	0.302	15.10	32.06	94.49	6.4
0.175	175	92	91.84	2.24	6.41	6.9	6.10	0.154	7.7	17.25	46.970	6.6	6.26	0.238	11.90	26.64	75.68	6.5
0.210	210	100	100	2.32	7.33	7.0	7.42	0.121	6.55	15.20	48.600	6.7	7.17	0.208	10.40	24.13	74.57	6.7
0.0	0.0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
									94.35	180.6	461.13				114.50	219.50	619.68	

$SM = 96.39$
 $SM2 = 180.6$
 $SM3 = 541.15$
 $SM4 = 345.16$
 $SM5 = 3700.37$
 $SM6 = 1045.49$
 $\bar{X} = 1.92$
 $\bar{Y} = 5.24$

$SM = 114.50$
 $SM2 = 219.50$
 $SM3 = 679.68$
 $SM4 = 429.17$
 $SM5 = 4071.14$
 $SM6 = 1319.90$
 $\bar{X} = 1.92$
 $\bar{Y} = 5.45$

$V = 2.22 + 1.00K$
 $V = 0.0110K$
 $K^2 \text{ colectada} = 6.00$
 $K^2 \text{ tabular} = 9.49$

May biom-mortalidad



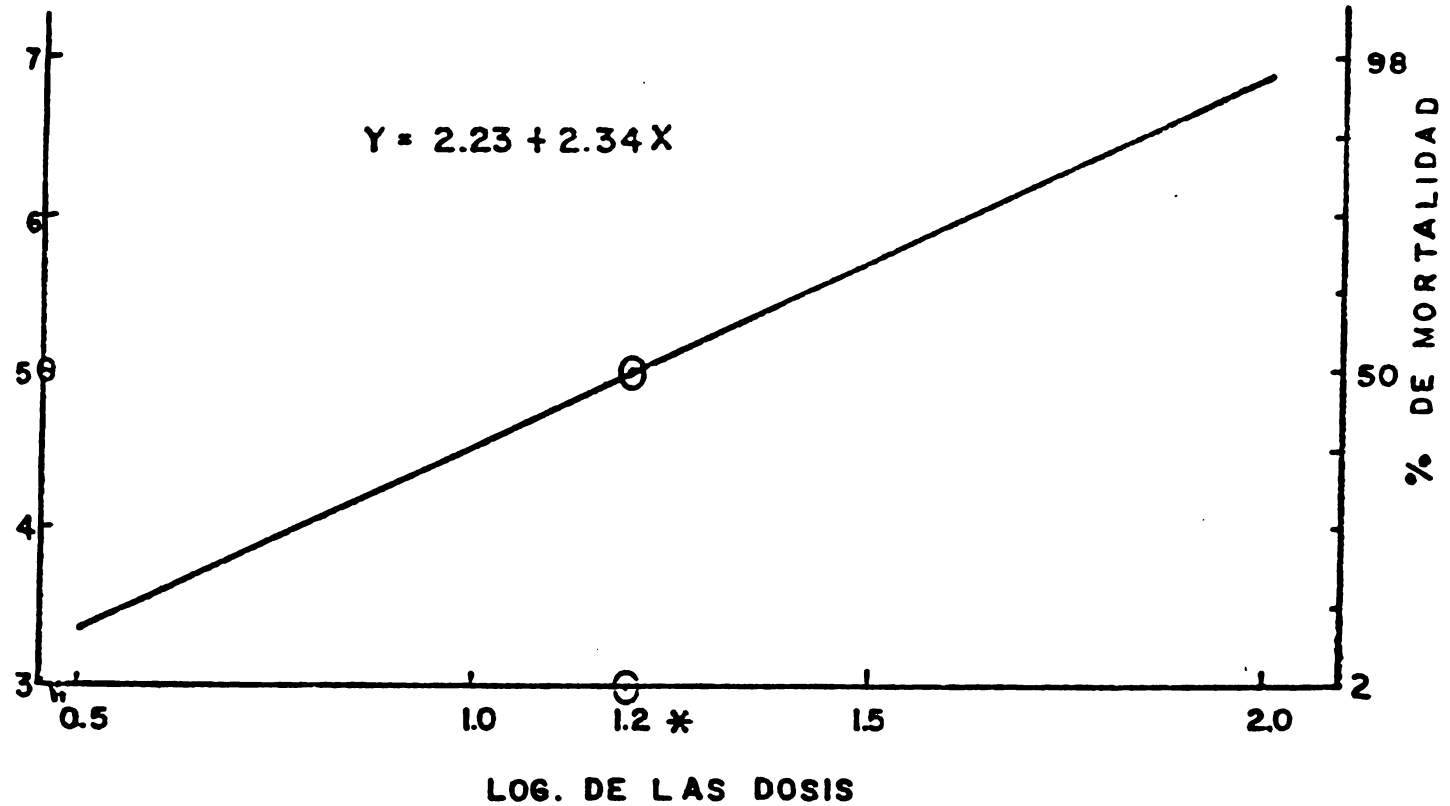
* L41 CORRESPONDE A UNA $DL_{50} = 0.73$ CC DE ENDOSULFAN 35 C.E./LITRO DE AGUA.

GRAFICA 9.- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 18 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS (Hypothenemus hampei Ferr) CON FRUTOS DE CAFETOS IMPREGNADOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 10
 Prueba de la hipótesis de la igualdad de la mortalidad de la marca del café (H₀: $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$) en presencia
 con frías improprias a diferentes concentraciones de Endosulfan durante 28 días.

Concentración de Endosulfan % l.a.	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
No. bracas usadas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mortalidad % de anulación	96.73	95.71	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95	97.95
Coef. de correlación	0.035	0.070	0.105	0.140	0.175	0.210	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.54	1.85	2.02	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
	6.13	6.00	7.23	7.0	7.4	7.6	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
	5.76	5.90	7.43	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84
	0.200	0.269	0.331	0.042	0.040	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
	10.4	13.45	6.35	3.1	2.0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	16.91	24.80	13.23	6.68	4.48	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
	51.70	79.35	48.00	21.20	15.00	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15	13.15
	5.5	6.4	6.9	7.3	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
	6.00	5.90	7.34	6.96	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
	0.581	0.302	0.154	0.076	0.050	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
	29.05	15.1	7.7	3.6	2.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
	44.76	27.83	15.55	8.17	5.6	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
	176.3	90.39	56.52	26.45	19.42	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15	18.15
	55.6	104.49	377.34	108.41	2421.15	632.97	1.76	6.35	36.75	60.16	335.09	55.6	104.49	377.34	108.41	2421.15	632.97	1.76

$\bar{X} = 16.35$
 $\bar{Y} = 6.76$
 $S_{xy} = 235.38$
 $S_{xx} = 126.45$
 $S_{yy} = 621.65$
 $r = 0.95$
 $\bar{X} = 6.40$
 $\bar{Y} = 6.35$
 $S_{xy} = 99.4$
 $S_{xx} = 104.89$
 $S_{yy} = 377.34$
 $r = 0.71570$
 $\bar{X} = 108.41$
 $\bar{Y} = 2421.15$
 $S_{xy} = 632.97$
 $S_{xx} = 1.76$
 $S_{yy} = 6.35$
 $V = 2.23 + 2.24X$
 $V = 0.71570$
 \bar{X} calculada = 3.89 } May heterogeneidad
 \bar{X} tabular = 9.49 }



* 1.2 CORRESPONDE A UNA $DL_{50} = 0.45$ CC DE ENDOSUFAN 35 C.E./LITRO DE AGUA.

GRAFICA 10.- LINEA DE REGRESION DE MORTALIDAD OBTENIDA DESPUES DE 24 HORAS DE EXPOSICION DE BROCAS ADULTAS (Hypothenemus hampei Ferr.) CON FRUTOS DE CAFETOS IMPREGNADOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ENDOSULFAN 35 C.E.

CUADRO 11.

Resumén de las ecuaciones de regresión y dosis letal media obtenidas en las 2 metodologías y a diferentes horas de exposición.

METODOLOGIA	HORAS DE EXPOSICION	ECUACION DE REGRESION	DOSIS LETAL MEDIA (P.C./Lt.)*
Papel filtro impregnado	6	$Y = -1.73 + 2.98X$	5.14 ml.
Papel filtro impregnado	12	$Y = -0.22 + 2.72X$	2.35 ml.
Papel filtro impregnado	18	$Y = 0.38 + 3.36X$	0.68 ml.
Papel filtro impregnado	24	$Y = 1.26 + 3.14X$	0.48 ml.
Frutos semiconsistentes impregnados	6	$Y = 3.24 + 0.81X$	5.2 ml.
Frutos semiconsistentes impregnados	12	$Y = 3.41 + 0.97X$	1.25 + 0.3 ml.
Frutos semiconsistentes impregnados	18	$Y = 2.33 + 1.88X$	0.73 ml.
Frutos semiconsistentes impregnados	24	$Y = 2.23 + 2.34X$	0.45 ml.

* Producto comercial (Thiodan 35 C.E.)/litro de agua.

CONCLUSIONES

- Todas las dosis utilizadas causaron mortalidad de brocas adultas.
- En las dos metodologías empleadas, si comparamos las dosis mayores con las dosis menores utilizadas, se puede observar que las dosis menores necesitaron mayor tiempo de exposición del insecto con el material impregnado para matar el 50% de la población.
- Las concentraciones mayores de Endosulfan causan un efecto más rápido en la mortalidad de brocas en comparación con las concentraciones menores; pero eso no nos indica que sean las más efectivas.
- Tanto bajo condiciones de campo como de laboratorio, es posible que al utilizar una mayor concentración de Endosulfan, nos dará como resultado una mayor residualidad del producto, y por lo tanto nos estará causando mortalidad de brocas por más tiempo; sin embargo, no podemos utilizar concentraciones muy altas para no correr el riesgo de causar desbalances poblacionales con otras plagas y organismos benéficos presentes.
- La residualidad que puede alcanzar el insecticida con la metodología empleada en laboratorio, es mayor que la que se presenta en condiciones de campo, por lo que es factible causar mortalidad de broca bajo condiciones estudiadas aún con menores concentraciones de Thiodan.
- En ambas metodologías usadas, nos dieron resultados casi iguales en la obtención de la dosis letal media (DL_{50}).
- En aquellas zonas no muy lluviosas, es muy factible utilizar menores concentraciones de Endosulfan, porque no ocurre un fuerte lavado del producto, en comparación con aquellas zonas lluviosas.

AVANCES DE INVESTIGACION DEL C.I.E.S SOBRE BROCA DEL CAFETO (1986)

* Juan Francisco Barrera Gaytan
* Peter Stanley Baker

El objetivo general de las investigaciones que se realizan en el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (C.I.E.S.) sobre la broca del cafeto es conocer su ecología y comportamiento en el Soconusco, Chis., con el propósito de poder generar las bases que permitan diseñar programas de control integrado.

Los objetivos específicos que se plantearon para 1986 fueron:

- 1) Realizar bioensayos olfatométricos para conocer la respuesta de la broca a extractos de frutos de café.
- 2) Motivar la emergencia de la broca en laboratorio y campo, bajo condiciones semicontraaladas.
- 3) Aportar información con respecto a la relación de la broca con el peso seco del grano de café y a la caída del fruto.

METODOLOGIA

1). Bioensayos olfatométricos

Los bioensayos se corrieron mediante la "metodología de la caja petri", consistente en colocar en el interior de una caja petri de vidrio trozos de papel filtro (1 cm x 1cm) impregnados con los extractos que se deseaban probar. También se introducían 50 hembras de la broca en el interior de la caja y se procedía a colocarla en un cuarto oscuro a 25 grados centígrados y alrededor de 75% de humedad relativa. Después de dos horas, se contaban los individuos que se encontraban -bajo o sobre los trozos de papel.

Los extractos se obtenían mediante un aparato soxhlet (colocando la muestra en el matraz), usando frutos maduros de café y agua como solvente. El extracto se tomaba antes de que

* Investigadores del CIES. Tapachula, Chis. México.

bajara al matraz y con hexano se "atrapaban" los olores; para concentrar el extracto, el hexano se volatilizaba con nitrógeno líquido.

2). Emergencia de la broca

Se diseñó y construyó un dispositivo para estudiar la emergencia de la broca. El aparato denominado "reloj-trampa", consistió en un disco de acrílico graduado en intervalos de una hora y que se impregnaba con un pegamento, de modo que las brocas que emergían de los frutos de café infestados contenidos en un recipiente previamente colocado abajo del disco, al ser atraídas por una luz quedaban pegadas al salir. Antes de la prueba, los frutos infestados se humedecían y el "reloj-trampa" se introducía a un cuarto de laboratorio con temperatura controlada y constante (25 grados centígrados).

Por otro lado, para comprobar que a nivel de campo la humedad provoca la emergencia de la broca, tal como quedó demostrado por Baker (1984) en estudios de laboratorio (Folia Entomol. Mex. 61: 9 - 24), desde febrero (1986) se colectaron frutos maduros e infestados por la broca y se colocaron bajo temperatura (25 +/- 0.5 grados centígrados) y humedad relativa (70 - 80 %) controladas. Después (junio) se seleccionaron en el campo dos cafetos que fueron cubiertos con tela de organza a fin de impedir la entrada y salida de la broca. En la base de cada cafeto se colocaron 2000 frutos (procedentes del laboratorio), pero en uno de los cafetos los frutos se cubrieron con un techo de lámina para evitar que la lluvia los mojara. En el laboratorio se dejó una muestra equivalente de frutos (bajo las condiciones ambientales antes mencionadas) como un testigo absoluto. Cada tercer día se tomó una muestra de los frutos de las tres condiciones anteriores para determinar el número de brocas en su interior así como el peso seco de los granos de café.

3). Relación de la broca con el peso seco del grano de café y con la caída o "purga" del fruto del cafeto.

En Santa Teresa Chicharras, finca cafetalera situada en el Soconusco, Chiapas (800 msnm), se seleccionaron 15 cafetos y se marcaron de cada uno todos los frutos de una de sus ramas; los frutos se diferenciaron, con hilos de colores atados a sus pedicelos, de acuerdo a la floración de la cual procedían (floración de diciembre, enero, febrero y marzo). Semanalmente, se contaron los frutos presentes, clasificándolos en perforados y no perforados por la broca y también considerando la floración. Al mismo tiempo, se seleccionaron cuatro cafetos, marcando los frutos de sus ramas de la forma mencionada anteriormente y cada

15 días se tomó una muestra de cinco frutos/árbol/floración; esta muestra de frutos se llevó al laboratorio para tomarle el porcentaje de peso seco. El peso seco se obtuvo pesando los frutos antes y después de introducirlos a una estufa de laboratorio por dos días.

RESULTADOS

1). Bioensayos Olfatométricos

Los resultados obtenidos fueron bastante alentadores, ya que un extracto acuoso de frutos de café obtenidos mediante el aparato soxhlet (poniendo la muestra en el matraz y colectando el extracto antes de que volviera a caer a este recipiente) fué más preferido que los trozos de papel tratados con agua destilada (Cuadro 1).

Los insectos obtenidos de frutos mojados manifiestan un comportamiento de dispersión caracterizado por la alta actividad de los insectos, hecho que afectó al bioensayo, ya que los insectos pretenden dispersarse y no establecerse en un sitio fijo. Considerando los resultados anteriores, los bioensayos se corrieron utilizando solamente insectos obtenidos de frutos secos.

El Cuadro 2 muestra que la atracción se incrementó cuando se uso hexano como solvente. A fin de volatilizar el solvente y "concentrar" la sustancia problema, al extracto de hexano con el olor de los frutos de café se sometió a bajas temperaturas mediante Nitrógeno líquido; como se podrá apreciar en el Cuadro 3, el extracto de hexano de frutos de café concentrado fue el más atractivo para la broca.

2). Emergencia de la Broca

Bajo condiciones de temperatura fluctuante (entre 25 y 30 grados centígrados). la emergencia de la broca se correlacionó positivamente con la temperatura. En condiciones de temperatura constante (aproximadamente 25 grados centígrados), la emergencia de la broca siguió tendencias fluctuantes, lo cual indica la presencia de un reloj biológico que aparentemente es "disparado" por la humedad (Figura 1).

A nivel de campo, un experimento mostró que la emergencia de la broca fue propiciada por la lluvia; la humedad relativa también propició la emergencia del insecto pero de manera menos notable que la precipitación (Figura 2).

3). Relación de la broca con el peso seco del grano de café y con la caída o "purga" del fruto de cafeto.

Como en los experimentos de 1985, en este año se observó que los frutos más atacados por la broca a nivel de campo fueron los de las floraciones tempranas, en este caso, aquellas de diciembre y enero (Figura 3).

El peso seco del grano de café es bastante alto (más o menos 40%) cuando tienen menos de 50 días de edad; conforme pasa el tiempo, alrededor de los 100 días, el peso seco a bajado hasta cerca del 10%. A partir de estos días, el peso seco nuevamente comienza a incrementarse, hecho que se relaciona con la madurez de los frutos (Figura 4).

El ataque de la broca se asoció con el peso seco del grano; sobretodo se observó que después del 20% de peso seco, los frutos perforados por este insecto se incrementaron notablemente (Figura 5).

La caída de fruto o "purga" del cafeto, al igual que en 1984 y 1985, en este año también se presentó más drásticamente en el mes de mayo. En este mes, las probabilidades que tiene un fruto de caerse (que es lo mismo decir "de morir") van del 20 al 35% aproximadamente (Figura 6).

Precisamente en mayo también se observa el ataque más intenso de la broca; en la Figura 7 se puede apreciar que los frutos perforados tendieron a disminuir en la última semana de mayo, hecho que posiblemente guarda estrecha relación con la caída de fruto. En la misma figura, hasta antes de la cosecha, es posible distinguir dos generaciones de la plaga.

Un muestreo de la sobrevivencia de la broca en los frutos caídos en el mes de abril, mostró que todas las brocas se encontraban muertas. La explicación más acertada de lo anterior se pudo deber a altas temperaturas y bajas humedades relativas que se presentaron como consecuencia de los fuertes vientos de marzo y que defoliaron casi totalmente a los cafetos y a los árboles de sombra; fenómeno que aunado a la inmadurez de los frutos perforados que se cayeron. y por lo tanto que tendieron a podrirse, constituyó un período muy desfavorable para el insecto (Figura 8).

CONCLUSIONES

En Laboratorio:

- Se obtuvo un extracto de frutos de café, que bajo las condiciones de laboratorio en que se realizaron los bioensayos, fue atractivo para las hembras de la broca
- Se detectó un reloj biológico en la broca del cafeto relacionado con el comportamiento de emergencia.

En Campo:

- Se corroboró el efecto "disparador" de la humedad sobre el comportamiento de la broca.
- Como en otros años, se detectó que la caída de fruto de café o "purga" del cafeto ocurre con mayor intensidad en el mes de mayo.
- Se aportó información que señala a la caída de frutos de café como un factor natural de regulación de poblaciones de broca.
- Se obtuvieron datos que muestran la íntima relación entre el peso seco del grano de café y el ataque de la broca.

CUADRO 1.

Estudios Olfatometricos con la Broca del Cafeto. Metodología de la Caja Petri. 950 Insectos Bioensayados.

TRATAMIENTOS	No. DE INSECTOS
Extracto Acuoso de Frutos de Cafe obtenido mediante el Aparato Soxhlet.....	455
Agua Destilada.....	293
Papel sin Tratamiento.....	115
Respuesta Total.....	863

CUADRO 2.

Estudios Olfatometricos con la Broca del Cafeto. Metodología de la Caja Petri. 1 800 Insectos Bioensayados.

TRATAMIENTOS	No. DE INSECTOS
Extracto Acuoso de Frutos de Cafe (usando Soxhlet).....	375
Extracto Acuoso de Frutos secos de Cafe (sin Soxhlet)..	302
Extracto Acuoso de Frutos de Cafe con Hexano (Soxhlet).	492
Agua Destilada.....	322
Respuesta Total.....	1491

CUADRO 3.

Estudios Olfatometricos con la Broca del Cafeto. Metodología de la Caja Petri. 2 000 Insectos Bioensayados. Extractos obtenidos con Soxhlet.

TRATAMIENTOS	No. DE INSECTOS
Extracto Acuoso de Frutos de Cafe	265
Extracto Acuoso de Frutos de Cafe con Hexano.....	450
Extracto Acuoso de Frutos de Cafe con Hexano y concentrado con Nitrogeno Liquido.....	590
Agua Destilada.....	297
Respuesta Total.....	1602

Figura 1

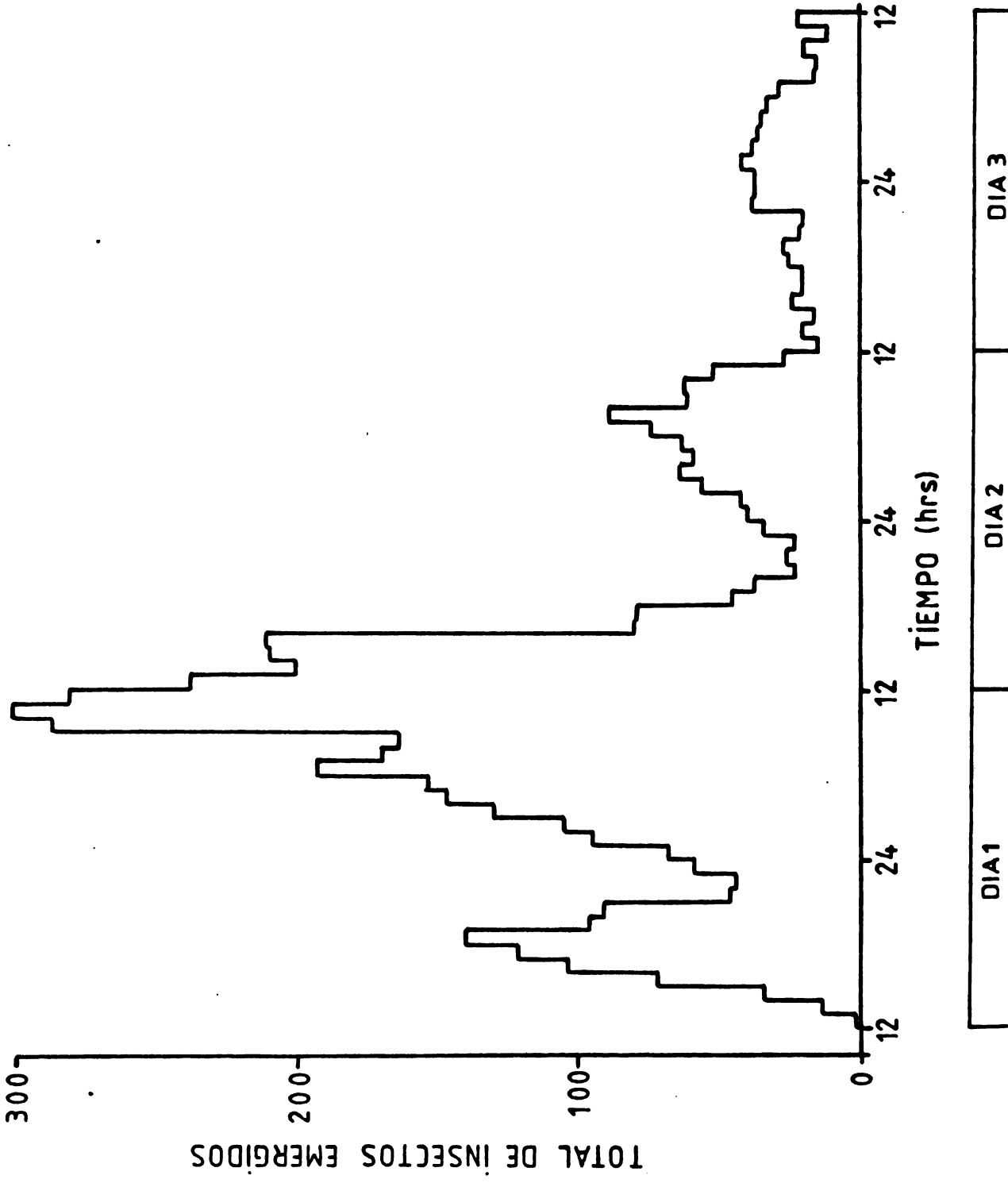
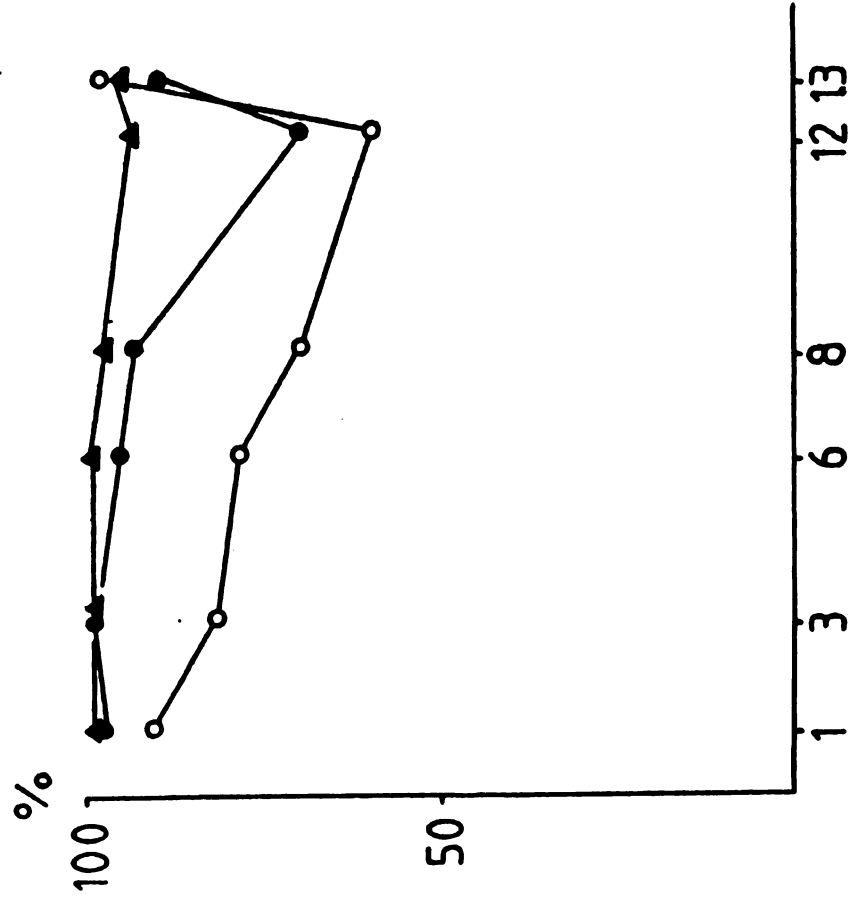


Figura 2

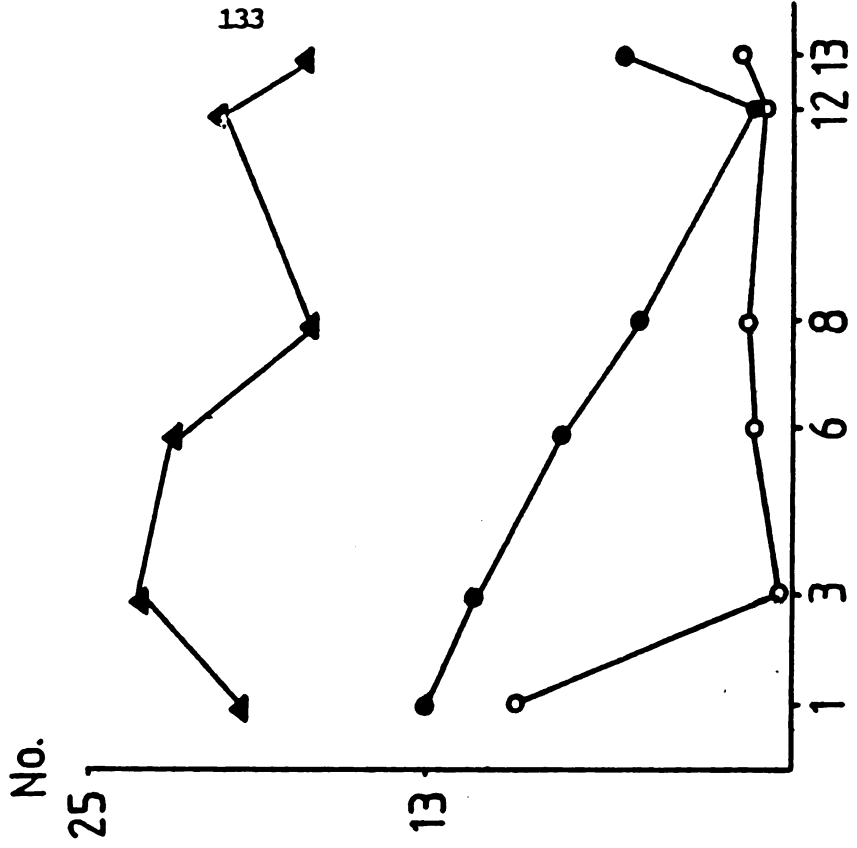
% FRUTOS CON BROCA

- ▲ — frutos del laboratorio
- — frutos secos
- — frutos mojados.



\bar{X} ADULTOS/FRUTO

- ▲ — frutos del laboratorio
- — frutos secos
- — frutos mojados.

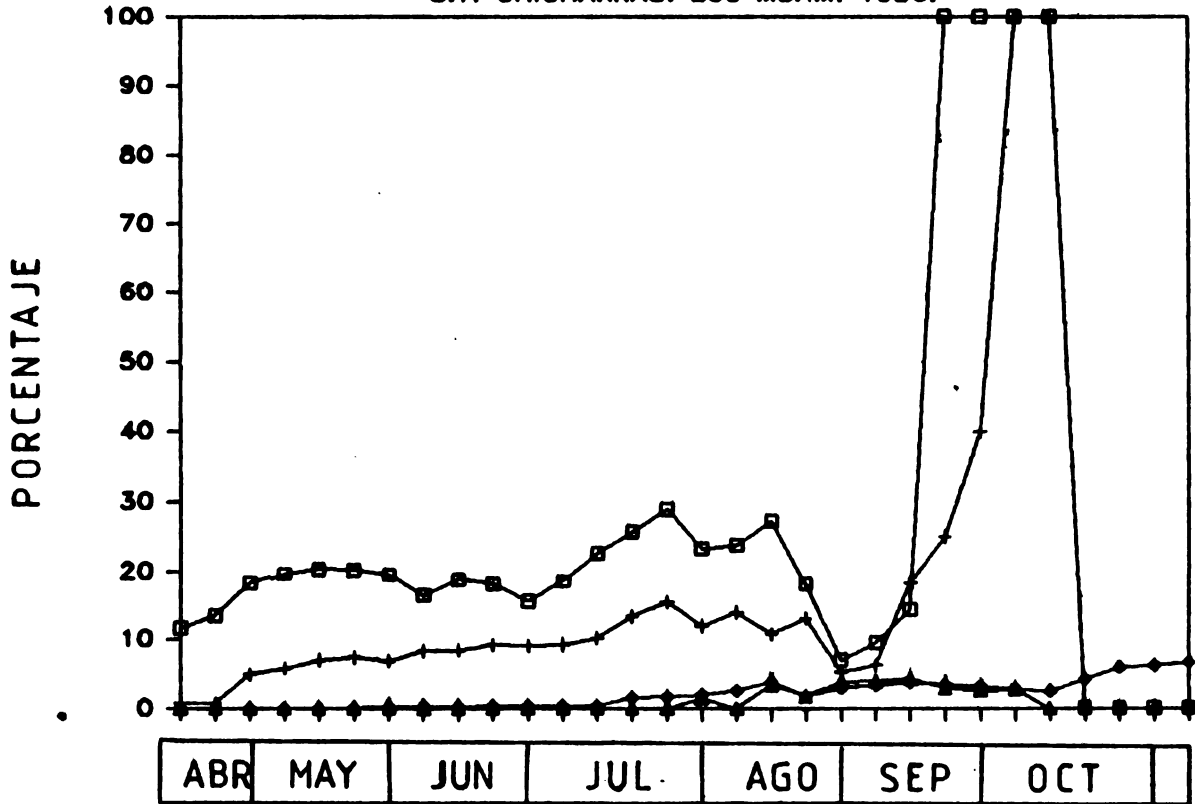


DIAS DESPUES DE INICIADO EL EXPERIMENTO

Figura 3

% DE FRUTOS PERFORADOS

S.T. CHICHARRAS. 800 MSNM. 1986.



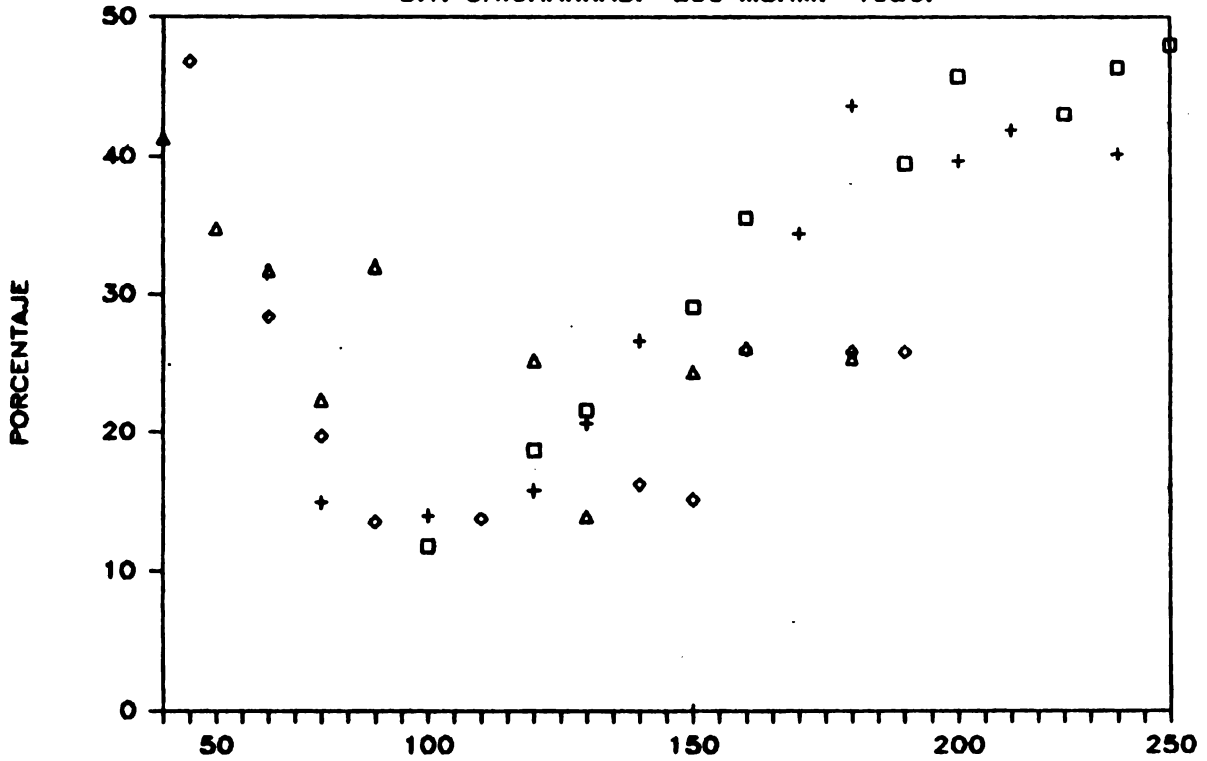
FLORACIONES:

- 25 DE DICIEMBRE
- +—+ 15 DE ENERO
- ◇—◇ 17 DE FEBRERO
- △—△ 4 DE MARZO

Figura 4

% DE PESO SECO DEL GRANO

S.T. CHICHARRAS. 800 MSNM. 1986.



DIAS DESPUES DE INICIADA LA FLORACION

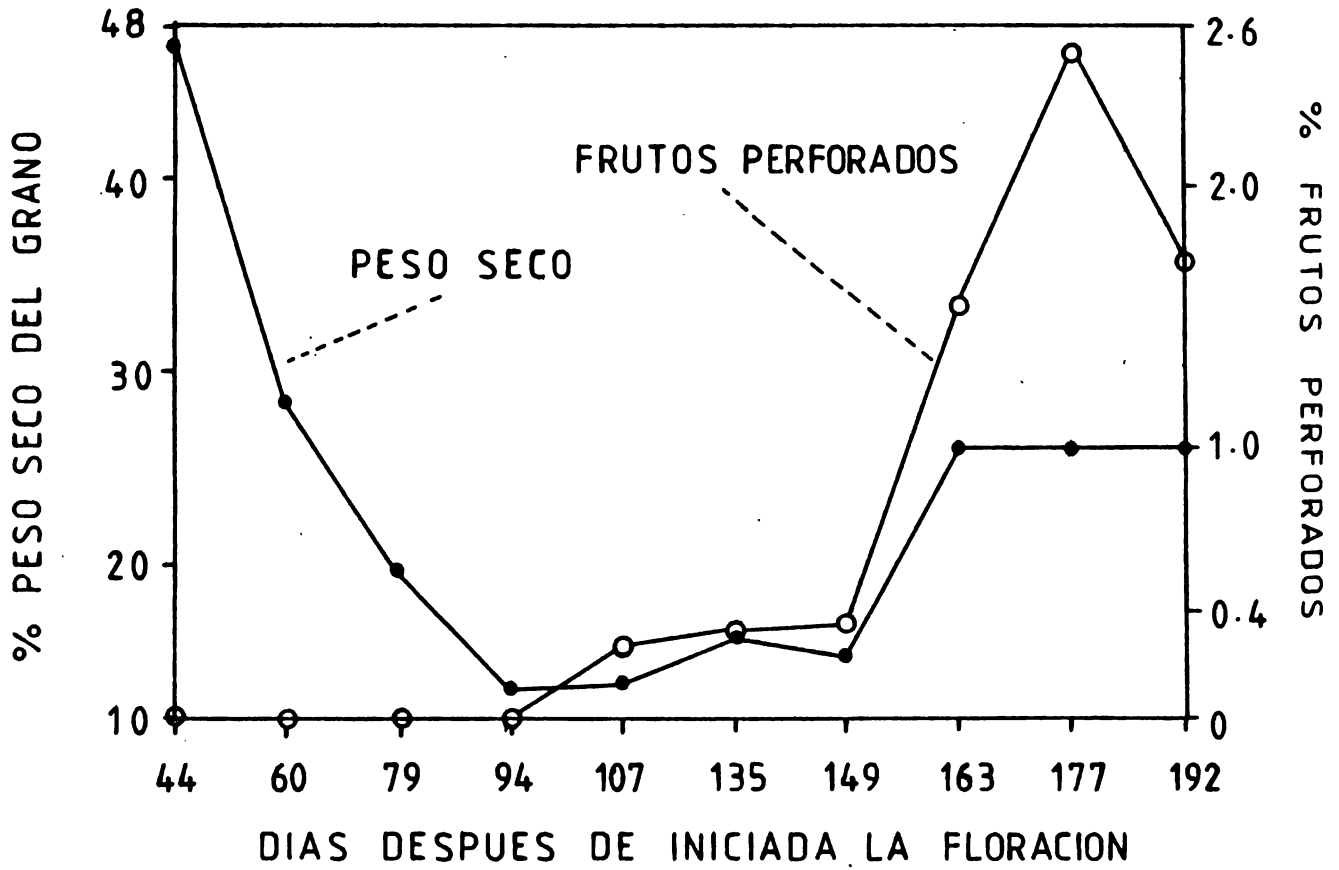
25 DE DICIEMBRE □

15 DE ENERO +

17 DE FEBRERO ◇

4 DE MARZO △

Figura 5



MORTALIDAD DE FRUTOS (qx)

- San Jose la Victoria 430 msnm 1984
- Sta. Teresa Chicharras 800 msnm 1985
- San Antonio Chicharras 1000 msnm 1985
- Sta. Teresa Chicharras 800 msnm 1986

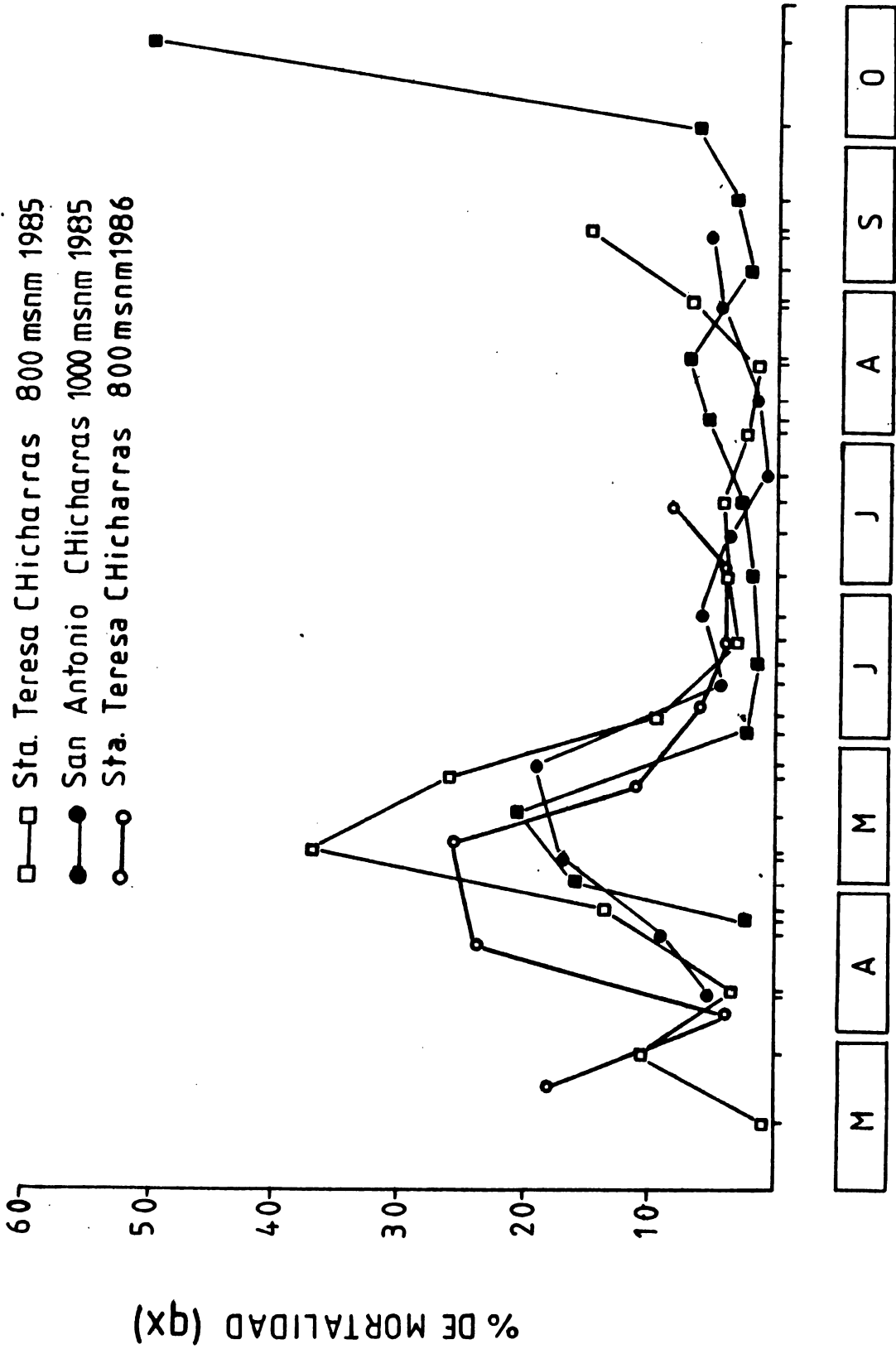
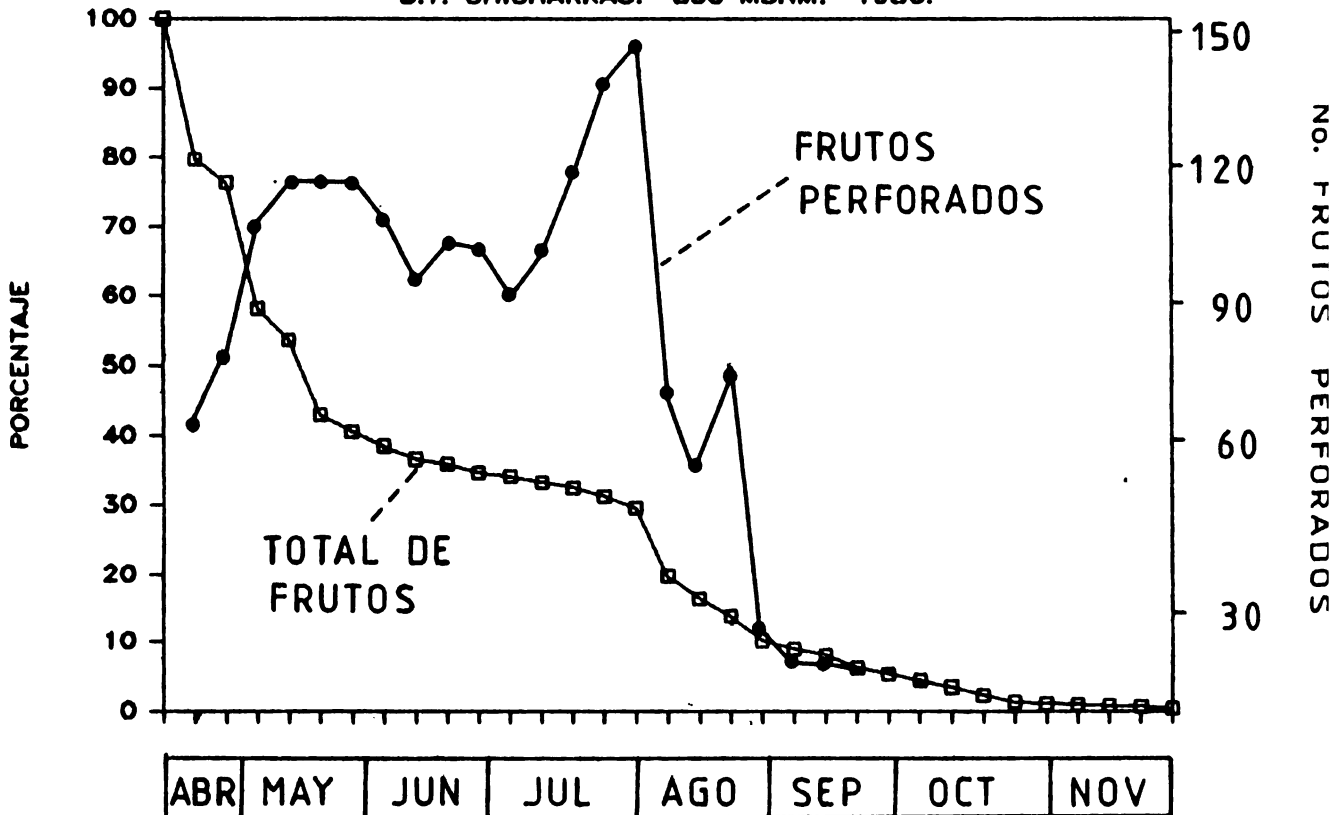


Figura 6

Figura 7

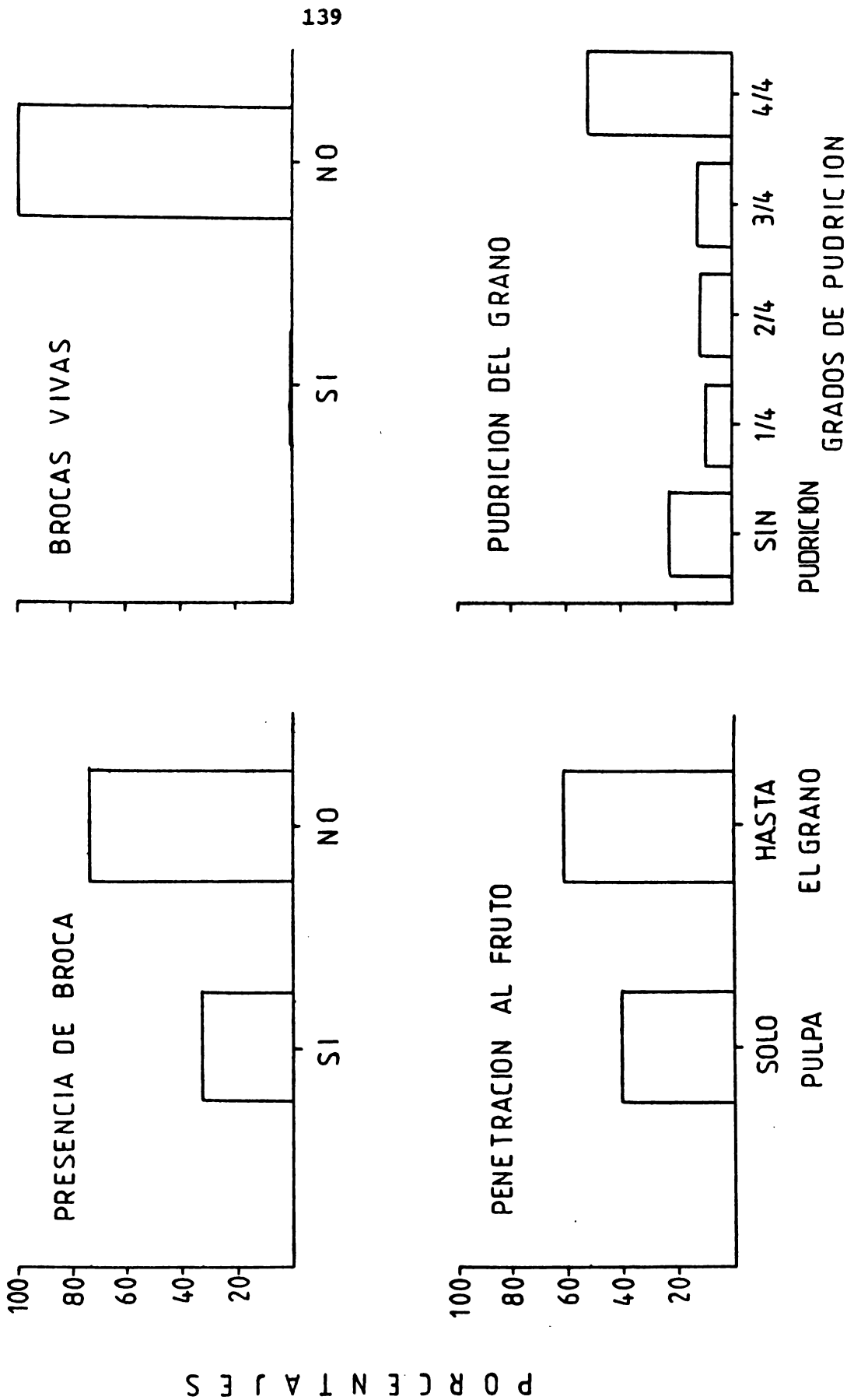
% TOTAL DE FRUTOS PRESENTES

S.T. CHICHARRAS. 800 MSNM. 1986.



SOBREVIVENCIA DE LA BROCA DEL CAFEITO EN FRUTOS CAIDOS

(N=200 FRUTOS; 23-IV-86)



ABUNDANCIA DE ESTADOS BIOLÓGICOS DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFÉ
Hypothenemus hampei Ferr. SOBRE FRUTOS RESIDUALES

* Ismael Méndez López
** Hermenegildo Velasco Pascual

RESUMEN

En 1985 se hizo un estudio en la región del Soconusco, Chiapas, para conocer la abundancia de los estados biológicos de la broca del fruto del café Hypothenemus hampei Ferr. Sobre los frutos residuales de la cosecha obteniéndose los resultados siguientes:

Huevecillos: Del 14 de enero al 11 de febrero la infestación fue alta de 13.3. Del 15 de febrero al 15 de marzo la infestación bajó a 6.0 y del 23 de marzo al 16 de abril se presentó la infestación más alta de 20.3 huevecillos en promedio por fruto respectivamente indicando esto la presencia de generaciones en épocas definidas.

Larvas: La infestación varió de 4 a 10 en promedio por fruto o sea aproximadamente 50% menos que en huevecillos por la influencia de factores bióticos y abióticos que impiden un aumento proporcional.

Pupas: La población fue marcadamente menor que en larvas variando de 0.1 a 2.8 en promedio por fruto, indicando una vez más el efecto de factores que disminuyen la población al pasar de un estado biológico a otros.

Adultos: La población fue baja de 1.4 a 7.0 en promedio por fruto indicando que algunos provenían de otras cerezas. También se observó un incremento constante en el período de estudio debido a la longevidad de hasta dos meses de estado adulto.

* Ing. Agr. Investigador en Broca del Café del CAE' Costa de Chiapas INIFAP-SARH.

** D.C. Coord. Prog. Roya del Café. Zona Sur. INIFAP.

De lo anterior se infiere que los frutos residuales sirven de refugio y alimento a todos los estados biológicos de Hypothenemus hampei.

REVISION DE LITERATURA

Bergamin, citado por Henanfa en 1979, indica que el grano de café es el único alimento de la broca y la ausencia de éste puede causar que no sobreviva el insecto, ya que toda su vida en estado de huevo, larva, pupa y adulto tiene lugar en el interior del fruto.

Le Pelley (1973) señala que los daños de la broca del fruto del cafeto se localizan en los frutos jóvenes y en las semillas más viejas en las que se reproduce. Al respecto, indica que el insecto se multiplica en las semillas cuando el endospermo empieza a cobrar consistencia y aun hasta que el fruto es más duro, pudiendo continuar en aquellos negros y sobremadurados tanto si permanecen en el árbol, como si han caído al suelo. En cuanto a la duración del ciclo biológico, indica que el desarrollo completo desde la puesta del huevo hasta el adulto oscila entre 23 y 35 días para las condiciones de Java.

Penados y Ochoa (1979) estudiaron la consistencia del fruto de café y su importancia en el control de la broca en Guatemala, encontrando que las primeras tres fases de crecimiento del fruto no son aptas para la oviposición en tanto que las fases de semiconsistente, consistente, duro sacán y duro maduro proporcionan las condiciones óptimas al desarrollo de todos los estadios de la plaga. Sánchez (1985) complementa la información señalando que el ciclo biológico de la broca en Guatemala es de 28 días a un mes y que los estados de huevo, larva, pupa y adulto tienen una duración de 7, 14 y 7 días respectivamente.

Baker (1985) realizó un experimento en el Soconusco - Chiapas, México, infestando frutos de café en forma artificial, encontrando que la producción de huevecillos ocurrió 2 a 3 días después, las larvas aparecieron 10 días después y las primeras hembras inmaduras después de 36 días. Asimismo, observó un incremento en el número de huevecillos después de 44 días y el número de adultos bajó sólo después de 44 a 48 días, suceso que indica la salida de las hembras en busca de nuevos frutos.

Existen algunos factores adversos al desarrollo de la plaga y Ticheler, citado por Henanfa en 1979 señala que las humedades relativas bajas pueden reducir o detener la multiplicación y consecuentemente ocasionar la muerte de los insectos. Por otro lado, Haarer en 1982, indica que la broca no puede reproducirse en el tejido húmedo de las cerezas jóvenes y que tam

poco puede sobrevivir más de cinco días en granos de Coffea arabica con humedad de 13.5% o menos.

INTRODUCCION

La broca del fruto del cafeto Hypothenemus hampei Ferr., es la plaga de mayor importancia económica en la región del Soconusco, Chiapas. Esta plaga reviste un interés particular debido a que en tan solo siete años, ha logrado establecerse en el 64% de la superficie cafetalera de la región. Actualmente - este insecto se encuentra afectando a más de 52,867 hectáreas que representan el 38% de la superficie cafetalera estatal.

La broca del fruto del cafeto se introdujo al país a través de la frontera con Guatemala en 1978. Esta circunstancia obligó a la realización de estudios, tendientes a conocer mejor la distribución y el comportamiento de la plaga, de tal forma que el producto final de este proceso de investigación sea la reducción del daño por abajo del umbral económico. Uno de esos aspectos a estudiar, es la abundancia de los estados biológicos de la plaga sobre los frutos residuales de la cosecha.

Los residuos de cosecha son el hospedaje principal para la broca, ya que en ellos encuentran refugio y alimento en forma temporal mientras se desarrolla la cosecha del siguiente ciclo. Los frutos residuales tanto los que caen al suelo como los que se mantienen sobre la planta, son los hospedantes que forman el puente que permite el paso de la plaga de un ciclo a otro. - En base a lo anterior, se planteó la presente investigación con el objetivo y meta que a continuación se anuncian.

OBJETIVO

Conocer la abundancia de estados biológicos de la broca del fruto del cafeto sobre los frutos residuales de la cosecha.

M E T A

En un plazo de uno a tres años (1985-1988) obtener la información sobre el comportamiento y desarrollo de la broca del cafeto sobre los frutos residuales de la cosecha.

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se realizó en el Soconusco, Chiapas, durante el periodo comprendido entre el 14 de enero al 16 de abril de 1985. Se localizó una plantación de *C. arabica* situada en el Ejido Unión Juárez, a una altura de 1100 msnm debido a que en este lugar, se han obtenido los más altos porcentajes de infestación en estudios realizados con anterioridad y la cosecha normalmente finaliza en los últimos días del mes de diciembre.

Se recolectaron 15 frutos residuales de la cosecha infestados y adheridos al cafeto. Cada fruto fue colocado en un frasco individual herméticamente sellado para después transportarse al laboratorio en donde se disectaron para cuantificar la abundancia de las fases de huevo, larva, pupa y adulto, por fruto, mediante la observación en microscopio estereoscópico. Estas observaciones se realizaron a intervalos de cuatro días durante el periodo antes señalado, en donde se obtuvieron los resultados que a continuación se enuncian.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las observaciones se presentan en la Figura 1, en donde se muestra la fluctuación de las diversas fases de desarrollo en promedio por fruto en el periodo de estudio.

Huevecillos: Se puede notar que durante el primer mes - desde el 14 de enero hasta el 11 de febrero se presentó una infestación alta siendo de 13.3 como máximo. Después por espacio de otro mes del 15 de febrero al 19 de marzo la infestación fue baja y varió de 3.3 a 6.9 para finalmente del 23 de marzo al 16 de abril se registraron las infestaciones más altas, siendo como máximo de 20.3 en promedio por fruto. Esta fluctuación indica periodos generacionales de la plaga en que un mayor o menor número de adultos emergen y ovipositan diferente cantidad de huevecillos.

Larvas: En general la población fue baja de aproximadamente un 50% menor con relación a huevecillos variando de 4 a 10 en promedio por fruto, lo que indica el efecto de algunos factores bióticos y abióticos en periodos definidos, lo que influye en que desde el 23 de marzo hasta el 16 de abril se presentó una población más alta.

Pupas: La población fue marcadamente más baja que en el caso de huevecillos y larvas, lo que indica una vez más la in-

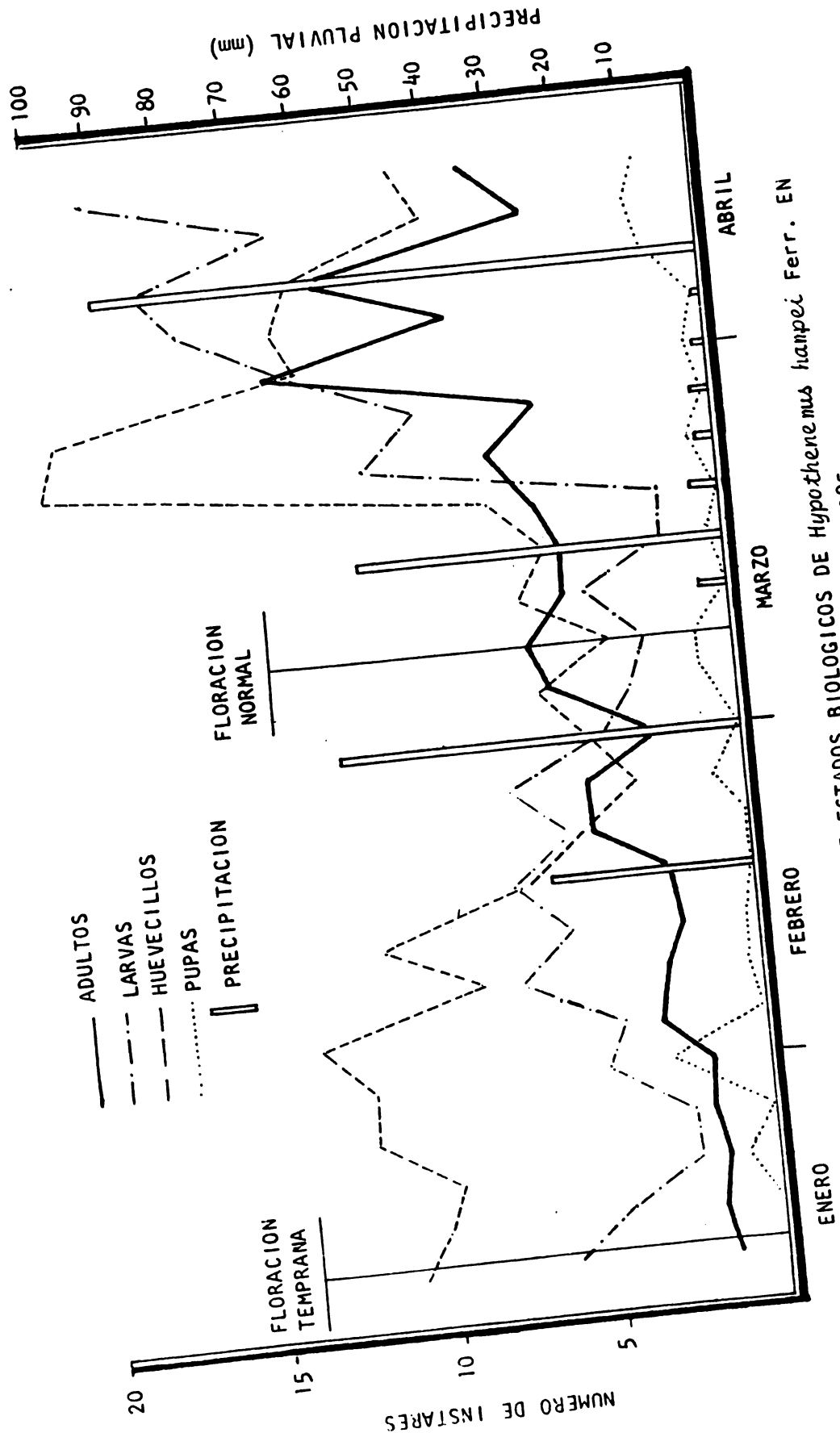


FIG. 1 NUMERO PROMEDIO POR FRUTO DE ESTADOS BIOLÓGICOS DE *Hypothenemus hanpei* Ferr. EN RESIDUOS DE COSECHA. UNION JUAREZ, CHIAPAS, MEXICO. 1985.

fluencia de factores, ya que aproximadamente la cuarta parte de larvas llegaron a pupa, es decir, de 0.1 a 2.8 en promedio por fruto.

Adultos: La población de adultos fue baja pero marcadamente más alta que la de pupas de 1.4 a 7.0 en promedio por fruto, lo que indica que algunos provenían de otras cerezas, también se observó una tendencia acumulativa de incremento constante durante el periodo de estudio debido a la longevidad del insecto adulto.

En general, se aprecian dos fases de abundancia de estados biológicos de la broca; la primera que va de enero a mediados de febrero y la segunda que va de finales de marzo a finales de abril. Estas dos fases se encuentran separadas por otra fase en que el número de estados biológicos se reduce significativamente y de manera más notoria en la cantidad de larvas y huevecillos.

Se ha hecho mención a la presencia de factores bióticos o abióticos que afectan al desarrollo del insecto y en éste trabajo se pudo apreciar la importancia se vió favorecida por la presencia de un mayor número de frutos frescos en los cuales el endospermo presentaba consistencia suave sin obstáculos a la alimentación de las larvas y proporcionando un medio de humedad adecuado para la incubación de los huevecillos. Mas con el transcurso del tiempo, el grano fue perdiendo humedad y el endospermo se endureció presentando condiciones adversas a los estados de huevo, ya que los primeros presentaban apariencia flácida y las larvas se redujeron en número y en tamaño.

La segunda fase de abundancia se vió favorecida por las precipitaciones registradas, así como por el inicio de la época más calurosa del año.

Las precipitaciones mínimas pero continuas permitieron el reblandecimiento de los tejidos del endospermo, facilitando así la alimentación de todos los estados biológicos de la plaga.

CONCLUSIONES

- Los frutos residuales que quedan en la planta después de la cosecha sirven de refugio y alimento a todos los estados biológicos de la broca del fruto del cafeto.

- La broca del fruto del cafeto permanece y se multiplica en los frutos residuales de la cosecha anterior, mientras la fructificación de la floración temprana se desarrolla y adquiere la consistencia apropiada para ser infestada y de esta forma la broca va pasando de frutos residuales a frutos de la floración temprana y finalmente a frutos de la floración normal.

LITERATURA CITADA

- BAKER, P. 1985. Biología e Historia natural de la broca del café. En: Memoria del curso de manejo integrado de plagas del cafeto con énfasis en broca del fruto (Hypothenemus hampei, Ferr). PROMECAFE, ANACAFE, IICA. Guatemala, C.A. p. 105-143.
- HAARER, A.E. 1982. Producción moderna de café. Compañía Editorial Continental, quinta edición. México.
- HENANIA, C.A. 1979. Consideraciones sobre la broca del grano del café. Revista ABECAFE. El Salvador No. 20. 13-15 p.
- LE PELLEY, R.H. 1973. Las plagas del café. Agricultura Tropical. Editorial Labor, S.A. Barcelona, España. p. 140-170.
- PENADOS, R.R., OCHOA, M.H. 1979. La consistencia del fruto de café y su importancia en el control de broca Hypothenemus hampei Ferr. ANACAFE. Revista Cafetalera. 181: 32-50.
- SANCHEZ DE L. A. Biología de la broca del café (Hypothenemus hampei Ferr) en memoria del curso de manejo integrado de plagas del cafeto con énfasis en broca del druto (Hypothenemus hampei Ferr.) PROMECAFE, ANACAFE, IICA. Guatemala, C.A. p. 97-104.

" INFESTACION Y DAÑO DE LA BROCA Hypothenemus hampei
 Ferr., DEL FRUTO DEL CAFETO EN LA COSTA DE CHIAPAS.

* Ismael Mendez Lopez

** Hermenegildo Velasco P.

RESUMEN

Durante 1984 a 1986 se determinó la incidencia y el daño que causa la broca del fruto H. hampei, en tres sitios a 580, 780 y 1100 msnm en los municipios de Cacahoatán y Unión Juárez, Chiapas, sobre las plantas Coffea arabica variedad Bourbón. Para cuantificar la incidencia y daño de la broca, se marcaron ramas sobre las que se hicieron muestreos cada 14 días, del número total de frutos perforados en los tempranos y aquellos producto de la floración normal.

En 1984 la infestación en frutos tempranos se inició con el 7, 15 y 4 por ciento a principios de marzo y alcanzó su máximo nivel a mediados de mayo con 42, 68 y 60 por ciento de frutos perforados en cada sitio. Después la población se abatió rápidamente hasta casi desaparecer en agosto. En frutos de la floración normal la infestación fue muy baja de 2.0, 1.0 y 10.0 por ciento como máximo en cada sitio. La mayor infestación y daño se presentó en la época seca de marzo a mayo en los que se registraron únicamente de 10 a 50 mm de precipitación con un máximo de 100 mm en mayo.

En 1985, el comportamiento mostró la misma tendencia, solo que los porcentajes de infestación máxima para frutos tempranos bajó a 24, 10 y 7 por ciento respectivamente. Para frutos normales la infestación y daño fue imperceptible - solo de 0.6, 0.1 y 1,8% en cada sitio de observación, lo que coincidió con lluvias más intensas y uniformes de 30 a 100 mm por mes, con un máximo de 150 mm en mayo alcanzando en total 800 mm en ese período de marzo-mayo. En 1986 la infestación en frutos tempranos fue más baja que el año anterior y en frutos normales no se observó daño.

* Ing. Agr. Invest. del Programa Roya del Café del CAE' Costa de Chiapas.

** D.C. Coord. Programa Roya del Café Zona Sur.
 INIFAP.

INTRODUCCION

El cultivo del cafeto, constituye un renglón básico - para la economía del país, ya que es el primer producto agrícola de exportación. En el país existen 497,000 Ha, que generan empleo para más de medio millón de trabajadores, de los cuales dependen más de dos millones de mexicanos, o sea el 10% de la población rural del país. En el ciclo 1985-1986 - este cultivo generó un valor de 200,000 millones de pesos.

De los 13 Estados productores de café en México, Chiapas ocupa el primer lugar con 141,000 Ha, con un valor de -- 67,600 millones de pesos.

La broca del fruto del cafeto (Figura 1) se introdujo en el país en 1978 y es la plaga más devastadora del cafeto a nivel mundial y puede ocasionar pérdidas desde un 10 a 80% de la producción.

Este estudio se hizo para conocer la incidencia y el daño de la broca en diferentes ambientes de la región cafetalera del Soconusco, Chiapas, para contar con bases para implementar una estrategia adecuada de combate de esta plaga.

Esta investigación se realizó en el área de influencia del Campo Agrícola Experimental de la Costa de Chiapas, México, durante 1984 a 1986.

REVISION DE LITERATURA

Ritchie, citado por Haarer (6) en 1980, menciona que la broca del fruto del cafeto H. hampei es originaria de -- Africa Ecuatorial, de Uganda y el Noroeste de Tanganyka y se le observó por primera vez en 1867 en Guinea, 1909 en el Congo, 1924 en Sao Paulo Brazil, 1962 en Perú, 1963 en Tahití, 1971 en Guatemala, 1977 en Honduras, 1978 en México y en -- 1983 en El Salvador. (6,8).

ANACAFE (2), menciona en 1981 que la broca del café - es un insecto del tamaño de la cabeza de un alfiler, parecido al gorgojo del frijol que mide 1.3 a 1.5 mm de largo de color café oscuro. La hembra inicia la perforación en la corona del fruto o disco a partir del cual construye un tunel en el interior de una de las semillas, mismo que amplía hasta formar una cámara en donde oviposita. Esta plaga pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, mismos que se -- desarrollan en el interior de la semilla, de la cual se - - alimenta.

Varios autores citados por Le Pelley (3) en 1973, estudiaron las pérdidas causadas por la broca; Hargreaves en -

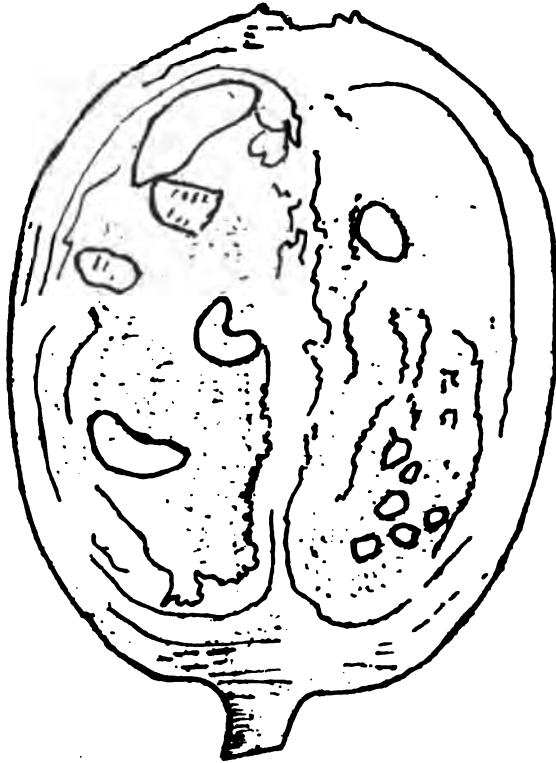


Figura 1. Adulto, huevecillo larva y pupa de la broca del fruto del café Hypothenemus hampei. Feer.

Uganda, determinó un 86% de frutos atacados en una plantación, Corbett en Malaya determinó 90% de cerezas dañadas en una localidad, Kalshoven en Costa de Marfil menciona que los frutos dañados oscilan de 5 a 20% y en ocasiones de 50 al 80%.

De souza y Rebelles (4), en 1980 indican que normalmente en un café con 100% de infestación de campo, las pérdidas en peso de café beneficiado representan aproximadamente el 21% o sea 12.6 Kg por saco de 60Kg.

Monterroso (7), en 1981 determinó en Guatemala, que cuando los frutos cosechados tienen el 100% de infestación se necesitan 10.59 quintales de café maduro para obtener un quintal de café pergamino, lo que representa una pérdida del 57%, cuando la producción está libre de daño, la relación es de 4.54 quintales de café maduro para un quintal de café pergamino al 12% de humedad.

Paulino y Paulini (9), en 1979 determinaron la caída del 61% de los frutos perforados en Brasil, en tanto que la caída registrada para frutos sanos sólo registró el 15% a los 126 días después del inicio de los muestreos.

Por lo que respecta a la distribución del daño en el cafeto, Amante et al. (1) en 1972 estudiaron la infestación de la broca encontrando que la parte del cafetal orientada en dirección oriente, propicia un nicho ecológico más favorable al desarrollo de la broca y que la parte del cafeto ubicada de 0 a 1 m a partir del suelo, es la que concentra el mayor porcentaje de frutos dañados.

Penados y Ochoa (10), en 1978 obtuvieron que el tercio central del cafeto concentra el mayor porcentaje de daño, siendo de 57% en 1976 y 59% en 1977. Estos mismos investigadores (11), en 1979 obtuvieron que el estado de semiconsistencia del fruto, que se verifica a los 137 días después de la floración, es propicio para la oviposición de la plaga.

Rebelles et al. (12), en 1974 llevaron a cabo el estudio de la fluctuación poblacional de la broca del café en siete localidades del Estado de Minas Gerais, Brasil. Sus resultados indican que existen diferencias de infestación de un año para otro, pues en el ciclo 1972-1973 los porcentajes de frutos perforados fueron cercanos al 100%, en tanto que para el ciclo 1973-1974 la infestación no superó el 5%. Estos mismos investigadores (13), en 1974-75 encontraron niveles de infestación similares a los del ciclo anterior, de 6 y 7% y sólo en uno de los sitios se elevó a 27%.

Yokoyama et al. (14), en 1978 evaluaron los daños - -

causados por la plaga iniciando en el momento en que el fruto tenía el tamaño de una "munición" y continuaron hasta el inicio de la cosecha, los resultados obtenidos indicaron 61% de infestación global, de los cuales el 34% se perdieron debido al ataque de la broca y el 15% alcanzó a llegar a la cosecha. En cuanto a frutos sanos, se obtuvo 21% de frutos caídos debido a diversos factores principalmente de carácter fisiológico.

Batistella et al. (3) en 1981, en un estudio de fluctuación poblacional en Coffea canephora, en un sitio la infestación se inició en marzo con menos de 1% de frutos perforados y en junio se alcanzó el máximo nivel con 14% de infestación, en otro sitio la infestación se inició en marzo con menos del 5% de frutos perforados y en junio alcanzó el 60% de infestación.

MATERIALES Y METODOS

Para llevar a cabo el presente estudio se seleccionaron sitios con diferentes ambientes localizados a diferente altura sobre el nivel del mar, siendo los siguientes:

Sitio 1: Localizado en la Finca Palmira a 580 msnm - con temperatura máxima promedio de 30.8°C, temperatura mínima promedio de 17.3°C, humedad relativa máxima promedio de 98%, humedad relativa mínima promedio de 52% y precipitación anual de 4,500 mm.

Sitio 2: Situado en la Finca San Jerónimo a 780 msnm, con temperatura máxima promedio de 26.2°C, mínima promedio de 16.2°C, humedad relativa máxima promedio de 97%, mínima promedio de 63% y precipitación anual de 4,511 mm.

Sitio 3: En el Ejido de Unión Juárez a 1,100 msnm, con temperatura máxima promedio de 26°C, mínima promedio 16.0°C, humedad relativa máxima promedio de 96%, mínima promedio de 68% y precipitación anual de 3,581 mm.

En los tres sitios se utilizaron cafetales de la variedad Borbón. En cada uno de los sitios se delimitó una hectárea en donde se seleccionaron plantas para muestreo en la siguiente forma:

- a) Cafetos para muestreo de broca en frutos de producción temprana.
- b) Cafetos para muestreo de broca en frutos de producción normal.

Para el muestreo de broca y su daño en frutos tempranos

(Figura 2), durante 1984 se marcaron 36, 25 y 30 cafetos con 162, 133 y 180 ramas en los tres sitios. Para los muestreos de 1985 en este mismo tipo de frutos, se marcaron 20, 25 y 20 cafetos con 121, 170 y 137 ramas en 1986 el número de árboles muestreados fue el mismo que en 1985.

Para el muestreo en frutos producto de la floración normal, en los tres ciclos se marcaron 50 cafetos, etiquetando cuatro ramas por cafeto en el tercio medio, haciendo un total de 200 ramas por sitio, orientadas en dirección de los puntos cardinales, el tallo principal se marcó con un tira de lámina galvanizada y las ramas con cinta plástica, colocadas en el glomérulo a partir del cual se iniciaron las lecturas.

Se levantó un registro individual por rama, en el cual se anotaron: el número de glomérulos, número de frutos, frutos perforados y frutos maduros a intervalos de 14 días y por diferencia, se obtuvo los frutos caídos antes de la cosecha.

En cada uno de los sitios de muestreo se registraron los datos de precipitación pluvial, humedad relativa y temperatura a través de un pluviómetro e higrómetro colocados en una estación agroclimatológica en cada sitio de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio durante tres años se presentan en la Figura 3, en donde puede observarse lo siguiente:

En frutos de la floración temprana en 1984, el nivel de infestación al inicio de los muestreos a mediados de marzo, fue de 7% a 580 msnm, de 15% a 780msnm y de 4% a 1100 msnm, en abril el daño se incrementó rápidamente siguiendo la misma tendencia en los tres sitios y alcanzó su máximo nivel de frutos perforados a mediados de mayo con 42%, 68% y 60% en los sitios bajo, medio y alto sobre el nivel del mar respectivamente; se obtuvo también que con las condiciones de los sitios a 780 y 1100 msnm los daños fueron 26 y 18 por ciento superiores que a 580 msnm. Después de mayo la infestación se abatió rápidamente durante junio, julio y agosto hasta casi desaparecer cuando se inició la cosecha de la fructificación normal a fines de agosto y principios de septiembre.

Es importante reportar que la máxima actividad del insecto se llevó a cabo en época seca cuando hubo bajas precipitaciones oscilando en su mayoría del 10 a 50 mm y máximo de 100 mm en mayo alcanzando un total de 430 mm de marzo a mayo.

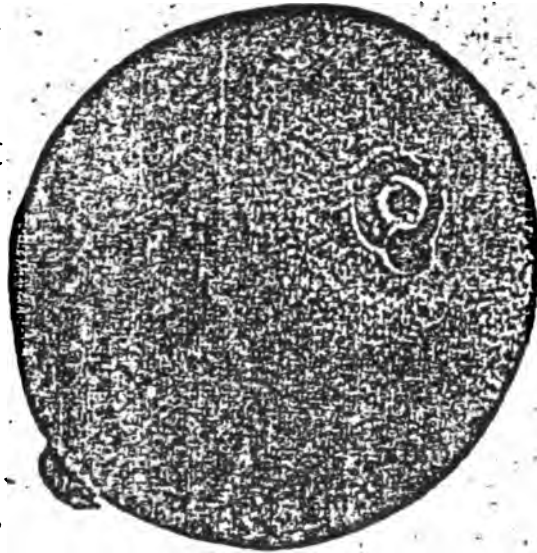


Figura 2. Cereza de café perforada por la Broca del fruto Hypothenemus hampei Ferr.

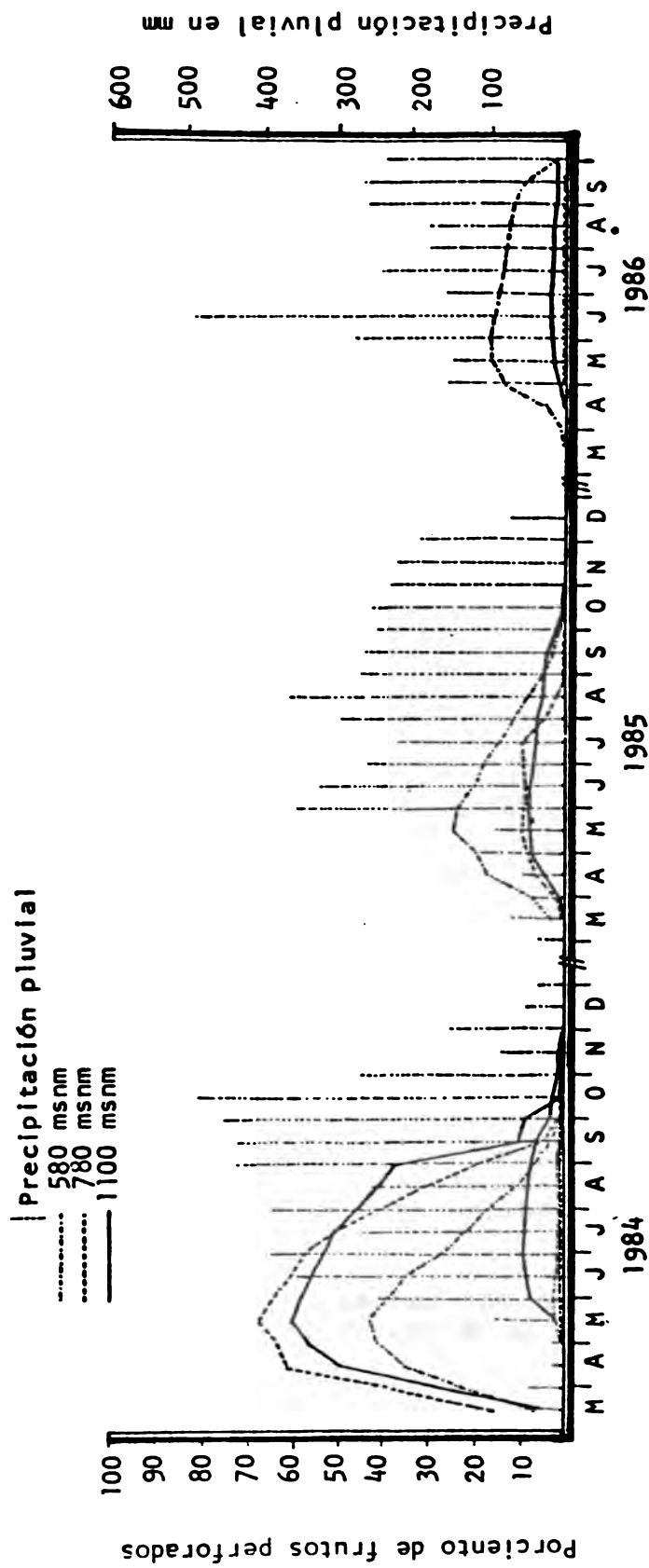


FIG. 3 INCIDENCIA Y DARO DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO *Hypothenemus hampei* Ferr. EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS. 1984-1986.

Para 1985 el daño de la plaga en el mismo tipo de frutos se inició a mediados de marzo en los tres sitios con 0.99, 0.98 y 1.6%; en abril la infestación se incrementó y alcanzó su nivel máximo de daño a mediados de mayo con 24, 10 y 7 por ciento. Es importante reportar el hecho que la infestación y daño aunque con la misma tendencia fueron significativamente más bajos que en el ciclo anterior, lo cual coincide con lluvias más intensas y uniformes que variarion desde 40 a 100 mm por mes, totalizando 800 mm de marzo a mayo, esto en parte coincide con resultados obtenidos por Rebelles et al. (2) en Brasil en 1974 y con los de Batistella et al. (3) en 1981.

En 1986 el daño en frutos tempranos se inició a mediados de marzo con 0.2 por ciento a 580 msnm, a mediados de abril con 0.5 por ciento a 1100 msnm y a principios de mayo con 0.4 por ciento a 780; en abril la infestación se incrementó siendo su nivel más alto a mediados de mayo en la parte baja con 15 por ciento, en los otros dos sitios el daño fue menor del dos por ciento observándose en este año un perjuicio significativamente menor que en 1985.

Por lo que respecta a frutos de la floración normal en 1984, la infestación y daño iniciaron su incremento a fines de abril con el 1% de frutos perforados a 580 msnm; a principios de mayo con el 1% a 780 msnm y a mediados de mayo con 2% a 1100 msnm; en los meses siguientes la infestación se incrementó ligeramente siendo a principios de junio de 2% en los sitios bajo y medio y de 9% a fines del mismo mes en la parte alta, en los meses siguientes, la infestación y daño se abatieron hasta casi desaparecer a mediados de septiembre al iniciarse la cosecha. En esta época ya se había registrado la caída del 42% de los frutos tempranos y el 16% de frutos normales en ambos casos por el daño de la broca y otros factores principalmente de carácter fisiológico como lo indican Yokoyama et al. (14) en 1978.

En 1985 la infestación y daño en frutos de la floración normal también fue significativamente más baja que en el ciclo anterior siendo la máxima de 1.8% en septiembre a 1100 msnm, en los otros dos sitios sólo fué 0.6% a 580 y 0.1% a 780 msnm. Lo anterior coincide debido a que en 1985 en marzo, abril y mayo la precipitación fue más abundante y uniforme y todo parece indicar que el efecto mecánico de la lluvia afectó el comportamiento del insecto.

En 1986 solo esporádicamente se encontraron algunos frutos infestados por lo que se infiere que no hubo daño en la producción normal.

Una de las posibles causas de la mayor incidencia de la broca sobre los frutos tempranos es que estos se adelantan a la floración normal y alcanzan pronto el tamaño "pimienta" estado de semiconsistencia propicio para que sean perforados en la época en que ocurre la emergencia de las brocas adultas de los frutos residuales de la cosecha anterior y de esta forma la fructificación temprana, se transforma en fuente de infestación para la cosecha principal.

CONCLUSIONES

1. La broca del fruto del cafeto H. hampei presenta porcentajes de infestación que varían de un sitio a otro, lo mismo que de un año a otro y su incidencia y daño han sido inversamente proporcionales a la cantidad de precipitación registrada en el mismo período (Figura 4).
2. La infestación de broca sobre los frutos tempranos llega a su máximo nivel durante el mes de mayo en tanto que su máxima incidencia sobre frutos de la floración principal se verifica indistintamente en junio, julio, agosto ó septiembre, pero con un nivel significativamente más bajo y sin importancia económica.
3. El mayor daño causado por la plaga se concentra en los frutos de la floración temprana, pero esta producción sólo representa el 1 a 2 por ciento de la total.

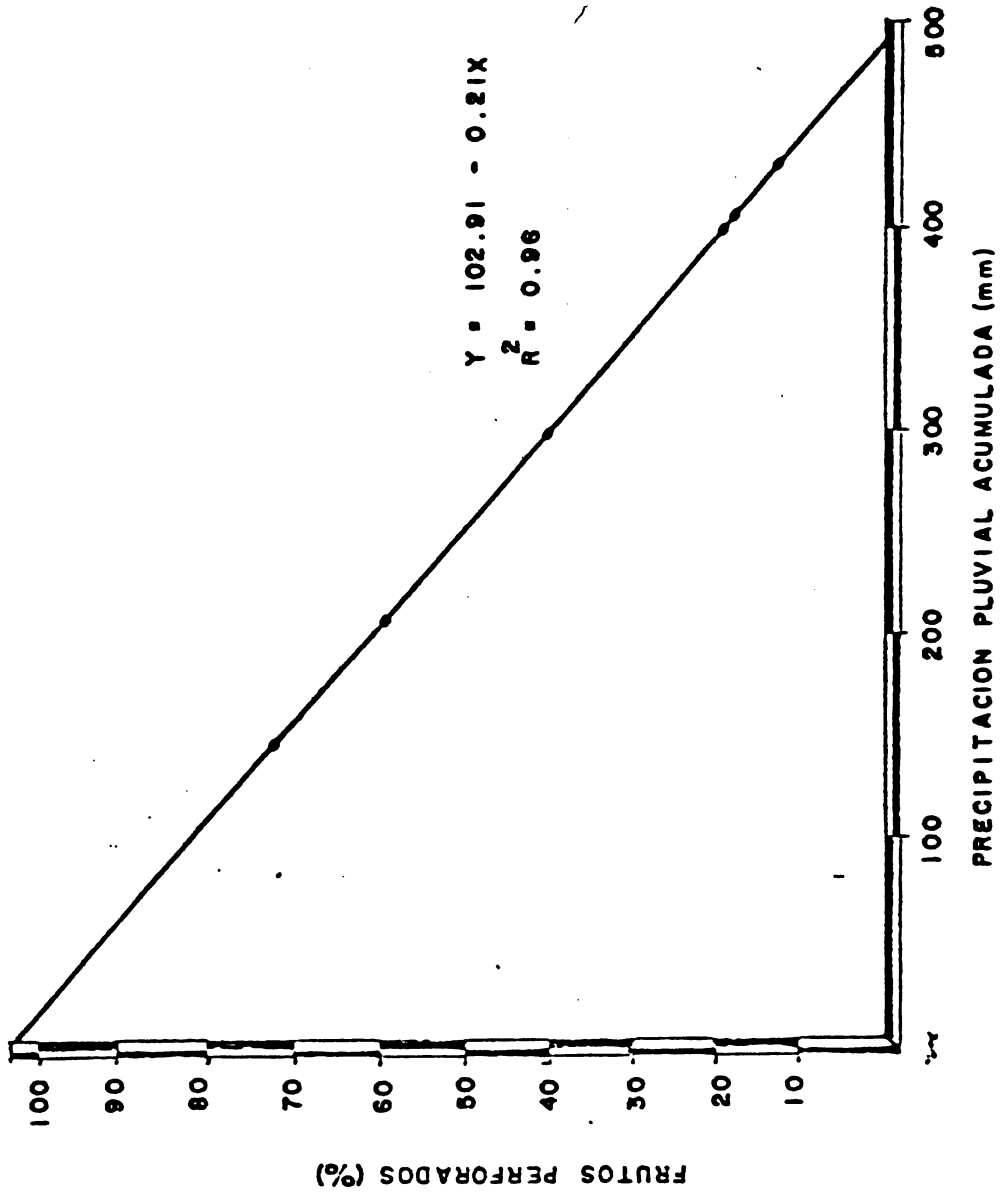


FIG. 4. RELACION ENTRE LA PRECIPITACION PLUVIAL ACUMULADA Y EL PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR *Hyalothecium demati* Ferr. UNION JUAREZ, CHIAPAS, MEXICO. 1964-1966.

LITERATURA CITADA

1. Amante, E.F., Balut, F. y Da Silva, C. J. 1972. Infestacao da broca do cafe Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) (Coleóptera; scolytidae) em funcao das fascas nacente e poente, Revista de Agricultura. 47: 169-172.
2. Guatemala. ANACAFE. Subgerencia Técnica. 1981. La broca del fruto del café Hypothenemus hampei F. Folleto Técnico Serviprensa Centroamericana. pp. 11.
3. Batistella, S.J. Paulini, A.E., Parra, A.C. 1983. Informaçoes preliminares sobre época de controle e fluctuaçao populacional da broca do café Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) e do bicho mineiro Perileucoptera coffeella (Fuerin-Mén, 1842). 10° Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras.
4. De Souza, J.C. y Rebelles, R.P. 1980. Efecto da broca do café Hypothenemus hampei Ferr. (Coleóptera-Scolytidae) na producao e qualidade do grao de café Resumos do 8ª Congresso Brasileiro de pesquisas cafeeiras.
5. Estrada, C.C.F. 1984. Fructificación y purga del cafeto (revisión bibliográfica) subgerencia de Asuntos Agrícolas. Departamento de Investigaciones en Café. Area Experimental Cafetalera. ANACAFE. 15 p.
6. Haarer, A.E. 1980. Producción Moderna de Café. 4a. Edición México. Compañía Editorial Continental, S.A. p. 457-459,
7. Monterroso, J.S. 1981. Evaluación del daño causado por la broca del fruto del café Hypothenemus hampei Ferr., 1867 en funcion de diferentes porcentajes de infestación. ANACAFE. Revista Cafetalera. 206: 21-24.
8. Le Pelley. 1973. Las plagas del Café. Agricultura Tropical. La, Edición Barcelona. Editorial Labor,S.A. p. 140-170.

9. Paulini, A.E.; Paulino, A.J. Avaliação de Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) em café Conilon armazenado e influencia da infestação no queda de frutos. Resumos 4 a 7. 7^a Congresso Brasileiro de pesquisas cafeeiras.
10. Penados, R.R., Ochoa, M.H. 1978. Determinación de porcentajes de infestación por broca Hypothenemus hampei Ferrari, en los diferentes estratos y bandolas del cafeto. ANACAFE. Revista Cafetalera. 119: 9-15.
11. Penados, R.R., Ochoa, M.H. 1979. La consistencia del fruto del café y su importancia en el control de broca Hypothenemus hampei Ferr., ANACAFE. Revista Cafetalera. 181: 32-50.
12. Rebelles, R.P., Gómez de L.J.O., De Souza, J.C. 1974. Fluctuação populacional da "broca" do café Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) (Coleóptera: Scolytidae), sua correlação com dados climáticos (temperatura do ar, precipitação e humidade relativa do ar) e condição fisiográfica in Resumos do 2^a Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras.
13. Rebelles, R.P., Gómez de L.J.O., De Souza, J.C. 1985. Fluctuação populacional da "broca" do café Hypothenemus hampei (Coleóptera: Scolytidae), sua correlação com dados climáticos (temperatura do ar, precipitação e umidade relativa do ar) e condições fisiográficas in Resumos do 3er. Confeso Brasileiro de pesquisas cafeeiras.
14. Yokoyama, M. et. al. 1978. Avaliação de danos causados pela broca do café Hypothenemus hampei (Ferrari, 1867) (Coleóptera Scolytidae). Resumos do 6^a Congresso de Pesquisas Cafeeiras.

PROYECTO CONTROL BIOLÓGICO

SUBPROYECTO: CRÍA DE BROCA DEL GRANO DEL CAFÉ Hypothenemus hampei
Ferrari, (1867) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

* Lorenzo Hernández Sierra

INTRODUCCION

La broca del grano del café Hypothenemus hampei Ferrari (1867), es la plaga más importante del cultivo de café, en los países productores infestados con esta plaga, Le Pelley (1968) La broca es un insecto, Coleóptero de la familia Scolytidae, - originaria de Africa Ecuatorial, en México esta afectando únicamente a las plantaciones del estado de Chiapas, desde 1978. (SRH-DGSV).

Actualmente esta distribuida en una superficie de 53,778 has. (INMECAFE). Los daños que señalan varios autores, en artículos de diferentes instituciones, van desde un 25 - 80% cuando no se realiza el combate, (INMECAFE, ANACAFE), esta circunstancia preocupa a los productores, técnicos e instituciones, por carecer de información local básica, que permita la implementación de un verdadero programa de control integrado.

El combate químico es el más generalizado en la región, aunque se recomienda un conjunto de medidas culturales que pocos productores efectúan, este panorama es desde muchos puntos de vista poco viable por las implicaciones que conlleva en el agroecosistema cafetalero, el personal que realiza las aplicaciones de pesticidas y el costo del mismo.

El control biológico en cambio ofrece una alternativa sólida a largo plazo, aunque para su desarrollo requiera de un conocimiento más riguroso de los factores bióticos y abióticos que regulan las poblaciones plaga y de sus enemigos naturales.

* Ingeniero Agrónomo, SARH - DGSPAF, México.

La cría de H. hampei obedece a la necesidad de poder conocer mejor los factores críticos que inciden en forma sobresaliente en el desarrollo de su ciclo de vida en condiciones de laboratorio.

El presente estudio partió de la hipótesis que es posible criar la broca bajo condiciones controladas.

Los objetivos fueron conocer los factores abióticos que limitan las poblaciones, las diferentes fases del ciclo biológico y la dinámica poblacional, determinar el porcentaje de infestación y la cantidad de progenie a diferentes intervalos de tiempo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante abril de 1985 a septiembre de 1986, en el laboratorio ubicado en tapachula Chiapas, México. El tipo de cámara de cría que utilizamos, es una charola de plástico de 38 x 28 x 11 cm. cerrada con ligeras adaptaciones para mantener una humedad relativa constante a base de agua destilada y sal común, (Fig. 1)

En todos los trabajos de cría de broca utilizamos como dieta el propio grano de café verde y sano. Para obtener los insectos colectamos granos infestados en forma natural, luego mediante disección obtuvimos las hembras para efectuar la "siembra". Los frutos utilizados fueron del tipo árabe y todos se colectaron en el Ejido Dos de Mayo, Municipio de Cacahoatán, Chiapas a 600 m. de asnm. Las condiciones de laboratorio fueron de 85 a 90 % de humedad relativa y de 28 ± 3 °C de temperatura, los granos utilizados en la siembra se trataron con oxiclورو de cobre al 5 % de i. a.

RESULTADOS

Una vez encontradas respuestas favorables para la cría de broca, procedimos a tomar datos, "sembramos 192 granos en forma artificial de ellos un 46% de frutos presentó cría.

La población en general se aprecia en la (Fig. 2). Se utilizaron números totales de cada muestra, en ella se nota la aparición de larvas muertas que coinciden con un peso seco del grano de maíz de un 70%. Además un crecimiento poblacional de cada una de las fases cuyos datos se resumen en cuadro 1, también presentamos la cantidad total observada, cuadro 2, la media general en este trabajo fué de 4.5% de ejemplares por grano, sin considerar su fase de desarrollo, el experimento tuvo una duración de 60 días.

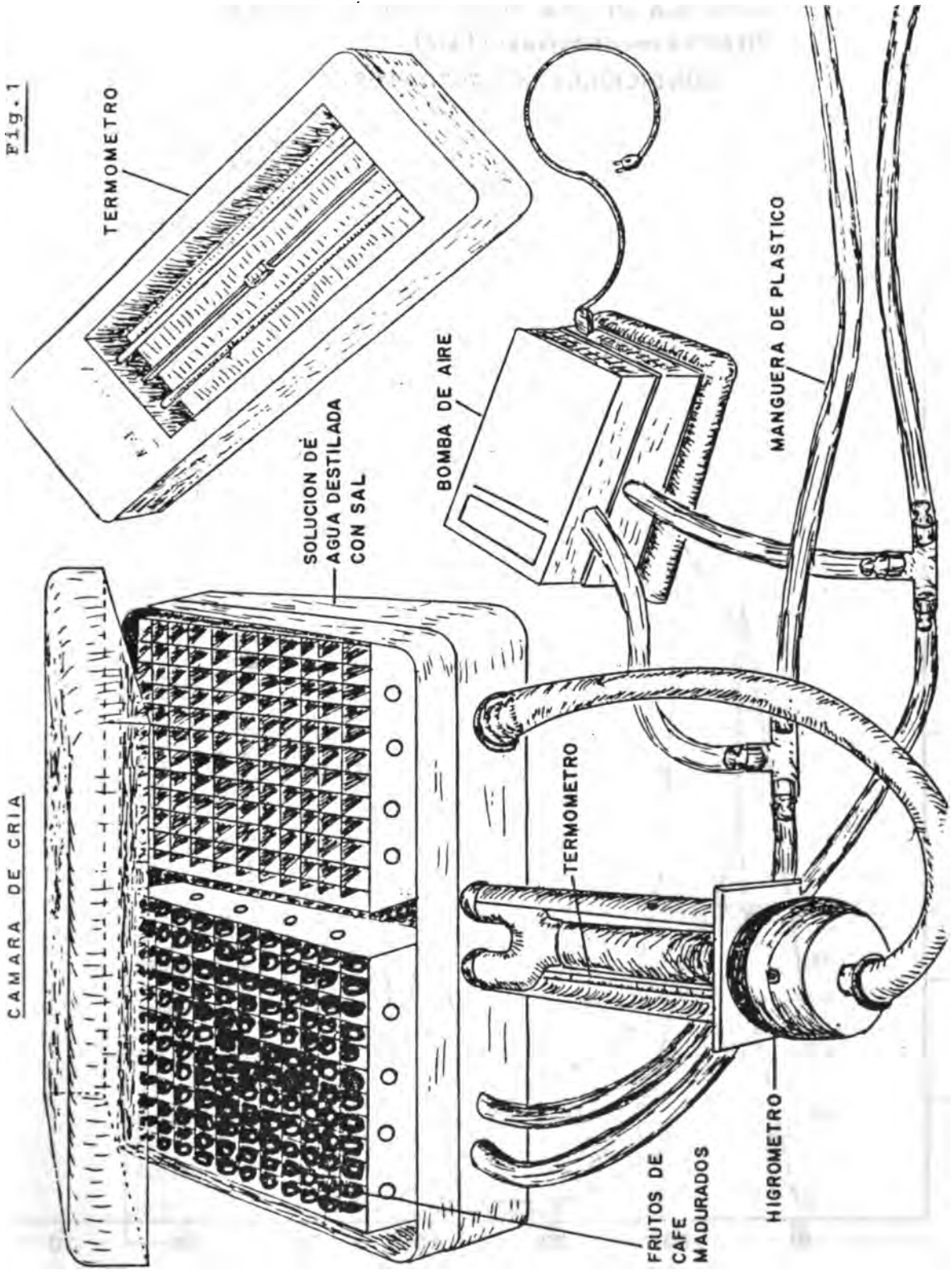
Otro trabajo que efectuamos, nos presentó los datos que contienen los cuadros 3,4 y 5, respectivamente, y las (Figs. 3 y 4) muestran la dinámica poblacional de la broca, en nuestras condiciones, se recalca nuevamente que el peso seco del grano de más de un 70% guarda una relación inversamente proporcional con larvas de los primeros estadios. El experimento duró 120 días.

En otros resultados, se observó que de un total de 1296 frutos infestados en forma artificial se obtuvo un 51% de infestación de granos con cría, con una media general de 6.4 ejemplares por fruto, y una media de 12.9% considerando únicamente los frutos con cría, el experimento duró 40 días.

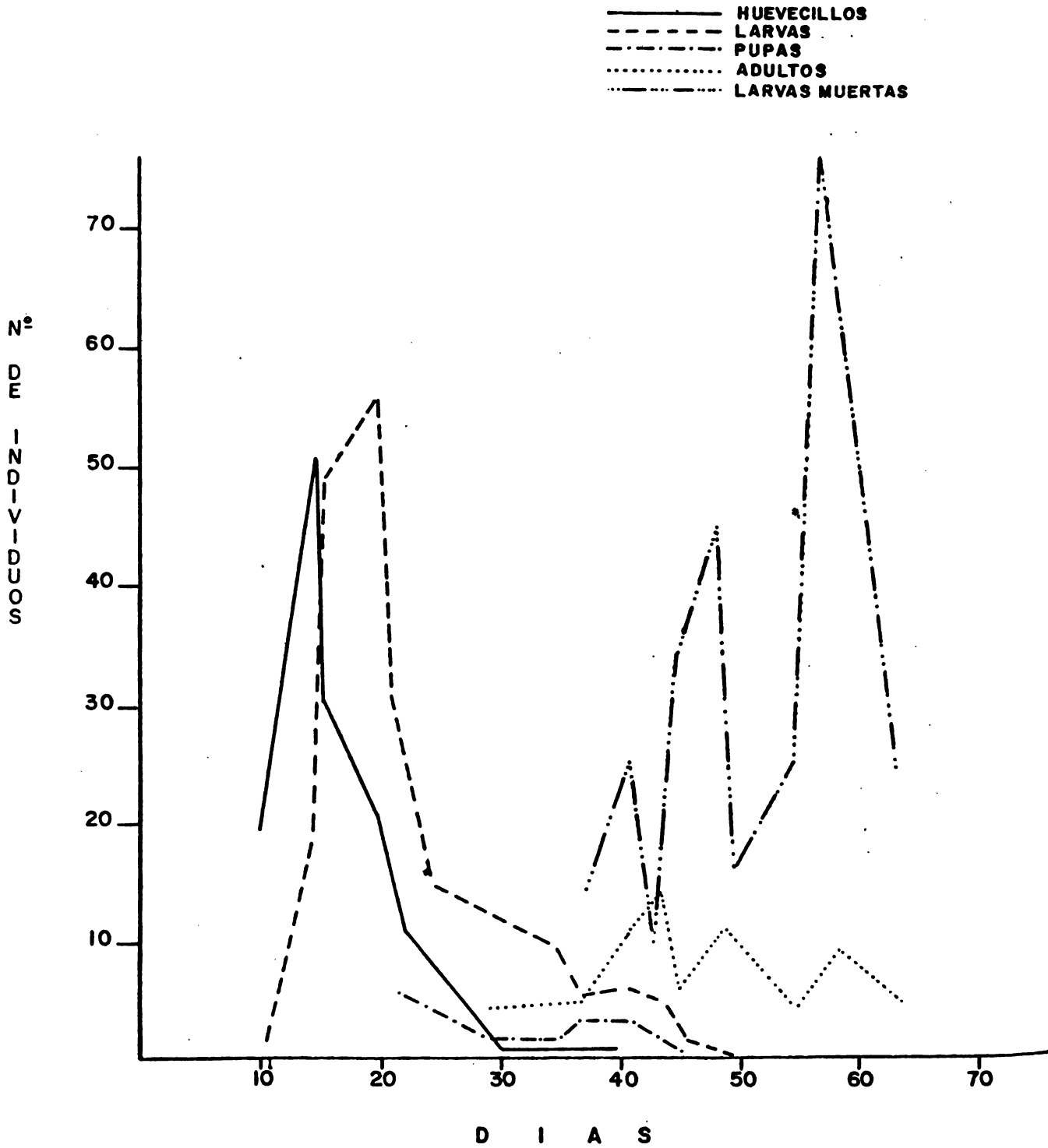
CONCLUSIONES

1. El intervalo o rango que mejores resultados dió para el desarrollo de la broca, fue de 85 - 90% de H. R. y 28 ± 3 °C de temperatura.
2. La infestación se efectúa solamente a más de un 40% de peso seco abajo de este se presentó muy bajo % de infestación para nuestras condiciones, los mejores resultados se obtuvieron entre un 40 - 50% de peso seco.
3. Se encontró mortalidad en larvas, en su mayoría en los primeros estadios larvarios, coincidiendo con un peso seco de más de un 70%.
4. Durante el desarrollo de los trabajos no se observó emergencia de los adultos.
5. La dinámica poblacional de broca en sus diferentes fases metamórficas nos asegura una progenie abundante que servirá de alimento para los parásitos importados
6. Con los datos obtenidos es posible una cría masiva, para fines de control biológico.

Fig. 1



GRAFICA DE UNA POBLACION DE BROCA
Hypothenemus hampei (Ferr.)
 CONDICIONES DE LABORATORIO



NOTA: EN HUEVECILLOS Y PUPAS NO SE OBSERVA MORTALIDAD
 SOLO EN ADULTOS Y LARVAS

Fig. 2

CUADRO 1

TIEMPO DE PRIMERA APARICION, NUMERO MAXIMO Y
LAPSOS ENTRE ESTADOS BIOLÓGICOS DENTRO DE LA
CEREZA

ESTADO	PRIMERA APARICION	LAPSO ENTRE ESTADO	PRIMER PICO	LAPSO ENTRE PICOS
HUEVECILLO	10	—	24	—
LARVA	10	12	20	9
PUPA	22	7	22	19
ADULTO	29	—	43	5

CUADRO 2

NUMERO DE INDIVIDUOS POR CADA ESTADO BIOLÓGICO
OBSERVADOS DURANTE EL EXPERIMENTO BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

ESTADO	MUERTOS	VIVOS	No. TOTAL DE INDIVIDUOS
HUEVECILLO	—	134	134
LARVA	326	238	564
PUPA	1	22	23
HEMERA	24	115	139
MACHO	4	3	7
TOTAL	355	512	867

CUADRO 3

NUMERO DE GRANOS SEMBRADOS
Y PORCENTAJE DE INFESTACION

TOTAL DE GRANOS EN LAS CAMARAS	TOTAL	PORCENTAJE	MEDIA
TOTAL DE GRANOS "SEMBRADOS"	1296	100	---
TOTAL DE GRANOS CON CRIA	691	53 %	---
TOTAL DE PROGENIE VIVA	5169	62 %	---
TOTAL DE PROGENIE MUERTA	3183	38 %	---
MEDIA GENERAL POR CEREZA SEMBRADA	---	---	6.40
MEDIA POR CEREZAS CON CRIA	---	---	12.08

CUADRO 4

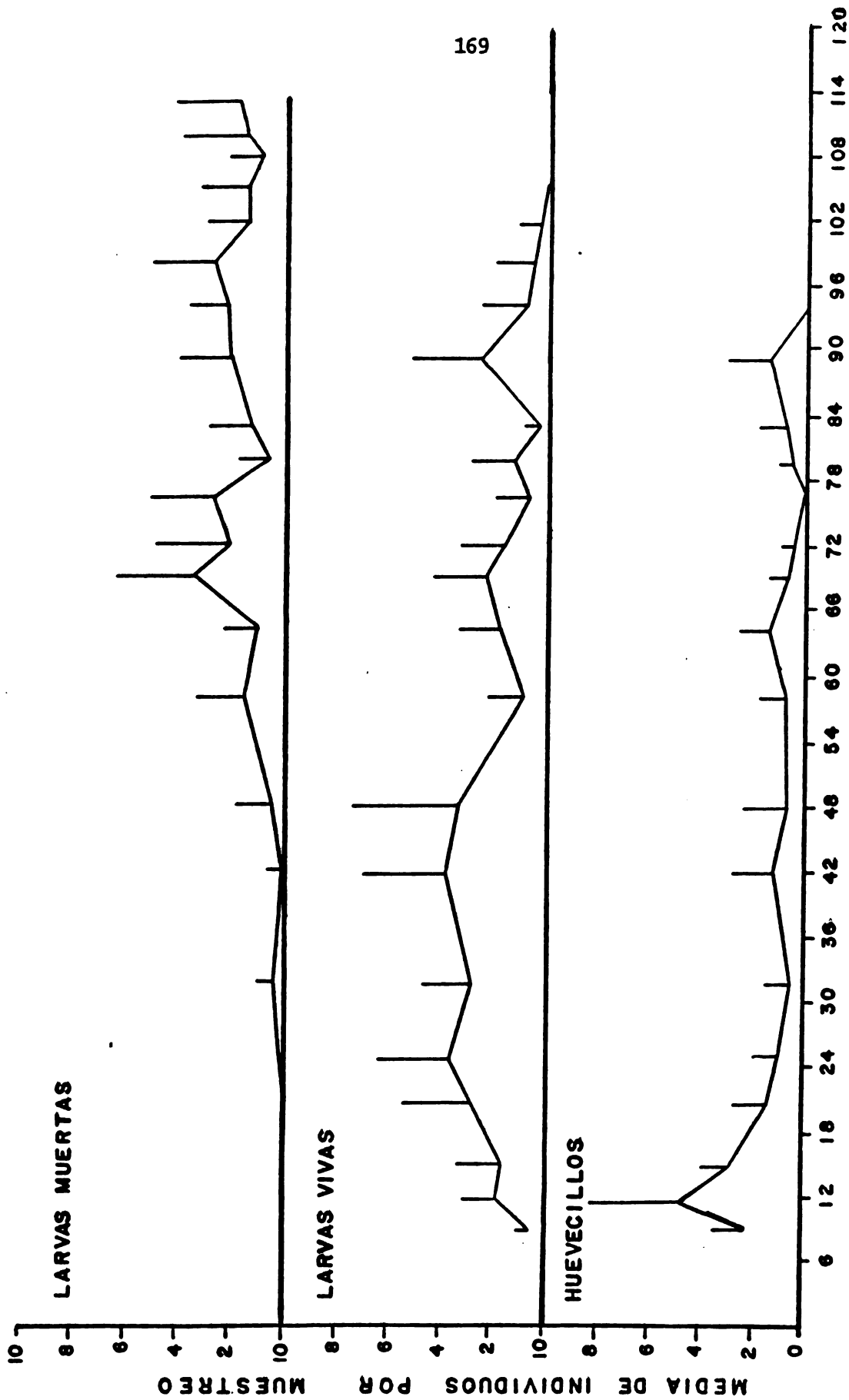
NUMERO DE INDIVIDUOS OBSERVADOS
POR CADA ESTADIO BIOLÓGICO

ESTADO	MUERTOS	VIVOS	TOTAL	PORCENTAJE TOT. DE ESTADOS OBSERVADOS
HUEVECILLOS	---	1155	1155	13.82 %
LARVA	1467	1570	3037	36.36
PREPUPA	---	154	154	1.84
PUPA	---	130	130	1.55
HEMERA	1716	2160	3876	46.40
TOTAL	3183	5169	8352	100

CUADRO 5

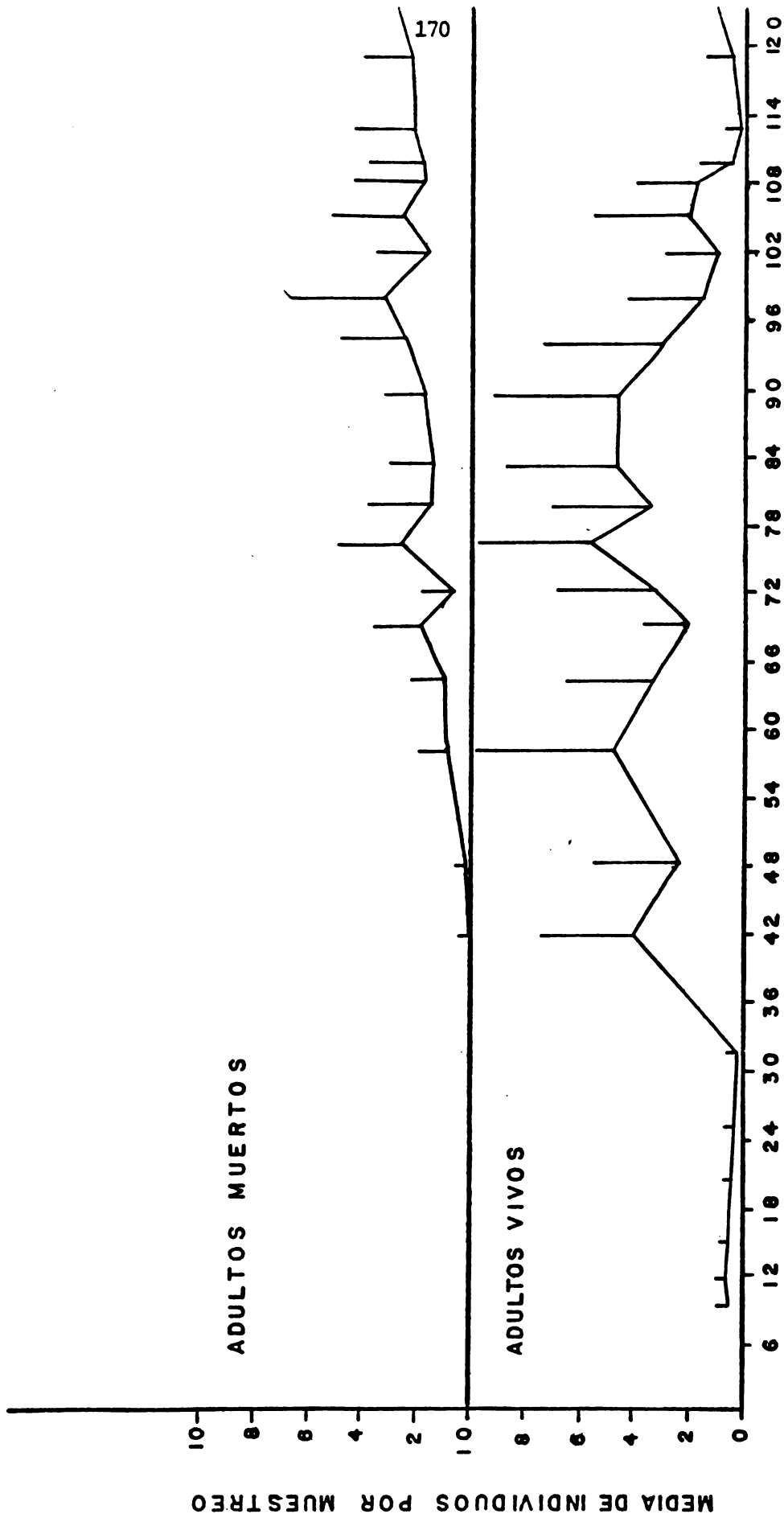
TIEMPO DE PRIMERA APARICION NUMERO MAXIMO
Y LAPROS ENTRE ESTADOS BIOLÓGICOS

ESTADO	PRIMERA APARICION	LAPRO ENTRE ESTADOS	PRIMER PICO	LAPRO ENTRE PICOS
HUEVECILLO	9	---	11	30
LARVA	9	12	25	25
PUPA	21	21	21	8
ADULTOS	42	---	42	20



DIAS TRANSCURRIDOS

Fig. 3



DIAS TRANSCURRIDOS

Fig. 4

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA FAMILIA SCOLYTIDAE
Y ALGUNOS DATOS SOBRE EL GENERO HYPOTHENEMUS

* Armando Equihua Martínez

La familia Scolytidae incluye especies conocidas comúnmente como descortezadores o ambrosiales; el nombre se debe básicamente a que, las especies más conocidas del grupo presentan estos hábitos alimenticios, aunque, también están presentes los hábitos xilófago, mielófago, herbívago y espermátófago. Dada la amplia variedad de hábitos alimenticios presentes en este grupo, es posible encontrarlos en habitats con diferente grado de diversidad.

Muchas especies se han especializado en atacar partes específicas de sus huéspedes, así por ejemplo, existen especies que atacan ramas, tallos, peciolos, frutos, etc., lo que ha permitido que se establezcan relaciones definidas entre planta e insecto.

Este grupo de coleópteros tiene una distribución cosmopolita. Se han descrito aproximadamente 6000 especies de 181 géneros en todas las áreas del mundo, de las que 1430 se conocen de Norte y Centroamérica (Wood, 1982), donde la cifra ha aumentado en los últimos años (aproximadamente 1500 especies de 94 géneros) a pesar de que se ha estudiado sólo la fauna mexicana. Por lo anterior se puede esperar que dicha cifra aumente, dado que muchas regiones americanas aún no se han estudiado.

La reproducción en Scolytidae es variada; Wood (1982), cita cuatro tipos principales: monógama, polígama normal (heterosanguínea), polígama extrama (consanguínea) partenogénica ginogenética o telitógua.

Los ciclos biológicos varían en las diferentes especies; aunque los ciclos cortos son los más frecuentes, muchas especies tienen ciclos de un mes, pero en algunas especies se han registrado ciclos de hasta dos años.

La capacidad de dispersión depende de su fuerza de vuelo; esta dispersión es guiada normalmente por la acción de compuestos volátiles emitidos por sus huéspedes naturales, aunque en muchos casos la dispersión también se ve influenciada por el

* Centro de Entomología y Acarología
Colegio de Postgraduados, Chapingo, México

efecto de feromonas. Para muchas especies la compleja acción de las feromonas interviene de una manera directa en el desplazamiento de una población determinada; en otros casos solamente la acción de compuestos volátiles que se desprenden del huésped en diferentes condiciones fisiológicas influyen en la dispersión de una especie determinada.

La idea más generalizada sobre la importancia de este grupo de insectos en la actualidad está dada principalmente por la acción de las especies más agresivas del grupo, como es el caso de especies de los géneros: Dendroctonus, Scolytus, Conophorus, Hylesinus e Ips en las regiones templadas o los géneros Xyleborus, Xylosandrus e Hypothenemus en las regiones tropicales. Sin embargo, la mayoría de especies de estos coleópteros se establecen en plantas muertas o moribundas, actuando así como podadores de las partes más viejas o debilitadas de la planta o contribuyendo de una manera importante en la composición biológica de la materia orgánica.

El género Hypothenemus comprende algunos cientos de especies descritas en el mundo, muchas de ellas se han sinonimizado reduciendo su número de una manera importante. Para Norte y Centroamérica se conocen 39 especies (Wood, 1982)

La tribu Cryphalini, a la cual pertenece este género, tiene orígenes diversos y complejos, entre los cuales existen muchas interrelaciones. Se consideran como centros de origen Eurasia y Africa para esta tribu y para el género Hypothenemus Africa y Sudamérica.

Las especies de este género se encuentran ampliamente distribuidas, aunque las zonas tropicales y subtropicales son en las que estos insectos se han establecido mayormente. Las especies del género Hypothenemus se establecen preferentemente en lugares perturbados, ya sea por el medio ambiente o por la acción del hombre estos insectos pueden atacar ramas delgadas, tallos de diferentes diámetros, peciolo, lianas y frutos, entre otras partes.

Generalmente las especies de este género son altamente polípagas, como es el caso de Hypothenemus eruditus del que se conocen varios cientos de huéspedes. El contraste dentro del género lo constituye Hypothenemus hampei que ataca únicamente a Coffea arabica.

La introducción de especies representa, en muchos casos, la adquisición de problemas de gran magnitud, sobre todo cuando se trata de especies agresivas. Así por ejemplo, se tiene que 37 especies de Scolytidae se han introducido en Norte y Centroamérica; de éstas, 7 son europeas, 13 africanas y 18 del sureste

de Asia. Es interesante que 31 de estas 37 especies se pueden reproducir por medio de partenogénesis facultativa, lo que significa que hembras que no han sido previamente fertilizadas son capaces de establecer una nueva población (Wood, 1982). La gran mayoría de especies introducidas en esta región americana se ha debido principalmente al comercio, de ahí la importancia que adquiere la actividad de las aduanas, que deben contar, sobre todo, con especialistas capaces de detectar un problema potencial.

Hypothenemus hampei (ferr.) es la especie más importante económicamente dentro del género (Fig. 1 y 2). Su importancia radica en que ataca granos del cafeto llegando a causar daños muy severos.

Un aspecto de importancia en lugares donde la broca es un problema es la identificación correcta de la especie, ya que de ello depende que las medidas que se tomen sean las más adecuadas. La identificación de especies del género Hypothenemus es difícil por su tamaño y la gran semejanza entre sus especies. Es frecuente que un mismo huésped sirva de alimento a varias especies, aunque en el caso del café sólo se han registrado cuatro especies que pueden convivir con la broca, lo que aumenta el riesgo de una mala identificación, sin embargo, debe asegurarse que la identificación de la especie sea correcta.

Las especies más frecuentemente asociadas con la broca del cafeto son Hypothenemus seriatus e H. obscurus. La diferenciación de estas especies puede ser difícil, sobre todo si la realizan personas con poca experiencia. La apariencia externa de estas tres especies es muy semejante; sin embargo, haciendo observaciones cuidadosas, es posible detectar las diferencias morfológicas externas que entre ellas existen. Una herramienta importante es la identificación de estas especies son los hábitos; solo Hypothenemus hampei es capaz de perforar los granos del café y reproducirse dentro de ellos, a diferencia de las otras cuatro especies que normalmente se establecen en el exocarpo de las cerezas.

En los últimos años otras especies del género Hypothenemus están adquiriendo importancia por atacar plantas explotadas por el hombre, tal es el caso de Hypothenemus seriatus, que se ha registrado atacando brotes en viveros de cacao en el estado de Campeche o atacando brotes en plantaciones de Ficus carica en el estado de Morelos. Por otro lado, también se han encontrado a Hypothenemus columbi perforando granos de frijol en el estado de Veracruz. Estos últimos registros de especies del género, como plagas potenciales, permiten suponer la importancia que el grupo puede adquirir en el futuro, dado

que la gran mayoría de especies son de hábitos polífagos y con capacidad de establecerse en diferentes partes de las plantas.

El control de plagas agrícolas ha tenido grandes avances, mismos que han permitido manejarlas adecuadamente. Además, esta tecnología generada ha hecho posible que se pueda aplicar parcial o totalmente en diferentes regiones. En el caso de especies de Scolytidae de importancia económica, los adelantos más notables han ocurrido en las regiones templadas, donde dichas plagas logran impactos muy notorios, como el caso de especies del género Dendroctonus, cuyos daños pueden destruir parcial o totalmente un bosque, en estos casos se han hecho esfuerzos notables por reducirlos o controlarlos, utilizando para ello recursos económicos y humanos importantes.

En el caso de plagas de Scolytidae en las regiones tropicales, los avances sobre el control han sido menos notorios; esto se ha debido principalmente a que sus daños son menos impactantes a excepción de la broca del café, la cual por atacar un cultivo muy redituable, ha permitido que sea posible utilizar recursos para su estudio y control. A pesar de este hecho, debe considerarse que la biología y comportamiento de estas especies presenta características muy particulares, lo que hace que gran parte de la tecnología generada para otras plagas no se pueda aplicar en este caso. Por lo anterior, es recomendable considerar que cualquier adelanto logrado sobre el particular, será el punto de partida para su uso posterior.

Algunos puntos a considerar para el manejo integrado de esta plaga podrían ser:

- 1) Identificación precisa de la especie problema.
- 2) Conocimiento total del ciclo biológico.
- 3) Conocimiento de huéspedes alternantes, si existen
- 4) Estudio de la biología y comportamiento de la especie:

- Capacidad de dispersión
- Distribución
- Estados invernantes
- Procesos fisiológicos del insecto
- Estados de desarrollo más susceptibles de control
- Fluctuación poblacional
- Relación precisa entre plaga y planta

5) Control integrado

- Control legal
- Revisión aduanal estricta

- Cuarentenas: En este caso debe tomarse en cuenta que la principal forma de dispersión de esta especie es por el comercio, de ahí la importancia de la correcta aplicación de éstas.

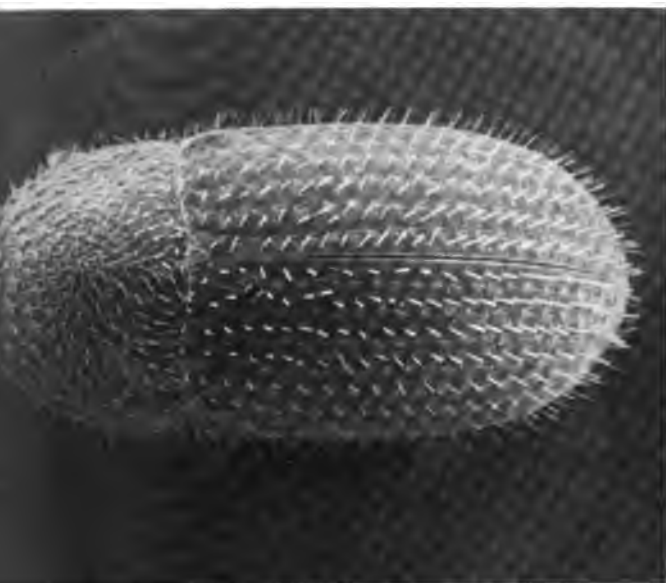
- Control biológico
 - Estudio de parásitos
 - Estudio de predadores
 - Estudio de entomopatógenos
 - Control cultural
 - Control químico

A G R A D E C I M I E N T O

Agradezco la colaboración del M.C. Jorge Valdéz Carrasco del Colegio de Postgraduados, por la toma de las fotografías al microscopio electrónico y la revisión del presente escrito.

BIBLIOGRAFIA

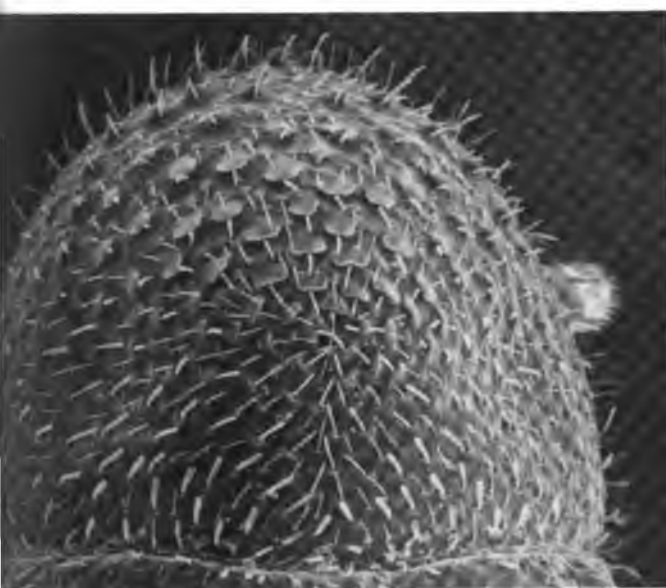
WOOD, S.L. 1982. The bark and ambrosial beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae): a taxonomic monograph. Great Basin Nat. Mem. No. 6, 1359 pp.



A



B



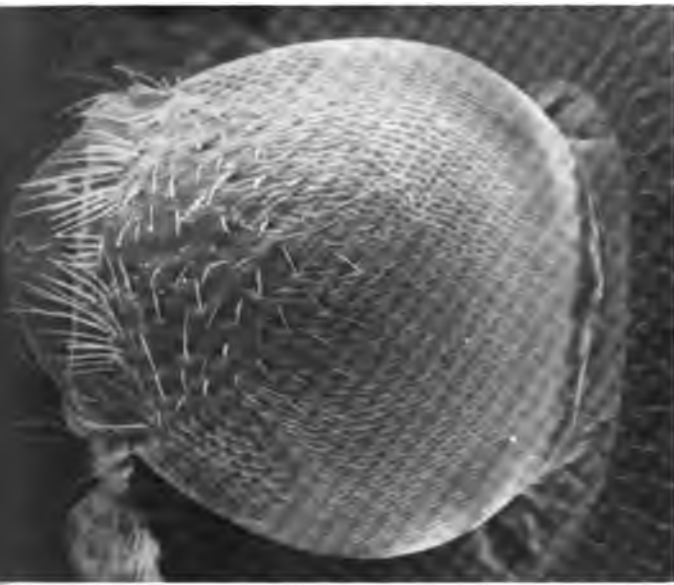
C



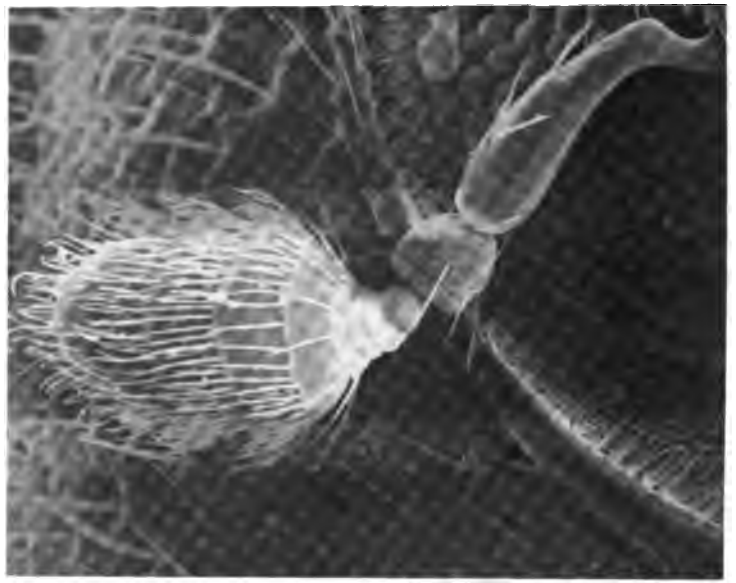
D

Fig. 1. Micrograffas de *Hypothenemus hampei* (Ferrari). a) vista dorsal; b) vista lateral; c) pronoto en vista dorsal; d) margen anterior del pronoto. El segmento representado en cada micrograffa equivale a 100 u.

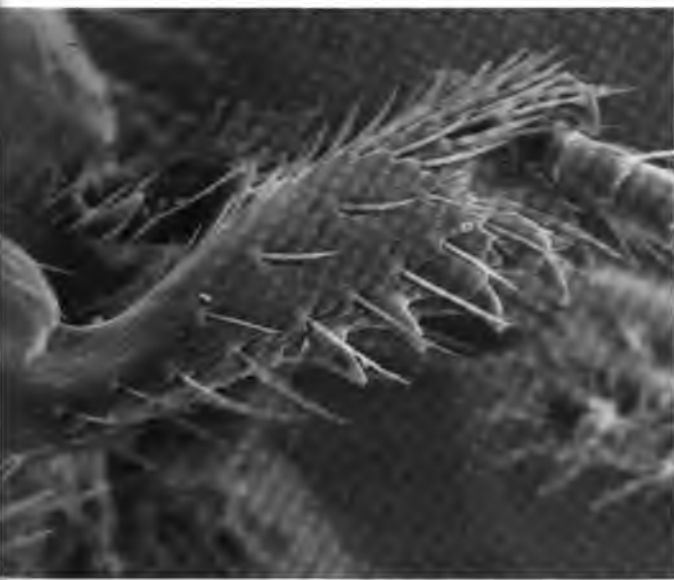




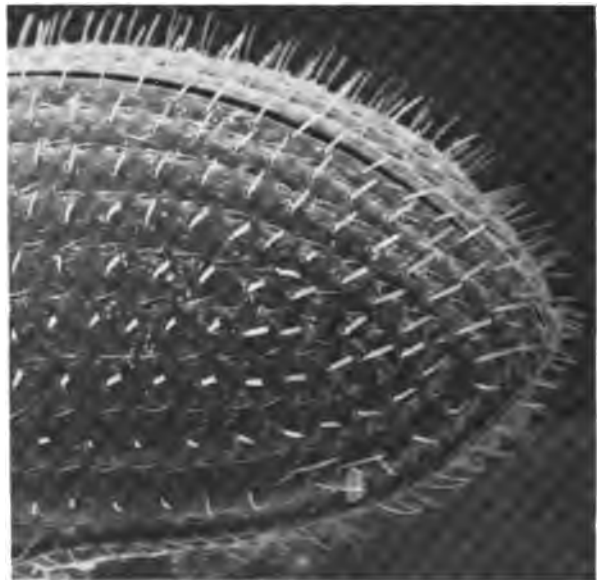
A



B

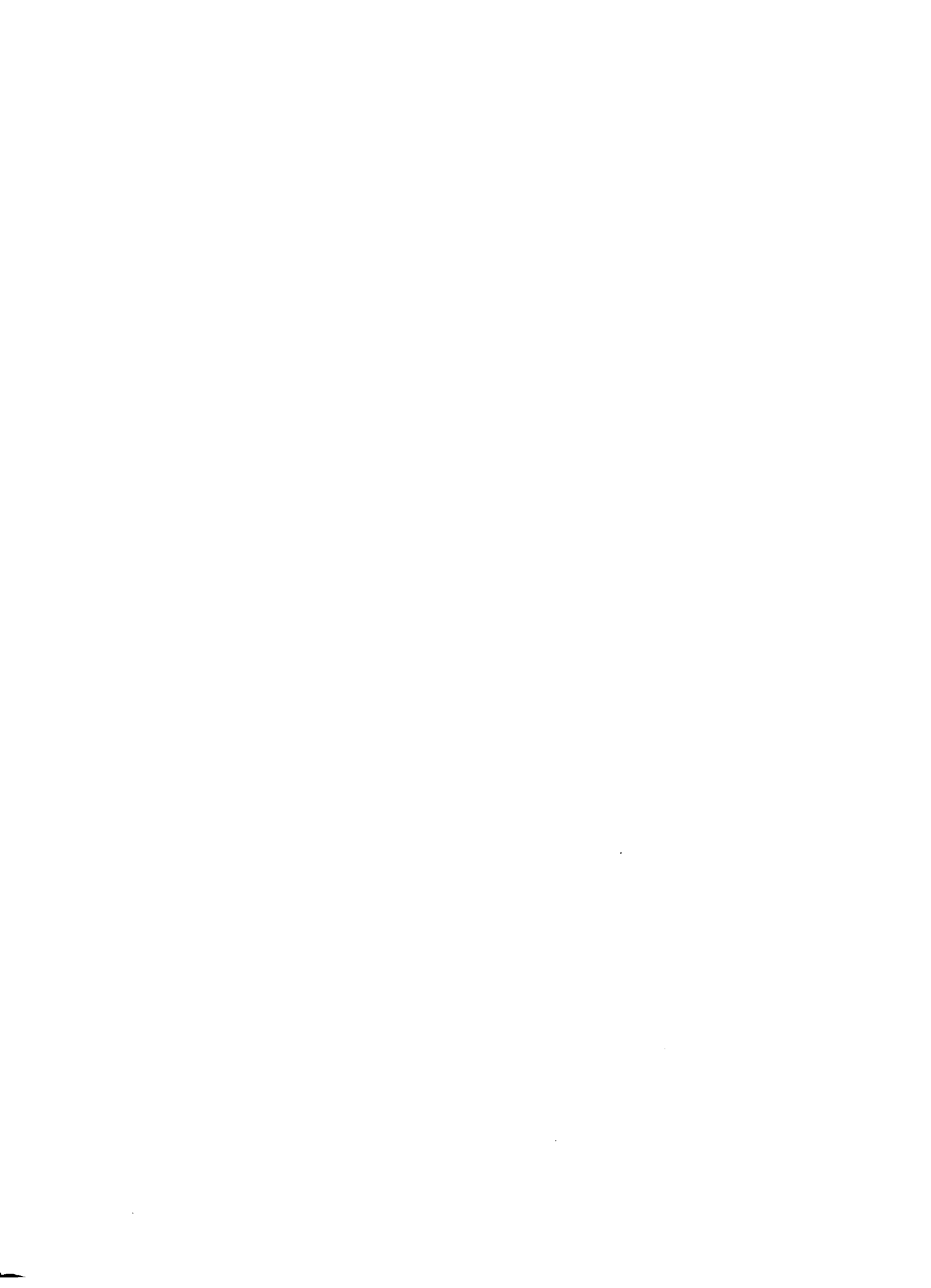


C



D

Fig. 2. Micrograffas de Hypothenemus hampei (Ferrari). a) vista dorsal de la cabeza; b) antena, c) tibia anterior; d) vista lateral del declive. El segmento representado en cada micrograffa equivale a 100 u, excepto la fig. c que equivale a 10 u.



EFECTIVIDAD DEL CONTROL MANUAL Y QUIMICO PARA LA BROCA DEL GRANO DE CAFE
Hypothenemus hampei, Ferr. 1867 (COL. SCOLYTIDAE) EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS

* Alfonso E. Villanueva Marrufo

INTRODUCCION

La cafeticultura es una actividad importante en México, es el soporte de la economía de 168,521 productores que cultivan 497,456 hectáreas, distribuidas en 3,096 comunidades de - 367 municipios pertenecientes a 12 estados de la República.

Dentro de la problemática de la cafeticultura se tiene contemplado como uno de los más importantes a la broca del grano de café *Hypothenemus hampei*, cuyos efectos, si no se realiza un control adecuado, puede mermar la producción hasta de un 80%.

Desde octubre de 1978 en que se detectó por primera vez la broca del grano de café *H. hampei* en la Región del Soconusco, Chiapas, ha sido objeto de evaluación de pesticidas disponibles en el mercado a fin de contar con alternativas para el control químico de esta plaga; sin embargo, también ha sido preocupación del Instituto Mexicano del Café el problema de contaminación de granos de café por uso de pesticidas empleados en el control de plagas y enfermedades del cafeto, y por ello últimamente se ha promovido entre los productores de café el control manual en las zonas afectadas por la broca en el Estado de Chiapas. Debido a lo anterior se consideró establecer este trabajo experimental bajo el objetivo de determinar la efectividad entre el control manual y químico de la broca del grano de café *H. hampei*.

* Ingeniero Agrónomo, Instituto Mexicano del Café - INMECAFE.

CONTROL MANUAL

El control manual, denominado en Brasil como "repase", consiste en la recolección de los frutos que han quedado en el cafetal después de la cosecha. La finalidad de esta medida es eliminar o dificultar las condiciones que pudieran contribuir a la supervivencia de la broca en el campo cuando no están presente los frutos en la planta.

En 1924 las primeras demostraciones hechas sobre el repase en Sao Paulo, Brasil, dieron por resultado proporciones - que iban desde 13 hasta 250 frutos no cosechados por cafeto. - En 1943 se encontró en la Región de Campinas un promedio de 140 frutos sobrantes por planta y 185 frutos en 1944 (Bergamín 1945).

El repase va enfocado a impedir la existencia de focos de infestación por la broca, esto constituye un método preventivo - de los daños. Generalmente es de difícil ejecución y ciertamente requiere un gasto más que no siempre puede solventarse al momento. Sin embargo, De Toledo *et al* (1947) opinan que es completamente erróneo pensar en el repase con fines económicos inmediatos; pensar que debe ser ejecutado solamente cuando se esté muy capacitado para pagarlo constituye otro error. Por lo tanto, el repase representa un lucro futuro debido a la disminución del - ataque del insecto en la fructificación siguiente.

Con la finalidad de evaluar el repase completo (planta y suelo) y conocer la eficiencia de los repases incompletos (planta o suelo), Bergamín (1944 y 1945) realizó un experimento en - el que utilizó una plantación de 400 cafetos, dividida en 16 lotes, 25 plantas cada uno y asignó los siguientes tratamientos: - C) repase solamente en los cafetos; S) repase solamente en el - suelo; CS) repase en cafetos y suelo, y T) testigo (sin repase). Como resultados, el autor considera que no se justifica la recomendación del tratamiento C. Obviamente, el tratamiento CS dió los mejores resultados, aunque el autor recomienda el tratamiento S en plantaciones productivas, puesto que es más simple y menos demorado que el tratamiento CS.

En Guatemala se recomienda que todos los frutos recogidos en los repases sean tratados con agua hirviente para matar a - los insectos. Esto se realiza introduciendo los frutos en un - costal de manta que se sumerge durante 5 minutos en el agua. Este tratamiento permite que el fruto dañado sea aprovechado posteriormente (Anacafé, 1982).

En Angola se recomienda que los frutos extemporáneos también sean recolectados y tratados con agua hirviente (Instituto de Café de Angola, 1971).

El valor del repase después de la cosecha es indiscutible; esta medida se recomienda en todos los países en que existe la broca, obviamente, una cosecha bien realizada haría menos difícil dicha labor.

En México se recomienda recoger todos los frutos que quedaron adheridos a la planta o caídos en el suelo que sirven de albergue y alimento a la broca durante el período más crítico de su subsistencia, que es el tiempo que transcurre desde que se terminó una cosecha hasta que los frutos de la siguiente alcanzan una consistencia dura, momentos en que son atacados por esta plaga.

Por tal razón, se aconseja recoger dichos frutos los cuales al terminar la jornada de trabajo se entierran a 50 cm. de profundidad o bien, se vacian en agua hirviendo durante 5 minutos. De esta manera se destruirá la mayor parte de los insectos que quedaron en el cafeto y con ello se reducirá el grado de infestación en la cosecha del ciclo siguiente. (Anónimo 1983)

Neiva (1925), demostró que en un repase cuidadoso, después de la cosecha, cada litro de frutos recogidos, daba un rendimiento de 225 g. de café beneficiado, lo cual significa que esta operación puede hacerse con cierto lucro.

CONTROL QUIMICO

Seixas (1947) indica que de acuerdo con ensayos de laboratorio sometiendo grupos de 20 brocas al contacto con DDT al 3% con BHC al 1% isómero gamma y con RB 1080 al 0.25%. Al verificar que estos productos eran tóxicos para el insecto, procedió a compararlos con la finalidad de determinar que productos y concentraciones eran más eficaces. Comprobó durante sus ensayos de campo que técnicamente era posible combatir a la broca con los insecticidas modernos. Sauer *et al* (1947) realizaron estudios similares y llegaron a la misma conclusión.

Seixas (1948) señaló que es conveniente el uso de BHC al 1% de isómero gamma en dos espolvoreaciones al follaje, con intervalos de un mes, a razón de 40 kg. del producto comercial para 1000 cafetos.

Cerca del año de 1959, los caficultores brasileños empezaron a desconfiar del BHC, pues en aquel entonces se reportaron elevadas infestaciones de broca en algunas regiones del país.

Estos sucesos llevaron a pensar que este insecto se estaba haciendo resistente a dicho insecticida, en virtud de que se veía usando intensamente desde 1948. De Figueiredo *et al* (1959)

estudiaron este problema para comprobar si en esos 10 años la broca se había vuelto menos sensible al BHC. Los resultados no revelaron diferencias entre la mortandad, causada en ambos estudios. Por consiguiente la broca seguiteniendo la misma susceptibilidad al insecticida. El mismo Seixas (1959) tras sus ensayos de campo, llegó a la misma conclusión.

En Brasil se utilizaron varios productos aplicados al follaje para compararlos con el BHC 1% en espolvoreos, los insecticidas probados fueron: Diieldrol 2%, Endosulfan 22.3%. Diieldrex 20% CE, Clordano 65% CE, Fenti6n 50% CE, Imid6n 43%CE y Mexacarbate 35% CE. Los autores concluyen que el Diieldrol, Endosulfan, Diieldrex y BHC fueron los insecticidas m6s eficientes (Almeida y Calvacante, 1964).

Almeida *et al* citados por Hern6ndez y S6nchez (1972), afirman que en Brasil se probaron los insecticidas: Diieldrol, Endosulfan (malix), Diieldrex, BHC, Carbaryl y Dimetoato. El Endosulfan y el Diieldrol, con una aplicaci6n, resultaron superiores a los dem6s, pero no superaron estadisticamente al BHC 1% en dos aplicaciones.

Ferreira *et al* (1977) mencionan el an6lisis del efecto de ocho insecticidas sobre la broca en plantas de la variedad Mundo Novo. Los mejores resultados se obtuvieron con el Thiod6n 35% CE Y CON EL Gusati6n 40% CE, estadisticamente iguales entre s3 y significativamente superiores al Folimat 1000, al Clorpirifos 4 CE y el Birlane 25% CE, equivalentes entre s3 y m6s eficientes que el resto de tratamientos, que resultaron iguales al testigo.

A partir de 1978 se han realizado otros ensayos comparativos con diferentes insecticidas, sin embargo, al parecer, no se ha encontrado otro producto m6s ventajoso que el Endosulfan.

Penados y Ochoa (1978) confirmaron en Guatemala la superioridad del Endosulfan ante otros insecticidas como el Isofenfos, prothiofos y Clorpirifos. Posteriormente lo compararon con el Dicrotof6s; aunque el Endosulfan result6 mejor, el an6lisis estadisticamente no mostr6 diferencia entre ambos productos. Los mismos autores hacen notar que el Endosulf6n 35% CE en dosis de 2,243 ml. de producto comercial por hect6rea, fu6 el tratamiento m6s adecuado en todos los ensayos; verificaron adem6s que dos de sus denominaciones comerciales, Thiod6n y Thionex, mostraron resultados similares.

Despu6s de una evaluaci6n de insecticidas piretroides y sist6micos granulados, solamente el Endosulf6n redujo significativamente la infestaci6n con respecto a los dem6s insecticidas, que no se diferenciaron al testigo (Ferreira *et al.*, 1980).

En experimentos recientes realizados en México, Villanueva (1985) confirmó la superioridad del Endosulfan 35% CE a la dosis de 800 ml. por hectárea frente a otros 8 insecticidas y un testigo (sin aplicación).

En un trabajo efectuado en México, se evaluó la eficacia de cinco dosis de Endosulfán 35% CE. Los resultados indican que al aplicar 3 a 4 ml. por litro de agua (600 a 800 cc por hectárea) se obtiene el mismo control sobre la broca del grano de café. (Villanueva, 1985).

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se estableció en el Campo Experimental Rosario Izapa, ubicado en el Municipio de Tuxtla Chico, Chiapas, a una altitud de 390 m.s.n.m. en el mes de marzo de 1985, se empleó la variedad de café Mundo Novo 15, de 12 años con un marco de plantación de 3 x 2 metros y la sombra a base de árboles del género Inga sp.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- Recolección manual de frutos que quedaron en la planta y suelo después de la cosecha (marzo)
- Recolección manual de frutos que quedaron en la planta y suelo después de la cosecha (marzo). Una aplicación de Endosulfán 35% CE a la dosis de 3 ml. por litro de agua (mayo).
- Sin recolección manual de frutos. Una aspersión de Endosulfan 35% CE a la dosis de 3 ml. por litro de agua (mayo).
- Sin recolección manual de frutos. Dos aspersiones de Endosulfan 35% CE a la dosis de 3 ml. por litro de agua (mayo-junio).
- Testigo (sin control manual ni químico).

La parcela experimental fué de 0.50 ha. para cada tratamiento y en ella se marcaron 10 sitios de muestreo; cada sitio estuvo integrado por 4 plantas en los cuales se registró la información en base a 25 frutos tomados al azar por cafeto.

Se realizaron dos aspersiões, la primera en Mayo de 1985 y la segunda en Junio del mismo año; para el efecto se empleó una aspersora motorizada de mochila, y para la recolección de los frutos que quedaron en la planta y suelo después de la cosecha, se emplearon 6 jornales para los dos tratamientos en donde se utilizó el control manual.

Para la interpretación de resultados se realizaron tres registros sobre el porcentaje de frutos perforados en base a 100 frutos colectados al azar por sitio de muestreo (1000 frutos por parcela experimental); se separaron los frutos perforados por la broca y los frutos sanos, con el fin de calcular los porcentajes respectivos de frutos perforados.

Estos registros se efectuaron a partir del mes de Mayo de 1985 con intervalos de cuatro semanas cada uno.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de este ensayo se reportan en los cuadros siguientes, que corresponden a los frutos perforados por la broca del grano de café *H. hampei* para cada uno de los tratamientos.

CUADRO 1.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR LA BROCA DEL GRANO DE CAFÉ H. HAMPEL, ROSARIO IZAPA, CHIAPAS, MAYO DE 1985.

T R A T A M I E N T O S	S I T I O S D E M U E S T R E O										T O T A L P R O M E D I O (1)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUÉ DARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA, (MARZO).	4	5	5	4	6	4	4	4	5	4	45	4.5
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUÉ DARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO). UNA APLICACIÓN DE ENDOSULFÁN 35CE 3 ML./LITRO-AGUA (MAYO).	0	0	0	4	2	0	0	3	2	2	13	1.3
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. UNA ASPERSIÓN DE ENDOSULFÁN 35 CE--- 3 ML./LITRO AGUA (MAYO).	5	0	1	4	5	4	0	2	2	1	24	2.4
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. DOS ASPERSIONES DE ENDOSULFÁN 35 CE--- 3 ML./LITRO AGUA (MAYO-JUNIO).	1	2	1	0	2	0	0	0	0	5	11	1.1
TESTIGO (SIN CONTROL MANUAL NI QUÍMICO).	4	16	15	2	10	10	22	0	3	5	87	8.7

(1) DE 1000 FRUTOS AL AZAR POR TRATAMIENTO.

CUADRO 2.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR LA BROCA DEL GRANO DE CAFÉ H. HAMPEL, ROSARIO IZAPA, - CHIAPAS, JUNIO DE 1985.

T R A T A M I E N T O S	S I T I O S D E M U E S T R E O										TOTAL (1)	P R O M E D I O
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUEDARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO).	1	0	1	0	1	0	0	2	0	1	6	0.6
PECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUEDARON EN LA PLANTA O SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO), UNA APLICACIÓN DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./LITRO AGUA (MAYO).	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	5	0.5
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. UNA ASPERSIÓN DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./- LITRO AGUA (MAYO).	0	5	2	5	2	4	3	2	6	2	31	3.1
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. DOS ASPERSIONES DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML. POR LITRO DE AGUA (MAYO-JUNIO).	0	1	0	0	2	0	0	0	1	2	6	0.6
TESTIGO (SIN CONTROL MANUAL NI QUÍMICO).	11	10	16	10	6	2	17	10	27	8	117	11.7

(1) DE 1000 FRUTOS AL AZAR POR TRATAMIENTO.

CUADRO 3.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR LA BROCA DEL GRANO DE CAFÉ H. HAMPEL, ROSARIO IZAPA, CHIAPAS, JULIO DE 1985.

T R A T A M I E N T O S	SITIOS DE MUESTREO										TOTAL (I)	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUEDARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO).	1	0	1	0	1	0	0	2	0	1	6	0.6
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUEDARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO) ; UNA APLICACIÓN DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./LITRO AGUA (MAYO).	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	5	0.5
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. UNA ASPERSIÓN DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./LITRO AGUA (MAYO).	0	5	2	6	2	4	4	2	6	2	33	3.3
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. DOS ASPERSIONES DE ENDOSULFÁN 35 CE ----- 3 ML./LITRO AGUA (MAYO).	0	1	0	0	2	0	0	0	1	2	6	0.6
TESTIGO (SIN CONTROL MANUAL NI QUÍMICO).	21	10	6	10	6	21	7	5	17	8	111	11.1

187

(I) DE 1000 FRUTOS AL AZAR POR TRATAMIENTO.

AVM'RMLL.

CUADRO 4.- PORCENTAJE DE FRUTOS PERFORADOS POR LA BROCA DEL GRANO DE CAFÉ H. HAMPEL, PARA LOS MESES DE MAYO, JUNIO Y JULIO 1985. ROSARIO IZAPA, CHIAPAS.

	M E S E S		
	MAYO	JUNIO	JULIO
T R A T A M I E N T O S			
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUEDARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO).	4.5	0.6	0.6
RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS QUE QUEDARON EN LA PLANTA Y SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA (MARZO). UNA APLICACIÓN DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./LITRO AGUA (MAYO).	1.3	0.5	0.5
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. UNA AS- PERSION DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./LITRO- AGUA (MAYO-JUNIO).	2.4	3.1	3.3
SIN RECOLECCIÓN MANUAL DE FRUTOS. DOS AS- PERSIONES DE ENDOSULFÁN 35 CE 3 ML./LITRO AGUA (MAYO-JUNIO).	1.1	0.6	0.6
TESTIGO (SIN CONTROL MANUAL NI QUÍMICO).	8.7	11.7	11.1

El cuadro 4 señala las diferencias entre el testigo y todos los factores en estudio, lo cual nos indica que los tratamientos empleados son superiores al testigo. En forma general, como puede observarse en el cuadro 4 todos los tratamientos ofrecieron un control satisfactorio del insecto a excepción del testigo.

Con respecto a los tratamientos en donde se efectuó la recolección de frutos que quedaron en la planta y en el suelo después de la cosecha, con estos tratamientos se lograron abatir los porcentajes de frutos perforados; lo cual concuerda con lo expuesto por Bergamin (1945) y De Toledo et al (1947) quienes señalan en Brasil que esta práctica constituye un método preventivo de los daños, además, impide la existencia de focos de infestación por la broca en la fructificación siguiente.

Los avances de este ensayo han demostrado que con el control manual se logra abatir satisfactoriamente los porcentajes de frutos perforados en una plantación de café, a tal grado que el insecto en estudio no cause daño; sin embargo, al combinar esta práctica con el control químico, logramos abatir aún más dichos porcentajes de frutos perforados, como se señala en el cuadro 4.

La práctica del control manual de la broca del grano de café tiene sus ventajas:

- Se destruyen todas las fases del ciclo biológico de la broca (huevo, larva, pupa, y adulto).
- No induce a ningún tipo de resistencia por parte del insecto.
- No se altera el ecosistema cafetalero
- Es un trabajo que lo pueden efectuar las mujeres y menores de edad.
- No existe peligro de intoxicación
- No existe peligro de contaminación
- No requiere de equipo costoso
- El café recolectado se puede secar y aprovechar después de destruir al insecto.

La única desventaja que presenta el control manual es que se necesita mucha mano de obra.

El insecticida Endosulfan 35% CE empleado para el control químico en el presente estudio dió buenos resultados, demostrando una vez más la bondad de este plaguicida para el control de la broca del grano de café, empleado a la dosis de 3 ml. del producto por litro de agua, esto concuerda con lo expuesto por Almeida y Calvacante (1964) y Ferreira et al (1977-1980) en diversas publicaciones quienes señalan en Brasil al Endosulfan 35% CE como el insecticida más eficiente contra esta plaga del café.

Por otra parte, en trabajos similares se ha confirmado en Guatemala la superioridad del Endosulfan 35 CE (Penados y Ochoa, 1978).

En México, Villanueva (1985-1986) comprobó que el Endosulfan 35% CE es eficiente para el control de la broca del grano de café aún aplicado a dosis menores.

El control químico, como el control manual presenta sus ventajas y desventajas; entre las desventajas que presenta se tienen las siguientes:

- Solo se destruye la broca en tránsito cuando no es aplicado en su oportunidad.
- Puede inducir a resistencia por parte del insecto.
- Afecta el ecosistema cafetalero.
- Requiere equipo costoso.
- Requiere mantenimiento y conservación del equipo
- Existe peligro de intoxicación
- Existe peligro de contaminación
- No se puede realizar con mujeres ni menores de edad.

La única ventaja que presenta el control químico es que se necesita poca mano de obra.

C O N C L U S I O N E S

1. Todos los tratamientos probados durante este trabajo experimental, resultaron ser superiores al testigo.
2. Con la práctica del control manual se reduce considerablemente los porcentajes de frutos perforados; sin embargo, presenta la desventaja de ocupar mucha mano de obra.
3. Con la combinación del control manual y el control químico se reduce mucho más el porcentaje de frutos perforados, sin embargo, esta práctica es antieconómica.
4. El control químico aplicado en su oportunidad baja los porcentajes de frutos perforados por la broca del grano de café.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, P.R. y R. D. CALVANCANTE. 1964. Ensaio de campo com novos insecticidas orgânicos no controle da broca de café *H. hampei*. Sao Paulo, Brasil. Arq. Insti. Biol. 31(3): 85-90
- ANACAFE (Asociación Nacional del Café) 1982. La broca del fruto de café *H. hampei* y su control. Guatemala. Revista Cafetalera 217: 4-8
- ANONIMO. 1971. A broca do fruto do café. Instituto do Café de Angola. Luanda, Angola. Gazeta Agrícola de Angola 16(12): 859-870
- ANONIMO. 1983. Control de la broca del grano de café. Instituto Mexicano del Café (INMECAFE). Campo Garnica, Veracruz. P.5.
- BERGAMIN, J. 1945. A Broca do Café. Sao Paulo, Brasil. Bol. Sup. Serv. Café 221: 749-754.
- , -. 1945. A Broca do Café. Sao Paulo, Brasil. Bol. Sup. Serv. Café 222: 848-855.
- BERGAMIN, J. 1944. O "repasso" como método de controle da broca do café. Sao Paulo, Brasil. Arq. Inst. Biol. 15(12) 197-208.
- FERRIERA. A.J. , A.M. D'ANTONIO y A.E. PAULINI. 1977. Competição de insecticidas no controle a broca do café. Guarapari, Esperitu Santo, Brasil. Congr. Bras. Pesq. Caf. 5° resumos, P. 174-175.
- FERREIRA. A.J., A.M. D'ANTONIO y A.E. PAULINI. 1980. Competição de insecticidas piretroides e granulados no controle da broca do café. Campos de Jordao. Sao Paulo, Brasil. Congr. Bras. Pesq. Caf. 8° resumos, P. 294-295.
- FIGUEIREDO, E.R. DE, D. PUZZI y A. ORLANDO. 1959. Ensaio de laboratorio para verificar a eventual resistencia da broca do café ao B.H.C., Sao Paulo, Brasil. O Beológico 25 (1): 21-24.
- HERNANDEZ, P.M. y A. SANCHEZ. 1972. la broca del fruto del café. Asociación Nacional del Café, Guatemala, Boletín No. 11. P. 72.

- NEIVA, A. 1925. A broca do Café. Comissao de estudo e debeleçao da praga cefeira. Sao Paulo, Brasil. Publ. No. 6. 95 P.
- PENADOS, R.R. y H. OCHOA M. 1978. Evaluación de insecticidas en el control de la broca del fruto de café en la República de Guatemala. Riberao Preto, Sao Paulo, Brasil. Simposio sobre cafeticultura P. 25-37.
- SAVER, H.F.G., G. DUVAL y O. FALANGHE. 1947. Combate a broca do café e a possibilidade do emprego de insecticidas. São Paulo, Brasil. O Biologico. 13 (12): 205-214.
- SEIXAS, C.A. 1947. Controle químico da broca do café. São Paulo, Brasil. O Biologico 13(12): 215-228.
- SEIXAS, C.A. 1959. O novo surto da broca do café emface da eventual resistencia biológica ao insecticida B.H.C. e considerações sobre o custo do combate a praga. Sao Paulo, Brasil. Bolm. Sup. Serv. café 34(385): 9-15.
- VILLANUEVA, M.A.E. 1985. Evaluación del Endosulfan 35 CE, para el control de la broca del grano de café *H. hampei* en el Soconusco, Chis., Cd. Victoria, Tamps., XX Congr. Nal. de Entomología P. 94-95.
- _____, . . . 1986. Prueba de insecticidas para el control de la broca. Tesis Profesional Universidad Autónoma Chapingo. México P. 94.

RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE EN GRANOS DE CAFE

* Alfonso E. Villanueva Marrufo

INTRODUCCION

Ha sido preocupación del Instituto Mexicano del Café el problema de contaminación de granos de café debido al uso de pesticidas empleados en el control de plagas y enfermedades del cafeto.

Desde la detección de la broca del grano de café *Hypothenemus hampei Ferrari* 1867 (Coleoptera Scolytidae) en la región del Soconusco en el estado de Chiapas, ha sido objeto de evaluación de pesticidas disponibles en el mercado, con la finalidad de contar con alternativas para el control químico de esta plaga.

En base a los resultados obtenidos en ensayos y experimentos realizados por el Instituto Mexicano del Café (Villanueva 1983), Endosulfan 35% CE ha sido recomendado para combatir la broca del grano de café *H. hampei*. El objetivo de este trabajo experimental es la determinación de residuos por métodos analíticos del insecticida Endosulfan 35% CE en granos de café.

Angeli Cleusa María *et al* (1974), establecieron un experimento a fin de determinar residuos de insecticidas utilizados en el combate de la broca del grano de café. Los tratamientos empleados fueron Thiodán 35% CE (Endosulfan) a la dosis de 2 litros por hectárea; Isolin 20 E (Lindano), 2 litros por hectárea; B.H.C. 1.5% polvo a la dosis de 40 kilogramos por hectárea efectuando dos aplicaciones; de cada uno de los tratamientos en estudio se tomaron muestras de café cereza y se llevaron al beneficio posteriormente. Se analizaron muestras de 10 gramos del pergamino (cáscara) y del café verde (granos); para esto utilizaron un cromatógrafo de gases marca Pye Unicam, los resultados fueron los siguientes:

En el pergamino:	Endosulfan:	Residuos menores que 0.01	ppm.
	B.H.C.	: Residuos mayores que 0.02	ppm.
		Residuos menores que 0.001	ppm.

* Ing. Agrónomo, Instituto Mexicano del Café - INMECAFE.

	Lindano	: Residuos mayores que 0.001 ppm.
En los granos:	Endosulfan:	Residuos menores que 0.01 ppm.
	B.H.C.	: Residuos mayores que 0.009 ppm. Residuos menores que 0.001 ppm.
	Lindane	: Residuos mayores que 0.005 ppm. Residuos menores que 0.001 ppm.

Ribas Clovis *et al.* (1974a). Establecieron un trabajo, teniendo en cuenta el problema de la contaminación de alimentos consecuente del uso de agroquímicos en las diferentes fases de la producción. En este trabajo determinaron la persistencia de residuos tóxicos de Endosulfan aplicado en condiciones de campo. El producto utilizado fué Endosulfan CE y fueron hechas 4 aplicaciones a la dosis de 2 litros por hectárea: a partir de la última aplicación se efectuaron los análisis de las muestras de café obtenidas en el campo, empleando para ello un cromatógrafo de gases marca Pye Unicam. Después de la aplicación de los productos fueron realizados 7 registros de cosecha y en cada uno de ellos se obtuvo una media del valor mayor y menor de residuos en partes por millón; los resultados fueron los siguientes del primero hasta el séptimo registro de cosecha respectivamente: 1.65, 0.78, 0.54, 0.32, 0.27, 0.23 y 0.07.

Ribas Clovis *et al.* (1974), establecieron un trabajo en el cual determinaron la influencia del número de aplicaciones con Endosulfan en residuos de éste producto en café beneficiado. El insecticida usado fué Thiodán CE a la dosis de 2 litros por hectárea: dieron cuatro aplicaciones, 28-12-73, 31-01-74, 04-03-74, 05-03-74, 05-04-74, respectivamente. Las muestras de café beneficiado de cada tratamiento fué analizado en un cromatógrafo de gases marca Pye Unicam; los resultados fueron obtenidos de un total de 4 repeticiones:

Muestras que recibieron 2 tratamientos: Residuos menores que 0.005 ppm.

Muestras que recibieron 3 tratamientos: Residuos de valor medio 0.007 ppm.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo experimental se estableció en el Campo Experimental Garnica del Municipio de Xapala, Veracruz en el mes de septiembre de 1982, situado a 19°30'58'' de latitud norte y

96°51'52'' de longitud oeste de Greenwich y a 1350 metros sobre el nivel del mar, el tipo de suelos corresponde a los Luvisoles, con textura de migajón arcilloso y con una precipitación promedio anual de 1320 mm.; se empleó la variedad de café Typica 947 de 8 años, con marco de plantación de 2.0 x 1.5 metros y con sombra a base de *Grevillea robusta*. Para el efecto se utilizaron 320 plantas en todo el lote experimental, dividido en tres parcelas integradas por 80 cafetos cada una y un testigo con el mismo número de plantas en el cual no se efectuó ninguna aplicación del insecticida. Los tratamientos consistieron en una aspersión con el pesticida Endosulfan 35% CE a la dosis de 800 centímetros cúbicos por hectárea en el mes de septiembre, dos aspersiones en los meses de septiembre y octubre, tres aspersiones en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1982, 1983 y 1984 frente a un testigo. Para las aspersiones se empleó una aspersora motorizada de espaldar marca Polyjacto PL 45, con un gasto de 200 litros de agua por hectárea.

Para la interpretación de resultados de cada tratamiento, en la cosecha 1982-1983, se efectuaron tres registros, el primero en el mes de diciembre de 1982, el segundo y tercero en los meses de febrero y marzo de 1983 respectivamente. Durante las cosechas 1983-1984 y 1984-1985 se efectuaron tres registros, el primero en el mes de diciembre de 1983 y 1984, el segundo y tercero en los meses de febrero y marzo de 1984 y 1985 respectivamente. En cada registro de ambas cosechas se obtuvo una muestra de 10 kilogramos de café cereza las cuáles se llevaron al beneficio húmedo hasta obtener café pergamino preparadas en el Campo Experimental Garnica, Ver., fueron enviadas a los laboratorios Centrales de diagnóstico de residuos de la Dirección General de Sanidad Vegetal en la ciudad de México, Distrito Federal, para su análisis, utilizando el Cromatógrafo de gases marca "Treicor".

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de este trabajo experimental se reportan en los cuadros siguientes:

Cuadro 1

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA, VER., DE LA COSECHA 1982-1983 PARA DETERMINAR RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE EN GRANOS DE CAFE.

No. DE RECOLECCION	No. DE APLICACION	INSECTICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
2	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
3	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
Testigo		Endosulfan	No detectado

Cuadro 2

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA, VER., DE LA COSECHA 1983-1984 PARA DETERMINAR RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE EN GRANOS DE CAFE.

No. DE RECOLECCION	No. DE APLICACION	PLAGUICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
2	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
3	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
Testigo		Endosulfan	No detectado

Cuadro 3

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA VER., DE LA COSECHA 1984-1985 PARA DETERMINAR RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE EN GRANOS DE CAFE.

No. DE RECOLECCION	No. DE APLICACION	PLAGUICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
2	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
3	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
Testigo		Endosulfan	No detectado

Cuadro 4

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA VER., DE LA COSECHA 1985-1986 PARA DETERMINAR RESIJDOS DE ENDO-SULFAN 35% CE EN GRANOS DE CAFE.

No. DE RECOLECCION	No. DE APLICACION	PLAGUICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
2	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
3	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
Testigo		Endosulfan	No detectado

Las muestras de café pergamino que se prepararon en el Campo Experimental Garnica, Ver., fueron enviadas a los Laboratorios Centrales de diagnóstico de residuos de la Dirección General con el objeto de realizar los análisis correspondientes para la determinación de residuos de Endosulfan 35% CE empleado a la dosis de 800 centímetros cúbicos diluidos en 200 litros de agua por hectárea, efectuando una, dos y tres aplicaciones con intervalo de cuatro semanas cada una al año. En los análisis - practicados tanto para los registros de cosecha 1982-1983, 1983-1984, 1984-1985, así como para los de 1985-1986 no se han detectado residuos de este plaguicida en granos de café.

CONCLUSIONES

El insecticida Endosulfan 35% CE, cuando se aplica a la - dosis de 800 centímetros cúbicos diluidos en 200 litros de agua por hectárea, en cafetos de la variedad Typica 947 de 8 años y se realizan una, dos y tres aplicaciones con intervalos de 4 - semanas en el año, al realizar los análisis con el cromatógrafo de gases no se detectaron residuos de este insecticida en granos de café.

Después de cuatro años consecutivos de aplicar el insecticida Endosulfan 35% CE, a la dosis de 800 centímetros cúbicos por hectárea y efectuando una, dos y tres aspersiones con intervalos de 4 semanas en el año; al realizar los análisis correspondientes para las cosechas 1982-1983, 1983-1984, 1984-1985, y 1985-1986, no se han detectado residuos de este plaguicida en granos de café.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ANGELI C. M. *et al.* 1974. Determinação de resíduos de inseticidas clorados usados no combate a Broca do café, em Condições de Campo. 2° Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras. Pocos de Caldas, Brasil: 364 p.
- FAO. 1981. Pesticides residues in food. Plant Production and protection paper. 37 p.
- GOEBEL H. *et al.* 1982. Properties, Effects, Resíduos and Analy ties of the Insecticide Endosulfan, Residue Reviews. Vol. 33 174 p.
- RIBAS C. *et al.* 1974a. Persistencia de Endosulfan en granos de café. 2° Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Brasil: 365 p.
- RIBAS C. *et al.* 1974b. Resíduos de Endosulfan usado no combate a Broca do café (*Hypothenemus hampei*). 2° Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Brasil: 381 p.
- VILLANUEVA M. A. E. 1983. Evaluación de insecticidas para el control de la broca del grano de café *Hypothenemus hampei* Ferrari 1867 (Insecta-Coleóptera-Scolytidae) en el Soconusco, Chiapas. Departamento de Entomología. INMECAFE. Xapala, Ver. México: 12 p.
- VILLANUEVA M. A. E. 1983. Evaluación de Endosulfan 35% CE para el control de la broca del grano de café *Hypothenemus hampei* Ferrari 1967 (Insecta-Coleóptera-Scolytidae) en el Soconusco, Chiapas. Departamento de Entomología. INMECAFE Xapala, Ver., México: 10 p.
- VILLANUEVA M. A. E. y REGALADO O. A. 1984. Resíduos de Endosulfan 35% CE y Triadimefón 25% P. H. en granos de café. VII Simposio de Caficultura Latinoamericana. San José, Costa Rica. Noviembre 1-3: 15 p.

FECHA DE DEVOLUCION

8 0 JUN 1992

UE ES EL IICA

para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando la Organización Interamericana de Agricultura y Fomento aprobó la creación del Instituto Interamericano de

Investigación Agronómica y de Enseñanza de Posgrado para los países de América Latina y el Caribe. Debido a las nuevas necesidades del hemisferio, se convirtió en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Fomento. Desde su creación, el IICA ha sido reconocido formalmente con la ratificación, el 8 de febrero de 1958, la cual estableció como los fines del IICA los de promover la cooperación entre sus 29 Estados Miembros para lograr el

desarrollo de una estructura que permite la participación directa de los países miembros en su Comité Ejecutivo. el IICA cuenta con una oficina en todos los países miembros para responder a sus

relaciones que el IICA mantiene con los países miembros internacionales, en el campo de la agricultura y el desarrollo agrícola.

Documento normativo sobre la información del sector agrícola. En este documento, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Fomento establece las normas para la información regional.

IICA
PM-A1/GT
87-005

Autor

Título II Taller Internacional sobre la broca del grano del café

Fecha Devolución

Nombre del solicitante

18 0 JUN 1992

Btea. Cu

Para lograr estos objetivos el IICA concentra sus actividades en las siguientes áreas: **Análisis y Planificación de la Política Agraria; generación y difusión de información; y Administración para el desarrollo Rural; Comercialización y Promoción Vegetal.**

Estas áreas de acción expresan, de manera simultánea, la participación de los mismos países miembros y los ámbitos de trabajo en los que se desarrolla la capacidad técnica, tanto desde el punto de vista de sus relaciones con otros organismos internacionales.

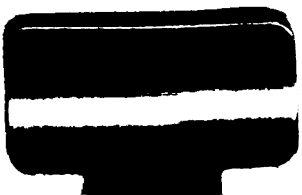
PAISES MIEMBROS

Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Estados Unidos de América, Grenada, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Rep. Dominicana, San Vicente y las Granadinas, Surinam, Uruguay, Venezuela.

PAISES OBSERVADORES

Alemania, Austria, Bélgica, Corea, Egipto, España, Francia, Grecia, Portugal.





INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

1a. Avenida 8-00, zona 9 Teléfonos 62496, 62306, 316304 Apartado Postal 1815 Cable IICA- Telenet: IICA GT-Guatemala