

IICA/CIDA

IICA

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

16 FEB 1988



IICA
BIBLIOTECA VENEZUELA
23 NOV. 2007

VIII SIMPOSIO SOBRE
CAFICULTURA LATINOAMERICANA

3 - 4 noviembre 1985
Granada, Nicaragua

PROGRAMA COOPERATIVO PARA LA PROTECCION Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA
(PROMECAFE)

MEXICO, CENTROAMERICA, PANAMA Y EL CARIBE

Digitized by Google

91CA
PRRET-A1/CR
87-009

~~BV-CP: 2c.1~~
~~BV.001565c.2.~~

00002123

PRESENTACION

Con la realización del VIII Simposio Latinoamericano sobre Caficultura que se celebró en la ciudad de Granada, Nicaragua el 3 y 4 de octubre de 1985, prácticamente todos los países miembros de PROMECAFE, a excepción de República Dominicana, han sido sedes de esta importante actividad.

Una visión retrospectiva desde el primer Simposio realizado en Riberao Preto, Brasil y este último, nos permite apreciar el camino recorrido, el mejoramiento progresivo de las investigaciones y la presentación de resultados, el interés de los investigadores para publicar sus trabajos con un predominio justificativo de trabajos sobre roya y broca, en fin el significado cada vez mayor que ha adquirido este evento anual para todos los profesionales que hacen investigación o dan asistencia técnica en café en el área. En esta oportunidad Nicaragua abrió sus brazos para recibir a los técnicos de nueve países que se hicieron presentes para compartir con sus colegas los resultados de sus investigaciones y sus nuevas experiencias.

La Dirección de Café del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) fue un excelente anfitrión de todos los participantes; a su vez el apoyo logístico ofrecido por la Oficina del IICA en Nicaragua y el financiamiento dado por AID/ROCAP fueron factores fundamentales para el éxito.

Para PROMECAFE este VIII Simposio nos acerca al cumplimiento del objetivo que tiene el programa, en cuanto a promover por medio de la cooperación técnica regional el mejoramiento de la caficultura y la elevación de la productividad y nivel de vida de los caficultores, especialmente de los pequeños.

La memoria que se ofrece, recoge los trabajos presentados en este VIII Simposio, los cuales esperamos sean herramientas útiles para cuantos trabajan en el mejoramiento de la caficultura regional.

Eduardo Andrade
Coordinador

INDICE

	PAGINA
Presentación	i
La Ecología y Comportamiento de la Broca del Café. P. S. Baker.....	1
Evaluación de insecticidas en diferentes formulaciones para el combate de orugas (<i>Phyllophaga</i> spp). Manuel I. Vega Rosales.....	27
Niveles de fertilización por edad de hijos en un ciclo de poda de cinco años. Ronny Alfaro Araya, Gilberto Moreira.....	33
Evaluación de dosis y número de aplicaciones de Endosulfán para el control de Broca del Fruto del Cafeto (<i>Hypothenemus hampei</i> Ferr.). Raúl Isaías Muñoz, Ricardo Zelaya R.....	38
Evaluación de 3 fórmulas de fertilizantes disueltas a 3 concentraciones, aplicadas en almácigos de 1, 2 y 3 posturas. Arturo Villeda Sandoval, Humberto Jiménez García, Edgar Eduño López.....	49
Café: 27 años continuos generando divisas al país. Alexis Miranda Arauz	78
Propagación clonal <i>in vitro</i> de Híbridos F ₁ por el método de microestacas. M. Berthouly, N. Guzmán, P. Chatelet.....	91
Reducción de Dosis del fertilizante 20-20-0 en sustratos constituidos con diferentes niveles de Bioabono. Guadalupe Rivera G., Augusto Zeledón I.....	101
Programa de Mejoramiento de Cafetales en México. Mario de la Parra Hernández.....	111
Programas de Combate de Malezas mediante el empleo de herbicidas en una plantación de Café de Costa Rica. Hugo Mata Pacheco, Alvaro Segura Monge, Sergio Guerrero Monge.....	121
Evaluación de Cuatro Distancias de Siembra entre matas de Café y tres diferentes números de posturas. Rigoberto San Juan Elizondo, Edgar Eduño López de León.....	130
Evaluación de Dosis de Copper Count-n en el Control de Roya del Cafeto (<i>Hemileia vastratrix</i> Berk & Br.). Nestor M. Tronconi, Juan Antonio Escoto, Jorge A. Donaire, J. Mauricio Rivera.....	153

Evaluación de la influencia de las variables climáticas en el comportamiento epidemiológico de la Roya del Cafeto en una Zona Climática de El Salvador. Lic. Gladys Moreno de Alas.....	165
Evaluación de dosis y frecuencias de Oxiclورو de Cobre (50% CM) para el Control de la Roya del Cafeto (<i>Hemileia vastratrix</i> Berk & Br. 1869). Nestor M. Tronconi, Juan Antonio Escoto, Jorge A. Donaire.....	172
Ciclo de Vida y Hábitos de la Broca del Fruto del Cafeto <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr. 1967 en El Salvador. María Ofelia González Ch.....	181
Determinación de número de plantas óptimo en café para estudio de Roya bajo tres metodologías. Amed Bautista M.....	186
Infestación y Daño de la Broca del Fruto del Cafeto <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr. en la Región de Soconusco, Chiapas, México. Ismael Méndez López, Hermenegildo Velasco Pascual.....	198
Métodos de aplicación de Herbicidas Preemergentes en una Plantación de Café de Costa Rica. Hugo Mata Pacheco, Hernán Jiménez Mata, Sergio Guerrero Monge.....	209
Perspectivas del Proyecto "Prevención y Combate de la Broca del Fruto del Cafeto en El Salvador". Carlos Ernesto Romero Ayala.....	216
Combate Químico de la Broca del Fruto del Cafeto <i>Hypothenemus hampei</i> Ferr. Ismael Méndez López, Hermenegildo Velasco P.....	221

VIII SIMPOSIO DE CAFICULTURA
Granada, Nicaragua. 3-4 Oct.

PROGRAMA

Jueves 3 de octubre

Inscripción de Delegados

Inauguración

- Conferencia: Ecología y comportamiento de la Broca del fruto del caféto (Peter Baker-PhD)
- Presentación de resultados de investigaciones
- El Salvador: Evaluación de insecticidas en diferentes formulaciones para el combate de orugas (*Phyllophaga* sp). (Ing. Manuel Inocente Vega-ISIC).
- Costa Rica: Niveles de fertilización por edad de hijos en ciclo de poda por calle a cinco años. (Ing. Ronny Alfaro - ICAFE - MAG).
- Honduras: Evaluación de dosis y número de aplicaciones de Endosulfán para el control de Broca del fruto del Caféto. (Ing. Raúl Muñoz-IHCAFE).
- RECESO ALMUERZO
- Guatemala: Evaluación de 3 fórmulas de fertilizantes disueltas en tres concentraciones, aplicadas en almácigos de 1, 2 y 3 posturas. (Ing. Oscar Humberto Jiménez-ANACAFE).
- Panamá: Café 27 años generando divisas al país. (Ing. Alexis Miranda Araúz-Depto. Café MIDA).
- PROMECAFE Propagación clonal *in vitro* de híbridos F-1 por medio de micro estacas. (Dr. Marc Berthouly-Ing. Nidia Guzmán).
- Nicaragua Reducción de fertilizantes 20-20-0 en sustratos a diferentes niveles de bio-abono. (Ing. Augusto Zeledón-Dir. Café MIDINRA).
- RECESO CAFE
- México Mejoramiento de cafetales en México. (Ing. Mario de la Parra Hernández-INMECAFE).
- Costa Rica: Programas de combate de malezas mediante el empleo de herbicidas en una plantación de Café de Costa Rica. (Ing. Alvaro Segura).

Guatemala Evaluación de cuatro distancias de siembra entre matas de café y 3 diferentes números de posturas. (Ing. Agr. Rigoberto San Juan).

Viernes 4 de octubre

Conferencia: Evaluación de la influencia de las variables climáticas sobre el comportamiento epidemiológico de la Roya del Cafeto en una zona de El Salvador (Lic. Gladys Moreno ISIC).

RECESO CAFE

Honduras: Evaluación de dosis y frecuencias de aplicación de Oxiclورو de cobre (50% C.M.) para el control de la Roya del Cafeto. (Ing. Nestor Tronconi - IHCAFE).

El Salvador: Ciclo de vida y habitat de la broca del fruto del cafeto *Hypothenemus Hampei* Ferr en El Salvador (Ing. María Ofelia González).

Guatemala: Determinación del número de plantas óptimo en café para el estudio de la Roya bajo tres metodologías (Ing. Amed Bautista Méndez=Comisión Roya).

México: Infestación y daño de la Broca del fruto del café en la Región de Soconusco Chiapas, México (Dr. Hermenegildo Velasco INIA).

Honduras: Caracterización del Sistema de Producción del Cafeto (Ing. Manuel de Jesús Soto INCAFE).

RECESO ALMUERZO

Costa Rica: Métodos de aplicación de herbicidas preemergentes en una plantación de café (Ing. Hugo Mata Pacheco. Presenta Ing. Alvaro Segura Monge).

El Salvador: Perspectivas del Proyecto de prevención y combate de la Broca del fruto del cafeto en El Salvador (Ing. Carlos Romero Ayala ISIC).

PROMECAFE: Evaluación de cuatro cosechas de las plantas e CATIMOR "Serie" T=8600 en condiciones de Turrialba Costa Rica (Ing. Jorge M. Echeverri, Ing. Humberto Gómez P.).

RECESO CAFE

Información sobre el avance de AMACAFE (Ing. Rolando Vásquez-Presidente de AMACAFE).

CLAUSURA

COCTEL DE DESPEDIDA

N LA ECOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DE LA BROCA DEL CAFE

P. S. Baker*

INTRODUCCION

El tema que voy a desarrollar es más que nada investigación básica sobre los factores bióticos y abióticos que influyen sobre la vida de la broca del café. No es necesario justificar la investigación básica sobre una plaga pero hoy en día con la situación económica, es muy importante mencionar las ventajas a la gente que controla el dinero para la investigación. En Centroamérica la situación con respecto a café ha cambiado mucho en los últimos años con la introducción de la roya y de la broca y los fuertes problemas económicos, y aún no hemos enfrentado los problemas a fondo. Carecemos de la información de muchos años atrás sobre los efectos de la aplicación de fungicidas, herbicidas, insecticidas. Carecemos de los datos básicos de la dinámica y fenología de las plagas. Carecemos de nuevas ideas para combatir los problemas; es decir usamos las mismas técnicas que se han usado hace veinte años para combatir los mismos problemas. Por todo eso, la investigación básica es fundamental para abrir nuevos caminos de control, y organizaciones como IICA-PROMECAFE puede desempeñar un papel importante para alentar la investigación que puede llevar mucho tiempo sin producir resultados útiles.

HISTORIA NATURAL DE LA BROCA

Para entender, la problemática de la broca, es útil considerar, al principio, sus orígenes y también los del cafeto. Los dos son originarios de Africa y se dice que *Coffea arábica* se originó en Etiopía a un nivel de mas de 1500 m. s.n.m. donde aparentemente todavía se encuentra en su forma silvestre. El café robusta, por otro lado, se encuentra en partes más bajas, en el centro y oeste del continente. Puesto que hay evidencia que la broca no se encuentra a niveles muy altos, es muy probable que arábica no sea su hésped nativo, y sobre esta misma línea de razonamiento, robusta u otra especie de café podría ser su hésped original. Esto no quiere decir que robusta sea mas preferida, ya que es posible que el cafeto-hésped hubiese desarrollado defensa contra el ataque de los insectos; en otras palabras, quizá sea cierto que robusta tenga resistencia a la roya y es posible que también la tenga hacia los insectos.

El cafeto es una planta que en su estado natural vive bajo sombra, bajo árboles grandes en la selva. Por ello, cabe sospechar que a la broca le convenga más vivir bajo sombra. Hemos hecho estudios sobre ese tema en Chiapas y tenemos evidencia, al menos en las partes bajas, que la broca prefiere condiciones sombreadas.

Supongamos que tenemos estas plantas de café en su ambiente natural, sombreado, húmedo, en una relación dinámica con los insectos que lo atacan, pero también debemos considerar las relaciones con otras especies de plantas. Los trópicos se caracterizan por su

*Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, Tapachula, Chiapas, 30700 México.

gran diversidad de especies vegetales y la intensa competencia entre ellas. Por lo mismo, es un error suponer que se encuentren muchos cafetos en la selva. Probablemente la población de cafetos se encuentre muy esparcida y con bajas producciones de frutos, o sea, completamente diferente a las condiciones que prevalecen en una finca comercial. Por lo tanto, la situación que se presenta naturalmente constituye un problema para la broca que está saliendo del grano donde nació ya que es muy posible que encuentre dificultades para descubrir una nueva cereza. En esta situación, ella tiene que volar porque es poco probable que encuentre una cereza maciza en la misma bandola. Según la literatura, la hembra no vuela bien, argumentándose que solo vuela desde una rama a otra muy cercana. Pero en realidad no existe ningún artículo que trate de experimentos detallados sobre el vuelo de la broca. En nuestros estudios, hemos encontrado que la broca puede volar libremente por más de 20 minutos en condiciones del laboratorio; el insecto fijo de la balanza de vuelo ha logrado vuelos continuos hasta de 100 minutos (Fig. 1) y más de tres horas de vuelos sucesivos. Aunque este método es poco natural, ha sido utilizado con muchas especies de insectos y se han encontrado que hay una relación positiva entre los insectos que vuelan bien en el laboratorio y los que vuelan bien en el campo. Por ejemplo, se han registrado vuelos de langostas en el laboratorio por más de 10 horas continuas y hay bastantes ejemplos de vuelos de varias horas en el campo.

Por ello consideramos, mientras no tengamos datos completos, que la broca tiene bastante capacidad de volar y que desde el punto de vista de su evolución, necesita esta capacidad para encontrar nuevas cerezas. Hay otros conceptos erróneos sobre este tema, imaginemos ahora, que bajo las condiciones de una finca la broca no tiene necesidad de volar, ya que el insecto puede razonar que hay cerezas cerca y por lo tanto no tiene necesidad de migrar a otra área. Sin embargo, hay bastante evidencia que muchas especies de insectos, cuando llegan a un cierto estado de madurez, se caracterizan por migrar; se han observado áfidos que abandonan plantas que están en estado perfecto como alimento, así mismo, se han reportado a langostas sobrevolando cultivos comestibles. En muchos casos hay un rango muy amplio en la capacidad de volar; la mayoría de los individuos de una especie frecuentemente no vuelan mucho, pero siempre hay una proporción que sí vuela hasta varias horas. En el caso de la broca, creo que durante una infestación, la mayoría de los adultos nuevos permanece en su vecindad, pero unas cuantas salen y se dispersan. Por lo tanto, pienso que cuando existe broca en una área, el método principal de dispersión ha sido por el aire y no hay argumentos convincentes para limitar a los movimientos de la gente o de sus productos. Por lo mismo, es casi imposible erradicar a un insecto por aspersiones de insecticidas o control cultural si en un momento dado parte de su población está volando. Por todo lo anterior, la hipótesis que tenemos, es que la broca tiene la capacidad genética para dispersarse y muy poco podemos hacer para impedirlo.

Mientras que la broca puede dispersarse para buscar otra cereza, tiene más problemas para localizar y acercarse a la cereza misma. Supongamos que sus ojos no son tan buenos como para distinguir una cereza en una planta desde una distancia de centenares de metros, pero por otro lado es probable que su sentido del olfato sea tan sensitivo que desempeñe un papel muy importante para localizar a la nueva cereza. En el campo se observa a la broca formando agregados en las bandolas del café, lo que nos puede indicar varias posibilidades: 1) que todas han salido de una cereza muy cercana, 2) que son atraídos por una feromona sexual, 3) que las cerezas más atractivas para el insecto se encuentran agregadas, y 4) que una hembra llega a una cereza y atrae a otras por los olores que produce.

No obstante que el punto 1) es posible, hemos encontrado casos en que todas las cerezas infestadas de una agregación tienen la misma etapa de desarrollo del insecto, por lo que parece poco probable que todos se hayan originado de una sola cereza cercana. Con lo referente al asunto de las feromonas, es poco probable que exista una feromona sexual, ya que la hembra que sale de la cereza ya está fertilizada y lista para ovipositar, además que el macho no puede volar.

Entonces, se puede pensar que la atracción hacia una cereza es la combinación de los puntos 3) y 4). Imaginemos que la primera broca que llega a un cafeto es atraída por el olor, color y forma de una cereza. Las que vienen después son atraídas por los mismo factores pero también por los olores liberados por la primera broca. Esto no quiere decir que la primera hembra lo haga intencionalmente, más bien sugiere que las brocas subsiguientes huelen sustancias que son liberadas como una consecuencia natural de la actividad normal del ciclo de vida de la broca. Trabajo realizado en el CIES Tapachula nos da evidencia que en los desechos fecales se produce una sustancia que atrae otras hembras. Pruebas olfatómicas realizadas por Esquinca y Barrera muestran una respuesta significativa de la broca hacia una corriente de aire que lleva el olor de estos desechos. Si verdaderamente existen tales sustancias, hemos explicado la base de la agregación, lo que nos da la posibilidad de desarrollar una trampa.

Con todo lo anterior se puede considerar a la biología de la broca como una serie de soluciones a problemas que le plantea el medio ambiente; por ejemplo la búsqueda de nuevas cerezas; la utilización de este recursos limitado una vez que lo han encontrado, etc., etc. El conjunto de estos problemas no es más que una descripción de su estrategia para sobrevivir y si vamos a controlar la broca necesitamos saber todo lo que podamos sobre su estrategia de sobrevivencia.

DISTRIBUCION

Si estamos pensando en controlar a una plaga como la broca, al empezar, es importante saber su distribución y abundancia, y si posible, continuar muestreando año tras año para obtener mas datos de referencia. Por eso, se inició en 1983, una serie de muestreos cada tres meses en el Soconusco, desde la frontera hasta Esquintla (Chiapas) en una distancia de 60 km. y desde los lugares bajos, donde empieza el cultivo de café, hasta 1250 m. s.n.m. En cada muestreo las carreteras se recorrieron en un jeep, deteniéndose cada kilómetro y contando el número de frutos (cerezas) limpios e infestados en una rama (bandola) de cada uno de diez árboles. En total, en cada muestreo se contaron también el número de galerías del minador de la hoja (*Leucoptera coffeella*) y el número de pústulas de la roya (*Hemileia vastatrix*) que se encontraban en los dos últimos pares de hojas de la bandola. También se registró la altura sobre nivel del mar y se hizo una indicación visual de la cantidad de sombra (cuatro categorías determinadas a ojo: 1 = sin sombra, 2 = sombra ligera, 3 = sombra media, 4 = sombra densa).

Se encontró (Fig. 2), que la distribución de la broca no es uniforme en el Soconusco, habiendo más infestación cerca de la frontera con Guatemala hacia el centro de la región. Si consideramos una gráfica de la infestación con relación a la altura (Fig. 3), vemos que hay bastante diferencia y que a menos de 400 m. s.n.m. hubo generalmente pocos problemas con la broca. También hubo menos cerezas por bandola en estas partes bajas (Fig. 4); tal vez es un poco sorprendente la presencia de tanto café a alturas tan bajas, ya que las temperaturas son mucho más altas que las recomendables.

Si analizamos como cambia la distribución de la plaga desde 1983 hasta 1984 (Fig. 5), se observa un aumento en la parte más alejada de la frontera, por lo que consideramos que la broca todavía no se dispersa por completo en todos los cafetales de la región. Aparte de esto, hay la indicación que en unas partes hubo menos broca en 1984 que en 1983.

Como en estos estudios no se contemplaron alturas superiores a los 1250 m. (debido a dificultades de acceso rápido a estas partes) se hizo un estudio por separado cerca de la frontera con Guatemala, tomando muestreos de una bandola de 150 plantas en las categorías marcadas en Fig. 6. Puede observarse una disminución arriba de un nivel de aproximada-

mente 1100 m. Con estos datos y los ya mencionados, se puede imaginar una distribución normal de la broca con un máximo en el rango de 700-900 m. Con respecto a las otras plagas que hemos muestreado, se encontró que los minadores son abundantes en todas partes; mas del 90% de los lugares muestreados tuvieron minadores. Se muestra un decremento con respecto a altura y con la sombra, y que la población baja bastante con las lluvias (Fig. 7), esto es debido, tal vez en parte, al crecimiento rápido de nuevas hojas en esta época que no son tan atacados como en el muestreo previo. Generalmente no hubo tantos ataques fuertes de minadores y su incidencia fue bastante uniforme. Sin embargo, se piensa que no falta mucho para que lleguen a ser un problema serio.

La roya se relaciona con la altura, casi exactamente al inverso que la broca pero similar a la distribución de los minadores (Fig. 8). En cuanto a las relaciones entre una plaga y otra, se observa una relación inversa entre la abundancia de la broca y los minadores, lo cual no nos sorprende ya que hemos visto que los dos tienen relaciones diferentes a la altura. Pero también se observa una relación inversa (Fig. 9) entre la roya y los minadores aunque tienen la misma tendencia con respecto a la altura. Es posible que exista un efecto del uso de fungicidas que además de bajar la incidencia de pústulas de la roya, fomentan la incidencia de los minadores.

Es importante mencionar que estos muestreos solo pueden indicar los problemas a grandes rasgos, y en sí mismo no son tan exactos debido a la gran cantidad de factores del medio ambiente. Mas bien estos datos pueden sugerir experimentos para llevar a cabo investigaciones con mas detalle. Para nosotros, también es importante tener datos de referencia para la introducción de parasitoides que nos permitan evaluar, objetivamente y después de 2-3 años, sus efectos por lo menos en una parte de la región.

DINAMICA POBLACIONAL

Para entender la dinámica poblacional de la broca hicimos muestreos en el campo en un lote de café arábica a 400 m. s.n.m. Los niveles de cerezas atacadas cambiaron durante el año (Fig. 10) con un incremento grande en abril. Después la población fue más estable y por fin, durante la cosecha la población bajó. La cantidad de brocas fue más alta en las cerezas caídas en el suelo que en los árboles (Fig. 11); la cantidad de huevecillos y larvas mostraron cambios durante el año (fig. 12) que probablemente se relacionan a la disponibilidad de cerezas en estado de madurez.

Mientras que este tipo de estudio es útil para obtener datos generales sobre la dinámica poblacional, es muy difícil entender los procesos involucrados, como el tiempo para cumplir un ciclo, la mortalidad etc., etc. O sea, la población de la broca no es uniforme con respecto al estado de desarrollo de su ciclo de vida, y por eso es muy difícil aislar los factores que afectan las diversas partes del ciclo. Por todo esto, hemos iniciado una serie de experimentos de infestación artificial en el campo para estudiar el desarrollo de una población uniforme. Con jaulitas de hule (Fig. 13), podemos infestar suficientes individuos para un experimento en el cual obtenemos de 20 hasta 40 cerezas cada tres o cuatro días. Dichas cerezas las revisamos en el laboratorio para contar las diversas etapas de desarrollo de la broca.

En la Fig. 14 se observa el tipo de resultados que hemos obtenido. En este experimento la producción de huevecillos empieza de 2-3 días. y luego las larvas aparacen a los 10 días. Nótese que las hembras no salen del fruto, sino que se quedan con su familia. Así mismo, obsérvese que obtenemos las primeras hembras inmaduras después de 36 días; se registra un incremento de huevecillos a los 44 días y el número de adultos bajó solo después de 44-48 días, lo cual nos sugiere que es cuando las hembras inician la búsqueda de nuevos frutos. Nótese también que el promedio de temperatura es bastante caliente para los cafetos, lo cual nos indica, que la prolongación del período de desarrollo de la broca no se debe a un ambiente

frío. En la Fig. 15, se muestra con más detalle otro experimento de infestación artificial que nos da casi el mismo resultado bajo condiciones muy similares. Si hacemos un histograma (Fig. 16) que muestre el número total de progenie de cada cereza, analizando solamente las que fueron muestreadas alrededor de un mes después de la infestación, se observa un promedio de 29 individuos/fruto, no obstante que estos datos son de un experimento donde encontramos los números mayores de progenie.

Con estos datos, podemos decir que la información bibliográfica que menciona que la hembra produce 60 ó más huevecillos y su ciclo de vida se cumple en 25-35 días no es cierta, por lo menos en el caso del Soconusco, México. Pensamos que una parte de la discrepancia se debe a una confusión entre la primera y la segunda generación dentro del grano. Si hacemos una gráfica (Fig. 17) del promedio de todos los estadios de desarrollo producidos después de 28 días en los diversos experimentos con respecto al promedio de temperatura, se observan diferencias en los promedios de individuos producidos. Este comportamiento no es sorprendente, ya que en otros insectos, por ejemplo *Dendroctonus* spp., hay una correlación bien marcada entre el número de huevecillos producidos y la temperatura ambiental. El mismo fenómeno también se observa en la Fig. 18 donde tuvimos una población artificial bajo condiciones de sombra y otra población bajo sol directo; se observa que bajo sol directo, la producción de huevecillos, pero sobre todo de las larvas, es reducida. Alrededor de dos semanas después de la infestación artificial, hicimos un muestreo de cerezas y medimos el peso seco del grano; se observa (Fig. 19) que hay una relación entre la producción de huevecillos y la condición de la humedad del grano. Probablemente el porcentaje de la humedad del grano es muy importante con respecto al desarrollo de la broca, que no penetra al grano para poner huevecillos hasta que este tiene 20% o más de peso seco (Fig. 20). Si graficamos (Fig. 21) el rango dentro del cual aparecen las primeras etapas de desarrollo de la broca, se encuentra que hay una tendencia que muestra una relación con la temperatura, y que la duración del ciclo más corto se encuentra alrededor de 25°C lo cual es aproximadamente el promedio de la temperatura ambiental donde se encuentra las infestaciones más fuertes (750 m. Fig. 3).

Entonces, tenemos ahora datos sobre la duración del ciclo de vida, cantidades de progenie etc., que son diferentes a los que se indican en la literatura. Con tales datos debe ser posible empezar a construir un modelo para predecir niveles de infestación en el campo. Debe ser posible que tomando un muestreo en un lote de café al inicio del año, y con los diversos parámetros de temperatura, humedad, lluvia, días de floración, etc., pronosticar el nivel de infestación unas semanas o meses antes en el futuro.

Todavía no tenemos toda la información de los factores que influyen sobre la vida de la broca, pero creo que estamos llegando al momento de empezar, de modo empírico, a construir un modelo aunque no sea perfecto. Si vamos a controlar esta plaga, tenemos que basar nuestro programa de control en cimientos firmes de conocimiento de la biología, ecología y fisiología de la broca y el café.

Figura 1

DURACIÓN DE VUELO DE LA BROCA EN EL LABORATORIO

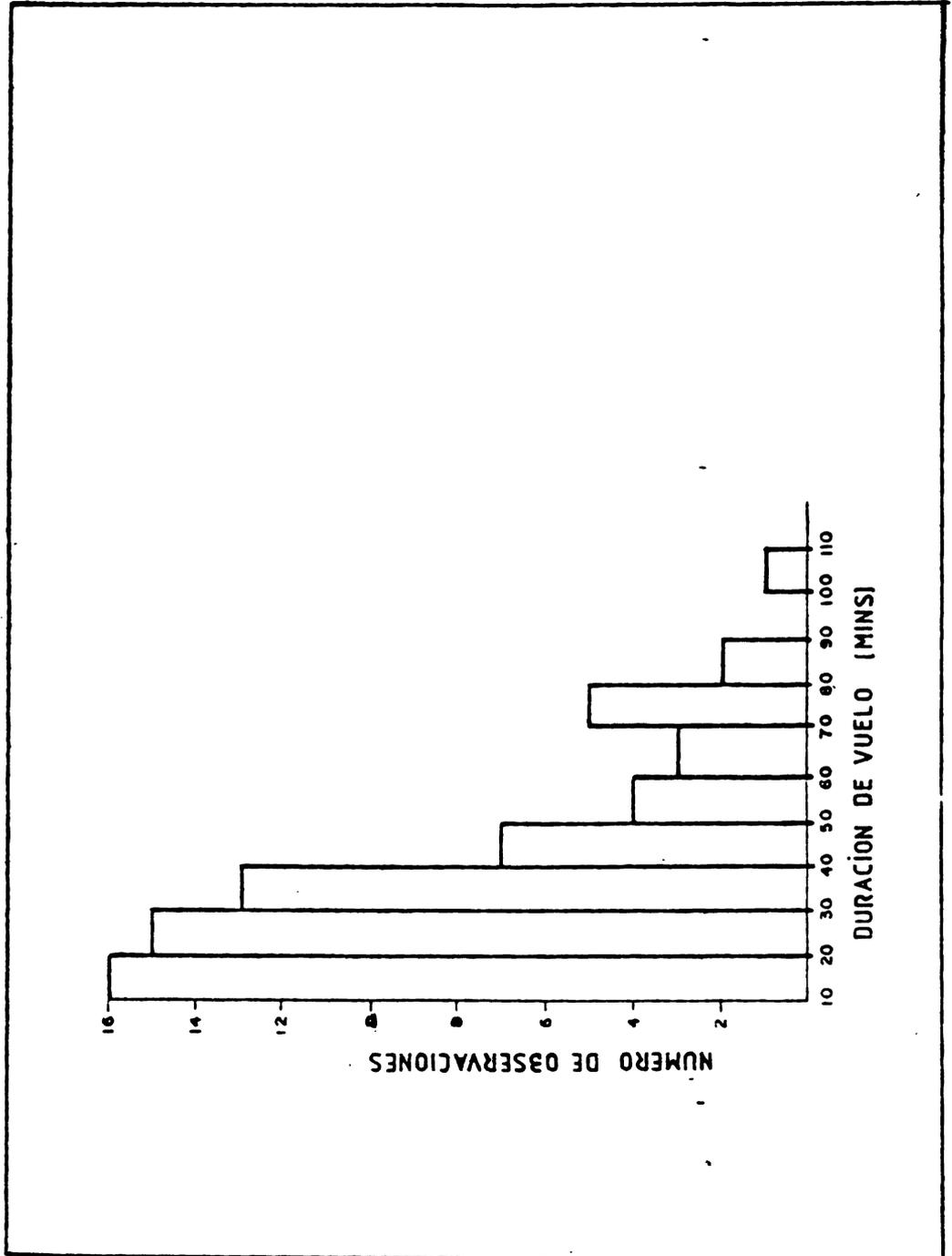


Figura 2

DISTRIBUCION DE LA BROCA CERCA DE TAPACHULA, CON % DE CEREZAS INFSTADAS

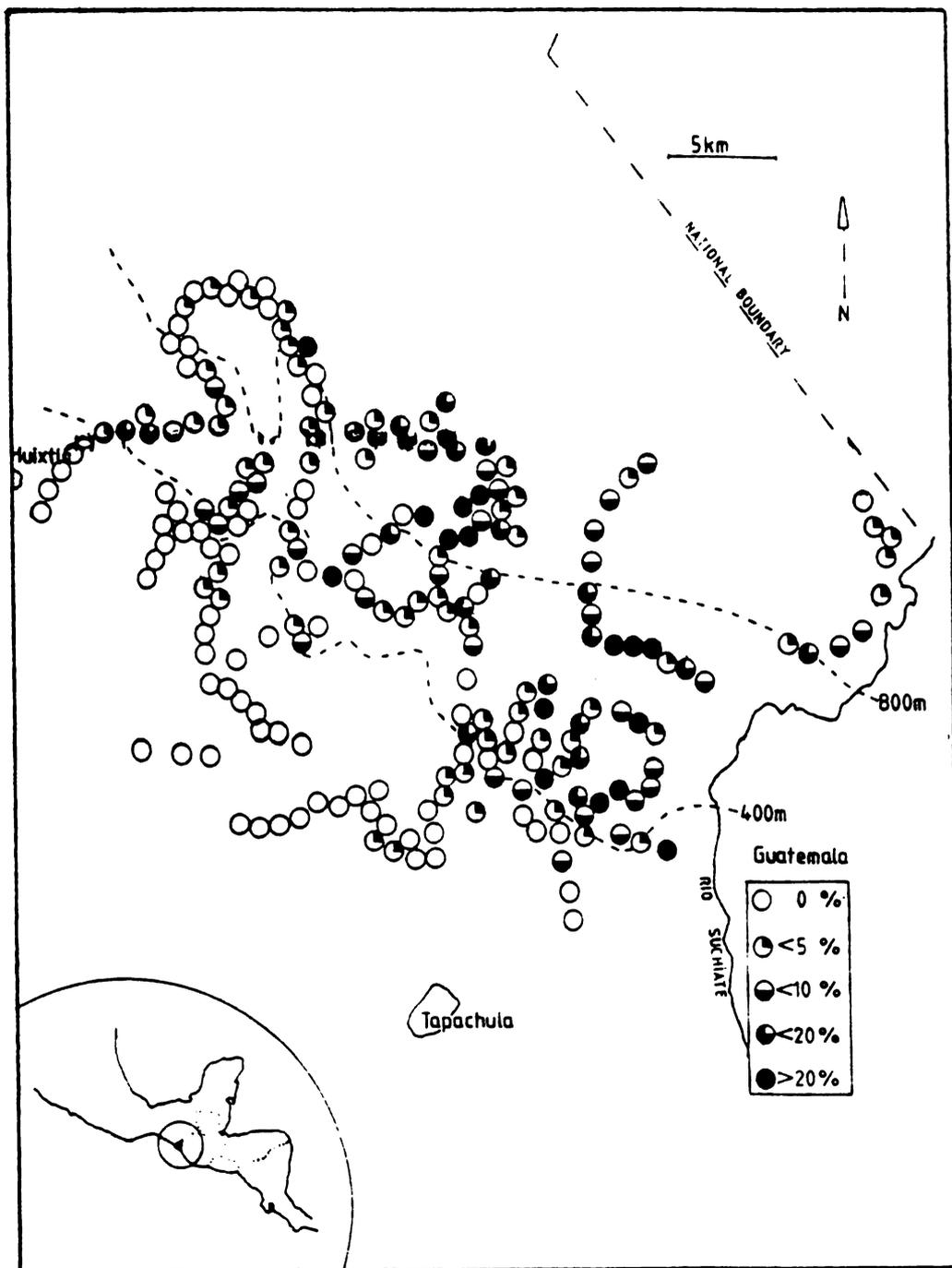


Figura 3

DISTRIBUCION DE LA BROCA CON RESPECTO A LA ALTITUD

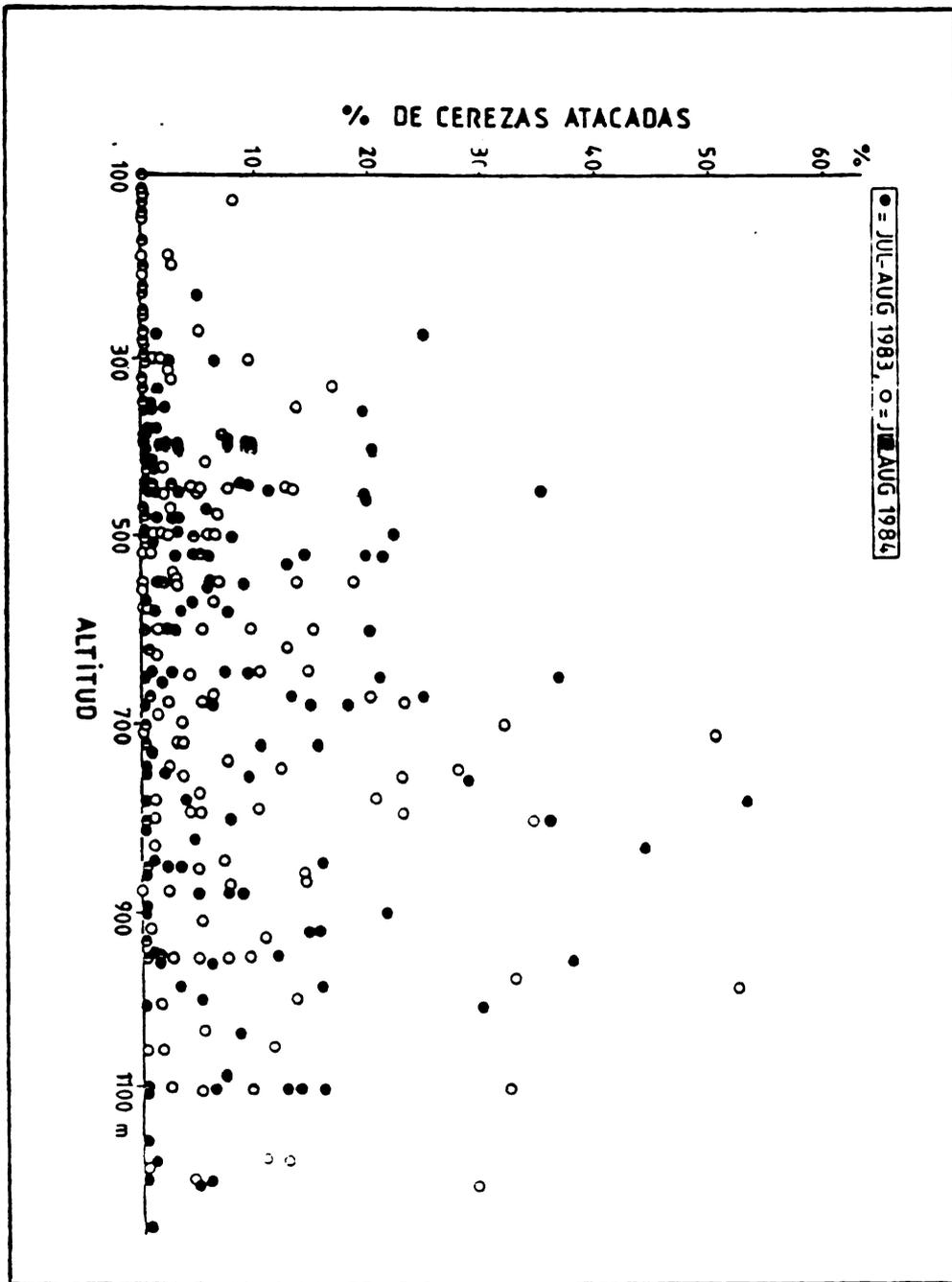


Figura 4
DISTRIBUCION DE CEREZAS/BANDOLA CON RESPECTO A LA ALTITUD

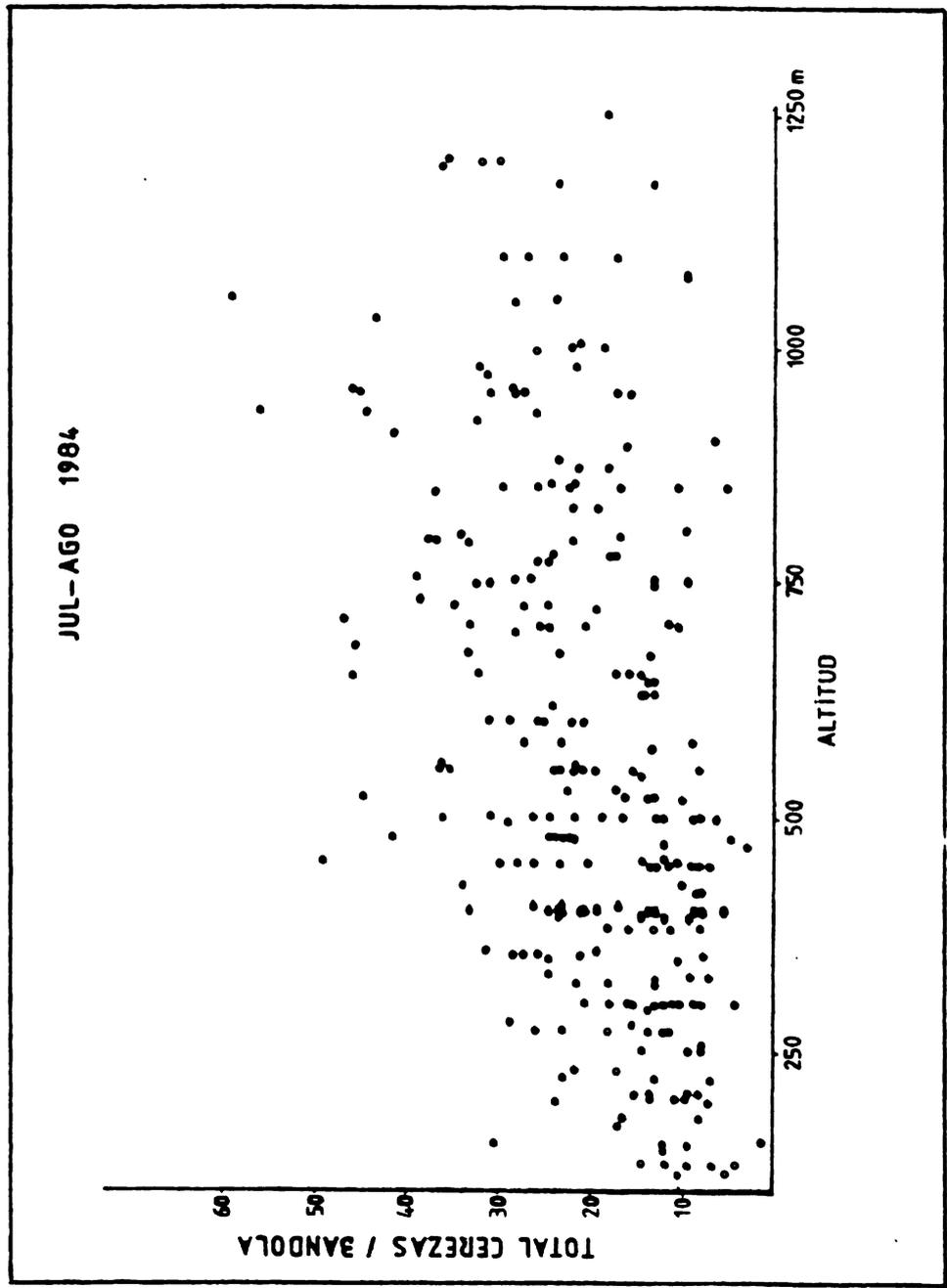


Figura 5

PROMEDIO DE ATAQUE EN EL SOCONÚSCO, DIVIDIDO POR AREAS

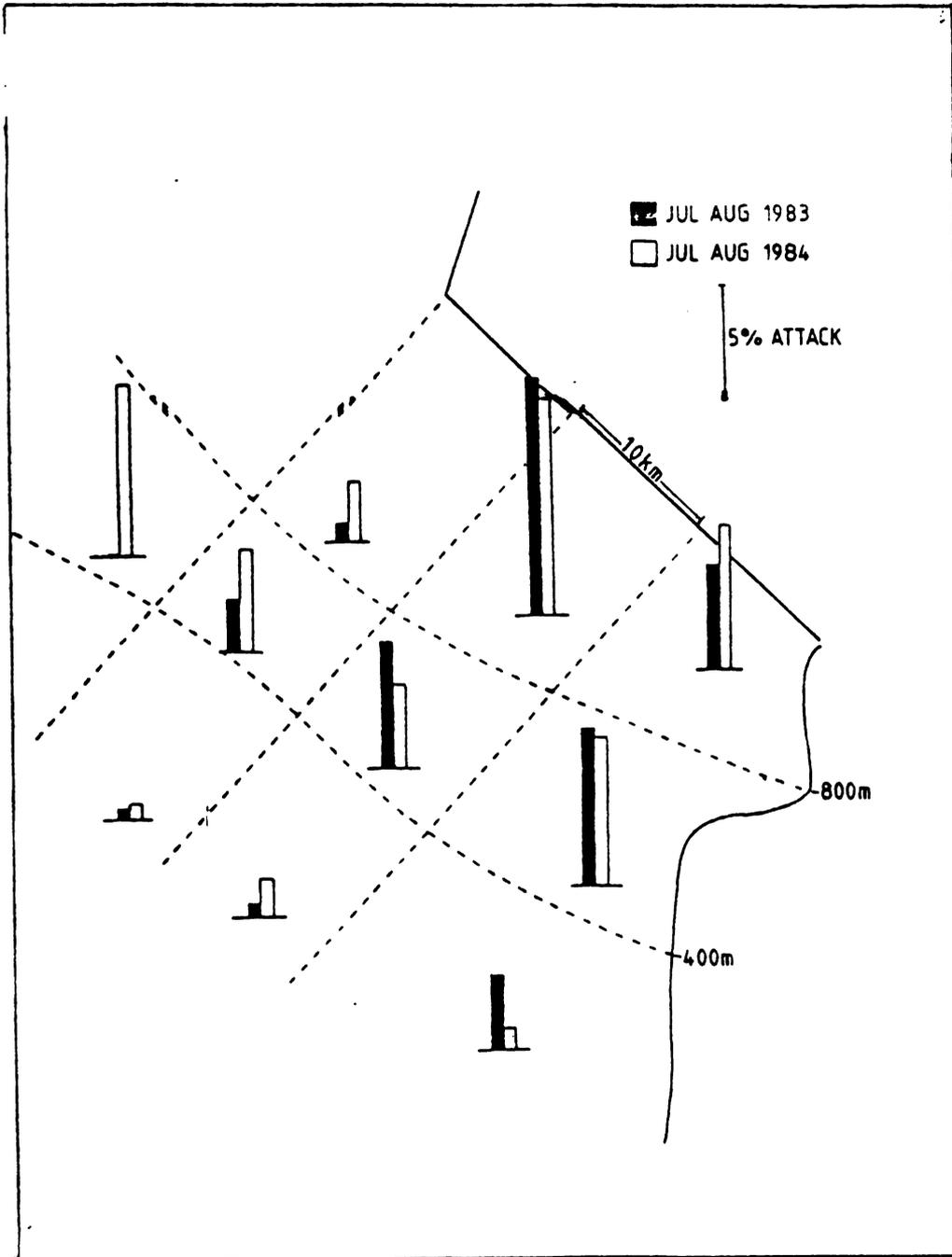


Figura 6

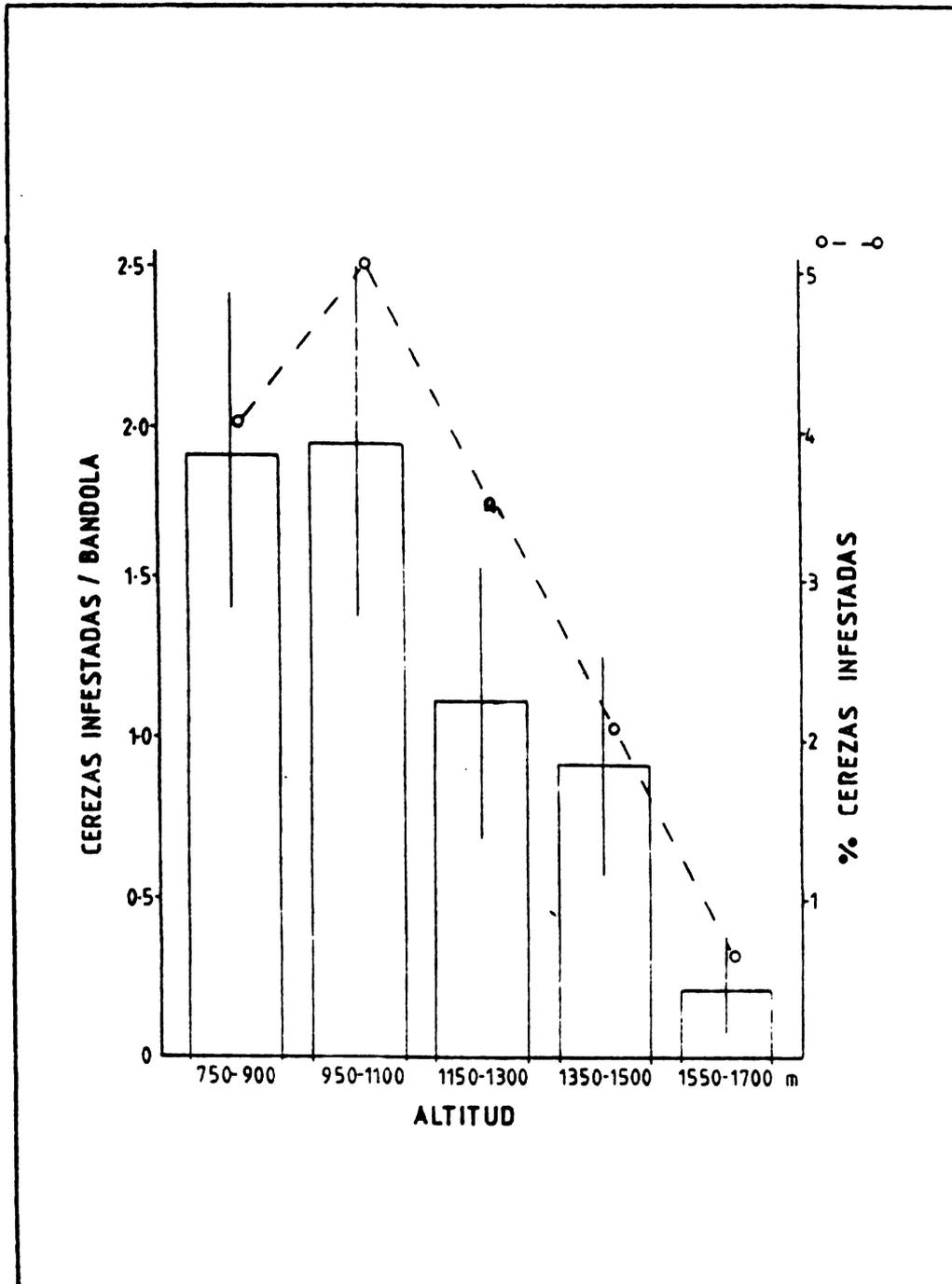
**DISTRIBUCION DE LA BROCA CON RESPECTO A LA ALTITUD
(750 m. 1700 m.)**

Figura 7

NUMERO DE GALERIAS DEL MINADOR DE LA HOJA CON RESPECTO A LA SOMBRA (1-4) Y ALTITUD

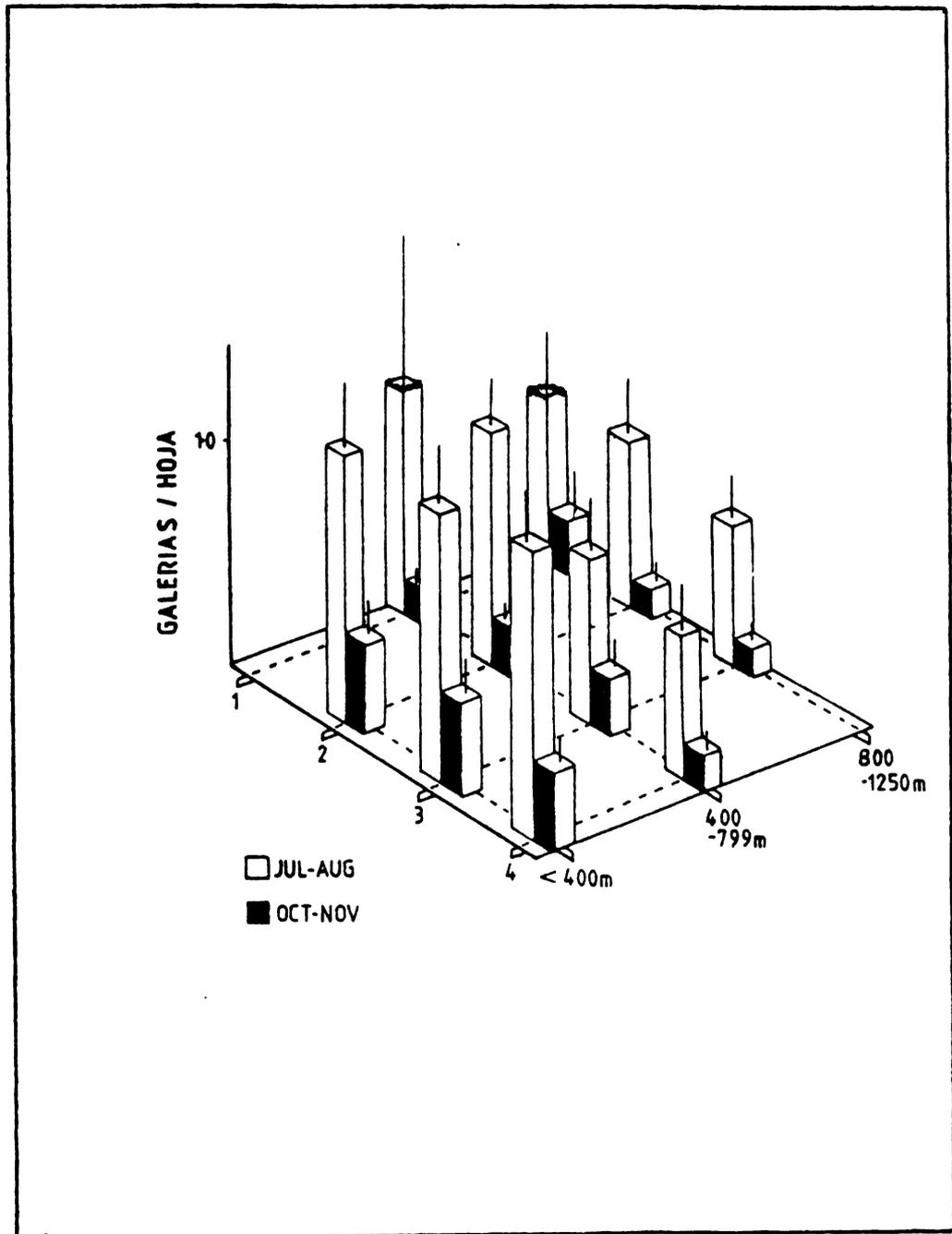


Figura 8

PROMEDIO DE PUSTULAS/HOJA DE LA ROYA CON RESPECTO A LA ALTITUD

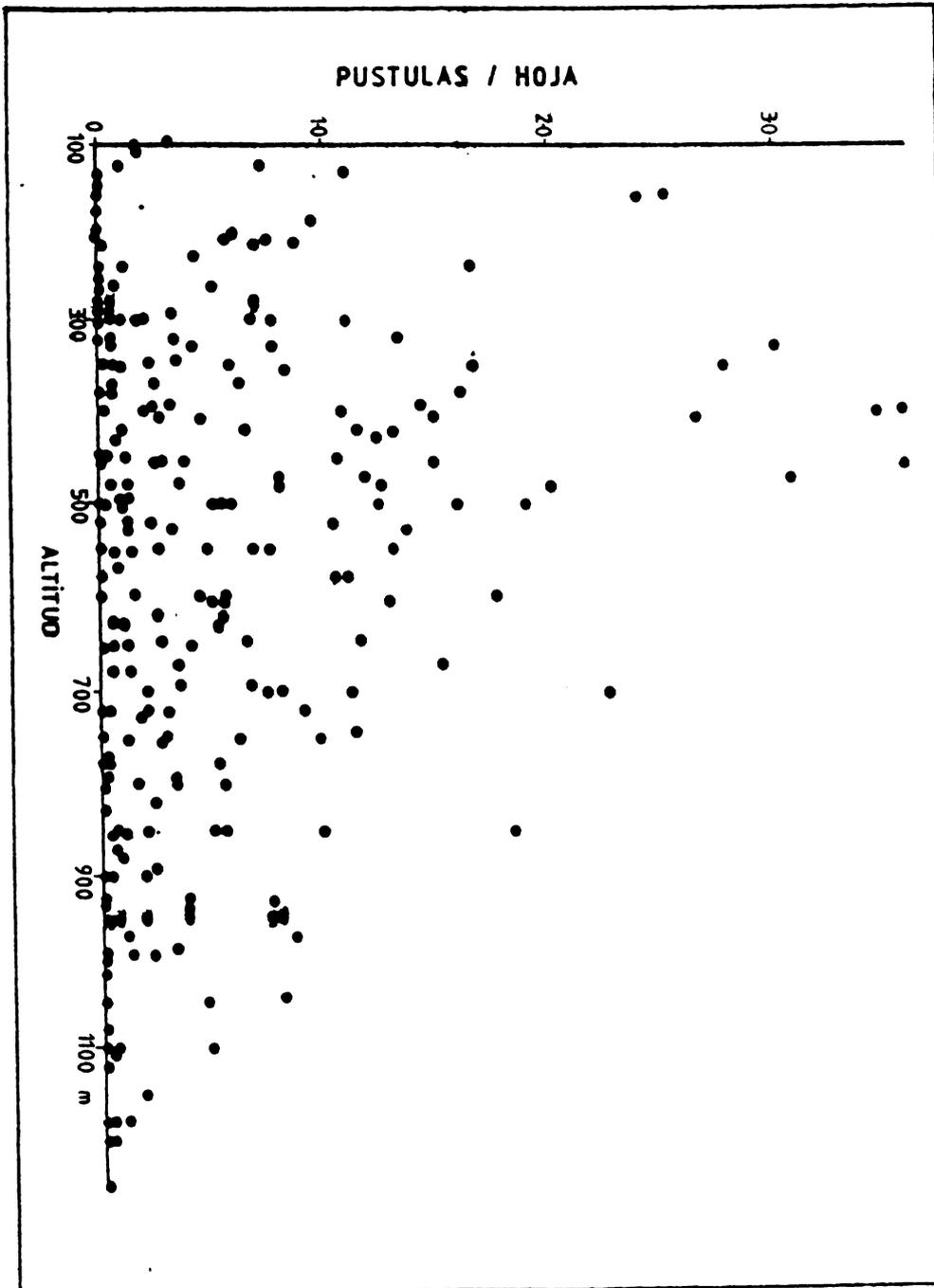


Figura 9

RELACION ENTRE NIVELES DE ROYA Y MINADORES

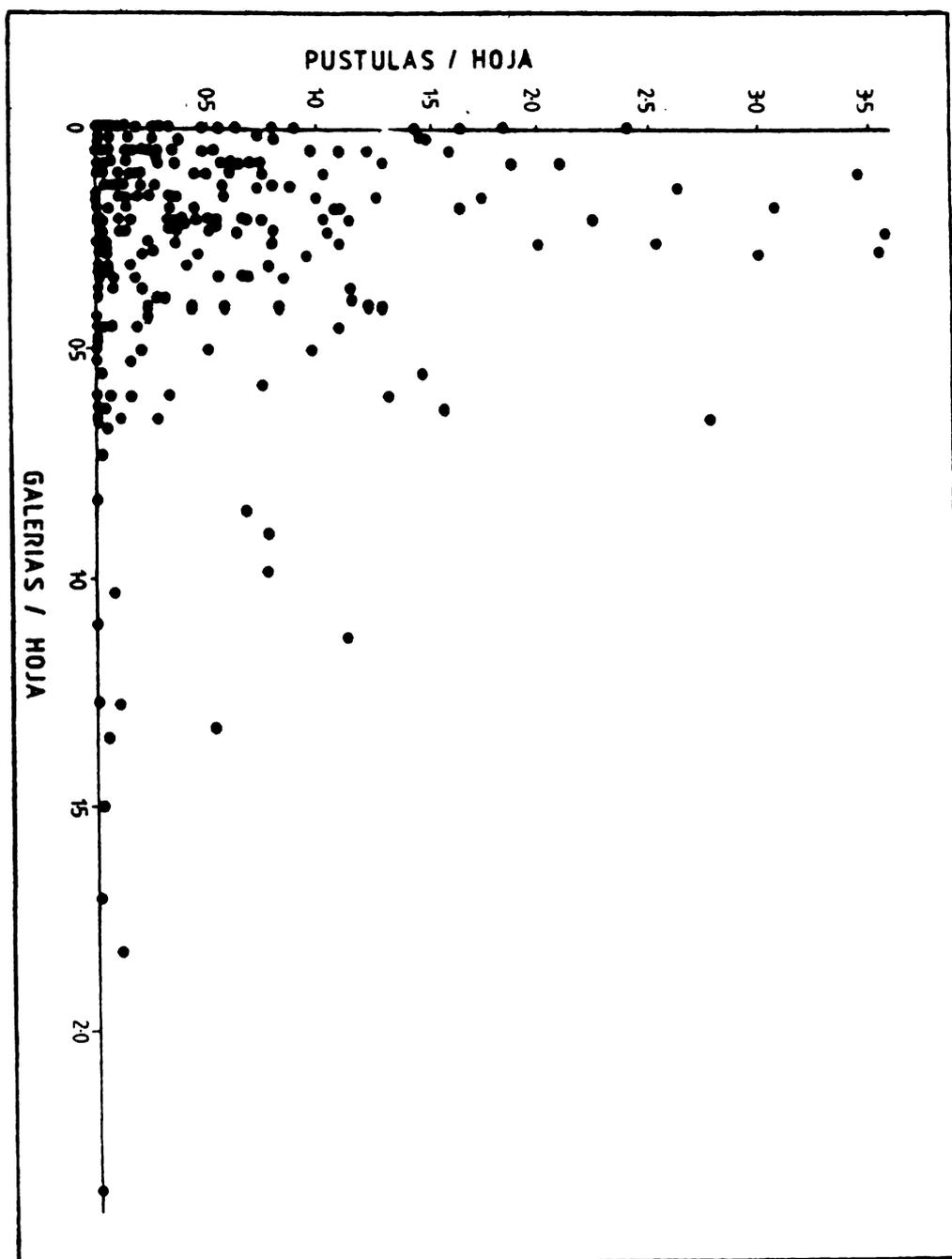


Figura 10

CAMBIOS EN LA INFESTACION DE LA BROCA EN UN LOTE DE CAFE DURANTE UN AÑO

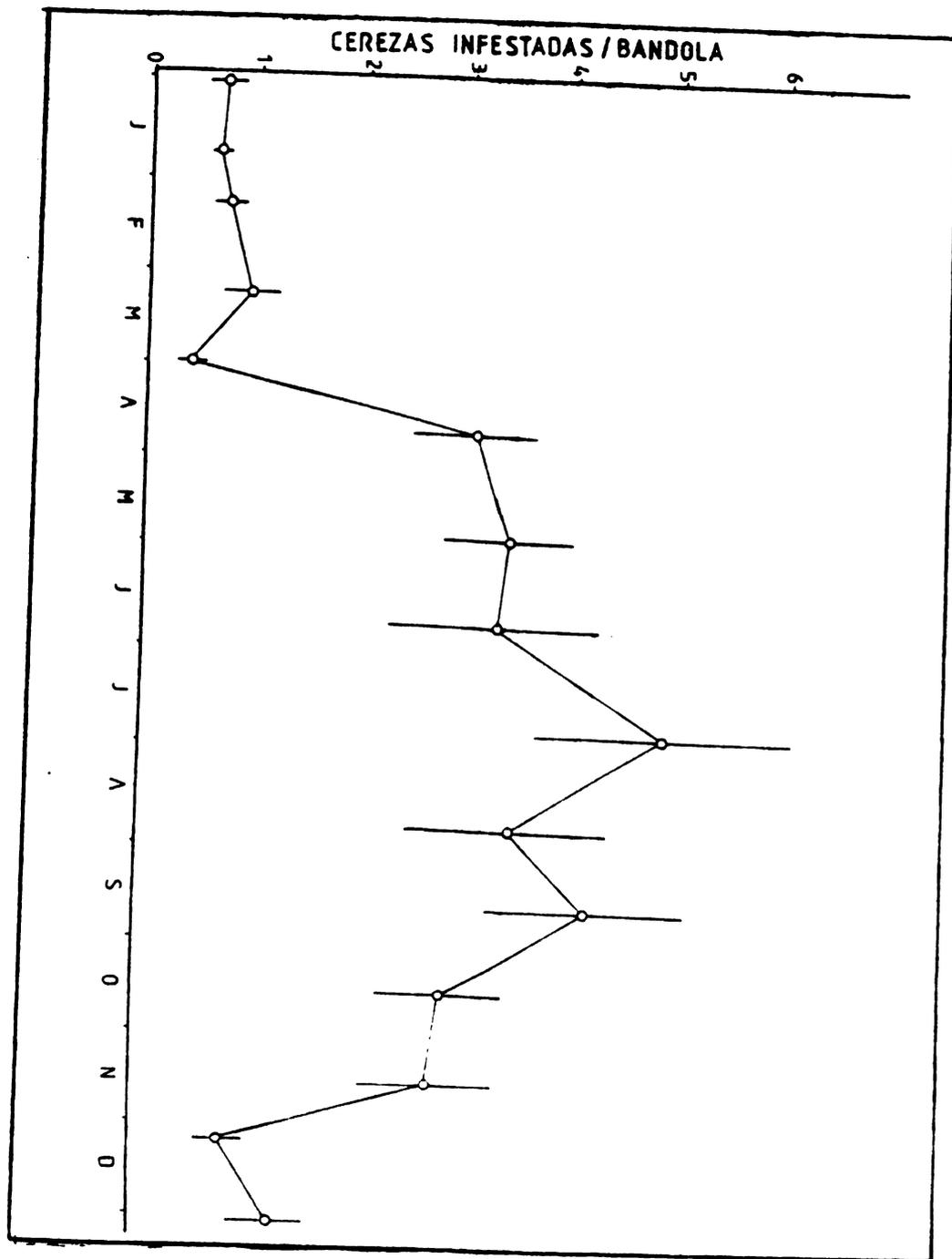


Figura 11

DIFERENCIAS ENTRE NUMERO DE HEMBRAS ENCONTRADAS EN CEREZAS DEL ARBOL Y SUELO

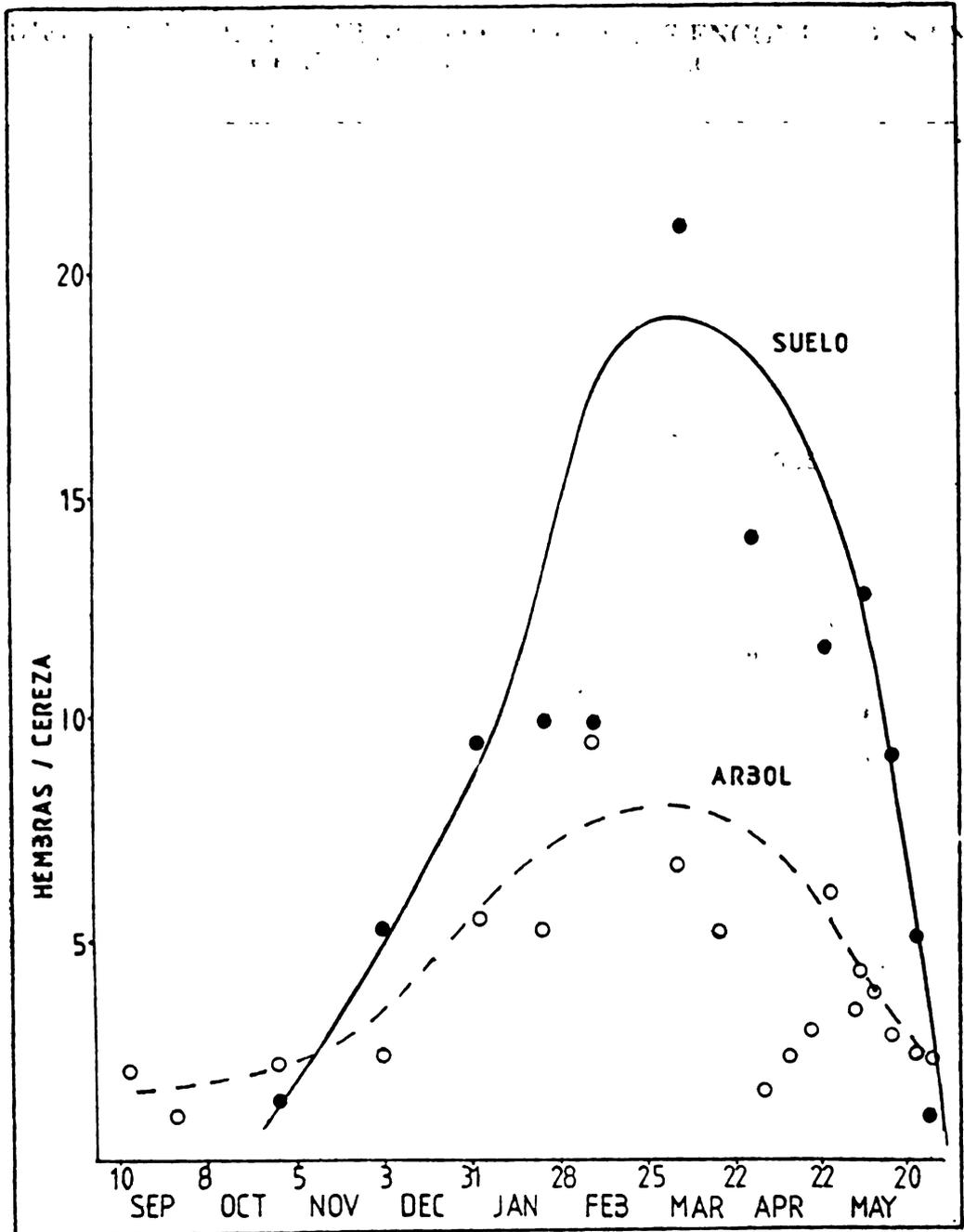


Figura 12
POBLACION DE LARVAS DE LA BROCA DURANTE UN AÑO EN UN
LOTE DE CAFE

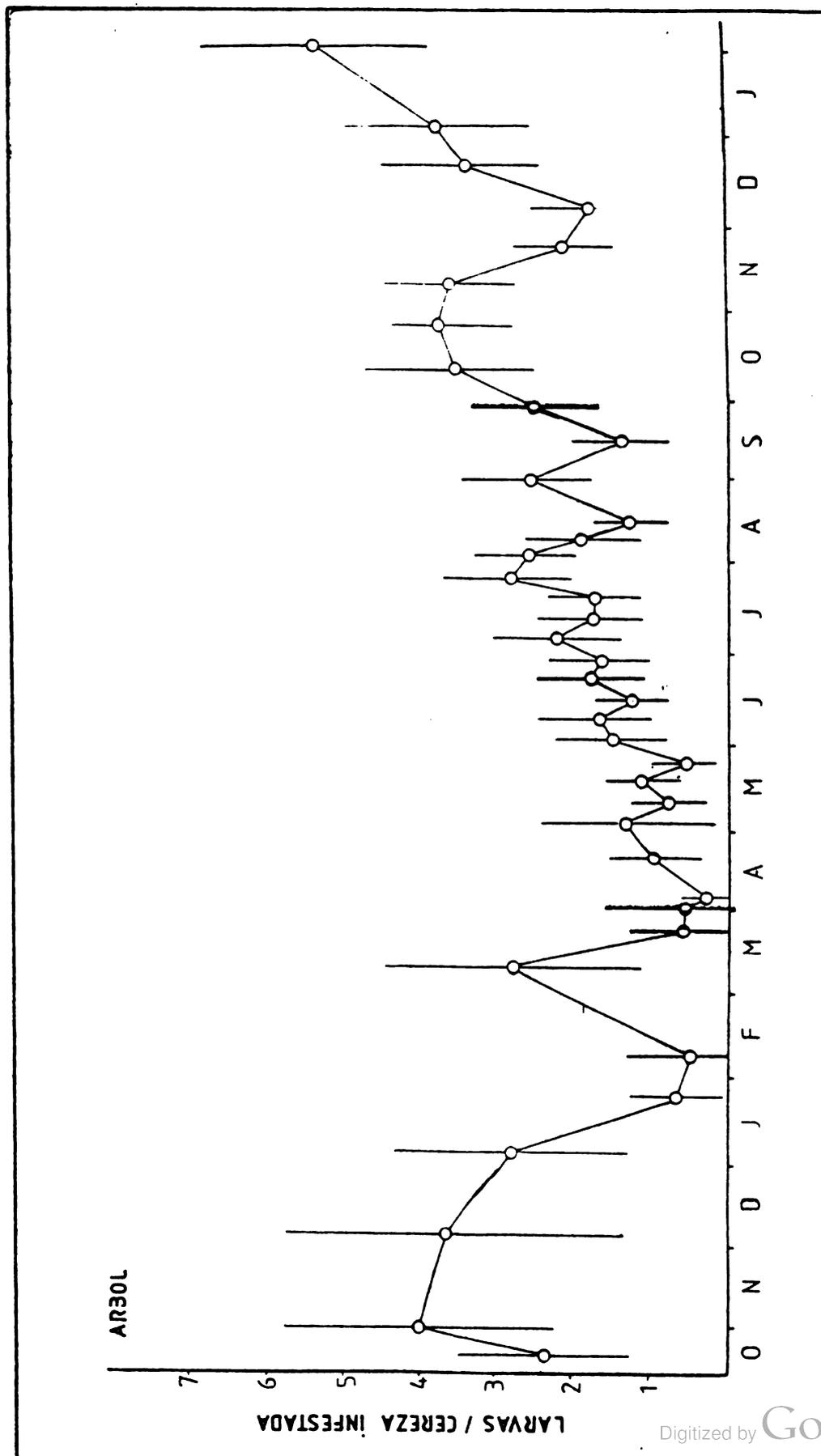
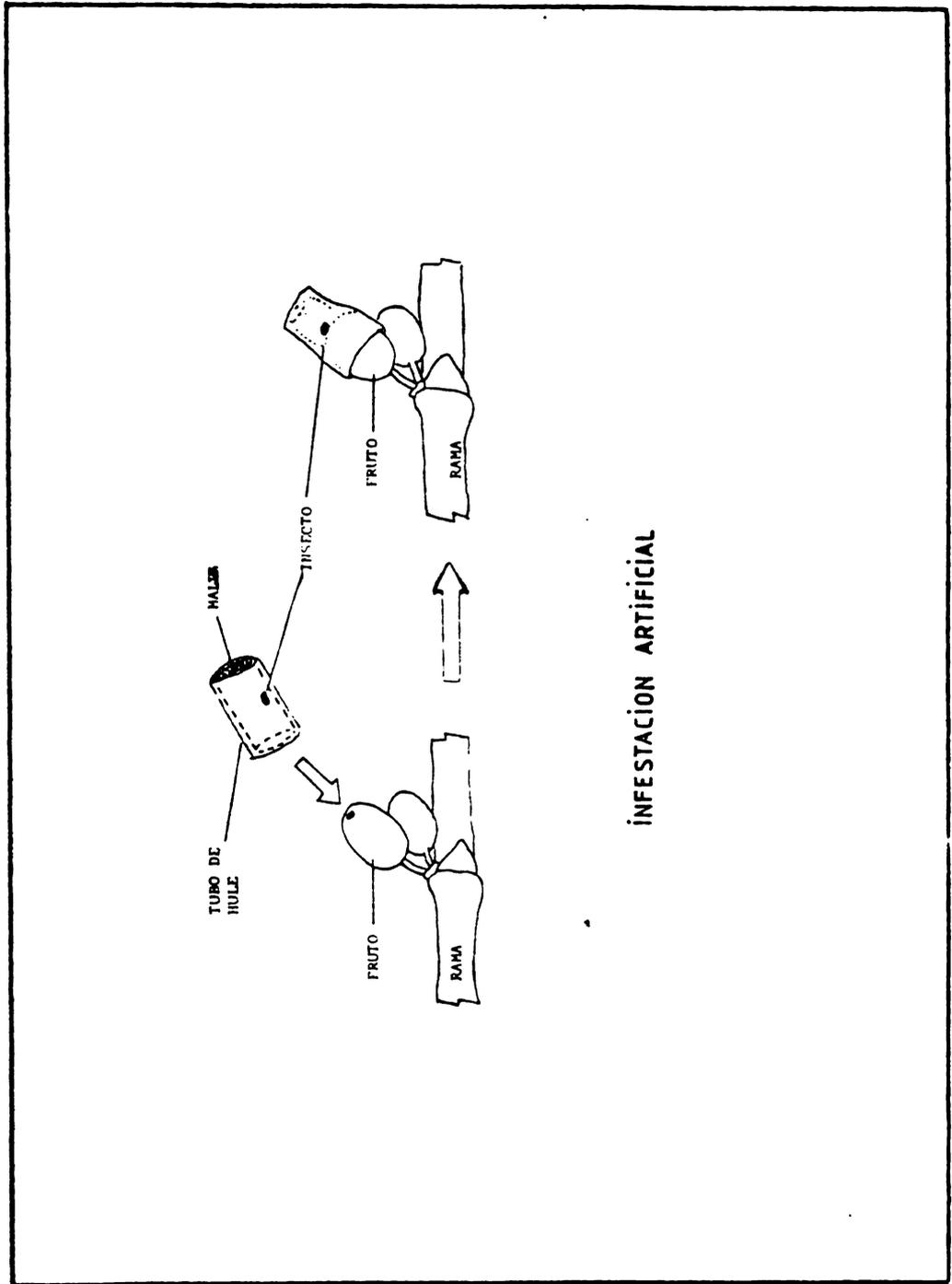


Figura 13
METODO DE INFESTACION ARTIFICIAL



INFESTACION ARTIFICIAL

Figura 14

INCREMENTO EN PROGENIE DE BROCAS INFESTADA
ARTIFICIALMENTE

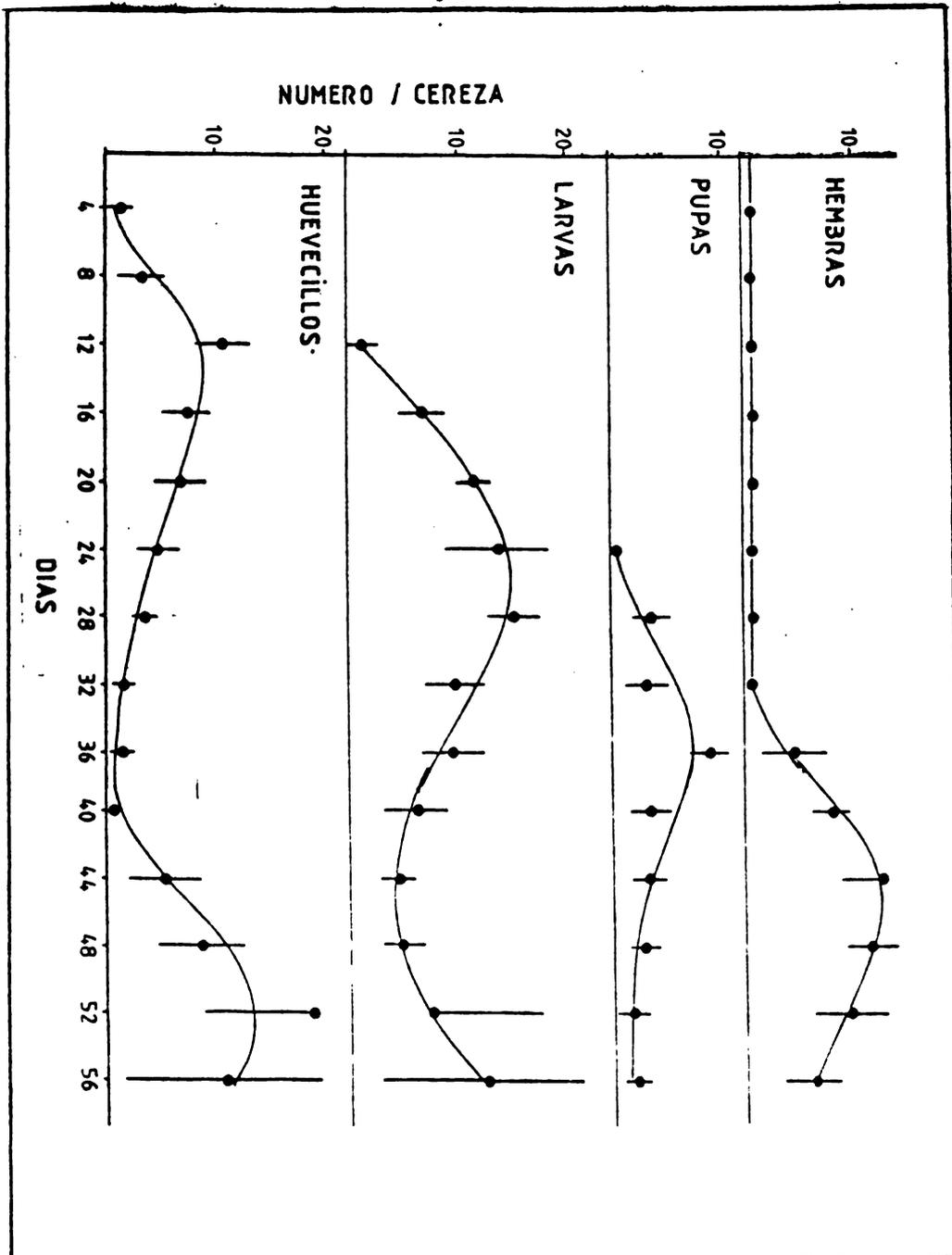


Figura 15
OTRO EXPERIMENTO DE INFESTACION ARTIFICIAL

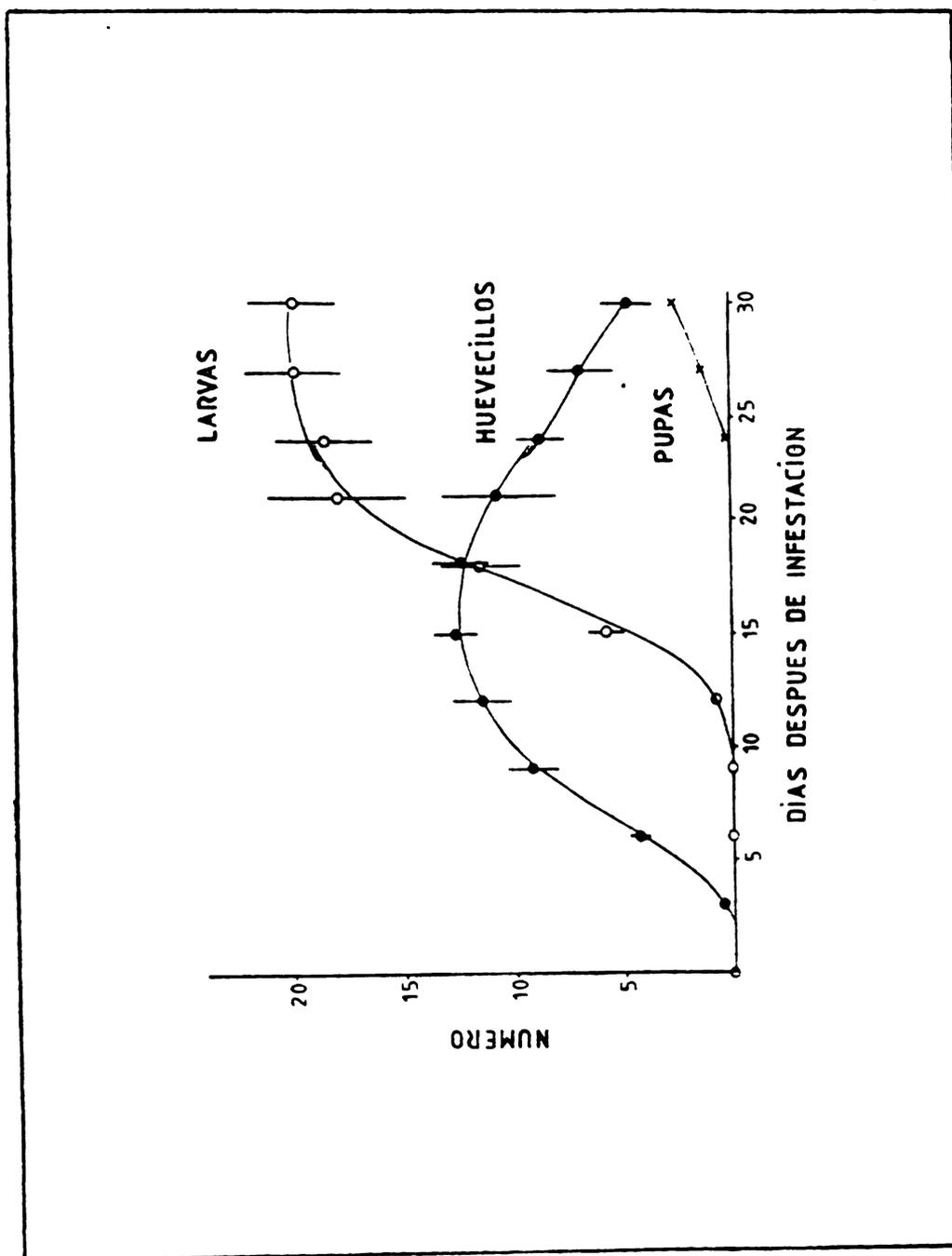


Figura 16

TOTAL DE PROGENIE DE CEREZAS INFESTADAS DESPUES DE 28 DIAS

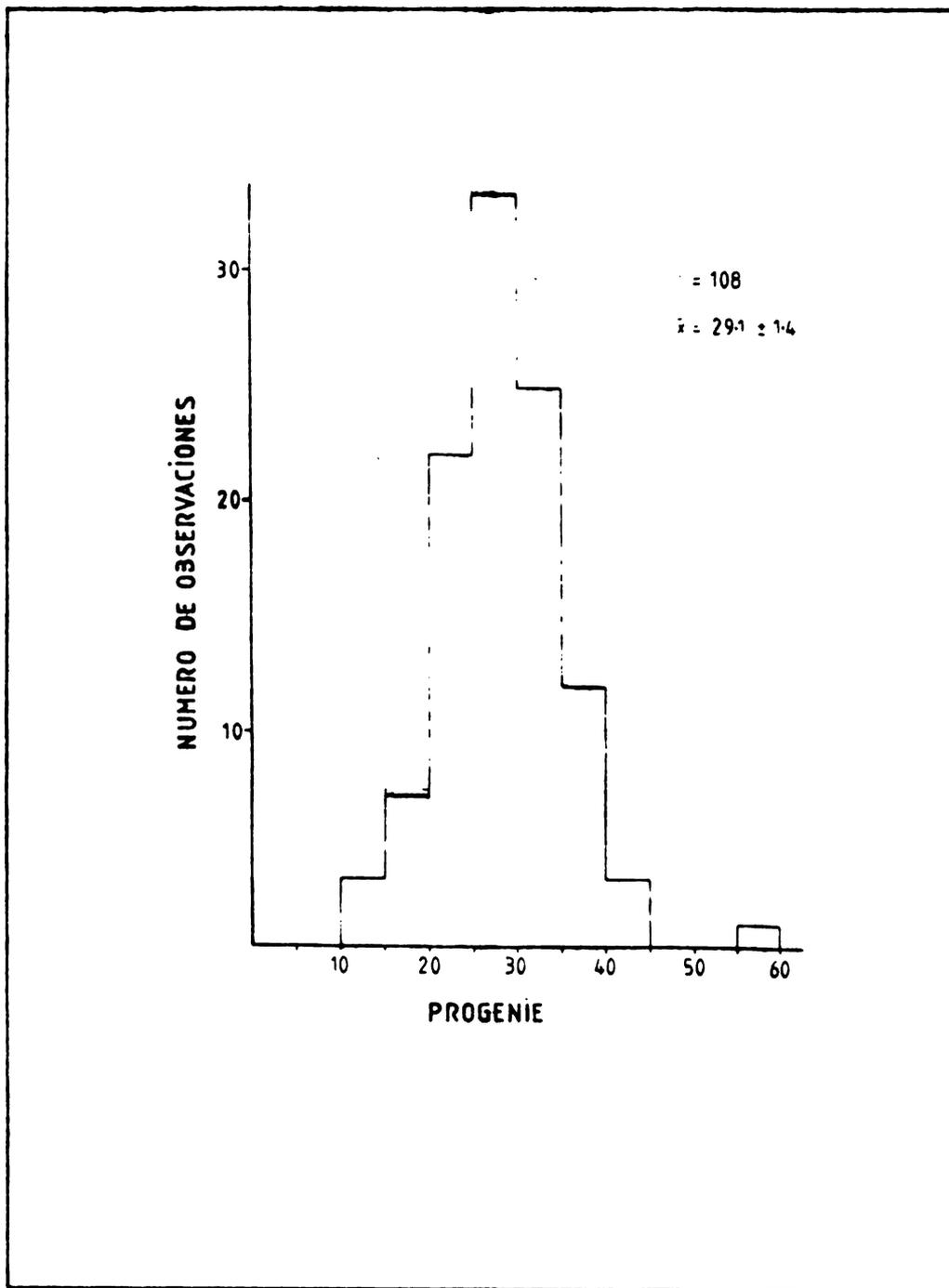
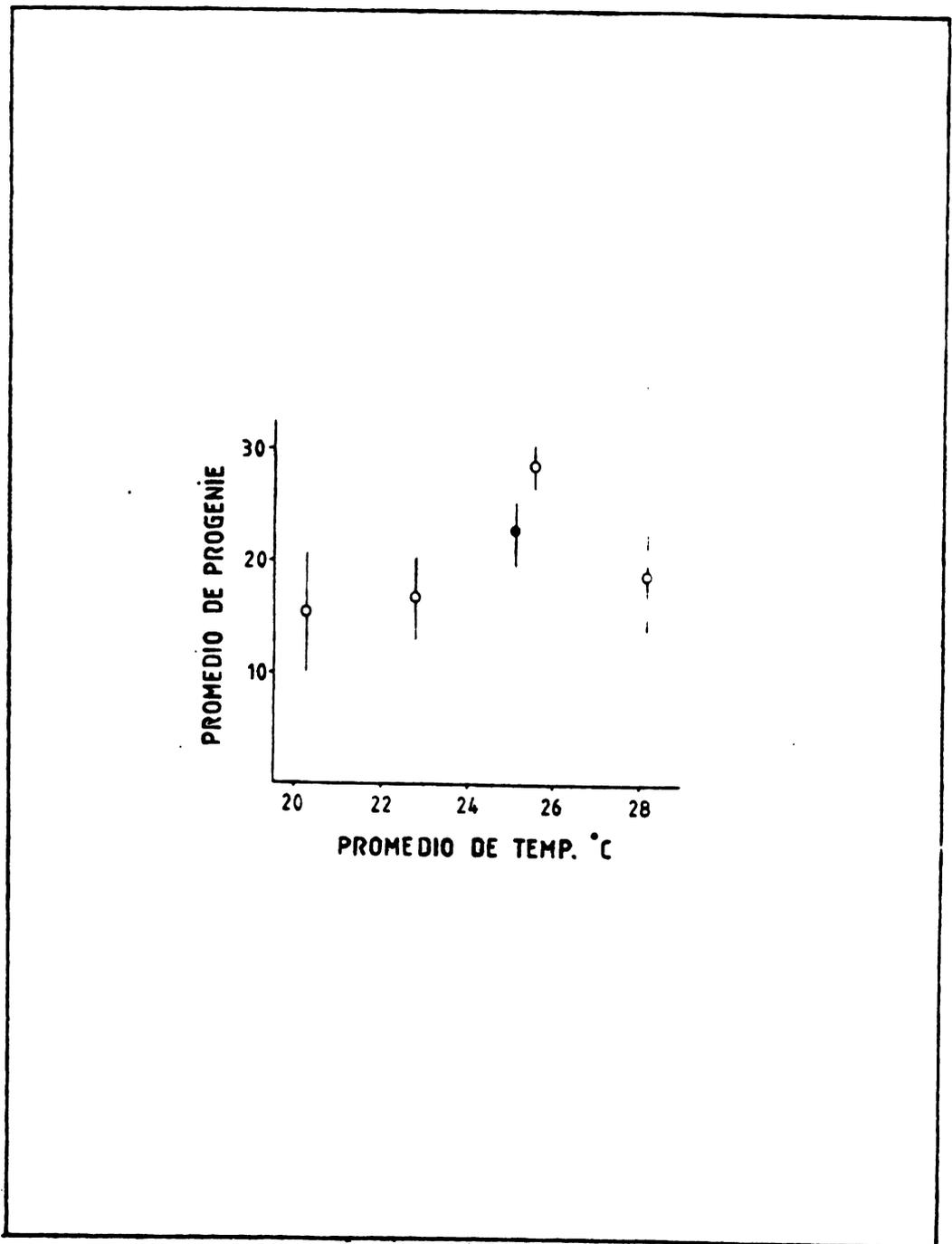


Figura 17

PROMEDIO DE PROGENIE PRODUCIDO CON RESPECTO A LA TEMPERATURA PROMEDIA

DIFERENCIAS EN NUMERO DE LARVAS Y HUEVECILLOS INFESTADOS BAJO SOBRA Y PLENO SOL

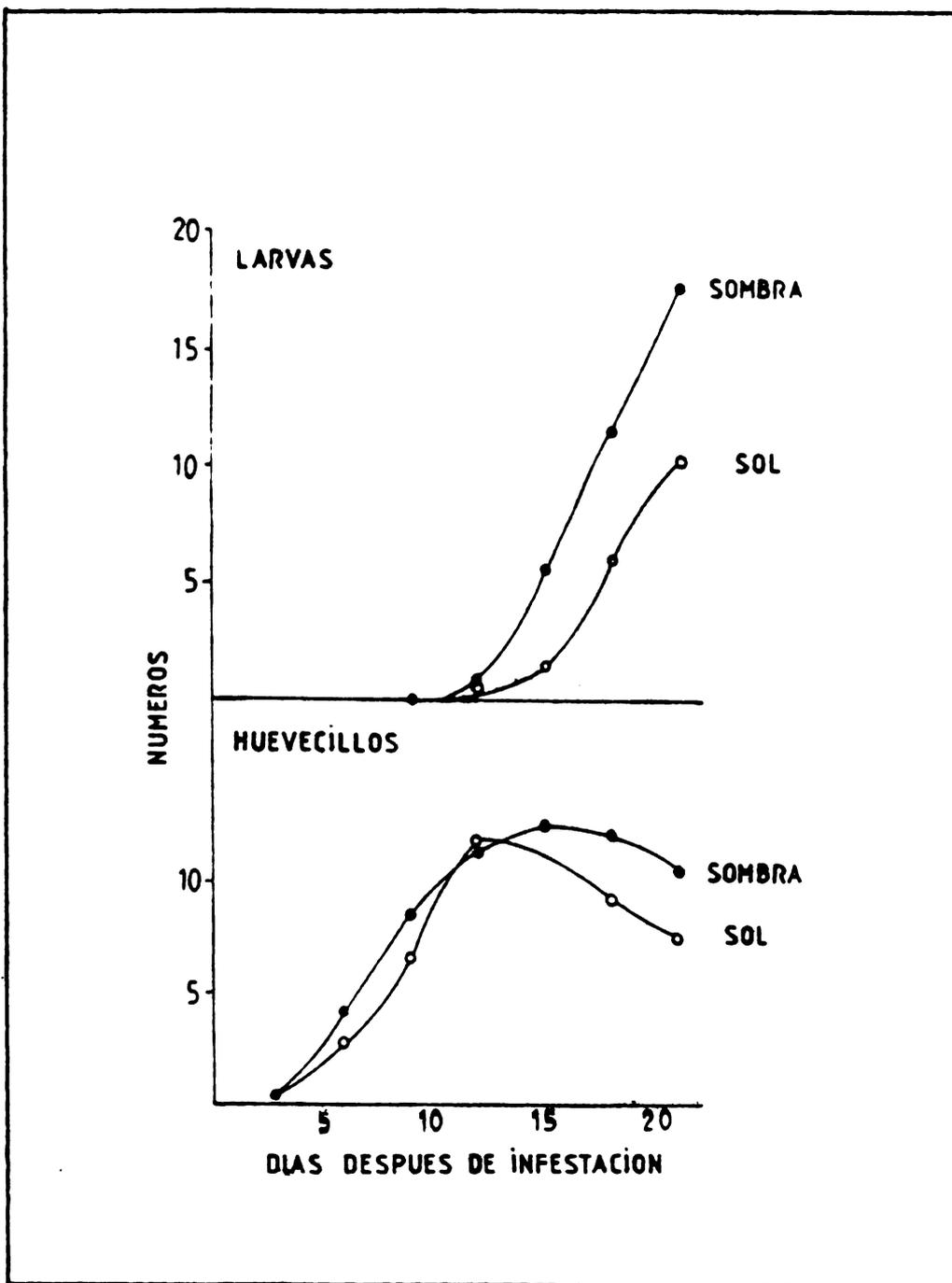


Figura 19

NUMERO DE HUEVECILLOS CON RESPECTO AL PESO SECO DEL GRANO

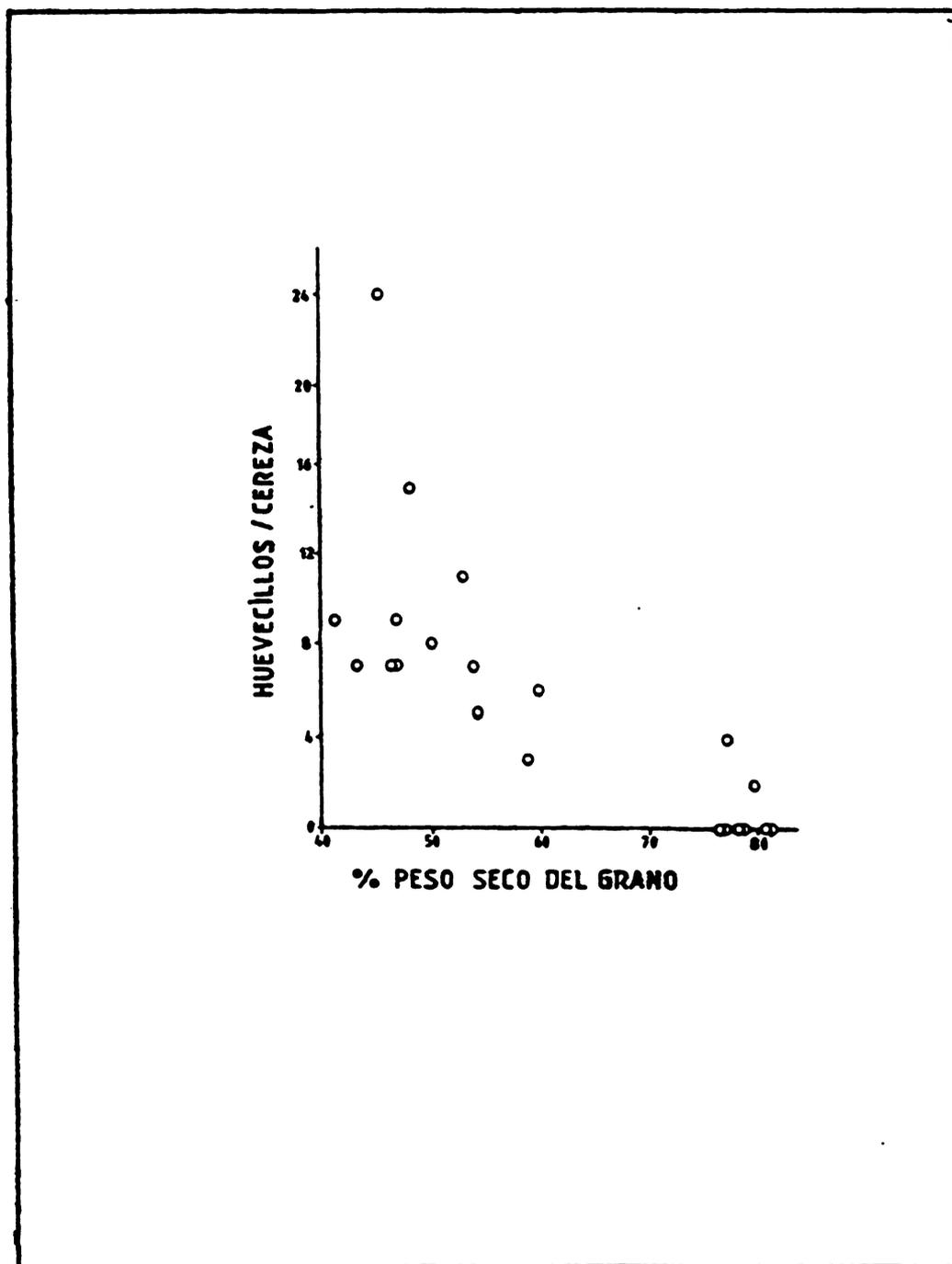


Figura 20

Estudio de infestación de la broca con respecto al peso seco del grano.
 ARRIBA: cerezas con cría de broca
 MEDIO: cerezas con hembra que penetró más de 1mm en el grano pero sin cría
 BAJO: cerezas con penetración menos de 1 mm en el grano

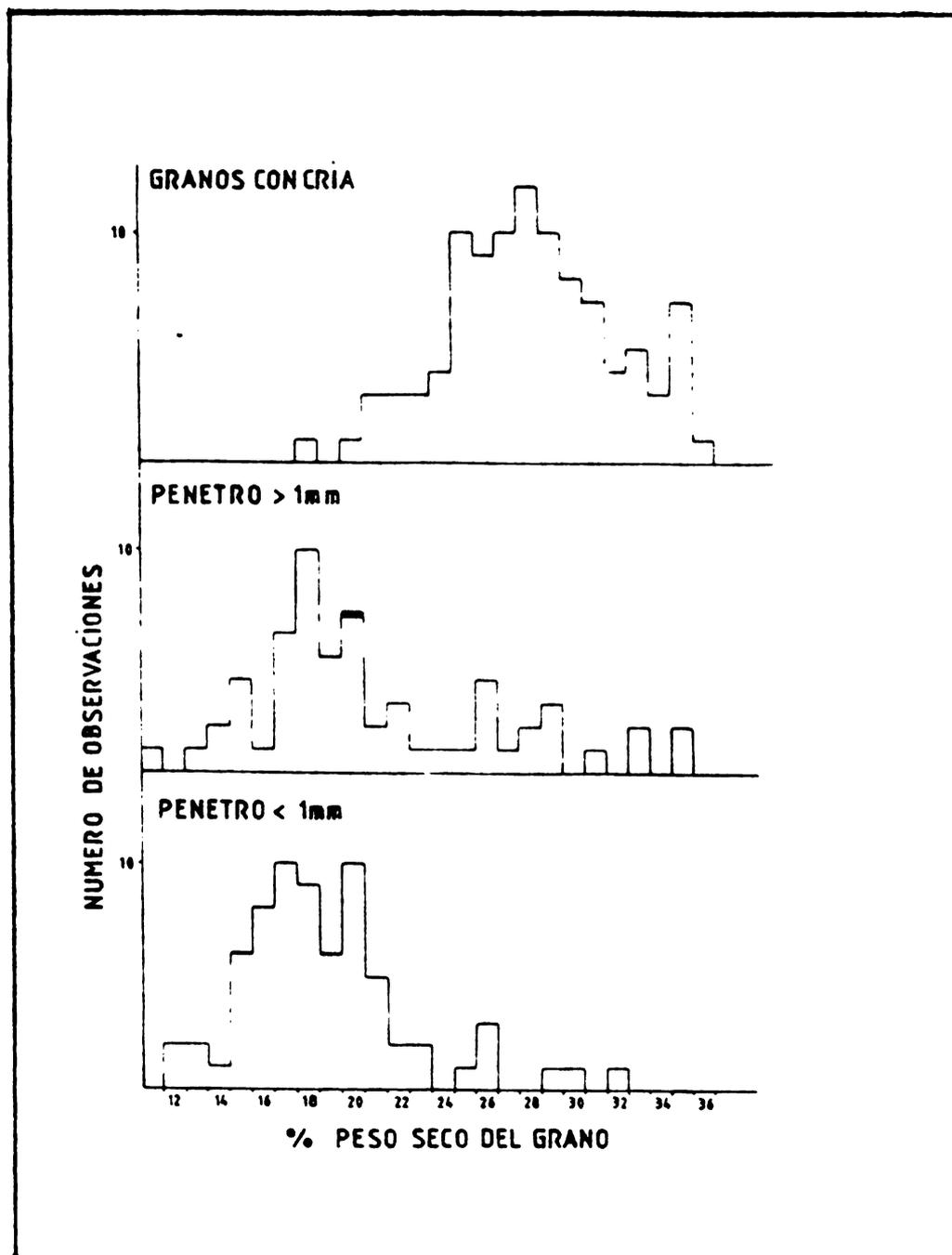
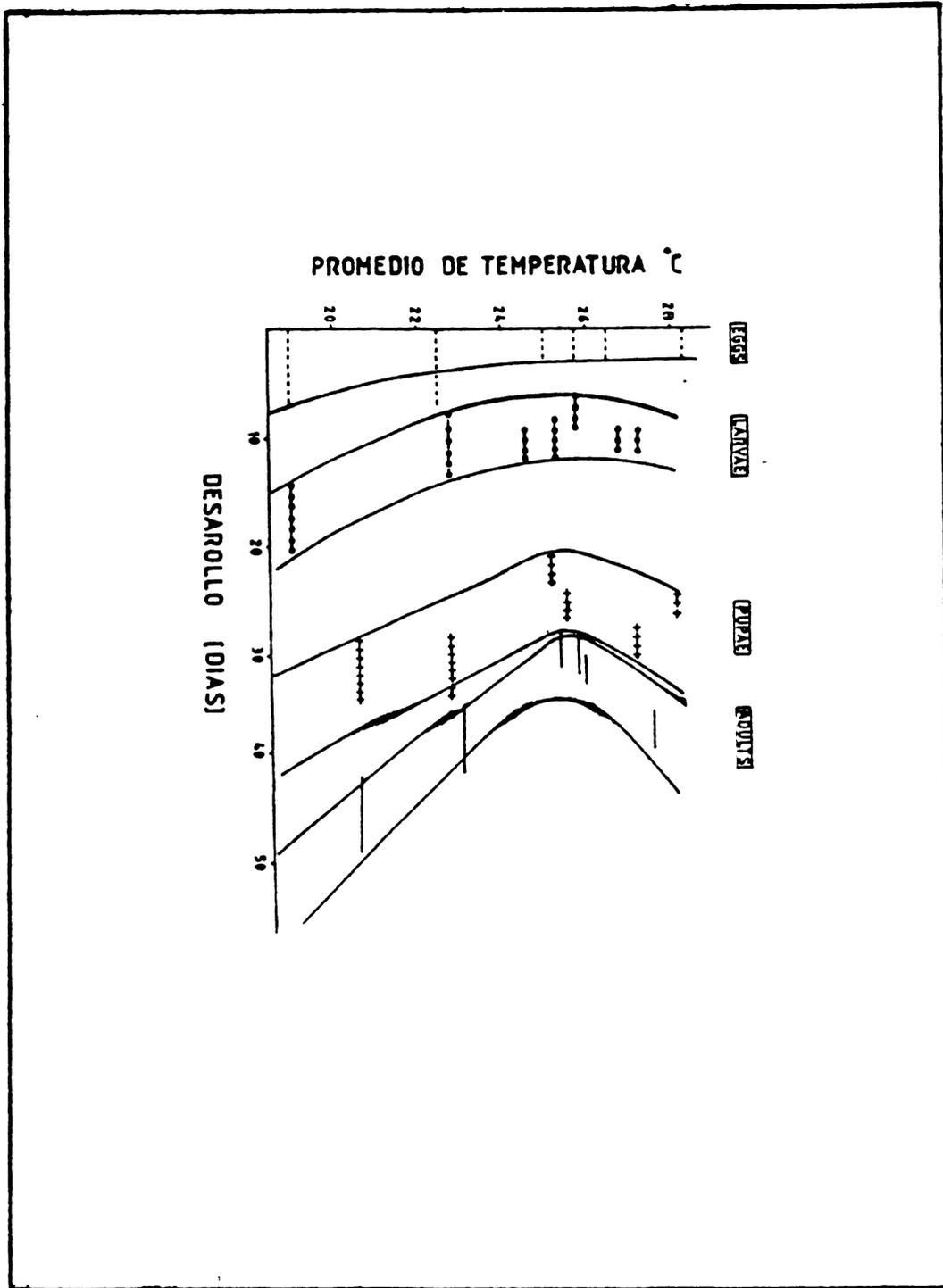


Figura 21

Promedio de temperatura con respecto al rango de días dentro del cual aparecen las primeras etapas de desarrollo de la broca.



// EVALUACION DE INSECTICIDAS EN DIFERENTES FORMULACIONES PARA EL COMBATE DE ORUGAS (*Phyllophaga* spp)

Manuel I. Vega Rosales *

RESUMEN

Con el propósito de detectar alguna diferencia de efectividad en el combate de orugas (*Phyllophaga* spp), debido al tipo de formulación, se evaluaron algunos productos en formulaciones líquidas, comparadas con formulaciones secas, por medio de dos ensayos llevados a cabo en los meses de junio a diciembre de 1984. Uno se desarrolló en la finca Mamita (670m. s.n.m.) en un suelo franco y el otro en la finca San José (700 m. s.n.m.) con un suelo arcilloso.

En ambos experimentos se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones y los siguientes tratamientos: chorpyrifos 4 E (0.8 y 0.6 ml/m²), chorpyrifos 3% P (13.0 g/m²), prothiophos 50 CE (0.45 y 0.30 ml/m²), prothiophos 2 P (10.0 g/m²), phoxim 50 CE (0.6 y 0.4 ml/m²), phoxin 2.5% P (12.0 g/m²) y un testigo sin aplicar.

Las diferentes dosis y formulaciones de los paguicidas evaluados, mostraron significativamente un control efectivo de las larvas de *Phyllophaga* spp; provocando en general los insecticidas, una mayor reducción de las poblaciones de orugas en la finca con suelos arcillosos.

INTRODUCCION

Las orugas o gallina ciega (*Phyllophaga* spp), causan daños en algunos cafetales de El Salvador, ocasionando mordeduras y descortezamiento en el sistema radical de los cafetos; teniendo como consecuencia muerte progresiva de la planta y por consiguiente una considerable pérdida de la cosecha. Por otra parte, en los últimos años los caficultores informan más de este problema; además en muchas fincas resulta más caro aplicar insecticidas en formulaciones líquidas por la poca disponibilidad de agua, comparados con las formulaciones secas. En vista de lo anterior se consideró necesario evaluar varios productos en sus dosis equivalentes de ingredientes para combatir las larvas de *Phyllophaga* spp.

REVISION DE LITERATURA

El ISIC (1) recomienda para el control de larvas de *Phyllophaga* spp. Volaton 2.5 G a razón de 13 g/m² y Lorsban 4 E en dosis de 1 ml/m²; para ese propósito el CENTA (2) recomienda la aplicación de Volaton 2.5 G y Lorsban 2.5 G a razón de 52 a 58.5 kg/mz. En Nicaragua (6) para el control químico de orugas recomiendan el Lorsban 4 E y el Volaton 50 CE en dosis de 3 ml/m².

* Ing. Agr. Jefe Departamento de Entomología. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. (ISIC), El Salvador.

En investigaciones realizadas por Guerrero (3) para el combate de orugas encontró que el phoxin 2.5 G en dosis de 3.27 kg de ia/ha y el prothiophos 5 G en dosis de 1.42 kg de ia/ha ejercieron un control satisfactorio de la plaga. King y Saunders (5) evaluaron varios productos para el control de gallina ciega, encontrando como efectivos el phoxin 2.5 G en dosis de 1.5 kg de ia/ha, phoxin 50 CE a razón de 1.0 kg de ia/ha y chlorpyrifos 4 CE en dosis de 1.3 kg de ia/ha.

En otras evaluaciones realizadas por Rivera, Pike y Mayo (7) detectaron que el chlorpyrifos 15 G no ejercía un control satisfactorio sobre las orugas. Lilly citado por Harris (4) sugiere que las dosis de insecticidas en el suelo dependen de varios factores interrelacionados incluyendo: el insecticida, condiciones de suelo y clima.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en dos localidades de la zona occidental. Uno en la finca Mamita (670 msnm), municipio de Santa Ana, en un suelo franco, en cafetos del cv 'Bourbon', sembrados a 1.67 x 1.67 m. El otro en la finca San José (700 msnm), municipio de El Congo, en un suelo arcilloso, en cafetos del cv 'Bourbon', sembrados a 2.50 y 2.50 m. El arreglo del ensayo en ambos lugares fue de bloques al azar con 5 repeticiones y 10 tratamientos los cuales se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1

**Tratamientos y dosis de insecticidas a evaluar
en el municipio de Santa Ana y El Congo, durante 1978**

Tratamientos	Nombre Común	Dosis prod/m ²	Dosis g ia/m ²
1. Lorsban 4 E	Chlorpyrifos	0.80 ml	0.39
2. Lorsban 4 E	Chlorpyrifos	0.60 ml	0.28
3. Lorsban 3% P	Chlorpyrifos	13.00 g	0.39
4. Tokution 2% P	Prothiophos	10.00 g	0.20
5. Tokution 50 CE	Prothiophos	0.30 ml	0.15
6. Tokution 50 CE	Prothiophos	0.45 ml	0.20
7. Volaton 50 CE	Phoxin	0.60 ml	0.30
8. Volaton 50 CE	Phoxin	0.40 ml	0.20
9. Volaton 2.5 P	Phoxin	12.00 g	0.30
10. Testigo	—	—	—

Cada parcela constó de 120 m² (10 x 12 m) y en la parte central de ésta se seleccionaron 6 cafetos efectivos, de los cuales en cada muestreo se examinaba un cafeto en el área contiguo a la base del tallo, la cual se delimitó con la ayuda de un marco de madera de (1.0 x 0.5 m) y se removió gradualmente el suelo hasta una profundidad de 15 cm; anotándose el número de huevos y larvas vivas encontradas por tratamiento. Se efectuó una sola aplicación al suelo de los productos, con aspersoras de espalda de acción manual, las que antes de la aplicación se calibraron para liberar un gasto de mezcla de 50 ml/m²; el insecticida en polvo fue depositado en forma manual en el mismo lugar de aplicación de los líquidos. El primer muestreo se realizó un día antes de la aplicación y los restantes a los 40, 75, 106, 134 y 175 días después de la aplicación en el municipio de Santa Ana y para el municipio de El Congo a los 34, 69, 100, 127 y 168 días después de aplicado los productos.

RESULTADOS

La reducción de las poblaciones de larvas de *Phyllophaga* spp. debidas a la acción de los insecticidas se detallan en los Cuadros 2 y 3. En la finca de Santa Ana (Cuadro 2) a los 40 días después de la aplicación se observó que todos los insecticidas evaluados redujeron significativamente las poblaciones de orugas, a excepción del prothiophos 50 CE en la menor dosis, sobresaliendo como los mejores el prothiophos 2 P, phoxim 2.5 P y prothiophos 50 CE en la mayor dosis. Un efecto similar se observó a los 34 días en la finca de El Congo (Cuadro 3); destacándose como los mejores el chlorpyrifos 3 P y 4 E en la menor dosis, prothiophos 2 P y phoxim 50 CE en la mayor dosis.

A los 75 y 106 días en la finca Santa Ana (Cuadro 2), todos los insecticidas en sus dosis y formulaciones evaluadas tuvieron poblaciones estadísticamente similares entre sí y significativamente menores que las del testigo. A los 134 días, hubo una marcada reducción de las poblaciones de orugas, sobresaliente como el mejor tratamiento el prothiophos 2 P.

En la finca de El Congo (Cuadro 3), a los 69 días todos los tratamientos tuvieron poblaciones significativamente menores que el testigo, sobresaliendo como el mejor el chlorpyrifos 4 E en la dosis mayor. A los 100, 127 y 168 días, se observó una marcada reducción de las poblaciones de larvas de *Phyllophaga* spp en todas las unidades experimentales, incluso en la del testigo; este hecho enmascaró el efecto de los insecticidas.

En general el efecto de los insecticidas sobre las poblaciones de larvas se notan en el promedio de los 5 muestreos Cuadros 2 y 3; en donde se observa que todos los insecticidas en sus dosis y formulaciones evaluadas tuvieron poblaciones estadísticamente iguales entre sí y significativamente menores que el testigo.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente trabajo coinciden en parte con lo recomendado por el ISIC (1), CENTA (2) y Nicaragua (6) en lo que respecta al buen control ejercido por Lorsban (4 E, 2.5 G), Volaton (50 CE, 25 G) aunque difieren en la dosis, ésto se debe al tipo de aplicación, que en este caso fue dirigida y localizada (por planta); también concuerdan con lo determinado por Guerrero (3) en relación a la disminución de poblaciones realizadas por el prothiophos 5 G y Volaton 2.5 G; además, coincide con lo encontrado por King y Saunders (5) quienes encontraron como efectivos el phoxim (2.5 G, 50 CE) y el chlorpyrifos 4 E; sin embargo, los resultados no concuerdan con lo reportado por Rivers, Pike y Mayo (7) en relación al control poco satisfactorio ejercido por chlorpyrifos 5 G sobre las orugas, ya que la acción de los insecticidas en las formulaciones granulares como concentrados emulsificables no mostraron diferencias significativas entre sí.

Por otro lado se notó una baja más drástica en las poblaciones de orugas en la finca que

tiene un suelo arcilloso (mineral); lo que concuerda a lo que sugiere Lilly citado por Harris (4) quien dice que la dosis de insecticidas aplicados al suelo, recomendados para suelos minerales debe ser doblada cuando se aplican en suelos altos con materia orgánica y lo que afirma Harris (4) mencionado que la actividad de los insecticidas en el suelo dependen de varios factores interrelacionados incluyendo el insecticida, condiciones de suelo y clima.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio se puede concluir que:

a) Todos los insecticidas en sus dosis y formulaciones evaluados controlaron eficientemente las larvas de *Phyllophaga* spp.

b) Los insecticidas y formulaciones evaluados, provocaron una mayor reducción de las poblaciones de orugas en la finca con suelo arcilloso que en la finca con suelo franco.

RECOMENDACIONES

Para próximas investigaciones es necesario llevar registros de costos, así como datos de producción para hacerles sus respectivos análisis socio-económico.

LITERATURA CITADA

1. EL SALVADOR, INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACION DEL CAFE. Plagas del Cafeto. Gallina Ciega. In Curso de Técnicas Modernas para el cultivo del Café, Nueva San Salvador, 1978. 5-6 pp.
2. EL SALVADOR, CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. Maíz, Plagas del Suelo. In Manual Técnico N° 3, San Andrés, La Libertad, 1980. 8 -10 pp.
3. GUERRERO BERIOS, M., Evaluación de dosis de insecticidas en el combate de Orugas (*Phyllophaga* spp.) Boletín Técnico (Nueva Serie) N° 5: 1 -12 pp. 1980.
4. HARRIS, C.R., Factor influencing the effectiveness of soil insecticides. Annual Review of Entomology. Vol. 17: 177-193. 1972.
5. KINGS, A.B.S. Y SAUNDERS, J.L. El control de la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) en maíz con insecticidas aplicadas por métodos sencillos. Turrialba (Costa Rica). Vol. 29 (1): 17-19 1979.
6. PODAS DEL CAFE. El café de Nicaragua, N° 329-34. 1979.
7. RIVERS, R.L., PIKE, K.S. y MAYO, Z.B., Influence of insecticides and corn tillage systems on larval control of *Phyllophaga anxia*. Journal of Economic Entomology. Vol. 70 (6): 794-796. 1977.

Cuadro 2

Promedio de larvas vivas de *Phyllophaga* spp. por cada 0.5 m² por tratamiento en cada muestreo para la finca del municipio de Santa Ana, durante 1978

Tratam.	Infecciones						Promedio 5 últimos recuentos
	1/ Inicial	Días después de la aplicación					
		40	75	106	134	175	
1	83.8a	18.0ab	11.8a	7.6a	3.4ab	3.0a	8.8a
2	46.2a	17.0ab	10.2a	4.2a	5.6ab	2.6a	7.0a
3	70.0a	14.0ab	9.2a	7.0a	3.4ab	1.8a	7.1a
4	70.2a	5.6a	5.2a	3.0a	2.4a	1.6a	3.0a
5	41.0a	31.0 bc	9.6a	8.2a	4.6ab	1.0a	10.9a
6	43.6a	11.8a	6.4a	4.0a	3.6ab	1.6a	7.5a
7	74.4a	15.4ab	13.0a	8.2a	8.2 bc	1.8a	9.3a
8	48.2a	13.0ab	14.6a	9.0a	4.8ab	3.4a	9.0a
9	42.0a	11.0a	10.0a	9.2a	3.6ab	3.0a	7.4a
10	64.8a	47.8c	44.6b	33.6b	12.2 c	8.2 b	29.4b

* Muestreo un día antes de la aplicación

Tratamientos con letras iguales significa que no hay diferencia significativa según prueba DMS al 5%.

Cuadro 3

Promedio de larvas vivas de *Phyllophaga* spp. por cada 0.5 m² por tratamientos en cada muestreo para la finca del municipio de El Congo, durante 1978

Tratam.	Infestaciones						Promedio de los muestreos
	Inicial	Días después de la aplicación					
		34	69	100	127	168	
1	50.0a	1.4ab	0.0a	0.0a	0.0a	0.0a	0.2a
2	34.0a	0.2a	0.2ab	0.2a	0.4a	0.0a	0.2a
3	22.2a	0.2a	0.2ab	0.0a	0.0a	0.0a	0.1a
4	30.6a	0.2a	5.2bc	0.4a	0.5a	0.0a	1.3
5	34.4a	2.2ab	1.2ab	0.0a	1.6a	0.2a	1.1a
6	37.6a	3.0ab	0.2ab	0.0a	0.0a	0.4a	0.7a
7	33.2a	0.2a	0.6ab	0.4a	0.0a	0.0a	0.2a
8	33.6a	4.0b	0.8ab	0.2a	0.4a	1.6a	1.4a
9	40.8a	0.4ab	0.8ab	0.0a	0.0a	0.2a	0.3a
10	32.2a	39.8c	8.8c	3.8a	3.6a	0.4a	11.3b

* Muestreo un día antes de la aplicación.

Tratamientos con letras iguales significan que no hay diferencia significativa según la prueba DMS al 5%.

4 NIVELES DE FERTILIZACION POR EDAD DE HIJOS EN UN CICLO DE PODA DE CINCO AÑOS

Ronny Alfaro Araya *
Gilberto Moreira**

INTRODUCCION

Desde hace muchos años la nutrición en el cafeto se ha destacado como uno de los factores importantes en la productividad del café, junto con el uso de cultivares mejorados y el buen manejo de la plantación. (1)

La reacción del cafeto a un tratamiento fertilizante no se manifiesta por lo general en forma clara y rápida como acontece en muchos otros cultivos tropicales. (5)

Por tal motivo, es necesario prevenir la elevada demanda de un alto rendimiento por medio de un oportuno y generoso suministro de nutrientes. (4)

Una de las características importantes del cultivo del cafeto, es la muerte de numerosas ramas a consecuencia del completo agotamiento de las sustancias de reserva de la planta, después de suceder consecutivamente dos buenas cosechas. (4)

Debido más que todo a la muerte de las ramas y la consecuente y posterior disminución de la productividad pueden ser eficientemente prevenidas por medio de un adecuado abastecimiento de nutrientes, particularmente de nitrógeno y potasio. (4)

El cafeto requiere para su desarrollo vegetativo y alta productividad, de una gran cantidad de elementos minerales, lo que hace necesario el uso de "fórmulas integradas", en las que se incluyan todos estos elementos, tales como: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y boro. (3)

Pero por muchas razones los insumos indispensables para producir tienen cada día un precio más alto, lo que ha traído como consecuencia, aumentos en los costos de producción. (5)

Es por que debemos usar más eficientemente la tecnología con que contamos, para lograr altas cosechas dándose así importancia que merece la nutrición mineral en el cultivo del cafeto. (5)

Debido a esta situación se ha demostrado que los sistemas de poda por calle con una adecuada fertilización son una alternativa para mantener altos rendimientos en la producción. (7)

* Ing. Agr. y Técnico del Programa Cooperativo Instituto del Café de Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

** Ing. Agr. y Técnico del Programa Cooperativo Instituto del Café de Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Para tal efecto se han realizado pruebas, para determinar cual la mejor forma de distribuir el fertilizante en una plantación, de tal manera que se suministre a cada calle de poda, según la edad de sus hijos, la cantidad de nutrientes necesaria para asegurar su óptimo desarrollo y así lograr el mayor beneficio posible. (7)

En el presente trabajo de investigación se probaran cinco niveles de fertilización que van desde cero hasta 1320 kgs/hectárea de fórmula completa, en relación con la capacidad de producción de los hijos de poda de acuerdo a su edad. El objetivo principal del ensayo, es ver si en realidad se justifica o no el abonamiento de los hijos de poda, como una alternativa de reducir los gastos de producción.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Hortensia, en el cantón de Desamparados y que pertenece a la Hacienda Santa Elena. Esta finca está ubicada a una altura de 12000 msnm, con suelos lateríticos, rojizos de la serie purires, que son suelos bastante pobres en nutrientes, además la zona es de verano muy definido con un promedio de lluvia anual de 2091mm. El sistema de poda del ensayo es por calles a cinco años con el orden 1-3-5-2-4. En el empleo la variedad "caturra" y las plantas están sembradas a 2 x 1 varas. El diseño que se utiliza es el de bloques completos al azar con cinco repeticiones.

Se probaron cinco niveles de fertilización con fórmula completa de la siguiente forma:

1. cero fertilización
2. 330 kg/ha/año
3. 660 kg/ha/año
4. 990 kg/ha/año
5. 1320 kg/ha/año.

Cada uno de estos niveles se aplicó a los hijos de dos años, tres años, cuatro años, y cinco años según el orden del ciclo de poda.

DISCUSION

De acuerdo al análisis estadístico presentado para las seis cosechas, nos muestra respecto a los diferentes niveles de fertilización según la edad del hijo (Cuadro No. 2) de que no existe una diferencia significativa muy marcada entre estas.

Se puede decir que al abonar el tronco de poda no produce aumento de cosecha en los hijos de dos años (primera cosecha). La diferencia entre el nivel de 1320 kg/ha de fórmula completa con una producción de 11.90 fanegas no es significativo de acuerdo con el análisis estadístico. Es más, el nivel de cero fertilización en este caso produjo más que el de 660 kg/ha.

En relación a los resultados obtenidos en los hijos de tres, cuatro y cinco años de edad, la significación es positiva ya que el nivel de 1320 kg/ha, produjo mayores cosechas que los otros niveles de fertilización, pero la diferencia que se establece con respecto a otros niveles no es significativa.

La diferencia que se manifiesta entre los niveles de 1320, 990 y 330 kg/ha de fertilizante, la cual de acuerdo al precio del fertilizante y el de la fanega de café, debe analizarse con más cuidado, ya que podría ser que no se justifique aplicar los 1320 kg/ha, cuando con mayor 990, 660 o 330 se puede producir una cosecha que le deja al agricultor una mayor utilidad. (7)

Si bien, el tronco de poda no justifica su fertilización, si debe recibir al menos aplicaciones foliares de elementos menores para ayudar en su desarrollo. (3)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debemos de tener presente que el desarrollo del cultivo del café, presenta variaciones de una zona a otra; de acuerdo a las condiciones climáticas y a la altitud propias del sitio donde se encuentre.

En base a los resultados obtenidos se puede apuntar que:

- A. No se hace necesario la fertilización de los hijos de poda durante el primer año.
- B. al no fertilizar el hijo de poda durante el primer año, si es importante saber que este debe llevar aplicaciones de nutrientes foliares con el fin de corregir deficiencias de elementos menores.
- C. Con la no fertilización de los troncos de poda, el caficultor se economiza el fertilizante y la mano de obra obteniendo al mismo tiempo un resultado positivo.
- D. Los resultados indican que con dos aplicaciones anuales de fórmula completa y una de nitrógeno, se llegan a obtener producciones satisfactorias.
- E. El uso de fórmula completa recomendable en base a los resultados oscila entre 500 y 1000 kg/ha dependiendo del estado en que se encuentre la plantación.
- F. Actualmente el programa Cooperativo Instituto del Café de Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, tiene distribuidos ensayos experimentales de este tipo en otras zonas diferentes a las del presente trabajo, los cuales aún tienen registradas pocas cosechas.

LITERATURA CITADA

1. CAMPOS C.E. Fertilización del cafeto y su producción. Noticiero del café. No. 248,1. 1985
2. PROGRAMA COOPERATIVO OFICINA DEL CAFE-MAG. Informe anual de labores. San José, Costa Rica, Oficina del café. 1983 37-38 pág
3. PROGRAMA COOPERATIVO OFICINA DEL CAFE-MAG. Manual de recomendaciones para cultivar café. 5ª Edición. San José, Costa Rica. 1983. 78-79 pág.
4. PEREZ S.V., HILJE Q.I., Abonamiento de las podas en el cultivo del café. Circular Técnica No. 93. 5 pág. 1985
5. PEREZ S.V., HILJE Q.I., El Abonamiento del cafeto. Guía Agrícola CAFESA. Circular Técnica No. 69. 40 pág. 1981
6. PEREZ S.S.V., HILJE Q.I., la poda del Cafeto. Guía agrícola CAFESA. Circular Técnica No. 80. 45 pág. 1981
7. SEGURA M.A. fertilización para un cafetal manejado con un sistema de poda por calle. Noticiero del Café. No 238 2. 1984.

CUADRO NO. 1

PRODUCCION PARA EL PERIODO 1984/1985

TRATAMIENTO	PRODUCCION			
	KG/HA	FA/HA	%	EFFECT
HIJOS DE UN AÑO	0	0	0	
HIJOS DE DOS AÑOS				
1320 KG/HA	3357	13.01	131	N.S.
330 KG/HA	2986	11.57	116	
990 KG/HA	2637	10.22	103	
0 KG/HA	2573	9.97	100	
660 KG/HA	2480	9.61	96	
HIJOS DE TRES AÑOS				
990 KG/HA	5391	20.89	134	a
1320 KG/HA	5319	20.61	132	a
660 KG/HA	4975	19.28	124	ab
330 KG/HA	4800	18.60	120	ab
0 KG/HA	4015	15.56	100	b
HIJOS DE CUATRO AÑOS				
1320 KG/HA	5099	19.76	139	a
660 KG/HA	4761	18.45	130	ab
330 KG/HA	4299	16.66	117	ab
990 KG/HA	4119	15.99	112	ab
0 KG/HA	3675	14.24	100	b
HIJOS DE CINCO AÑOS				
1320 KG/HA	6650	25.77	145	a
990 KG/HA	6325	24.51	137	a
330 KG/HA	5716	22.15	124	a
660 KG/HA	5577	21.61	121	ab
0 KG/HA	4601	17.83	100	b

CUADRO NO. 2

**PRODUCCION PROMEDIO PARA LOS PERIODOS
1981/1982 - 1983/1984**

TRATAMIENTO	PRODUCCION			
	KG/HA	FA/HA	%	EFECCO
HIJOS DE DOS AÑOS				
1320	3770	14.61	114	N.S.
990	3486	13.51	105	
660	3071	11.90	108	
330	3486	13.51	105	
0	3321	12.87	100	
HIJOS DE TRES AÑOS				
1320	5311	20.58	135	ab
990	4712	18.26	120	ab
660	4532	17.56	116	bc
330	4539	17.59	116	bc
0	3923	15.20	100	c
HIJOS DE CUATRO AÑOS				
1320	3982	15.43	143	a
330	3561	13.80	128	a
660	3510	13.60	126	a
990	3466	13.43	125	a
0	2782	10.78	100	b
HIJOS DE CINCO AÑOS				
1320	5228	20.26	132	a
990	4748	18.40	119	ab
330	4539	17.51	114	abc
660	4595	17.03	111	bc
0	3974	15.40	100	c

En este promedio se incluyen solamente el peso registrado durante las tres últimas cosechas, ya que los tratamientos con 0 y 330 kilos de fórmula completa, se benefician según se comprobó en las primeras cosechas con buenos contenidos de nutrientes, ya existentes en el suelo; situación que distorciona las respuestas de los tratamientos en el promedio de cosechas.

EVALUACION DE DOSIS Y NUMERO DE APLICACIONES DE ENDOSULFAN PARA EL CONTROL DE BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO (*Hypothenemus hampei* Ferr.).

Raúl Isaias Muñoz *
Ricardo Zelaya R. **

INTRODUCCION

El Endosulfan es utilizado en la mayoría de países cafetaleros para el control de la broca, sin embargo no hay consenso en lo relacionado a la dosis y el número de aplicaciones necesarias para tener un buen control de esta plaga.

Lógicamente la dosis a usar y el número de aplicaciones a realizar dependerá básicamente de: el porcentaje de infestación inicial en la plantación, del cultivar sembrado, de las condiciones climáticas imperantes, principalmente temperatura, precipitación y luminosidad, así como también en el manejo que se le esté dando a la plantación, y el número de floraciones ocurridas.

La finalidad del presente trabajo es determinar en condiciones de campo, que dosis de Endosulfan y el número de aspersiones más efectivo para controlar la broca del fruto del café partiendo con un porcentaje de infestación conocido.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Ingran (1965) estudiando siete insecticidas aplicados sobre café Robusta en Angola encontró que 4 aspersiones al 0.2% de i.a. de Endosulfán a 21 días de intervalo dió un buen control de la broca, pero este tratamiento fue considerado muy caro.

Sobre café arabica, Pierrard (1962) en Ruanda, recomienda dos aplicaciones de Endosulfán a 18 días de intervalo. Almeida y Cavalvante (1964) en Brasil obtuvieron buen control con 2 aplicaciones a 15 días de intervalo.

Da Fonseca (1960) en Angola sugiere que una simple aplicación de Endosulfán es probablemente suficiente.

Gallo (1978) recomienda a aplicación de Endosulfán 35% a la dosis de 2.0 lts/ha.

Ochoa *et al.* (1982) al evaluar seis dosis de Endosulfán 35% obtuvieron un buen control hasta con 1 litro/l.a. de Thiodan 35 C.E. cuando realizaron muestreos a los 15 días después de la aplicación; pero a los 25 días después de la aspersión la dosis de 1 lt/ha de Thiodan 35 C.E. no controló satisfactoriamente a la broca; por consiguientes aplicar 1.5 lts/ha de Thiodan 35 C.E.; utilizando 833 litros de mezcla por ha.

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

MATERIALES Y METODOS

Localización

La finca está ubicada en Nueva Esperanza, Santa Cruz de Yojoa, Cortés, a una altura sobre el nivel del mar de 800 mts., y temperatura promedio anual máxima de 28.14°C y mínima de 18.1°C., con una precipitación pluvial de 3.500 mm anuales. Las condiciones climáticas que ocurrieron en el año que se realizó el ensayo pueden ser observados en el gráfico 4.

El ensayo se realizó sobre el cultivar Caturra Rojo infestado por broca, la densidad de siembra fue de 3,000 plantas por ha.

Equipo

Bomba manual "Jacto"

Estereoscopio

Lupas

Bisturíes

Agujas de disección

Contometro

Libro de notas

Probeta milimetrada

Materiales

4 plantas de café del cultivar Caturra por parcela experimental.

Frutos brocados

Brocas adultas

DISEÑO ESTADISTICO

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 13 tratamientos y 4 repeticiones; la parcela total consistió de 16 plantas (4 surcos con 4 plantas cada uno) se tomó como parcela útil las 4 plantas centrales.

TRATAMIENTOS

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

No.	Tratamiento	No. Aplicaciones por año	P.C./22 Lts.agua*	Concentración del producto comercial	% i.a.
1	1.0 lts. de Endosulfán 35%/Ha	1	17 cc	0.077%	0.027
2	1.0 lts. de Endosulfán 35%/Ha	2	17 cc	0.077%	0.027
3	1.0 lts. de Endosulfán 35%/Ha	3	17 cc	0.077%	0.027
4	1.5 lts. de Endosulfán 35%/Ha	1	25.4 cc	0.116%	0.04
5	1.5 lts. de Endosulfán 35%/Ha	2	25.4 cc	0.116%	0.04
6	1.5 lts. de Endosulfán 35%/Ha	3	25.4 cc	0.116%	0.04
7	2.0 lts. de Endosulfán 35%/Ha	1	34.0 cc	0.155%	0.054
8	2.0 lts. de Endosulfán 35%/Ha	2	34.0 cc	0.155%	0.054
9	2.0 lts. de Endosulfán 35%/Ha	3	34.0 cc	0.155%	0.054
10	2.5 lts. de Endosulfán 35%/Ha	1	42.3 cc	0.192%	0.067
11	2.5 lts. de Endosulfán 35%/Ha	2	42.3 cc	0.192%	0.067
12	2.5 lts. de Endosulfán 35%/Ha	3	42.3 cc	0.192%	0.067
13	Testigo (sin aplicación)				

* Dosis según calibración de equipo (Bomba manual) con gasto de 1,300 litros de mezcla por hectarea.

P.C. Producto comercial.

i.a. Ingrediente activo.

EVALUACIONES DE CAMPO

El ensayo se inició en mayo de 1984.

- 1.- a) Previo a las aplicaciones de los tratamientos se determinó el porcentaje de infestación de la parcela colectando al azar 60 frutos.
b) Se separó los frutos brocados y se determinó la cantidad de brocas adultas y larvas vivas y muertas por fruto brocado.
- 2.- Ocho días después de la primera aplicación de los tratamientos se colectó 30 frutos brocados por parcela útil y se obtuvo el número de especímenes muertos y vivos tanto del estado perforados y abandonados.
- 3.- Se repitió el anterior muestreo a los 30 días después de la primera aplicación, 6 días después de la segunda aplicación y a los 5 días después de la tercera aplicación.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los muestreos realizados a los ocho y treinta días después de haber realizado la aspersión se encontraron diferencias estadísticas al 5% de probabilidad según prueba F, únicamente entre el testigo y los demás tratamientos. No hubo diferencias estadísticas entre los doce tratamientos en que se aplicó Endosulfán en las diferentes dosis, sin embargo puede observarse que las dosis más altas tienen efecto más rápido sobre la mortalidad de brocas (2.5 y 2.0 lts/ha) que las dosis más bajas (1.5 y 1.0 lts/ha). A los treinta días después de la aplicación, numéricamente la dosis de 1.0 lt/ha fue la que tuvo el menor número de brocas muertas en comparación con las dosis de 1.5, 2.0 y 2.5 lts/ha.

Seis días después de haber realizado la segunda aspersión (tratamientos No. 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11 y 12) se encontró diferencias estadísticas al nivel de 1% de probabilidad entre el testigo y los demás tratamientos; aunque también no hubo diferencias estadísticas entre las dosis comparadas y el número de aplicaciones; numéricamente las dosis de 1.5, 2.5 lts/ha fueron mejores que la de 1.0 lt/ha.

Cuando se realizó el tercer muestreo a los cinco días después de haber realizado la tercera y última aplicación a los tratamientos (3, 6, 9 y 12) el resultado fue el mismo o sea únicamente se diferenció estadísticamente al 1% de probabilidad, el testigo de los demás tratamientos.

Es interesante el análisis del total número de brocas muertas encontradas en los tres muestreos ya que el tratamiento en el cual se aplicó la dosis de 1.0 lt de Thiodan por ha una vez por año fue el único tratamiento que fue diferente al tratamiento con dosis de 2.5 lts de Thiodan por ha aplicación tres veces al año. La significancia fue al nivel de 5% de probabilidad según prueba de Tukey (Cuadro 1 y 2; gráficas 1, 2 y 3).

CONCLUSIONES

El Endosulfán (Thiodan 35 C.E.) mostró ser efectivo en el control de broca del fruto del café en las diferentes dosis y número de aplicaciones evaluadas; sin embargo la dosis de 1.0 lt/ha aplicado una vez por año fue la menos efectiva.

La dosis más alta evaluada (2.5 lts/ha) aplicada tres veces al año resultó ser la más efectiva en el control de broca; sin embargo, no pudo superar estadísticamente al tratamiento en que se utilizó la dosis de 1.5 lt/ha. de Thiodan 35 C.E. aplicada una vez por año.

Según los resultados obtenidos y observaciones de campo es de mencionar que no es necesario una tercera aplicación de Endosulfán para controlar la broca.

El Thiodan aplicado a una mayor concentración mostró tener un efecto más prolongado en la mortalidad de brocas que cuando se aplicó a dosis más bajas.

RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones del estudio se puede recomendar lo siguiente:

- No hacer más de 2 aplicaciones anuales de Endosulfán para el control de la broca.
- Si después de realizar un muestreo de la finca la infestación está entre 5 y 10% de infestación se recomienda realizar únicamente una aplicación de Endosulfán (Thiodan 35 C.E.) a razón de 1.5 lt de producto comercial por ha. (525 gr de i.a/ha).

- Si la infestación es superior a 10% es recomendable realizar dos aplicaciones de Endosulfán 35% a razón de 1.0 lt/ha (350 gr de i.a/ha) a intervalo de 30 días una de la otra; con el fin de controlar a nuevas generaciones que se estén desarrollando.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALMEDA, P.R. & CAVALVANTE, R.D. (1964). Ensaio de campo com novos insecticidas orgánicos no combate á broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferr., 1867). Archos. Insti. biol., S. Paulo 31 pp. 85-90.
2. DA'FONSECA FERRAO, (1960). Abroca dos frutos do café, *Stephanoderes hampei* Ferr. Gazeta agric. Angola 5 pp.294-296.
3. GALLO D. et al. (1978) manual de entomología agrícola "Broca de Café" *Hypothenemus hampei* Ferr. Edit. Ceres Ltda. Sao Paulo pp. 280-281.
4. INGRAN, W. R. (1965). An evaluation of several insecticides against berry borer and fruit fly in Uganda robusta coffee. E. Afr. agric. For. J. 30 pp. 259-262.
5. OCHOA M.H., CAMPOS O. A., López E. y Delcid J.R. (1982) Evaluación de seis dosis de Thiodan 35% en el control de la broca del fruto del café (*Hypothenemus hampei*). V Simposio Latinoamericano sobre Caficultura, San Salvador, El Salvador PROMÉCAFE-IICA. Pag. 104-110.
6. PIERRARD, G. (1962). Efficacité du thiodan contre *Stephanoderes hampei* et *Antestiopsis lincaticollis*. Bull. Inform. INEAC 11 pp. 59-66.

Cuadro 1

Resumen de los análisis del número de brocas adultas muertas y vivas ocurridas después de primera, segunda y tercera aplicación de los tratamientos con Endosulfán IHCAFE 1985

F.V.	G.L.	Días después de haber realizado la aspersión						Total de tres muestreos			
		Ocho 1/		Treinta 1/		Seis 2/		Cinco 3/			
		B.M.	B.V. 4/	B.M.	B.V. 4/	B.M.	B.V. 4/	B.M.	B.V.		
Trat.	12	41.15*	2.24 ns	40.15*	1.85 ns	44.31**	2.46**	1.66**	1.72**	330.24**	489.21**
Bloq.	3	8.48 ns	3.70 ns	8.07 ns	3.09 ns	12.22*	2.29*	0.82 ns	0.50 ns	106.99 ns	299.40 ns
Error	36	19.43	1.77	14.85	2.01	11.46	0.64	0.39	0.31	57.80	152.83
C.V. (%)		41.59	44.21	36.36	75.01	32.30	43.63	22.24	33.57	26.41	77.55

1/ Se Presentan los cuadrados medios el análisis estadístico efectuado en base a 30 frutos brocados obtenidos de cada parcela experimental.

2/ Días después de la primera aspersión.

3/ Días después de la segunda aspersión.

4/ Días después de a tercera aspersión.

5/ Datos transformados a $\sqrt{x + 1}$

6/ Excepto el realizado a los 30 días después de la primera aspersión.

** y) * Significativo por la prueba F, al nivel de 1% y 5% de probabilidad.

N.S. No significativo por la prueba F, al nivel 5% de probabilidad.

B.M. Broca Muerta.

B.V. Broca viva.

Cuadro 2

efecto de 1 diferentes dosis de Endosulfán sobre la población adulta de broca
(*Hypothenemus hampei* Ferr.)

HCAFE 1985

Dosis 4/ No. Trat.	Días después de haber realizado la aspersión												Total de Tres Muestras 3/	
	Primera			Segunda			Tercera			Cuatro			B.M.	B.V.
	Ocho		Treinta	Seis		Cinco	B.M. 2/		B.V. 2/		B.M.	B.V.		
	B.M.	B.V. 2/	B.M.	M.V. 2/	B.M.	B.V. 2/	B.M.	B.V. 2/	B.M. 2/	B.V. 2/			B.M.	B.V.
2.5 lts. (3)	12	13.0 a	2.51 a	15.0 a	1.7 a	14.5 a	1.5 b	3.8 a	1.6 a	41.8 a	9.5 b			
2.0 lts. (3)	9	12.5 a	3.81 a	10.5 ab	1.5 a	11.5 a	1.6 b	2.9 a	1.1 a	31.8 ab	16.0 b			
1.5 lts. (3)	6	12.3 ab	2.15 a	11.8 a	2.0 a	10.5 ab	1.3 b	3.5 a	1.0 a	34.5 ab	4.5 b			
1.0 lts. (3)	3	11.8 ab	2.73 a	10.3 ab	2.1 a	9.8 ab	1.3 b	2.7 ab	1.4 a	27.8 ab	10.5 b			
2.5 lts. (2)	11	13.0 a	2.45 a	12.5 a	1.4 a	14.3 a	1.3 b	2.9 a	1.1 a	35.3 ab	9.0 b			
2.0 lts. (2)	8	11.3 ab	2.57 a	14.0 a	2.2 a	8.8 ab	1.8 b	3.0 a	1.1 a	29.0 ab	10.5 b			
1.5 lts. (2)	5	10.3 ab	2.17 a	11.3 a	2.2 a	11.3 a	2.6 ab	3.3 a	1.7 a	31.3 ab	14.3 b			
1.0 lts. (2)	2	10.5 ab	2.79 a	10.0 ab	1.7 a	8.5 ab	1.1 b	2.4 ab	1.7 a	24.0 ab	10.3 b			
2.5 lts. (1)	10	11.3 ab	2.59 a	10.5 ab	0.5 a	11.8 a	1.5 b	3.0 a	1.6 a	31.8 ab	10.5 b			
2.0 lts. (1)	7	12.8 a	3.69 a	10.3 ab	1.7 a	11.5 a	1.8 b	2.7 ab	1.5 a	31.3 ab	23.0 ab			
1.5 lts. (1)	4	10.8 ab	3.43 a	9.8 ab	1.8 a	14.3 a	1.9 b	2.8 a	2.2 ab	32.0 ab	21.5 ab			
1.0 lts. (1)	1	7.3 ab	3.55 a	10.5 ab	2.0 a	7.5 ab	2.0 b	2.7 a	2.2 ab	21.3 bc	19.8 ab			
Testigo	13	1.3 b	4.64 a	1.5 b	3.6 a	2.3 b	4.0 a	1.1 b	3.4 b	3.8 c	48.0 a			

1/ Se presentan las medias de los tratamientos, tomados en base a 30 cerezas brocadas por parcela experimental.

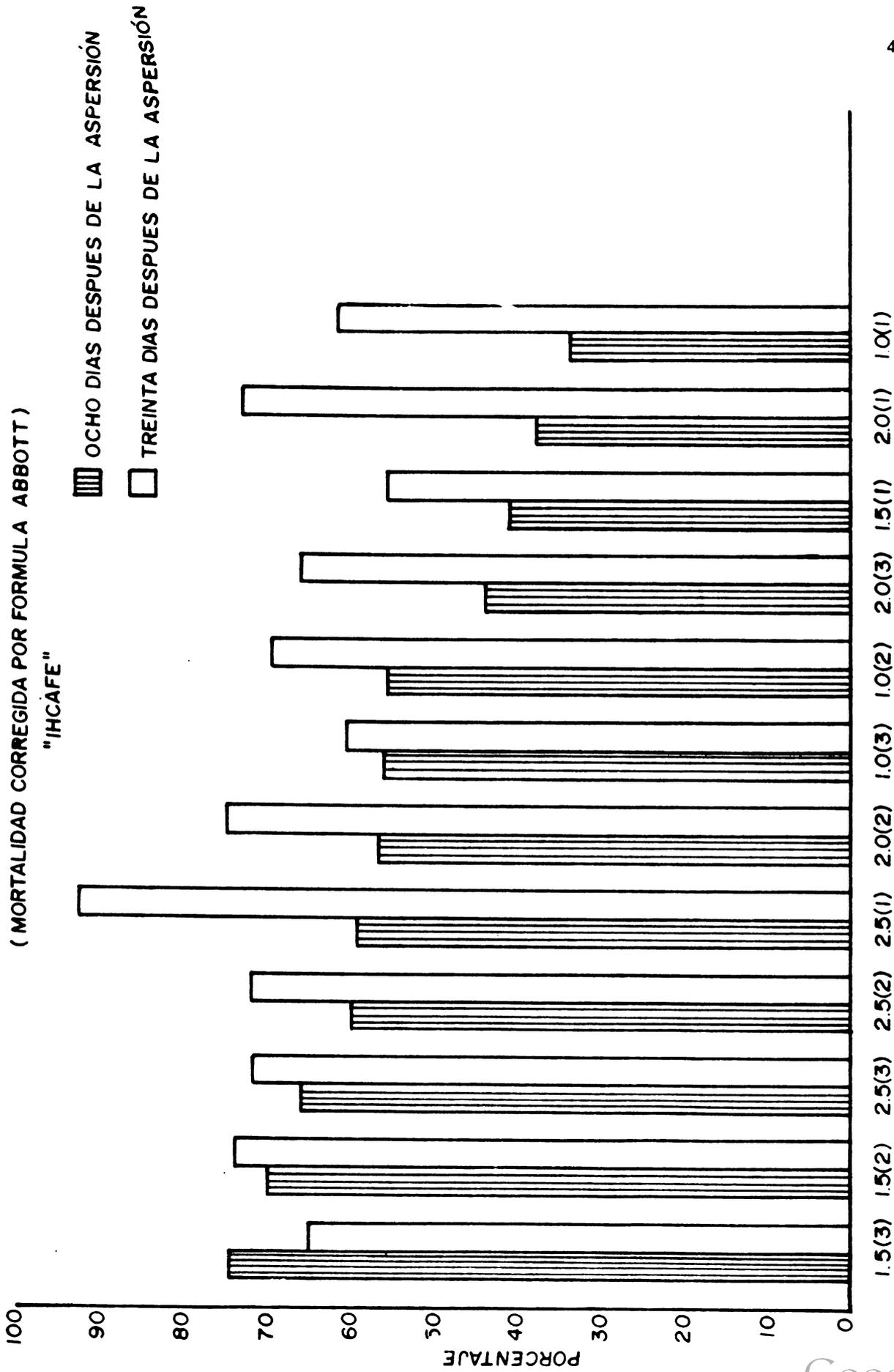
2/ Datos transformados a $\sqrt{x + 1}$

3/ Excepto el realizado a los 30 días después de la primera aplicación.

4/ De Thiodan 35 C.E. por ha. entre parentesis se presenta el número de aplicaciones por año.

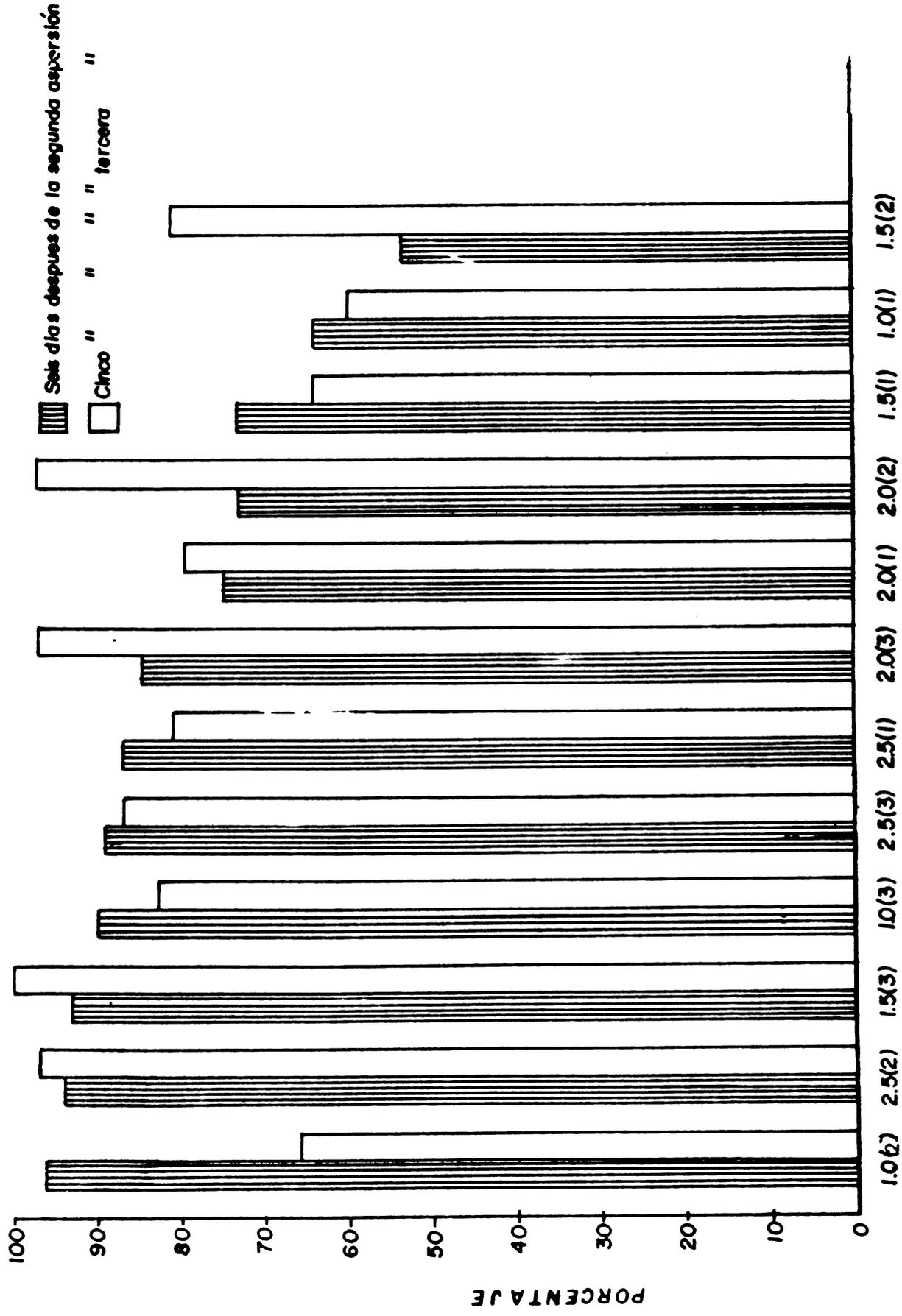
Medias en columnas con la misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de TUKEY ($\alpha = 0.05$).

GRAFICA I. MORTALIDAD DE BROCAS ADULTAS A LOS 8 Y 30 DESPUES DE LA PRIMERA ASPERSION DE TRATAMIENTO



DOSIS EN LTS. POR Hg DE THIODAN 35 E C ENTRE PARENTESIS N° DE ASPERSIONES REALIZADAS POR AÑO

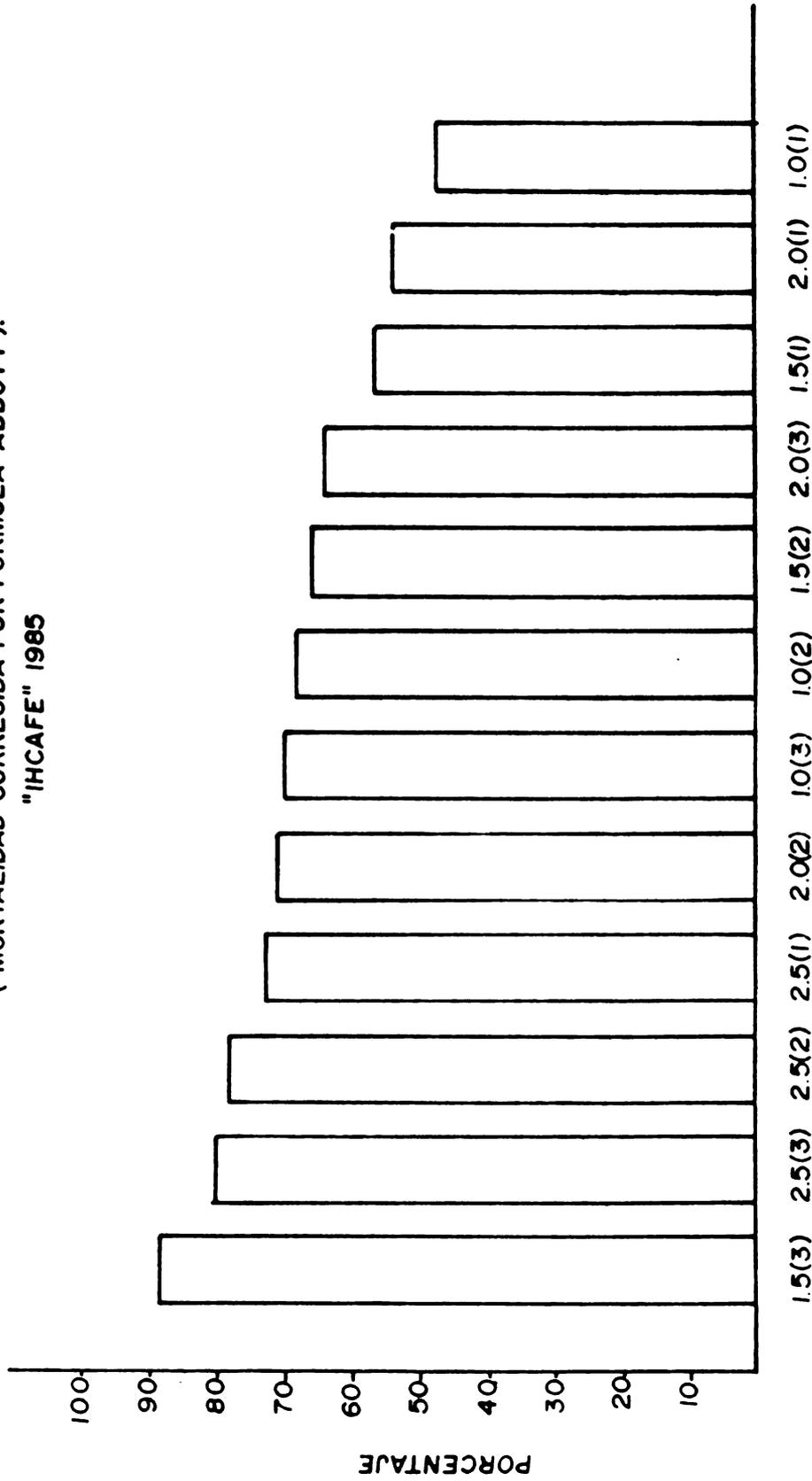
GRAFICA 2. MORTALIDAD DE ADULTOS DE *Hypothenemus hampei* Ferr. A LOS SEIS DIAS DESPUES DE LA SEGUNDA APLICACION DE 8 TRATAMIENTOS Y A LOS CINCO DESPUES DE LA TERCERA APLICACION. (mortalidad corregida por formula Abbott). HCAFE 1985



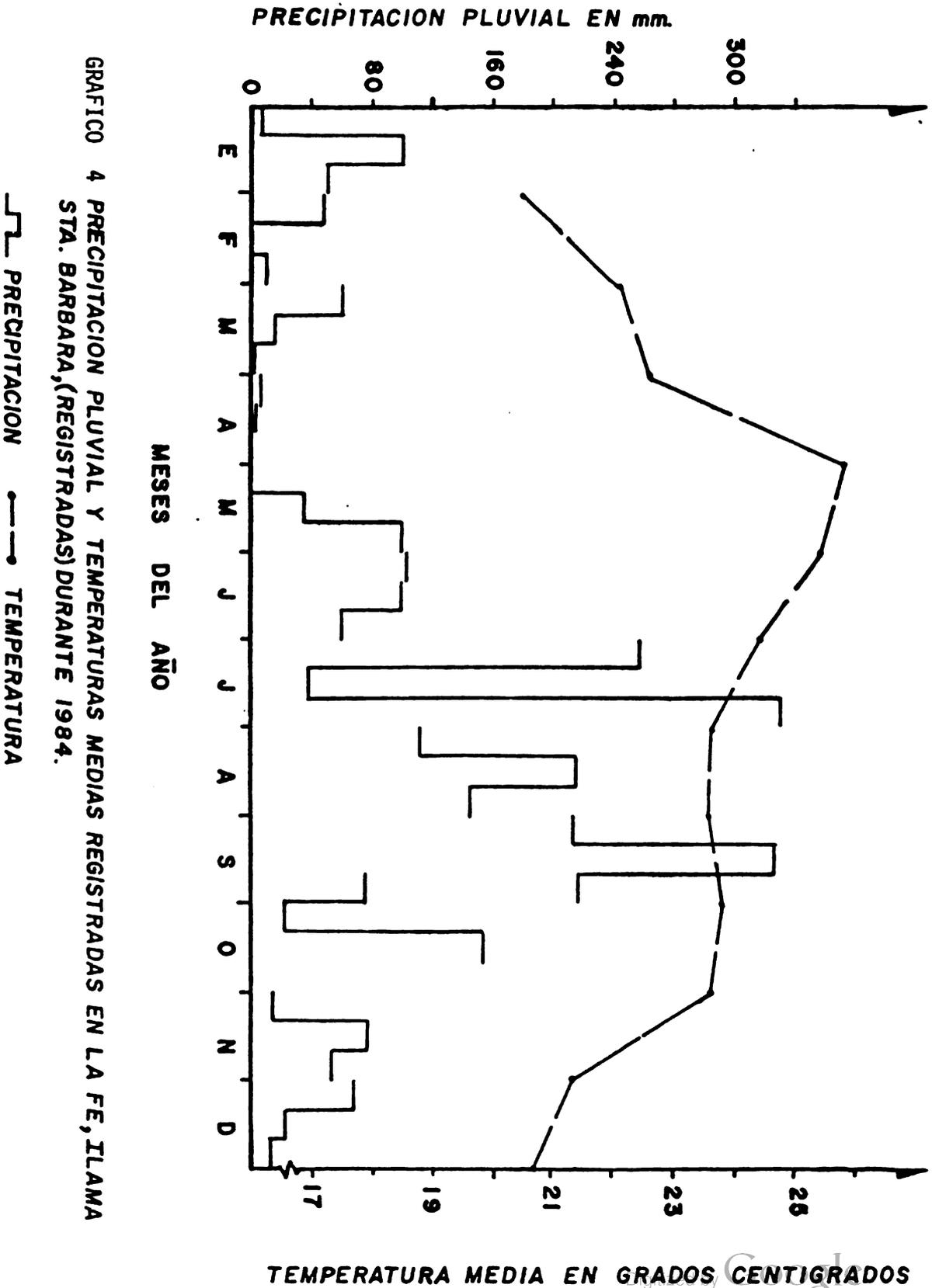
DOSIS EN LITS POR Hg. DE THIODAN 35 E. C. ENTRE PARENTESIS Nº DE ASPERSIONES REALIZADAS POR AÑO.

GRAFICA 3 : TOTAL DE BROCAS ADULTAS MUERTAS ENCONTRADAS EN TRES MUESTREOS REALIZADOS A LOS 8-6-y-5 DIAS DESPUES DE HABER REALIZADO LA PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA ASPERSION RESPECTIVAMENTE.

(MORTALIDAD CORREGIDA POR FORMULA ABBOTT).
 "IHCAFE" 1985



DOSIS EN LTS. POR Ha. DE THIODAN 35 E.C. ENTRE PARENTESIS N° DE ASPERSIONES REALIZADAS POR AÑO



✓
**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1, 2 y 3
 POSTURAS**

✓
*Arturo Villeda Sandoval **
*Humberto Jiménez García***
*Edgar Edulfo López****

OBJETIVO

Evaluar la respuesta que tienen las formulas 15 - 15 - 15, 18 - 46 - 0 y 20 - 20 - 0, disueltas en agua a 6, 9 y 12 por ciento de concentraciones aplicadas en almacigos de 1, 2 y 3 posturas.

LOCALIZACION

El trabajo se realizó en distintas zonas cafetaleras del país; los cuales son las siguientes:

LUGAR (FINCA)	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
1. Dos Marías	La Reforma	San Marcos
2. La Providencia	San Fco. Zapotitlan	Suchitepequez
3. La Concha	Villa Canales	Guatemala
4. Colombia	La Democracia	Huehuetenango
5. Monte María	Tucuru	Alta Verapaz

Características del clima de las regiones experimentales, en las cuales se realizaron los ensayos.

* Ing. Agrónomo, Coordinador Nacional del Programa de Nutrición Mineral.

** Ingeniero Químico, Jefe del Laboratorio de Suelos y Análisis Foliar.

*** Ingeniero Agrónomo, Biometrista.

LUGAR: (FINCA)	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR (METROS)	TEMP. PROMEDIO ANUAL °C	LLUVIA PROMEDIO ANUAL (mm.)
1. Dos Marías	1140	25.0	3201
2. La Providencia	620	25.3	4567
3. La Concha	1502	18.1	1200
4. Colombia	1250	24.3	1700
5. Monte María	1030	23.0	3900

Materiales

LUGAR: (FINCA)	VARIEDAD:
Dos Marías	Caturra
La Providencia	Catuai
La Concha	Caturra
Colombia	Caturra
Monte María	Caturra

- Bolsas de polietileno negro de 7 x 12 pulgadas

fertilizantes: 15 - 15 - 15, 18 - 46 - 0 y 20 - 20 - 0 granulados.

Sustrato: Suelo sin materia organica.

Equipo

- Medidas graduadas (Beaker, Probetas, Cubetas, Etc.).

- Cinta metrica.

- Calibrador vernier.

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: DOS MARIAS, LA REFORMA, SAN MARCOS

VARIABLE: ALTURA DEL TALLO ORTOTROPICO EN CENTIMETROS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S. C	G. L	C. M	F	F 5 %	F 1 %
REPETICIONES	176.768	3	58.92	4.18**	2.76	4 13
TRATAMIENTOS	3,574.407	26	137.48	9.76**	1.70	2 12
- FERTILIZANTES "A"	1,950.6848	2	975.34	69.52**	3.15	4 98
- DILUCIONES "B"	1,154.129	2	577.06	41.13**	3.15	4 98
- POSTURAS "C"	65.684	2	32.84	2.34 N S	3.15	4 98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	251.769	4	62.94	4.49**	2.53	3 65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	34.37	4	8.60	0.61 N S	2.53	3 65
DILUCION x POSTURA "B x C"	77.76	4	19.44	1.39 N S	2 53	3 65
FERT x DIL. x POST. "A x B x C"	37.01	6	4.63	0.33 N S	2 02	2 66
ERROR	1,094.482	78	14.03			
TOTALES	4.845.657	107	45.29			

CV = 15.49 % ET \bar{x} = \pm _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, N S No Significativo.

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	18-46-0	27.28 cms.	a
	20-20-0	27.08 cms.	a
	15-15-15	18.17 cms.	b
	6% de Concentración	27.67 cms.	c
	9% " "	25.06 cms.	c
	12% " "	19.81 cms.	d
	1 Postura/ bolsa	25.28 cms.	e
	2	23.67 cms.	e
	3	23.58 cms.	e

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA DOS MARIAS, LA REFORMA, SAN MARCOS

VARIABLE: ALTURA EN CENTIMETROS

" PROMEDIOS "
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS	PROMEDIO
	6 %	9 %	12 %	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	29.92 a	26.92 a	24.42 a		27.08 a
18 - 46 - 0	29.83 a	27.75 a	24.25 a		27.28 a
15 - 15 - 15	23.25 a	20.50 a	10.75 b		18.17 b
SUMAS					
PROMEDIOS	27.67 a	25.06 a	19.81 b		

La misma letra igualdad estadística.

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	27.83	26.50	26.92		27.08 a
18 - 46 - 0	27.66	27.17	27.00		27.28 a
15 - 15 - 15	20.33	17.33	16.83		18.17 b
SUMAS					
PROMEDIOS	25.28 a	23.67 a	23.58 a		

% DE B CONCENTRACION	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
6 %	28.58	27.83	26.58		27.67 a
9 %	25.00	24.42	25.75		25.06 a
12 %	22.25	18.75	18.42		19.81 b
SUMAS					
PROMEDIOS	25.28 a	23.67 a	23.58 a		

Metodos de campo

- Siembras A: 1, 2 y 3 postura por bolsa

- Concentraciones

6%: 6g. de fertilizantes/100 c.c. agua/2 bolsas= 3 g/bolsa.

9%: 9g. de fertilizantes/100 c.c. agua/2 bolsas = 4.5 g/bolsa.

12%: 12g. de fertilizantes/100 c.c. agua/2 bolsas = 6 g/bolsa.

Epocas de aplicación

Se hicieron 6 aplicaciones, iniciándose cuando las plántulas emitieron el primer par de hojitas verdaderas (Cola de perico). Estas aplicaciones se iniciaron en los meses de Mayo y Junio, continuándolas cada mes hasta completar las 6.

Toma de datos

En el mes de Noviembre y Diciembre a los 30 días después de la última aplicación, se efectuó la toma de datos.

Metodos de gabinete

Diseño estadístico

Es un arreglo factorial 3 x 3 x 3, distribuído en bloques al azar

Factor A: 3 formulas completas 15 - 15 - 15, 18 - 46 - 0 y 20 - 20 - 0.

Factor B: 6, 9 y 12 % de concentración.

Factor C: 1, 2 y 3 posturas por bolsa.

Fórmulas A: 6% en 1, 2 y 3 posturas

9% en 1, 2 y 3 posturas

12% en 1, 2 y 3 posturas

VARIABLES MEDIDAS:

Crecimiento Ortopédico de cada plantita en centímetros.

Diámetro basal (en milímetro de cada plantita).

RESULTADOS

- Análisis de varianza

- Ordenamiento de promedios.

- Promedios cuadros de interacción.

CONCLUSIONES

1. Finca "Dos Marías", La Reforma, San Marcos

1.1 Variable: altura del tallo.

1.1.1 Estadísticamente las mejores fórmulas 18-46-0 y 20-20-0.

1.1.2 No hubo diferencia estadística para número de posturas. Aritmeticamente: 1 postura es mejor que 2 y esta mejor que 3.

1.1.3 Estadísticamente las mejores diluciones fueron 6 y 9%.

1.1.4 En la interacción: fertilizantes x dilución solamente el 15-15-15 al 12% no fue significativo.

1.1.5 Se considera como buenos tratamientos:

20-20-0 a 6%

18-46-0 a 6%

18-46-0 a 9%

20-20-0 a 9%

a 1 ó 2 posturas/bolsa

CONCLUSIONES

1. Finca "Dos Marías", La Reforma, San Marcos

1.2 Variable: diámetro del tallo.

1.2.1 Estadísticamente las mejores fórmulas fueron: 18-46-0 y 20-20-0.

1.2.2 Una postura es mejor estadísticamente.

1.2.3 Las diluciones 6 y 9% fueron estadísticamente las mejores.

1.2.4 En la interacción: fertilizante por dilución solamente el 15-15-15 al 12% no fue significativo.

1.2.5 Se considera como buenos tratamientos:

20-20-0 a 6%

18-46-0 a 6%

18-46-0 a 9%

20-20-0 a 9%

a 1 ó 2 posturas/bolsa

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: DOS MARIAS, LA REFORMA, SAN MARCOS

VARIABLE: DIAMETRO DEL TALLO EN MM.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S.C	G.L	C.M	F	F 5%	F 1%
REPETICIONES	5.7372	3	1.9124	3.245*	2.76	4 13
TRATAMIENTOS	164.5335	26	6.3282	10.738**	1.70	2 12
- FERTILIZANTES "A"	33.364	2	16.682	28.309**	3.15	4 98
- DILUCIONES "B"	52.286	2	26.143	41.364**	3.15	4 98
- POSTURAS "C"	56.231	2	28.115	47.710**	3.15	4 98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	15.597	4	3.899	6.616**	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	1.449	4	0.362	0.614 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	4.485	4	1.121	1.902 NS	2.53	3.65
FERT x DIL. x POST. "A x B x C"	1.121	6	0.140	0.237 NS	2.02	2.66
ERROR	45.964	78	0.549			
TOTALES	216.235	107				

CV = 17.09 % ET \bar{x} = \pm _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS= No significativo.

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	18-46-0	4.94 mms.	a
	20-20-0	4.81 mms	a
	15-15-15	3.71 mms.	b
	6 % de concentración	5.29 mms.	c
	9 % " "	4.58 mms.	c
	12 %	3.59 mms.	d
	1 Postura/Bolsa	5.49 mms.	e
	2 " "	4.18 mms.	f
	3 " "	3.79 mms.	f

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA DOS MARIAS, LA REFORMA, SAN MARCOS

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

" PROMEDIOS " CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	6 %	9 %	12 %		
20 - 20 - 0	5.35 a	4.74 a	4.35 a		4.81 a
18 - 46 - 0	5.45 a	5.05 a	4.33 a		4.94 a
15 - 15 - 15	5.08 a	3.94 a	2.10 b		3.71 b
SUMAS					
PROMEDIOS	5.29 a	4.58 a	3.59 b		

La misma letra igualdad estadística.

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
20 - 20 - 0	5.92	4.53	3.99		4.81 a
18 - 46 - 0	5.93	4.72	4.18		4.94 a
15 - 15 - 15	4.61	3.30	3.21		3.71 b
SUMAS					
PROMEDIOS	5.49 a	4.18 b	3.79 b		

% DE CONCENTRACION B	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
6 %	6.50	5.08	4.29		5.29 a
9 %	5.29	4.23	4.22		4.58 a
12 %	4.70	3.24	2.88		3.59 b
SUMAS					
PROMEDIOS	5.49 a	4.18 b	3.79 b		

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA LA PROVIDENCIA, SAN FCO. ZAPOTITLAN, SUCHITEPEQUEZ

VARIABLE: ALTURA EN CENTIMETROS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S.C	G.L	C.M	F	F 5%	F 1%
REPETICIONES	279.80	3	93.24	5.19**	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	1912.96	26	73.58	4.09**	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	324.52	2	162.26	9.02**	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	268.74	2	134.37	7.47**	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	990.68	2	495.34	27.55**	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	89.03	4	22.26	1.24 NS	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	17.26	4	4.32	0.24 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	47.37	4	11.84	0.66 NS	2.53	3.65
FERT x DIL. x POST. "A x B x C"	175.36	8	21.92	1.22 NS	2.02	2.66
ERROR	1,402.45	78	17.98			
TOTALES	3,595.21	107	33.60			

CV = 10.40 % $ET\bar{x} = \pm$ _____

* Significativo, ** Altamente Significado, NS = No Significativa

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	18-46-0	42.75 cms.	a
	20-20-0	41.03 cms.	a
	15-15-15	38.53 cms.	b
	9 % de concentración	42.25 cms.	c
	6 % " "	41.47 cms.	c
	12 % " "	38.58 cms.	d
	1 Posturas/bolsa	44.11 cms.	e
	2 " "	41.42 cms.	e
	3 " "	36.78 cms.	f

DECADIF-151/E. Wong/Ag/85

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA LA PROVIDENCIA, SAN FCO. ZAPOTITLAN, SUCHITEPEQUEZ

VARIABLE: ALTURA EN CENTRIMETROS

" PROMEDIOS "
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	6 %	9 %	12 %		
20 - 20 - 0	43.25	40.92	38.92		41.03 a
18 - 46 - 0	42.92	44.92	40.42		42.75 a
15 - 15 - 15	38.25	40.92	36.42		38.53 b
SUMAS					
PROMEDIOS	41.47 a	42.25 a	38.58 b		

La misma letra: igualdad estadística

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
20 - 20 - 0	44.50	42.08	36.50		41.03 a
18 - 46 - 0	46.50	42.83	38.92		42.75 a
15 - 15 - 15	41.33	39.33	34.92		38.53 b
SUMAS					
PROMEDIOS	44.11 a	41.42 a	36.78 b		

% DE CONCENTRACION B	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
6 %	44.50	42.58	37.33		41.47 a
9 %	46.58	42.83	37.33		42.25 a
12 %	41.25	38.83	35.70		38.58 b
SUMAS					
PROMEDIOS	44.11 a	41.42 a	36.78 b		

CONCLUSIONES**2. Finca "La Providencia", San Fco. Zapotitlán, Suchitepequez.****2.1 Variable: altura del tallo.**

2.1.1 Estadísticamente las mejores fórmulas 18-46-0 y 20-20-0.

2.1.2 Estadísticamente las mejores diluciones fueron 6 y 9%.

2.1.3 Estadísticamente las mejores posturas fueron 1 y 2 posturas.

2.1.4 No hubo significancia para interacción. Los factores actuaron independientemente.

2.1.5 Los mejores tratamientos se consideran los siguientes:

20-20-0 a 6%

18-46-0 a 6%

18-46-0 a 9%

20-20-0 a 9%

a 1 ó 2 posturas/bolsa

CONCLUSIONES**2. Finca "La Providencia", San Fco. Zapotitlán, Suchitepequez.****2.2 Variable: diámetro del tallo.**

2.2.1 Las mejores fórmulas de fertilizantes son: 18-46-0 y 20-20-0.

2.2.2 Las mejores concentraciones de dilucion: 6 y 9%.

2.2.3 La mejor postura fue 1, 2 y 3 posturas se comportaron igual.

2.2.4 Los factores actuaron independientemente. No hubo interacción significativa.

2.2.5 Se pueden considerar como buenos tratamientos:

18-46-0 a 6%

18-46-0 a 9%

20-20-0 a 9%

a 1 postura

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA LA PROVIDENCIA, SAN FCO. ZAPOTITLAN, SUCHITEPEQUEZ
VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S. C	G. L.	C. M	F	F 5%	F 1%
REPETICIONES	2.30	3	0.77	3.5 *	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	73.85	26	2.84	12.90**	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	2.16	2	1.08	4.90*	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	3.05	2	1.53	6.95**	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	63.30	2	31.65	143.86**	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	0.47	4	0.12	0.55 N S	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	0.83	4	0.20	0.91 N S	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	0.60	4	0.15	0.68 N S	2.53	3.65
FERT x DIL x POST. "A x B x C"	3.44	8	0.43	1.95 N S	2.02	2.66
ERROR	17.19	78	0.22			
TOTALES	93.34	107	0.87			

CV = 9.71 % ET \bar{x} = \pm _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS = No Significativo
ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	20-20-0	4.93 mms.	a
	18-46-0	4.92 mms.	a
	15-15-15	4.63 mms.	b
	9% de concentración	5.04 mms.	c
	6% " "	4.79 mms.	c
	12% " "	4.64 mms.	d
	1 Postura/bolsa	5.82 mms.	e
	2 Postura/ bolsa	4.69 mms.	f
	3 Postura/ bolsa	3.96 mms.	f

DECADIF-151/E. Wong/A9/85

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA LA PROVIDENCIA, SAN FCO. ZAPOTITLAN, SUCHITEPEQUEZ

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

"PROMEDIOS"
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	6 %	9 %	12 %		
20 - 20 - 0	4.85	5.08	4.87		4.93 a
18 - 46 - 0	4.90	5.15	4.70		4.92 a
15 - 15 - 15	4.63	4.91	4.34		4.63 b
SUMAS					
PROMEDIOS	4.79 c	5.04 c	4.64 d		

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
20 - 20 - 0	6.02	4.85	3.93		4.93 a
18 - 46 - 0	5.96	4.71	4.09		4.92 a
15 - 15 - 15	5.49	4.52	3.87		4.64 b
SUMAS					
PROMEDIOS	5.82 e	4.69 f	3.96 f		

% DE CONCENTRACION B	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
6 %	5.74	4.73	3.92		4.79 c
9 %	6.14	4.92	4.08		3.04 c
12 %	5.58	4.43	3.89		4.64 d
SUMAS					
PROMEDIOS	5.82 e	4.69 f	3.96 f		

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2Y3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA LA CONCHA, VILLA CANALES, GUATEMALA

VARIABLE: ALTURA DEL TALLO ORTOTROPICO EN CENTIMETROS

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S.C	G.L	C.M	F	F 5%	F 1%
REPETICIONES	161.427	3	53.81	2.97*	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	2,099.677	26	80.76	4.46**	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	468.232	2	234.12	12.93**	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	817.1818	2	408.59	22.57**	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	221.518	2	110.76	6.12**	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	187.944	4	46.99	2.60*	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	151.25	4	37.81	2.09 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	82.13	4	20.54	1.13 NS	2.53	3.65
FERT x DIL. x POST. "A x B x C"	171.42	6	21.43	1.18 NS	2.02	2.66
ERROR	1,411.8539	78	18.10			
TOTALES	3,672.9579	107	34.33			

CV = 15.09 % ET \bar{x} = \pm _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS=No Significativo

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	18-46-0	29.71 cms.	a
	15-15-15	25.50 cms.	b
	20-20-0	25.11 cms.	b
	6 % de concentración	30.63 cms.	c
	9 % " "	25.22 cms.	d
	12 % " "	24.45 cms.	d
	1 Postura/bolsa	28.10 cms.	e
	2 Postura/bolsa	27.42 cms.	e
	3 Postura/bolsa	24.78 cms.	f

DECADIF-151/E-Wong/Aq/85

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA LA CONCHA, VILLA CANALES, GUATEMALA

VARIABLE: ALTURA EN CENTIMETROS.

**"PROMEDIOS"
CUADROS DE INTERACCIONES**

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS	PROMEDIO
	6 %	9 %	12 %	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	29.62 a	23.14 b	22.56 b		25.11 b
18 - 46 - 0	31.07 a	29.11 a	28.94 a		29.71 a
15 - 15 - 15	31.21 a	23.42 b	21.86 b		25.50 b
SUMAS					
PROMEDIOS	30.63 a	25.22 b	24.45 b		

La misma letra: igualdad estadística.

FERTILIZANTES	No DE POSTURAS/BOLSA			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	24.84	25.88	24.59		25.11 b
18 - 46 - 0	31.63	29.24	28.24		29.71 a
15 - 15 - 15	27.83	27.15	21.51		25.50 b
SUMAS					
PROMEDIOS	28.10 a	27.42 a	24.78 b		

% DE CONCENTRACION B	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
6 %	32.11	30.28	29.51		30.63 a
9 %	25.54	26.24	23.89		25.22 b
12 %	26.65	25.75	20.95		24.45 b
SUMAS					
PROMEDIOS	28.10 a	27.42 a	24.78 b		

CONCLUSIONES

3. Finca "La Concha", Villa Canales, Guatemala.

3.1 Variable: altura del tallo.

3.1.1 La mejor fórmula de fertilizante fue 18-46-0. La 20-20-0 y la 15-15-15 se comportaron igual.

3.1.2 La mejor dilución es a 6%.

3.1.3 La mejor postura es 1/bolsa, 2 y 3 bolsa se comportaron igual.

3.1.4 Las interacciones no tuvieron significancia; por lo que los factores actuaron independientemente.

3.1.5 Se pueden considerar como los mejores tratamientos:

18-46-0 a 6%

También:

15-15-15 a 6%

20-20-0 a 6%

a 1 postura/bolsa

CONCLUSIONES

3. Finca "La Concha", Villa Canales, Guatemala.

3.2 Variable: diametro del tallo.

3.2.1 La mejor fórmula de fertilizante es la 18-46-0. La 20-20-0 y la 15-15-0 se comportaron igual.

3.2.2 Las mejores diluciones son 6 y 9%.

3.2.3 Una postura por bolsa es lo mejor. Dos y tres tuvieron estadísticamente el mismo comportamiento.

3.2.4 Las interacción dilución por postura, mostro significancia, las mejores interacciones son:

6% a 1 postura

12% a 1 postura

9% a 1 postura

6% a 2 posturas

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA LA CONCHA, VILLA CANALES, GUATEMALA

VARIABLE: DIAMETRO DEL TALLO BASAL EN MMS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S. C	G. L	C. M	F	F 5 %	F 1 %
REPETICIONES	8.03	3	2.68	5.36**	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	145.88	26	5.61	11.22**	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	11.25	2	5.63	11.26**	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	28.08	2	14.04	28.08**	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	86.99	2	43.50	87.00**	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	1.73	4	0.43	0.22 NS	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	4.92	4	1.23	2.46 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	6.01	4	1.50	3.00 *	2.53	3.65
FERT. x DIL. x POST. "A x B x C"	6.90	8	0.86	1.72 NS	2.02	2.66
ERROR	48.07	78	0.50			
TOTALES	201.98	107	1.89			

CV = 14.14 % $ET\bar{x} = \pm$ _____

* significativo, ** Altamente Significativo, NS= No Significativo

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1 %
	18-46-0	5.45 mms.	a
	15-15-15	4.85 mms.	b
	20-20-0	4.71 mms.	b
	6% de concentración	5.72 mms.	c
	9 % de concentración	4.70 mms.	c
	12 %	4.59 mms.	d
	1 Postura/bolsa	6.18 mms.	e
	2 " "	4.82 mms.	f
	3 " "	3.18 mms.	f

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA LA CONCHA, VILLA CANALES, GUATEMALA

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

" PROMEDIOS "
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS	PROMEDIO
	6 %	9 %	12 %	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	5.48	4.38	4.23		4.71 b
18 - 46 - 0	5.94	5.32	5.10		5.45 a
15 - 15 - 15	5.75	4.40	4.40		4.85 b
SUMAS					
PROMEDIOS	5.72 a	4.70 a	4.59 b		

La misma letra: Igualdad estadística

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	5.53	4.62	3.98		4.71 b
18 - 46 - 0	6.84	5.07	4.45		5.45 a
15 - 15 - 15	6.18	4.78	3.59		4.85 b
SUMAS					
PROMEDIOS	6.18 a	4.82 b	3.18 b		

% DE CONCENTRACION B	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
6 %	7.27 a	5.16 a	4.74 a		5.72 a
9 %	5.55 a	4.70 a	3.84 b		4.70 b
12 %	5.73 a	4.60 b	3.44 b		4.59 b
SUMAS					
PROMEDIOS	6.18 a	4.82 b	3.18 b		

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA COLOMBA, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

VARIABLE: ALTURA EN CMS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S.C	G.L	C.M	F	F 5 %	F 1 %
REPETICIONES	392.07	3	130.69	11.05 **	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	872.63	26	33.56	2.84 **	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	160.30	2	80.15	6.78 **	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	76.35	2	38.18	3.23 *	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	471.41	2	235.71	19.92 **	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	15.65	4	3.91	0.33 NS	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	51.25	4	12.81	1.08 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	43.54	4	10.89	0.92 NS	2.53	3.65
FERT x DIL. x POST. "A x B x C"	54.13	6	6.77	0.57 NS	2.02	2.66
ERROR	922.93	78	11.83			
TOTALES	2,187.63	107	20.45			

CV = 11.40 % ETR = ± _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS= No Significativo

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1 %
	20-20-0	31.22 cms.	a
	18-46-0	30.80 cms.	b
	15-15-15	28.44 cms.	b
	6 % de Concentración	30.90 cms.	c
	9 % " "	30.58 cms.	d
	12 % " "	28.97 cms.	d
	1 Postura/bolsa	32.33 cms.	e
	2 Postura/bolsa	30.80 cms.	e
	3 Postura/bolsa	27.33 cms.	f

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA COLOMBA, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

VARIABLE: ALTURA EN CMS.

" PROMEDIOS "
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES	% DE CONCENTRACIONES			SUMAS	PROMEDIO
	6 %	9 %	12 %	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	31.42	31.92	30.33		31.22 a
18 - 46 - 0	31.58	30.83	29.92		30.80 b
15 - 15 - 15	29.70	29.00	26.70		28.44 b
SUMAS					
PROMEDIOS	30.90 a	30.58 b	28.97 b		

La misma letra: igualdad estadística

FERTILIZANTES	No DE POSTURAS/BOLSA			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	32.75	31.70	29.25		31.22 a
18 - 46 - 0	32.50	31.50	28.33		30.80 a
15 - 15 - 15	31.75	29.17	24.42		28.44 b
SUMAS					
PROMEDIOS	32.33 a	30.80 b	27.33 b		

% DE CONCENTRACION	No DE POSTURAS/BOLSA			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
6 %	33.92	31.58	27.17		30.90 a
9 %	33.50	30.75	28.00		30.58 b
12 %	30.08	30.00	26.83		28.97 b
SUMAS					
PROMEDIOS	32.33 a	30.80 a	27.33 b		

CONCLUSIONES**4. Finca "Colomba", La Democracia, Huehuetenango.****4.1 Variable: altura del tallo.**

4.1.1 La mejor fórmula de fertilizante fue 20-20-0. La 18-46-0 y la 15-15-15 se comportaron igual.

4.1.2 La mejor concentración fue la de 6%. 9 y 12% se comportaron igual.

4.1.3 Estadísticamente la mejor postura fue 1 postura/bolsa. 2 y 3 posturas se comportaron igual.

4.1.4 No hubo significancia para interacciones por lo que cada factor actuó solo.

4.1.5 Se consideran como buenos tratamientos:

18-46-0 a 6% 1 postura

18-46-0 a 6% 2 posturas

20-20-0 a 6% 1 postura

20-20-0 a 9% 1 postura

CONCLUSIONES**4. Finca "Colomba", La Democracia, Huehuetenango.****4.2 Variable: diametro del tallo.**

4.2.1 La tres formulas de fertilizantes se comportaron igual. 20-20-0, 18-46-0 y la 15-15-15.

4.2.2 La mejor dilución fue la de 6%. 9 y 12% se comportaron igual.

4.2.3 Estadísticamente se observó que una y dos posturas por bolsa fue la mejor.

4.2.4 Los factores actuaron independientes por no haber significancia estadística.

4.2.5 Se pueden considerar como buenos tratamientos:

18-46-0 a 6 y 9% con 1 ó 2 posturas

15-15-15 a 9 y 6% con 1 ó 2 posturas

20-20-0 a 9 y 6% con 1 ó 2 posturas

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA COLOMBA, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S. C	G. L	C. M	F	F 5 %	F 1 %
REPETICIONES	4.56	3	1.52	8.44 **	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	41.91	26	1.61	8.99 **	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	0.16	2	0.08	0.44 NS	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	2.10	2	1.05	5.83 **	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	35.72	2	17.86	99.22 **	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	0.76	4	0.19	1.06 NS	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	0.70	4	0.18	1.00 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	1.33	4	0.33	1.83 NS	2.53	3.65
FERT. DIL. x POST. "A x B x C"	1.14	6	0.14	0.77 NS	2.02	2.66
ERROR	13.86	78	0.18			
TOTALES	60.33	107	0.56			

CV = 10.88 % ET \bar{x} = \pm _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS= No Significativo

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	20-20-0	3.93 mms.	a
	18-46-0	3.91 mms.	a
	15-15-15	3.83 mms.	a
	6 % de concentración	4.03 mms.	b
	9 % " "	3.94 mms.	c
	12 % " "	3.70 mms.	c
	1 Postura/ bolsa	4.60 mms.	d
	2 " "	3.87 mms.	d
	3 " "	3.19 mms.	e

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA COLOMBA, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

" PROMEDIOS "
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES	% DE CONCENTRACIONES			SUMAS	PROMEDIO
	6 %	9 %	12 %	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	4.01	4.08	3.69		3.93 a
18 - 46 - 0	4.13	3.79	3.79		3.91 a
15 - 15 - 15	3.94	3.95	3.61		3.83 a
SUMAS					
PROMEDIOS	4.03 a	3.94 b	3.70 b		

La misma letra: igualdad estadística

FERTILIZANTES	No DE POSTURAS/BOLSA			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	4.70	3.78	3.33		3.93 a
18 - 46 - 0	4.58	3.91	3.23		3.91 a
15 - 15 - 15	4.57	3.92	3.02		3.83 a
SUMAS					
PROMEDIOS	4.60 a	3.87 a	3.19 b		

% DE CONCENTRACION	No DE POSTURAS/BOLSA			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
6 %	4.79	4.03	3.26		4.03 a
9 %	4.81	3.81	3.20		3.94 b
12 %	4.21	3.76	3.13		3.70 b
SUMAS					
PROMEDIOS	4.60 a	3.87 a	3.19 b		

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA MONTE MARIA, TUCURU, ALTA VERAPAZ

VARIABLE: ALTURA EN CMS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S.C	G.L	C.M	F	F 5%	F 1%
REPETICIONES	309.80	3	103.27	3.31 *	2.76	4.13
TRATAMIENTOS	2,861.57	26	110.06	3.52 **	1.70	2.12
- FERTILIZANTES "A"	64.13	2	32.07	1.03 NS	3.15	4.98
- DILUCIONES "B"	435.01	2	217.51	6.96 **	3.15	4.98
- POSTURAS "C"	1,036.46	2	518.23	16.59**	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	610.10	4	152.53	4.88**	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	57.98	4	14.50	0.46 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	283.93	4	70.98	2.27 NS	2.53	3.65
FERT. x DIL. x POST. "A x B x C"	373.96	6	46.75	1.50 NS	2.02	2.66
ERROR	2,436.95	78	31.24			
TOTALES	5,608.32	107	52.41			

CV = 17.11 % $ET\bar{x} = \pm$ _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS= No Significativo

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	20-20-0	33.44 cms.	a
	18-46-0	32.92 cms.	a
	15-15-15	31.61 cms.	a
	6 % de concentración	34.58 cms.	b
	9 % " "	33.50 cms.	c
	12 % " "	29.90 cms.	c
	1 Postura/bolsa	36.53 cms.	d
	2 " "	32.50 cms.	e
	3 " "	28.94 cms.	e

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA MONTE MARIA, TUCURU, ALTA VERAPAZ

VARIABLE: ALTURA EN CMS.

"PROMEDIOS"
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	6 %	9 %	12 %		
20 - 20 - 0	33.92 a	31.83 a	34.58 a		33.44 a
18 - 46 - 0	33.70 a	34.83 a	30.25 b		32.92 a
15 - 15 - 15	36.17 a	33.83 b	24.83 b		31.61 a
SUMAS					
PROMEDIOS	34.58 a	33.50 b	29.90 b		

La misma letra: igualdad estadística

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
20 - 20 - 0	36.92	34.00	29.42		33.44 a
18 - 46 - 0	36.17	32.17	30.42		32.92 a
15 - 15 - 15	36.50	31.33	27.00		31.61 a
SUMAS					
PROMEDIOS	36.53 a	32.50 b	28.94 b		

% DE CONCENTRACION B	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS Σ	PROMEDIO \bar{x}
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS		
6 %	40.42	33.70	29.70		34.58 a
9 %	37.58	34.75	28.17		33.50 b
12 %	31.58	29.08	29.00		29.90 b
SUMAS					
PROMEDIOS	36.53 a	32.50 b	28.94 b		

CONCLUSIONES**5. Finca "Monte María", Tucuru, Alta Verapaz.****5.1 Variable: altura del tallo.**

5.1.1 Las tres fórmulas de fertilizantes respondieron exactamente igual.

5.1.2 Se tuvo la misma respuesta a nivel de las tres concentraciones.

5.1.3 Estadísticamente, una postura por bolsa fue la mejor. Dos posturas fue mejor que tres.

5.1.4 Los factores intervinieron independientemente.

5.1.5 Se consideran como buenos tratamientos:

18-46-0 a 9 y 6% a 1 postura

15-15-15 a 9 y 6% a 1 postura

20-20-0 a 9 y 6% a 1 postura.

CONCLUSIONES**5. Finca "Monte María", Tucuru, Alta Verapaz.****5.2 Variable: diametro del tallo.**

5.2.1 Las tres fórmulas de fertilizantes respondieron exactamente igual.

20-20-0, 18-46-0 y 15-15-15

5.2.2 La mejor dilución estadísticamente fue a 6% de concentración. 9 y 12% se comportaron igual.

5.2.3 Una postura por bolsa fue estadísticamente lo mejor. Dos y tres posturas se comportaron igual.

5.2.4 No hubo significancia para interacciones por lo que los factores fueron independientes.

5.2.5 Se consideran como buenos tratamientos:

18-46-0 a 9 y 6% a 1 ó 2 postura

15-15-15 a 9 y 6% a 1 ó 2 postura

20-20-0 a 9 y 6% a 1 ó 2 postura.

**EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3
CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS
POR BOLSA**

LOCALIZACION: FINCA MONTE MARIA, TUCURU, ALTA VERAPAZ

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

ANALISIS DE VARIANZA

CAUSAS DE VARIACION	S.C	G.L	C.M	F	F 5%	F 1%
REPETICIONES	4.31	3	1.44	4.8 *	2.76	4 13
TRATAMIENTOS	38.82	26	1.49	4.97 **	1.70	2 12
- FERTILIZANTES "A"	0.45	2	0.23	0.77 NS	3.15	4 98
- DILUCIONES "B"	4.77	2	0.02	0.07 NS	3.15	4 98
- POSTURAS "C"	25.87	2	12.94	43.13 **	3.15	4.98
FERTILIZANTE x DILUCION "A x B"	2.41	4	0.60	2.00 NS	2.53	3.65
FERTILIZANTE x POSTURA "A x C"	0.092	4	0.023	0.08 NS	2.53	3.65
DILUCION x POSTURA "B x C"	2.79	4	0.70	2.33 NS	2.53	3.65
FERT. x DIL. x POST. "A x B x C"	2.44	8	0.31	1.03 NS	2.02	2 66
ERROR	23.64	78	0.30			
TOTALES	66.77	107	0.62			

CV = 15.21 % $ET\bar{x} = \pm$ _____

* Significativo, ** Altamente Significativo, NS = No Significativo

ORDENAMIENTO DE PROMEDIOS

No.	TRATAMIENTO	PROMEDIO	TKY 1%
	20-20-0	3.6 mms.	a
	18-46-0	3.5 mms.	a
	15-15-15	3.5 mms.	a
	6 % de Concentración	3.8 mms.	b
	9 % " "	3.6 mms.	b
	12 % " "	3.3 mms.	b
	1 Postura/bolsa	4.2 mms.	c
	2 " "	3.5 mms.	d
	3 " "	3.0 mms.	

DECADIF-151/E Woll Ag/85

EVALUACION DE 3 FORMULAS DE FERTILIZANTES DISUELTAS A 3 CONCENTRACIONES, APLICADAS EN ALMACIGOS DE 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION: FINCA MONTE MARIA, TUCURU, ALTA VERAPAZ

VARIABLE: DIAMETRO EN MMS.

" PROMEDIOS "
CUADROS DE INTERACCIONES

FERTILIZANTES A	% DE CONCENTRACIONES B			SUMAS	PROMEDIO
	6 %	9 %	12 %	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	3.79	3.50	3.63		3.6 a
18 - 46 - 0	3.73	3.61	3.18		3.5 a
15 - 15 - 15	3.80	3.71	3.00		3.5 a
SUMAS					
PROMEDIOS	3.8 a	3.6 a	3.3 a		

La misma letra: Igualdad estadística

FERTILIZANTES A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
20 - 20 - 0	4.28	3.58	3.10		3.6 a
18 - 46 - 0	4.13	3.38	3.00		3.5 a
15 - 15 - 15	4.16	3.43	2.93		3.5 a
SUMAS					
PROMEDIOS	4.2 a	3.5 b	3.0 c		

% DE CONCENTRACION A	No DE POSTURAS/BOLSA C			SUMAS	PROMEDIO
	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	Σ	\bar{x}
6 %	4.54	3.58	3.21		3.8 a
9 %	4.34	3.66	2.82		3.6 a
12 %	3.68	3.15	2.98		3.3 a
SUMAS					
PROMEDIOS	4.2 a	3.5 b	3.0 c		

CONCLUSIONES GENERALES

1. En los experimentos, las fórmulas 18-46-0 y 20-20-0 respondieron mejor que 15-15-15.
2. Las mejores concentraciones de fertilizante disuelto fueron 6% y 9%.
3. Los mejores rendimientos vegetativos se obtuvieron con 1 y 2 posturas/bolsa.
4. La interacción de porcentajes bajos en el fertilizante disuelto y una o dos posturas por bolsa, dio como resultado *almácigos de calidad excelente*.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Se recomienda producir almácigos con *1 o 2 posturas por bolsa*.
2. Se recomienda utilizar fertilización disuelta a una concentración *no mayor del 6%*.
3. Consecuentemente, se recomienda la utilización de formulas tipo: *18-46-0 y 20-20-0*.

CAFE: 27 AÑOS CONTINUOS GENERANDO DIVISAS AL PAIS

Alexis Miranda Arauz*

INTRODUCCION

El café se ha constituido en un creciente y sostenido aportador de divisas al país desde que en el año 1958-59 se exportaron 11,838.7 qq. Por un valor declarado de B/496,936.00 hasta el presente año cafetalero 1984-85 en el cual se han exportado 108,224 qq. por un valor F.O.B. de B/13,744,480.00. Es decir que mientras que para 1984-85 exportamos un poco más de nueve (9) veces más que en 1958-59, la contribución del valor del café exportado ha sido un poco más de veintisiete (27) veces del valor inicial.

Para lograr esos niveles de incremento, en el ámbito nacional e internacional se han tenido que desarrollar circunstancias diversas que han derivado en determinados incentivos para que en Panamá, con una mayor producción y productividad, el cultivo de café continúe contribuyendo significativamente en la creación de empleo rural, uso racional de los recursos agroclimáticos y en la generación de divisas al país.

En las páginas siguientes el autor presenta un análisis de la actividad cafetalera desde la producción, la exportación y la generación de divisas durante los últimos 27 años.

EL CULTIVO Y LA PRODUCCION DE CAFÉ EN PANAMA

El cultivo del café se ha desarrollado en Panamá desde la época precolombina utilizándose fundamentalmente para el autoconsumo.

Con la colonización de las tierras altas en la Cordillera Central del país, principalmente lugares como Boquete, Santa Fe, La Pintada y más tarde Renacimiento, abrieron nuevas áreas para cultivar café Arábico de fino aroma que además de cubrir el consumo nacional dieron paso a la comercialización internacional de café.

En el país se ha cultivado principalmente la especie *coffea arábica*, utilizándose el cultivar o variedad típica y en menor cantidad el BOURBON y MUNDO NOVO, con lo cual se establecieron millares de pequeñas plantaciones a una densidad de mil (1,000) cafetos por hectárea.

Solo al norte del distrito de Penonomé en Coclé, y en los Distritos de Chagres y Donoso en la provincia de Colón se ha cultivado la especie *coffea canephora*, cultivar robusta, conocido en la zona como "café caracolillo", el cual se utiliza para consumo interno.

Desde el año 1973 el Ministerio de Desarrollo Agropecuario emprendió una campaña para tecnificar el cultivo de café con el fin de aumentar producción y productividad, con

* Ing. Agr. M.S.C., Sub-Director Nacional de Extensión Agrícola, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Santiago de Veraguas, Panamá.

énfasis en la renovación de plantaciones de típica de bajo rendimiento, en la Cordillera Central del país, para la cual se ha recomendado el cultivar Caturra Rojo que es precoz, de porte bajo, de amplia adaptabilidad de alto rendimiento. Ultimamente se ha iniciado el uso del cultivar Catuai, con ciertas características hacia mejor rendimiento.

El pequeño caficultor interesado en renovar su plantación vieja de café, además de recibir la orientación y la asistencia técnica del MIDA, tiene acceso al financiamiento que brinda el Banco de Desarrollo Agropecuario, con recurso parciales (53%) del Banco Mundial.

Ese plan de financiamiento a la renovación de plantaciones de café ha permitido que hasta la fecha se hayan beneficiado 773 caficultores, con una superficie de 1091 has. renovadas mediante una cartera de préstamo formalizada por B/.4,023,200. El plan total pretende renovar 1300 has. de cafetales, de las 25552 has. existentes en el país.

En el Cuadro No.1 se podrá observar la evolución de la producción de café en el país, registrada desde 1949-50 que correspondía a 59900 qq. hasta 1984-85 que es de 266.000 qq.

CUADRO No.1
PRODUCCION DE CAFE DESDE 1949-50 A 1984-85

Año	Producción	Año	Producción	Año	Producción	Año	Producción
1949-50	59,900 qq.	1959-60	90,800 qq.	1969-70	113,300 qq.	1979-80	155,919 qq.*
1950-51	61,500 qq.	1960-61	89,000 qq.	1970-71	97,799 qq.	1980-81	171,000 qq.*
1951-52	63,900 qq.	1961-62	111,100 qq.	1971-72	117,000 qq.	1981-82	165,500 qq.*
1952-53	50,300 qq.	1962-63	96,000 qq.	1972-73	109,000 qq.	1982-83	185,212 qq.*
1953-53	60,200 qq.	1963-64	98,300 qq.	1973-74	95,200 qq.	1983-84	210,000 qq.*
1954-55	60,800 qq.	1964-65	95,000 qq.	1974-75	99,300 qq.	1984-85	266,000 qq.*
1955-56	45,200 qq.	1965-66	94,900 qq.	1976-76	105,850 qq.		
1956-57	51,800 qq.	1966-67	110,300 qq.	1976-77	85,000 qq.*		
1957-58	59,100 qq.	1967-68	113,900 qq.	1977-78	145,174 qq.*		
1958-59	83,200 qq.	1968-69	99,300 qq.	1978-79	125,653 qq.*		

Promedio= 59,590 qq. Promedio= 99,860 qq. Promedio= 109,328 qq. Promedio=192,272 qq.

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la Nación

*Información de la Comisión Nacional de Café.

Puede derivarse del Cuadro No.1 que la producción promedio en la década del 50 fue de 59,590 qqs.; para la década del 60 de 99,860 qq., para la década del 70 109.328,328 qq. obteniéndose en los primeros 6 años de la década del 80 promedio de 192,272 qq.

3- PANAMA EN LA COMERCIALIZACION INTERNACIONAL DE CAFE

Con la finalidad de identificar mercados internacionales para el café, durante la década del 30 y de 40 Panamá desarrolló diversas gestiones al amparo de cónclaves internacionales propiciado por los principales países productores de café, quienes buscaban uniformar normas de calidad y un equilibrio razonable entre la oferta y la demanda de café para buscar un adecuado abastecimiento y precios equitativos a los productores del grano.

3.1. Participación en cónclaves cafetaleros.

En el Cuadro No. 2 de forma resumida se presenta la información de los principales cónclaves cafetaleros celebrados con la finalidad de ordenar el mercadeo y la Comercialización Internacional del Café, los que primero se inician en 1936 cuando en Bogotá, Colombia se celebró la primera Conferencia Panamericana de Café.

Panamá se hizo presente en algunos de ellos y suscribió acuerdos y resoluciones emanadas de esos cónclaves. A partir de 1959, cuando en Washington, USA se firmó el Convenio Internacional de Café, y en los convenios de 1962, 1968, 1976 y 1983, Panamá al adherirse a los mismos ha participado en cuotas de exportación para su café destinado al mercado Internacional.

3.2. Obtención de cuotas de exportación

Panamá al participar en los diversos Convenios Internacionales de café a partir de 1959 recibió el derecho de exportar su café, mediante cuotas, a los países consumidores miembros de la organización.

Así tenemos que en 1959-60 la cuota otorgada fue de 10,000 sacos (12,276 qq.) mientras que para la cuota ha sido 79,207 sacos (104,772 qq.). Detalles de las cuotas por año, aparecen en el Cuadro No.3.

3.3 Generación de divisas

En el Cuadro No.3 se puede observar el valor de las exportaciones de café de Panamá desde 1959-60 hasta 1984-85, pudiéndose destacar que la menor aportación de divisas fue de B/.257,933 en 1961-62 y la mayor de B/.13,744,480 en 1984-85.

3.4. Precios por café exportado

Los precios FOB por libra de café exportado aparecen en el Cuadro No.3. El menor precio correspondió a B/.37.40/ qq. de café oro para 1962-63 y el mayor de B/.199.13/qq. para el año 1967-77.

ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA PRODUCCION DE CAFE

La producción de café sufrió pocas variaciones durante la mayor parte de la década del 50.- Es a partir del año 1958-59 cuando se registra un incremento significativo y sostenido de la producción que caracteriza a ese período hasta 1976-77 (Fig. No.1).

Se estima que la escasa variación de la producción en la década del 50 fue debido a la falta de incentivos derivados de los precios internacionales de las exportaciones de café, ya que fue apenas en 1953-54 cuando en dicho período se comenzó a exportarse café (5.553 qq), pero de manera irregular ya que no se exportó en los años 1954-55, 1956-57 y 1957-58.

Cuadro No. 2

PRINCIPALES EVENTOS CELEBRADOS PARA ORDENAR EL MERCADERO Y COMERCIALIZACION INTERNACIONAL DE CAFE

NOMBRE DEL EVENTO	AÑO Y LUGAR	ACUERDO IMPORTANTE	PARTICIPACION DE PANAMA
PRIMERA CONFERENCIA PANAMERI- CANA DEL CAFE.	1936, BOGOTÁ, COLOMBIA	CREACIÓN DE LA OFICINA PANAMERICANA DE CAFE Y NORMAS DE CALIDAD PARA EL CAFE DE EXPORTACION	AUSENTE.
SEGUNDA CONFERENCIA PANAMERI- CANA DEL CAFE.	1937, LA HABANA, CUBA	COTA PARA PROPAGANDA, NORMAS DE CALIDAD PARA EXPORTACION DE CAFE, REFORMA A LA OFICINA PANAMERICANA DEL CAFE.	PRESENTE.
CONVENIO INTERAMERICANO DE CAFE.	1940, WASHINGTON, USA	PACTO DE COTAS.	AUSENTE.
CUARTA CONFERENCIA PANAMERI- CANA DE CAFE.	1945, MÉXICO, MÉXICO	PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE LA FEDECANE	PRESENTE
CREACIÓN DE LA OFICINA INTER- NACIONAL DEL CAFE.	1955, NEW YORK, USA.	CREACIÓN DE LA OFICINA INTERNACIONAL DEL CAFE. COTAS DE EXPORTACION	PRESENTE
CREACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFE.	1958, RIO DE JANEIRO, BRASIL	CREACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFE	AUSENTE
CONVENIO INTERNACIONAL DEL CAFE.	1959, WASHINGTON, USA.	FIRMA DEL CONVENIO INTERNACIONAL DEL CAFE, PARA ADAPTAR LA OFERTA DE CAFE A SU DEMANDA, PARA ASEGURAR LA COLOCACION ORDENADA EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES. COTAS.	PRESENTES
CONVENIO INTERNACIONAL DEL CAFE.	1962, NEW YORK, USA	APROBACION DEL CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE 1962, PARA ESTABLECER EQUILIBRIO RAZONABLE ENTRE OFERTA Y DEMANDA PARA UN ADECUADO ABASTECIMIENTO Y PRECIOS EQUITATIVOS A LOS PRODUCTORES VIGENCIA 5 AÑOS.	ADHESION
CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE	1968, LONDRES, INGLATERRA	APROBACION DEL CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE 1968 PARA EQUILIBRIO OFERTA DEMANDA DE CAFE	ADHESION
CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE.	1976, LONDRES, INGLATERRA	APROBACION DEL CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE 1976 PARA EQUILIBRIO OFERTA DEMANDA DE CAFE	ADHESION
CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE.	1983, LONDRES, INGLATERRA	APROBACION DEL CONVENIO INTERNACIONAL DE CAFE 1983 PARA EQUILIBRIO OFERTA DEMANDA DE CAFE.	ADHESION

Cuadro No. 3: PANAMA EN LA EXPORTACION DE CAFE, DURANTE EL PERIODO 1959-60 A 1984-85

AÑO CAFETALERO	CUOTA ASIGNADA		VOLUMEN EXPORTADO	DIFERENCIA	VALOR F.O.B.	PRECIO RECIBIDO
	SACOS	QQS.				
1959-60	10,000	13,228	28,682	15,454 qq.	B/.1,128,762	B/.39.35/qq.
1960-61	22,000	29,101	27,769	(1,332)	1,106,206	39.84
1961-62	22,000	29,101	6,885	(22,216)	257,933	37.46
1962-63	26,000	34,392	37,753	3,361	1,411,855	37.40
1963-64	26,000	34,392	10,097	(24,295)	391,860	38.82
1964-65	26,000	34,392	32,445	(1,947)	1,447,889	44.63
1965-66	26,000	34,392	16,414	(17,978)	699,942	42.64
1966-67	26,000	34,392	14,019	(20,373)	604,568	43.12
1967-68	26,000	34,392	36,405	2,013	1,397,332	38.38
1968-69	25,000	33,069	14,805	(18,264)	561,412	37.92
1969-70	27,500	36,376	28,382	(7,994)	1,101,403	38.81
1970-71	30,000	39,683	34,352	(5,331)	1,704,813	49.63
1971-72	32,500	42,990	39,389	(3,601)	1,553,162	39.43
1972-73	35,000	46,297	54,002	7,705	2,501,975	46.33
1973-74	37,500	49,603	38,877	(10,726)	2,059,779	52.98
1974-75	40,000	52,910	31,881	(21,029)	2,130,625	66.83
1975-76	42,500	56,217	34,429	(21,788)	2,252,743	65.43
1976-77	41,000	54,233	19,412	(34,821)	3,865,542	199.13
1977-78	45,100	59,656	55,171	(4,485)	9,280,595	168.21
1978-79	49,200	65,080	49,320	(15,760)	6,463,002	131.04
1979-80	53,300	70,503	73,710	3,207	12,829,678	174.05
1980-81	57,400	75,926	94,281	18,355	10,560,796	112.01
1981-82	61,500	81,350	85,770	4,420	10,748,428	125.32
1982-83	65,600	86,773	100,126	13,353	12,750,000	127.34
1983-84	65,855	87,110	105,509	18,399	13,485,164	127.81
1984-85	79,207	104,772	108,224	3,452	13,744,480	127.00

Fuente: Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la Nación y la Comisión Nacional de Café.

Se estima que Panamá no entró más temprano en la década del 50 al mercado Internacional por falta de suficiente café en algunos casos, por el desarrollo incipiente del procesamiento del café (beneficiado) y falta de conocimiento en la comercialización externa. Es por ello que aunque en 1953 se presentó una seria helada en el Brasil, Panamá no logró penetrar de forma sostenida al mercado Internacional sino hasta 1958-59.

Al producirse un incremento de producción en el año cafetalero 1958-59, Panamá logró entrar en el mercado Internacional. Situación que permitió motivar al sector cafetalero para mejorar la producción y desde entonces el país ha participado de manera continúa en la actividad de exportar café.

En resumen, la producción promedio durante la década de 1950 fue de 59,590 qq.

Es conveniente observar que luego de un mejoramiento de la producción, en la década del 60 se nota un estancamiento en la producción, apenas mostrándose cambios debido al comportamiento bienal del cafeto. La poca dinámica de la producción es reflejo de la escasa variación del precio recibido por el café exportado durante ese período y que fue B/.39.90/qq. (ver Figura No.3).

La helada que se presentó en Brasil en 1963 y la salida de Panamá al mercado Internacional son de los factores que influyeron en el incremento de la producción desde 1966-67 hasta finales de la década, en que la producción promedio fue de 99,860 qq. (Fig. No.1).

En la primera parte de la década del 70 la producción de café continuó igual tendencia que durante finales de la década del 60, salvo en 1976-77 cuando la producción fue 85.000 qq, la más baja en un período de 19 años (desde 1958-59), debido a condiciones ambientales poco propicias para una buena cosecha y la falta de suficientes incentivos para atención a las plantaciones.

A pesar que en Brasil se presentaron severas heladas en 1969 y 1972, que no motivó un cambio en el precio recibido por Panamá de B/.38.81/qq. a B/.66.83/qq. en 1974-75 (Fig. No.3) esto no parece haber influido suficientemente en un incremento en la producción nacional de café.

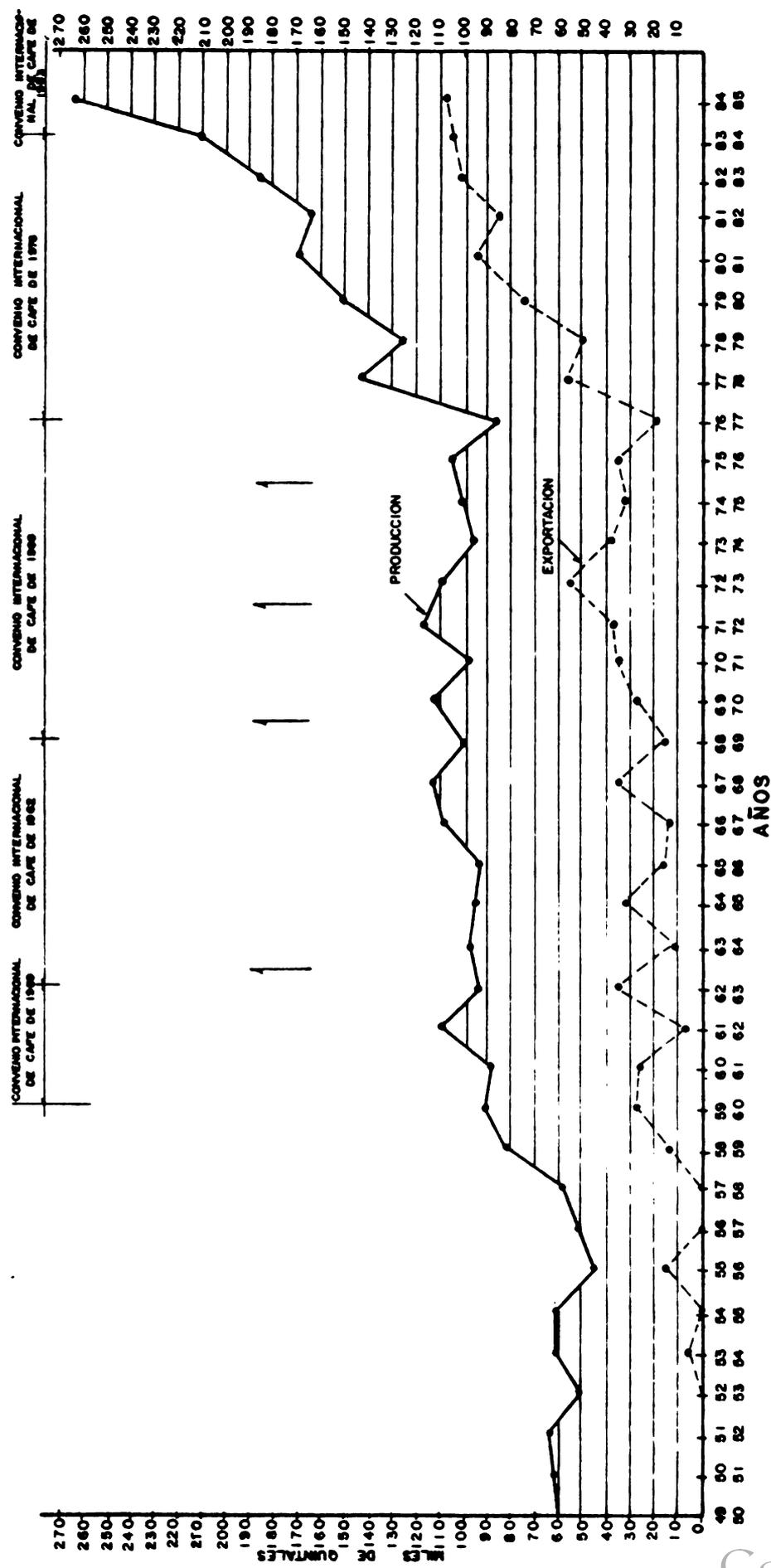
Es conveniente anotar que a partir de junio de 1973 el Ministerio de Desarrollo Agropecuario crea el Programa Nacional de Café con el objetivo de mejorar y tecnificar la producción y elevar la productividad mediante planes de renovación de plantaciones viejas formadas con la variedad Typica para ser reemplazadas por Caturra Rojo. Para esto se garantiza crédito y asistencia técnica.

A partir de 1977-78 y hasta final de la década se alcanzan cambios significativos en la producción de café, debido al efecto que reflejó la helada de 1975 en Brasil, que al liberar el mercado de cuota permitió por algunos años exportar a precios muy competitivos (Fig No.3). esos cambios en la producción también fueron producto de los planes de tecnificación y renovación de cafetales iniciados en 1973 por caficultores progresistas, muchos de los cuales recibieron orientación y asistencia técnica del MIDA. A pesar de ello el promedio de producción en la década del 70 fue de 109,328 qq. y el precio promedio recibido por el café exportado fue de B/.99,31/qq.

En la década del 80 la producción de café mantiene un cambio constante, como producto de los planes de tecnificación y mejoramiento que continúan desarrollándose en el sector cafetalero alcanzándose en los 6 primeros años un promedio de 192,272 qq. anual y un precio por el café exportado de B/.123.90/qq.

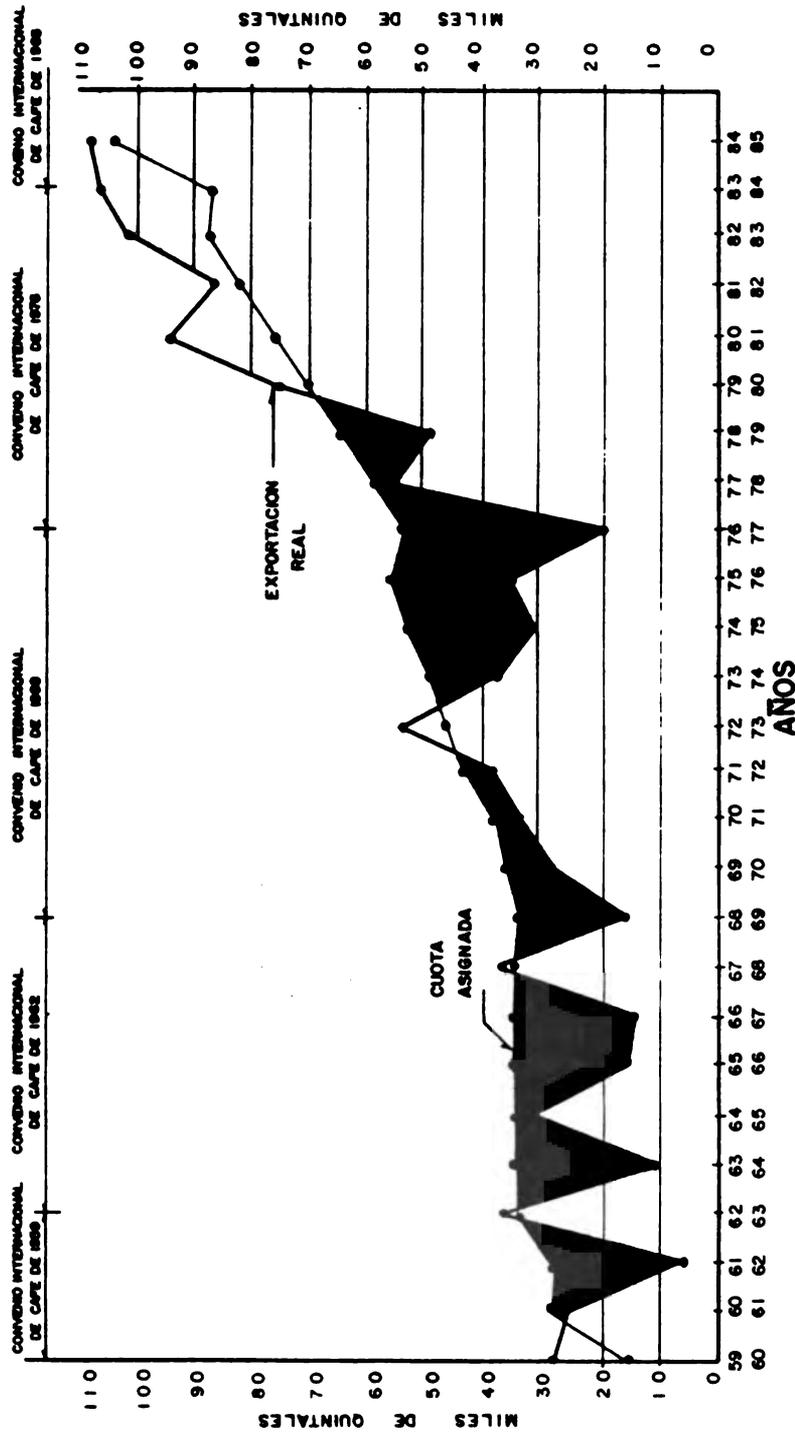
En resumen, la producción de café en Panamá ha observado pocos cambios de 1958-59

Figura #1. EVOLUCION DE LA PRODUCCION NACIONAL Y LA EXPORTACION DE CAFE DURANTE EL PERIODO 1949 - 50 A 1984 - 85



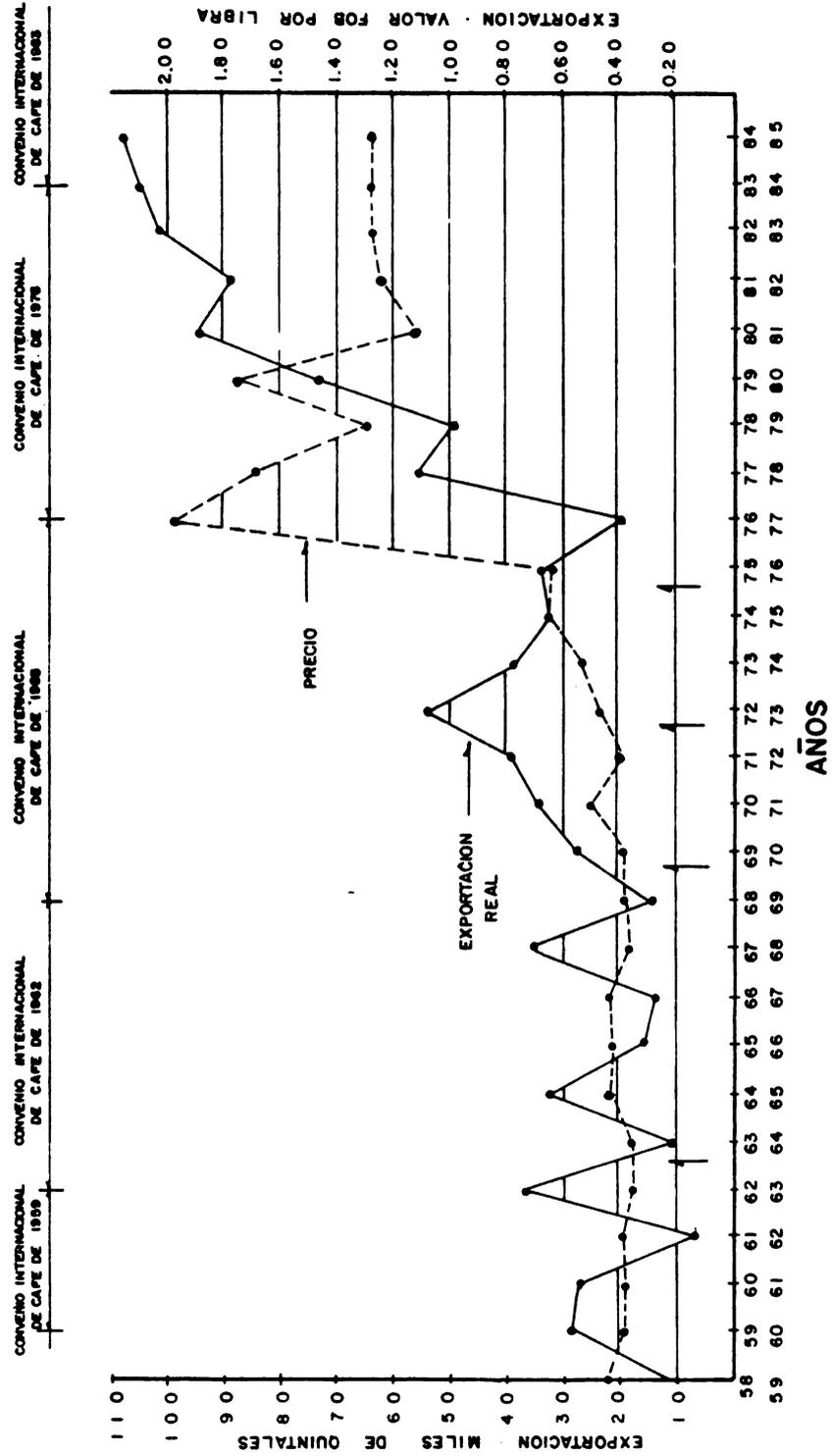
Fuentes: de 1949-50 a 1975-76 Dirección de Estadísticas y Censo. Contraloría General de la Republica de 1976-77 a 1984-85 Comisión Nacional de Café

Figura #2. RELACION ENTRE LAS CUOTAS Y LOS VOLUMENES REALES DE EXPORTACION DE CAFE DURANTE EL PERIODO 1959-60 A 1984-85



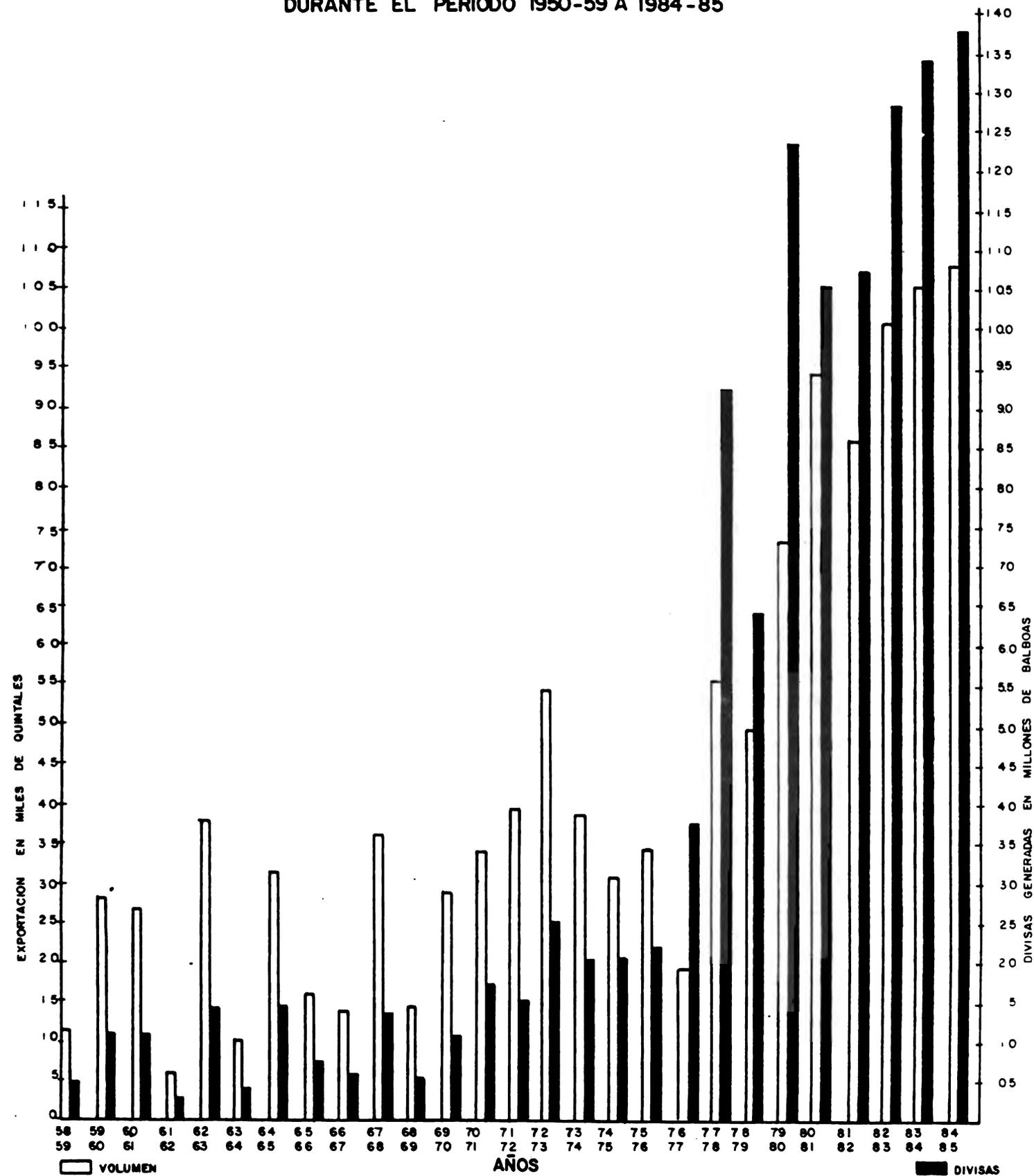
Fuentes: de 1950-60 a 1975-76 Dirección de Estadística y Censo Contraloría Gral de la República.
 de 1976-77 a 1984-85 Comisión Nacional del Café
 Cuotas asignadas: Convenios Internacionales del Café de 1959, 1962, 1968, 1976 y 1983.

Figura #3. RELACION ENTRE LOS VOLUMENES DE CAFE EXPORTADO Y LOS PRECIOS RECIBIDOS POR QUINTAL DURANTE EL PERIODO 1958-59 A 1984-85



Fuente: Dirección de Estadísticas y Censo, y la Comisión Nal. de Café.
Heladas series en Brasil.

Figura #4. EVOLUCION DE LA EXPORTACION DE CAFE Y LA GENERACION DE DIVISAS DURANTE EL PERIODO 1950-59 A 1984-85



Fuentes: de 1958-59 a 1975-76. Dirección de Estadísticas y Censo. Contraloría General de la República.
de 1976-77 a 1984-85. Comisión Nacional de Café.

a 1976-77 (19 años) en donde el promedio fue de 100,224 qq. anual, mientras que en los siguientes 8 años (1977-78 a 1984-85) la caficultura nacional ha experimentado significativos cambios, alcanzándose un promedio de 178,057 qq. anual, sin que se haya ampliado significativamente la frontera cafetalera.

ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LA EXPORTACION DE CAFÉ

Es conveniente anotar que a pesar de que Panamá realizó algunas exportaciones de café en la década del 30 (902.12 qq. en 1935), cantidades pocas significativas en el 40 y en la década del 50 (5,357 qq. en 1953-54 y 13'977 qq. en 1955-56), el analisis objeto de este estudio se hace a partir de cuando Panamá comenzó a participar en el Convenio Internacional de Café de 1959-60. Hasta el que está en vigencia a partir de 1983-84.

5.1 Relación entre cuotas asignadas y volúmenes reales de Exportación

A partir de 1959-60 cuando Panamá suscribió el Convenio Internacional de Café alcanzó el mercado Internacional de cuotas que se mantiene hasta el presente.

Puede observarse en la Fig. No.2 la relación entre cuotas y volúmenes exportados. En ella se destaca que a partir de 1962-63 hasta 1971-72 el volúmen exportado fue inferior a la cuota otorgada, situación que se repitió de 1973-74 hasta 1978-79.

Se estima que faltaron algunos incentivos para cubrir las cuotas y volúmenes exportados otorgadas a Panamá, durante toda la década del 60 entre las cuales fueron identificadas la inexistencia de un programa de Asistencia Técnica y de Financiamiento al Desarrollo y mantenimiento del cultivo, falta de instalaciones adecuadas para procesar café, ya que la caficultura se había desarrollado con la iniciativa y los recursos propios de los caficultores.

Es por ello que en 1973 se inicia un plan de tecnificación y modernización de la caficultura nacional con apoyo estatal, que muestra resultados en 1977-78 cuando los márgenes entre cuota asignada y exportación real son mínimos, lográndose a partir del 78-80 niveles de exportación que superan las cuotas otorgadas a lo largo de la década del 80.

Relación entre volúmenes de café exportado y precios recibidos.

En la Fig.No.3 aparece la relación entre los volúmenes de café exportado y los precios por libra FOB, desde 1958-59 cuando se inició la venta sostenida de café de Panamá en el mercado Exterior hasta el año 1984-85 (27 años consecutivos).

Puede observarse que mientras en la década del 60 los precios recibidos sufrieron pocas variaciones (fueron cercano a B/.0.40 por libra), los volúmenes de café si experimentaron cambios significativos. La variación de precios más significativa fue la correspondiente a 1976-77, luego de severa helada en Brasil, cuando el precio promedio de exportación fue de B/.199.13 el quintal (B/.1.99 por libra). Luego de eso los precios declinaron, salvo en 1979-80, hasta mantenerse aproximadamente en B/.1.26 por libra de 1982 hasta el presente, con una tendencia creciente en los volúmenes exportados, cuyo nivel mayor ha sido de 108,224 qq. para el año 1984-85

Relación entre los volúmenes de exportación y la generación de divisas

La primera exportación del ciclo continuo de 27 años se realizó en 1958-59, en donde se vendieron 11,839 qqs. por un valor FOB de B/.496,936. y la última corresponde a 1984-85 con una venta de 108,224 qq. por un valor FOB de B/13,744,480. Dicha información aparece en la figura No.4.

Cuadro No. 4
EXPORTACIONES DE MERCADERIAS A PARTIR DE 1960

AÑO	VALOR TOTAL FOB	VALOR DEL CAFE	% DEL TOTAL
1960	19,595,078	1,106,206	5.6 %
1961	21,686,756	257,933	1.2 %
1962	37,619,439	1,412,016	3.8 %
1963	47,767,859	391,876	0.8 %
1964	60,052,715	1,447,889	2.4 %
1965	68,976,348	699,942	1.0 %
1966	78,758,825	604,568	0.8
1967	85,248,211	1,397,332	1.6
1968	93,807,085	561,412	0.6
1969	B/. 108,821,451	B/. 1,101,403	1.0
1970	106,253,424	1,704,813	1.6 %
1971	114,879,931	1,553,162	1.4
1972	121,114,317	2,501,975	2.1
1973	135,261,445	2,059,779	1.5
1974	204,334,139	2,130,625	1.0
1975	208,222,155	2,252,743	0.8
1976	B/. 228,101,783	B/. 3,374,062	1.5 %
1977	244,600,015	5,489,273	2.2 %
1978	246,815,302	8,857,687	3.6 %
1979	294,738,628	9,556,553	3.2 %
1980	353,376,710	10,167,446	2.9 %
1981	B/. 319,419,898	B/. 13,484,525	4.2 %
1982	310,238,560	12,113,342	3.9 %
1983	303,545,256	B/. 15,240,642	5.0 %

Fuente: Anuario de Comercio Exterior. Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República.

Es conveniente anotar que los volúmenes de exportación en la década del 60 mantuvo mucha variación, alcanzando un promedio anual de 29,367 qq. Al no obtener cambios significativos en los precios que se exportaba el café, las divisas generadas tampoco sufrieron cambios tan significativos, siendo el promedio de B/.898,040.00 anual.

En los primeros años de la década del 70 también se mantuvo un nivel de exportación con pocas variaciones (38,822 qq. promedio anual), período en el cual el precio recibido por la venta externa paso de B/.49.63/qq. (1970-71) a B/.65.43 (1975-76), lográndose que el promedio de divisas fuera de B/.2,033,850. anual.

Por efecto de la helada en Brasil en 1976 los niveles de exportación mostraron cambios elevados con tendencia creciente a partir de 1977-78, que unido a precios atractivos contribuyeron a elevar las divisas generadas por la exportación de café.

En la década del 70 se exportó en promedio 43,054 qq. de café, por un valor FOB de B/4,464,191.00.

En los primeros 5 años de la década del 80 en promedio se ha exportado 98,182 qq. de café, que han generado un promedio de B/.12,257,774.

En resumen, en 27 años consecutivos de exportar café, a pesar de que el precio Internacional ha mejorado hoy casi 6 veces del correspondiente a 1958-59, Panamá exporta ahora 9 veces más café por un valor 27 veces superior al de la exportación inicial.

Participación del café en el valor total de las mercaderías exportadas

En el Cuadro No.4 aparecen registradas los valores totales de las exportadas por Panamá desde 1960 hasta 1983. Puede observarse la tendencia creciente en términos de porcentaje de la participación del café en su aporte de divisas al país a partir de 1976, luego de las heladas en Brasil, cuando Panamá logró incrementar la producción nacional y su participación en la exportación de café, representando para 1983 el 5% del valor total.

PROPAGACION CLONAL *IN VITRO* DE HIDRIDOS F₁ POR EL METODO DE MICROESTACAS

✓
M. Berthouly*
N. Guzmán**
P. Chatelet ***

La producción de café con vigor híbrido (producto de los cruces intervarietales) presenta un problema de producción a gran escala por la vía sexual, debido a que el número de polinizaciones manuales que se pueden realizar son bajas y no todas exitosas. Por ello se ha recurrido a los métodos de producción asexual de tales híbridos, ya sea por la vía tradicional (esquejes) o por métodos de cultivo *In vitro*. El primero presenta el inconveniente del bajo porcentaje de enraizamiento obtenido con *C. arabica*.

Los métodos de propagación *In vitro* podrían permitir la multiplicación masiva de híbridos F₁ provenientes de programas de selección. Se han desarrollado dos técnicas de cultivo de tejidos *In vitro*: embriogénesis somática (ES) y microestacas.

La metodología de cultivo por microestacas tiene como finalidad inducir el desarrollo de las yemas axilares latentes, cerca de 10, que existen en los nudos de ramas ortotrópicas.

PREPARACION Y DESINFECCION DE MICROESTACAS

1. Cortar el material del invernadero.
2. Lavarlo con agua y Teepol.
3. Lavarlo con agua.
4. Ponerlo en hipoclorito de calcio al 10% durante 30 minutos al vacío.
5. Lavarlo en la cámara de transferencia con agua estéril (3 veces).
6. Ponerlo en hipoclorito de calcio al 8% durante 20 minutos.
7. Lavarlo en la cámara de transferencia con agua estéril (3 veces de 5 minutos).
8. Cortar el material.
9. Dejarlo 15 minutos en una solución de antioxidante.
10. Sembrar el material en el medio.

* Asesor del Programa PROMECAFE e Investigador del Laboratorio de Cultivo de Tejidos, CATIE, PROMECAFE.

**Investigadora del Laboratorio de Cultivo de Tejidos CATIE, PROMECAFE.

***Investigador del Laboratorio de Cultivo de Tejidos, CATIE, PROMECAFE.

Esta técnica ha sido utilizada por otros investigadores (Sondahl y Dublin), y comprende tres fases:

1. Obtención de tallos ortotrópicos *In vitro*,
2. Multiplicación clonal y
3. Enraizamiento y aclimatación.

La primera etapa trae consigo problemas de oxidación y contaminación por hongos y bacterias.

En cuanto a los problemas de oxidación se han probado diferentes antioxidantes (Cisteína, ácido ascórbico, ácido cítrico). La contaminación por hongos parece ser más importante mientras que la contaminación por bacterias, que se desarrolla en el medio no parece afectar el desarrollo de las yemas latentes.

En la etapa de multiplicación se utilizan segmentos de un nudo y entrenudo con un par de hojas cortadas a la mitad, y un medio con 6-bencil-aminopurina (6 BAP).

El enraizamiento es inducido por auxinas como AIB y ANA. Se han obtenido buenos resultados con ANA (1.5, 2.0, 2.5 y 5 mg/l). Los tallos ortotrópicos de 4-6 pares de hojas permanecen 8 días en un medio auxínico y pasan durante 22 días a un medio sin hormona. Se trasplantan a un sustrato ligero (Por ejemplo arena), durante 30 días y posteriormente se trasplantan a bolsas en el vivero (mezcla tierra = arena - broza de café 2:1:1).

La propagación *In vitro* se perfila como una tecnología de gran interés en la conservación de recursos genéticos y en la difusión de genotipos valiosos.

MEDIO BASICO DE ENRAIZAMIENTO (ME_h)

Macroelementos Murashige y Skoog x 0.5

Microelementos Murashige y Skoog x 0.5

Vitáminas de Morel

FEEDIA (M.S. x 0.5)

Sacarosa 10 g/l

Agar 7 g/l

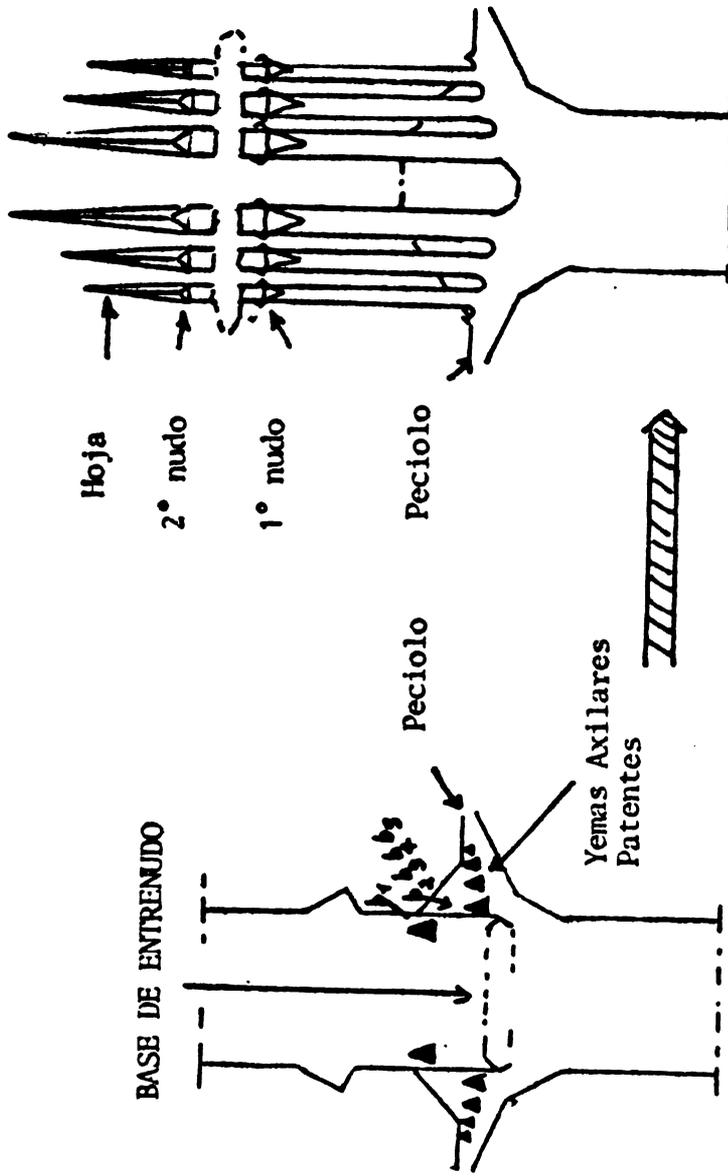
pH 5.6

Hormonas: ANA, AIB

Variaciones:

- Medio básico carbón activo 1, 1.5, 2.0 g/l

- Uso de soluciones de hormonas:
Inmersión durante 12 y 24 horas.



Posición de las yemas axilares latentes inducidas

% DE FENOLES EN RELACION CON LAS DIFERENTES DOSIS DE A. ASCORBICO Y CISTEINA

TRATAMIENTO	No. DE EXPLANTES	% DE FENOLES	% DE HONGOS	% DE BROTES
T	40	80	2.5	17.5
A	40	47.50	2.0	50.5
B	40	35.0	1.5	63.5
C	40	30.0	2.0	68.0
D	40	5.5	2.0	92.5

T = 40 mg de Cisteina

A = 100 mg de A. Ascórbico

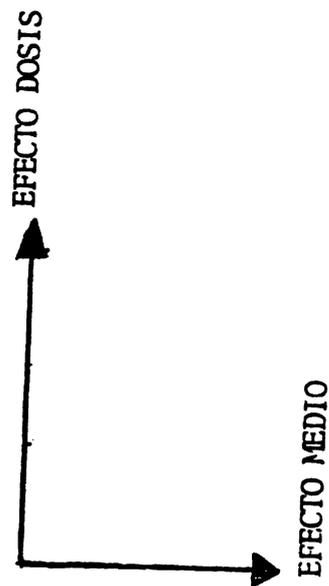
B = 150 mg de A. Ascórbico

C = 200 mg de A. Ascórbico

D = 300 mg de A. Ascórbico

**% DE FENOLES EN RELACION CON DOSIS DE A. ASCORBICO Y TRATAMIENTOS
PREANTIOXIDENTE**

SOLUCION	DOSIS	A. ASCORBICO			EFECTO DOSIS		
		100 mg	150 mg	200 mg	300 mg	CISTEINA	A. ASCORBICO
CISTEINA	60 mg	69	68	60	55	63	
	90 mg	58	50	43	30	45.25	
A. ASCORBICO	60 mg	50	48.5	38	25		40.37
	90 mg	37.8	25.5	20	1.5		21.0
EFFECTO MEDIO		53.6	47.87	40.25	27.9		

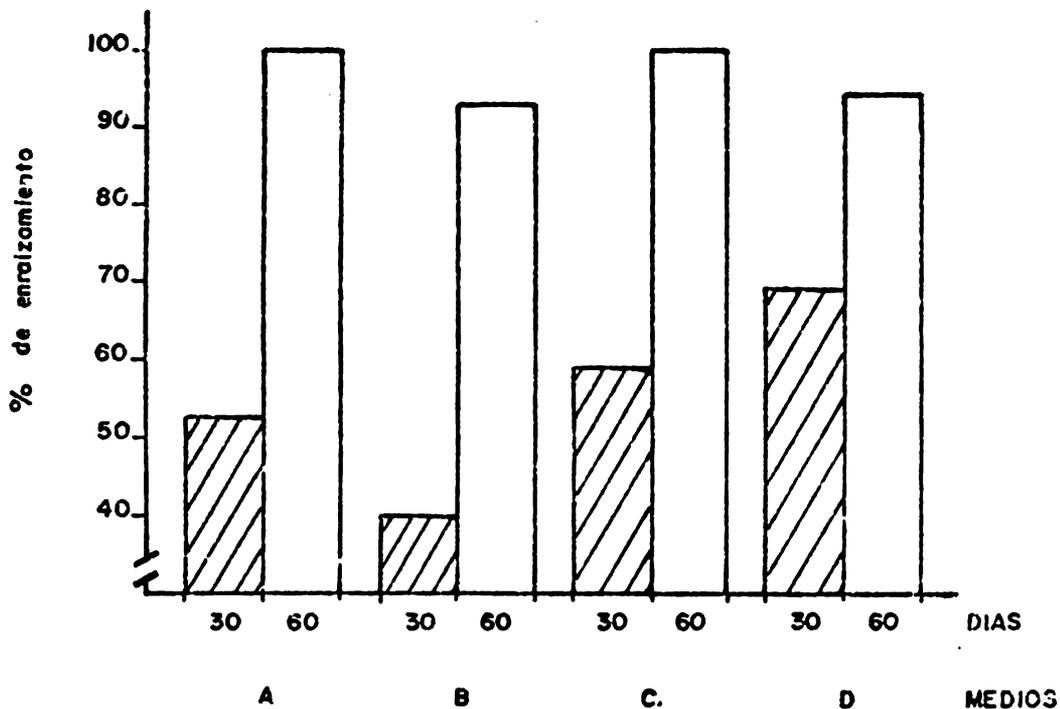


% DE FENOLES CON PRETRATAMIENTO ANTIOXIDANTE  Y SIN PRETRATAMIENTO ANTIOXIDANTE 



% DE BACTERIAS EN RELACION CON LAS DIFERENTES DOSIS DE STREPTOMICINA

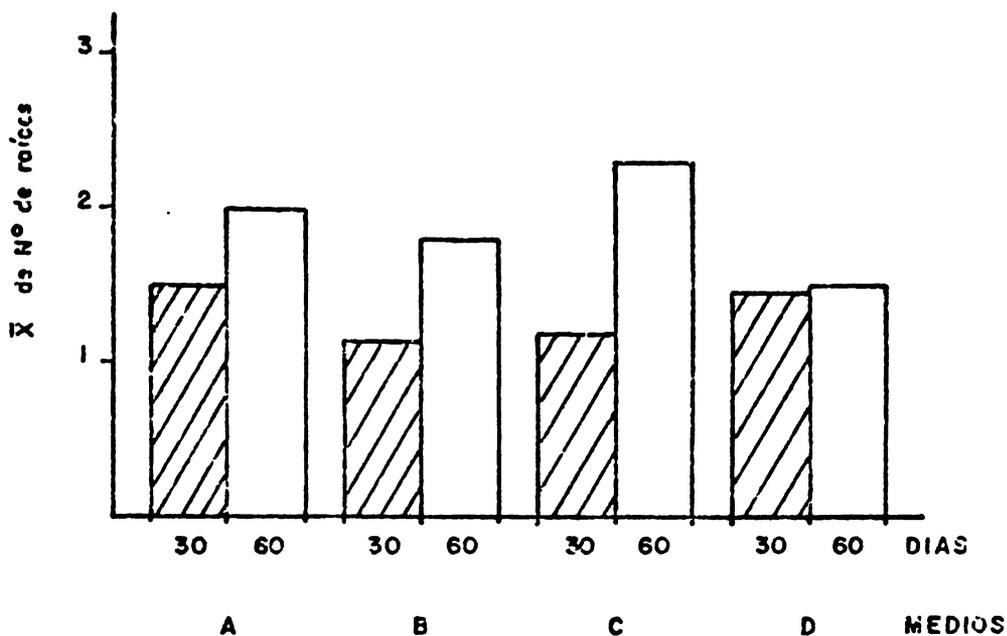
TRATAMIENTO	No. EXPLANTES	% DE BACTERIA	No. EXPLANTES VIVOS	% DE EXPLANTES VIVOS CON BROTES
T	40	92	8	20
A	40	71	37	92.5
B	40	52	38	95
C	40	70	38	95
D	40	0	39	96.5



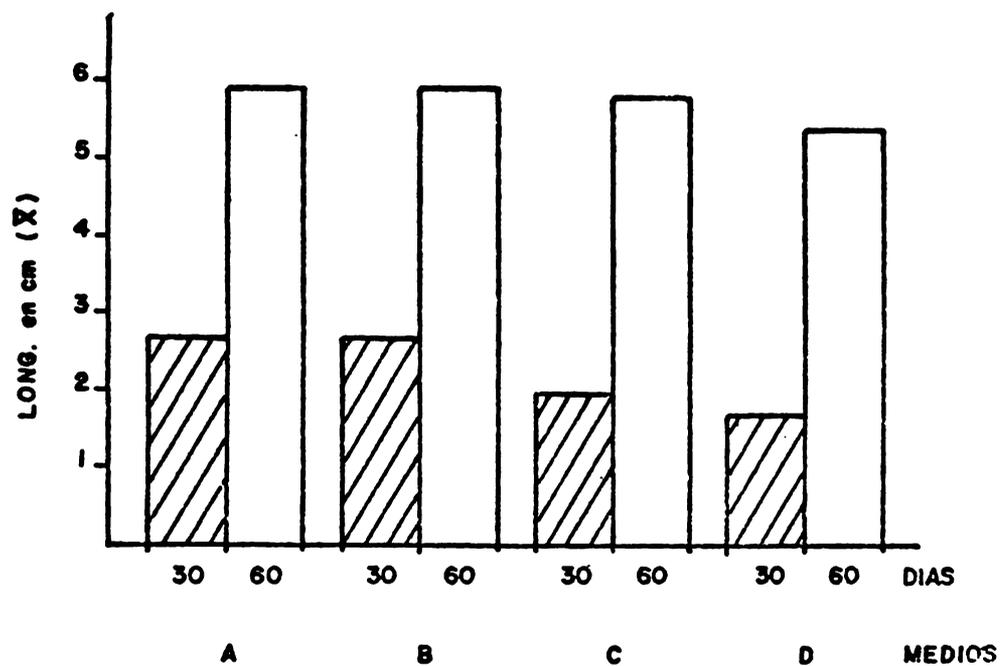
PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO

Medio básico más:

- A 1.2 mg ANA/lt
- B 2.0 mg ANA/lt
- C 2.5 mg ANA/lt
- D 5.0 mg ANA/lt



PROMEDIO DEL NUMERO DE RAICES



LONGITUD DE RAIZ MAYOR

Método utilizado:

- 8 días en medio con hormonas (ME_h) y luego 22 días en medio básico sin hormona (ME).
- Las plantas permanecen 30 días en invernadero y luego pasan al vivero (arena).

PROPAGACION DE CAFE POR MICROESTACAS

OBJETIVO: Propagación asexual masal de material genético idéntico a la planta madre.

1. Selección de plantas a propagar (invernadero, campo, cultivo de embriones).

2. Preparación del medio de cultivo

- Macroelementos
- Microelementos
 - Azúcar
 - Vitaminas
- Compuestos orgánicos
 - Otros (extracto de malta, caseína, etc.)
 - Antioxidantes
- Reguladores del crecimiento:
 - Auxinas
 - Citocininas
 - Giberelinas
- Agar

3. Preparación del material vegetal

- Nudos ortotrópicos o plántulas
- Lavado y desinfección (hipoclorito de calcio).
- Siembra en el medio de cultivo en una cámara de flujo laminar.

4. Cultivo del material *In vitro*

- Se coloca el material en una cámara de crecimiento (Luz, humedad controladas).
- Producción de brotes.

5. Multiplicación de microestacas

- Siembra de brotes en medio de cultivo.
- División de microestacas: Segmentos compuestos de un entrenudo con 2 hojas cortadas a la mitad.

6. Enraizamiento

7. Aclimatación en invernadero**8. Vivero****9. Problemas del cultivo**

- Contaminación (hongos, bacterias).
- Oxidación fenólica del material al inicio.
- Producción de etileno en el tubo.

10. Aplicaciones

- Multiplicación rápida del material.
- Mantener identidad genética.
- Propagar híbridos f_1 (?).
- Transferencia de tecnología a los países.

// REDUCCION DE DOSIS DEL FERTILIZANTE 20-20-0 EN SUSTRATOS CONSTITUIDOS CON DIFERENTES NIVELES DE BIOABONO

Guadalupe Rivera G.
Augusto Zeledón I.**

INTRODUCCION

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) ha montado de manera experimental digestores para utilizar algunos materiales orgánicos desechables de las fincas y analizar la posibilidad de producir gas para cocinar o para el alumbrado.

Estos digestores arrojan además, abono orgánico como sub-producto, el cual puede ser utilizado en el cultivo del café.

Para evaluar sus cualidades al respecto, se planificó un ensayo sobre el efecto que pudiera tener en los cafetos de vivero cuyos resultados se presentan en este informe, siendo el objetivo principal de este trabajo el tratar de determinar si era posible reducir la dosis de fertilizante normalmente usado en esta fase del cultivo.

REVISION DE LITERATURA

Rivera y Otros (1) (2) han logrado buen desarrollo de los cafetos de vivero usando dosis

*Investigadores, Centro Experimental "HAROLD MIRANDA" Jinotega, Nicaragua. Dirección de Café, MIDINRA.

desde 8.33 hasta 12.6 gramos de la fórmula fertilizante de grado 24-24-0.

Estos y otros (3) autores señalan que las enmiendas orgánicas, a base de pulpa de café, también permiten lograr cafetos con buen desarrollo, por lo que es lógico suponer que el sub-producto de los digestores a base de la pulpa de café tiene buen efecto sobre el desarrollo del cafeto.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo se condujo en terrenos del Centro Experimental "HAROLD MIRANDA", Bonetillo, Jinotega, y se utilizaron cafetos del cultivar Cioccie transplantados a sustratos contenidos en bolsas de polietileno de 9" x 6".

Se estudiaron 3 niveles efectivos de bioabono y 3 dosis efectivas del fertilizante de grado 20-20-0.

Los niveles de bioabono seleccionados permitieron constituir los siguientes sustratos:

- a.-) Sin bioabono + 4/4 de tierra (Testigo).
- b.-) 1/4 de bioabono + 3/4 tierra.
- c.-) 1/2 de bioabono + 1/2 tierra.
- d.-) 3/4 de bioabono + 1/4 tierra.

Las dosis del fertilizante usadas fueron:

- a.-) Tratamiento sin fertilizante.
- b.-) 4 gramos por planta por año.
- c.-) 8 gramos por planta por año.
- d.-) 12 gramos por planta por año.

El bioabono utilizado es producto de la descomposición de pulpa de café, zacate estrella (*Cynodon plectostachyum*) y tallos de guineo (*Musa sapientum*) en digestores instalados en Fca. Los Alpes, Mata galpa, Región VI.

El ensayo se enmarcó en un diseño de Parcelas Divididas con 3 repeticiones. Los sustratos fueron asignados al azar a las parcelas principales y las dosis de fertilizante a las parcelas pequeñas. La parcela experimental contó con 16 cafetos de los cuales se evaluaron los 4 centrales.

Se tomó nota de la altura de planta grosor del tallo, número de hojas, peso fresco de la parte aérea y de la raíz así como también del número de cruces.

Todos los tratamientos fueron objeto de las mismas labores culturales.

RESULTADOS Y DISCUSION:

A excepción del peso fresco de la raíz, todas las otras variables consideradas respondie-

ron estadísticamente al uso de los diferentes sustratos y dosis de fertilizante (Veáse cuadro 1).

De la observación de este cuadro se deduce que la respuesta del cafeto a los 2 factores bajo estudios fue independiente y bastante similar en 5 de las 6 variables mencionadas.

La partición de la suma de cuadrados, correspondiente a los sustratos, para analizar más detalladamente el tipo de respuesta del cafeto detectó una tendencia lineal positiva indicando que a medida que se incrementó el nivel de bio-abono en el sustrato, se logró mejor respuesta del cafeto en su desarrollo.

Al respecto se presenta el cuadro 2 con los promedios alcanzados por las plantas de los diferentes tratamientos.

En las gráficas 1, 2, 3, 4 y 5 se presentan las ecuaciones de regresión de las variables que mostraron respuesta al incremento del nivel de bio-abono.

Los análisis de varianza mostraron diferencias entre las dosis de fertilización. Se detectó que la respuesta también fue de tendencia lineal positiva, indicando que el desarrollo del cafeto fue mejor a medida que se incrementó la dosis del fertilizante 20-20-0.

En el cuadro 3 se presentan los promedios alcanzados por los cafetos de los diferentes tratamientos mostrando con mayor claridad la tendencia lineal de la respuesta a la fertilización.

En las gráficas 6, 7, 8, 9 y 10 se presentan las ecuaciones de regresión de las variables que exhibieron respuesta al incremento de las dosis del fertilizante.

Extrañamente se encontró respuesta para la interacción de factores pero solamente para el grosor del talluelo por lo que no se decidió analizar y determinar esta fuente de variación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- 1.- El desarrollo del cafeto de vivero fue afectado independientemente por los niveles de bio-abono y las dosis del fertilizante 20-20-0 bajo estudio.
- 2.- De tal manera que el uso del bio-abono ensayando constituye una alternativa para lograr buenos cafetos de vivero, pudiendo sustituir por completo al fertilizante.
- 3.- La respuesta que exhibió el cafeto a ambos factores fue de tendencia lineal positiva, significando esto que su desarrollo fue mejor a medida que se incrementaron tanto los niveles del bio-abono en los sustratos como las dosis del fertilizante.

En base a observaciones de campo se sugiere usar, el bio-abono producto de la descomposición, en digestores, de pulpa de café zacate y tallos de musaceas, en la proporción de 1/2 de esta enmienda orgánica más 1/2 de tierra, ya que a pesar de los resultados, se observó que el sustrato formado por 3/4 de bio-abono más 1/4 de tierra produce al principio en los cafetos, un amarillento que puede hacerlos fácilmente susceptibles al ataque de *Cercospora* afectando su desarrollo.

LITERATURA REVISADA

1. RIVERA G., J.G. 1976 Efecto de diferentes aplicaciones de pulpa de café y fertilizantes en cafetos de vivero. Informe anual de actividades de la Estación Experimental Bonetillo, Jinotega, Nicaragua.

Cuadro 1
RESUMEN DE COMPONENTES DE LOS ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	G.L.	ALTURA DE PTA		GROSOR DEL TALLO		PESO FRESCO PARTE AEREA		PESO FRESCO DE LA RAIZ		NUMERO DE HOJAS		NUMERO DE CRUCES	
		CMF	F.CALC.	C.M.	F.CALC.	C.M.	F.CALC.	C.M.	F.CALC.	C.M.	F.CALC.	C.M.	F.CALC.
Repeticiones	2	29.84	0.72	0.29	0.91	18.75	0.63	34.00	1.65	41.36	7.53	0.81	11.57
Sustratos	3	347.84	8.34*	1.81	5.56*	404.45	13.61**	57.15	2.62	185.88	33.86**	1.40	20.00**
Lineal	1	786.63	18.85**	4.13	12.91*	1011.18	33.86**	66.00	3.02	444.18	80.91**	3.29	47.00**
Cuadrática	1	234.08	5.61	1.24	3.88	202.58	6.78*	34.41	1.58	100.63	18.33**	0.73	10.43*
Cúbica	1	22.82	0.55	0.05	0.16	5.58	0.19	71.05	3.25	12.83	2.34	0.18	2.57
Error (a)	6	41.73		0.32		29.86		21.84		5.49		0.07	
Dosis de fertilizante	3	71.56	3.92*	0.24	3.00	86.93	3.22*	0.71	0.14	40.09	2.18	0.46	1.84
Lineal	1	198.15	10.31**	0.43	5.38	232.32	8.60**	2.11	0.41	102.05	5.54*	1.12	4.48*
Cuadrática	1	23.38	1.28	0.26	3.25	26.90	1.00	0.012	0.002	18.13	0.98	0.24	0.95
Cúbica	1	3.15	0.17	0.06	0.75	1.58	0.06	0.021	0.004	0.08	0.005	0.002	0.008
Interacción	9	12.72	0.70	0.86	10.75**	37.84	1.40	11.38	2.205	9.75	0.53	0.09	0.36
Error (b)	24	18.25		0.08		27.00		5.16		18.42		0.25	
Total	47												

* Significancia al 5% de probabilidad de error
** Significancia al 1% de probabilidad de error

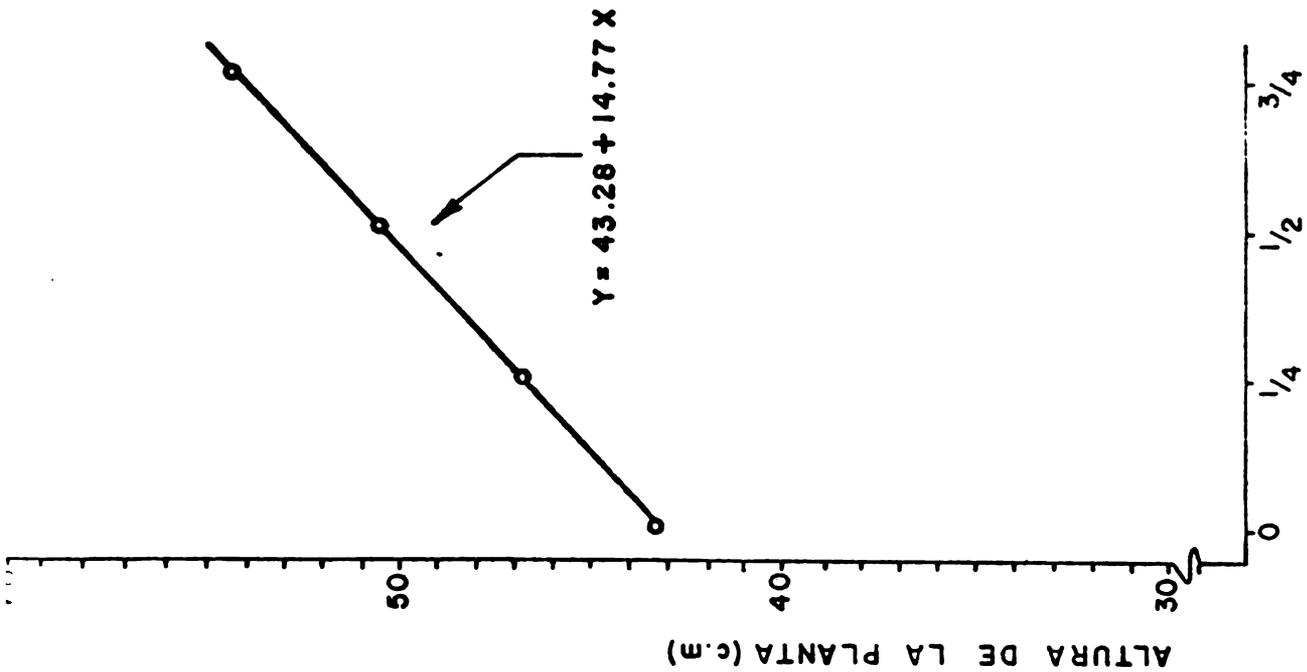
Cuadro 2

Efecto del nivel de bio-abono en el sustrato en el desarrollo del café de vivero

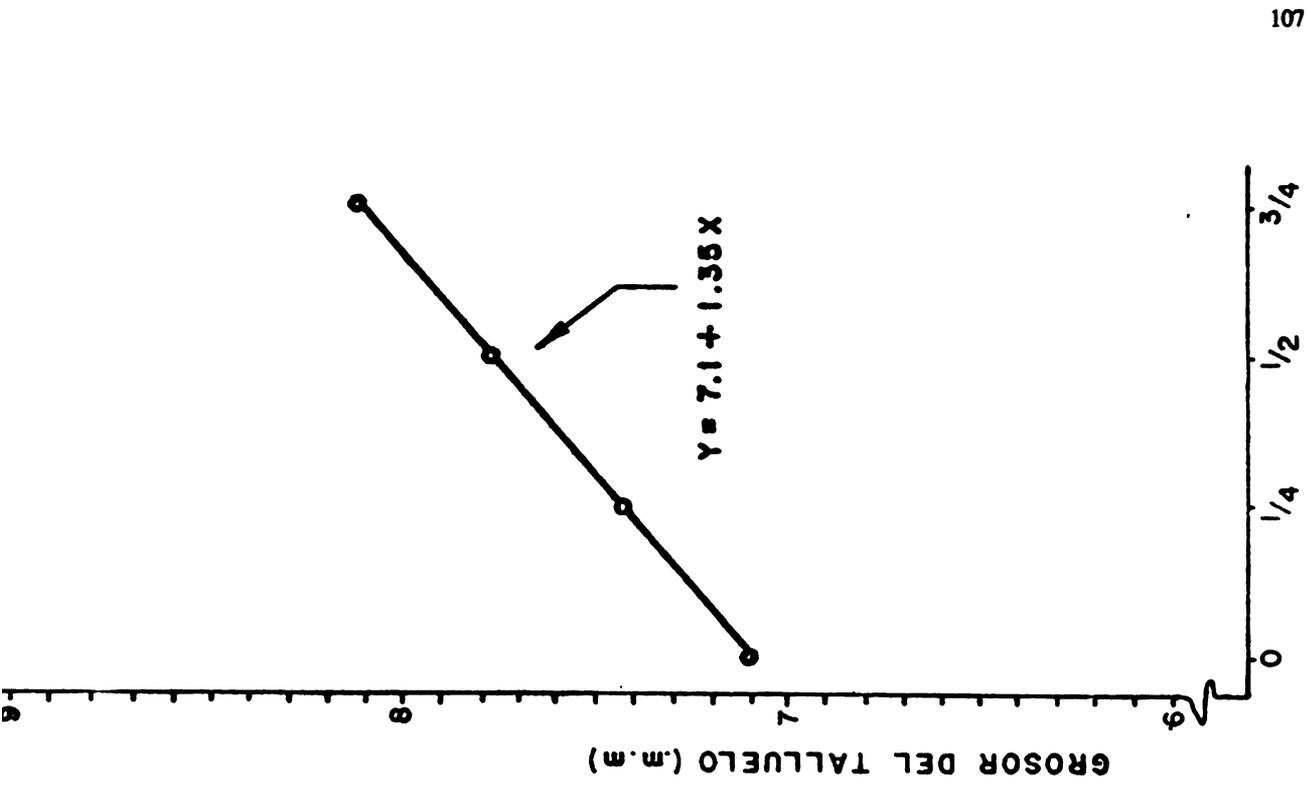
S U S T R A T O S :	Altura de planta - (cm)	Grosor del tallo (m.m)	Peso fresco parte aérea (gr)	Peso fresco de la raíz (gr)	Número de hojas.	Número de cruces
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Testigo	29.77	6.00	21.95	13.89	20.38	1.07
1/4 bio-abono + 3/4 tierra	39.04	6.66	29.56	14.46	26.92	1.67
1/2 bio-abono + 1/2 tierra	40.89	6.90	34.58	18.77	28.25	1.73
3/4 bio-abono + 1/4 tierra	41.25	6.80	33.96	15.95	29.00	1.83

Cuadro 3
Efecto de las dosis de fertilizantes 20-20-0 en el desarrollo del café de vivero

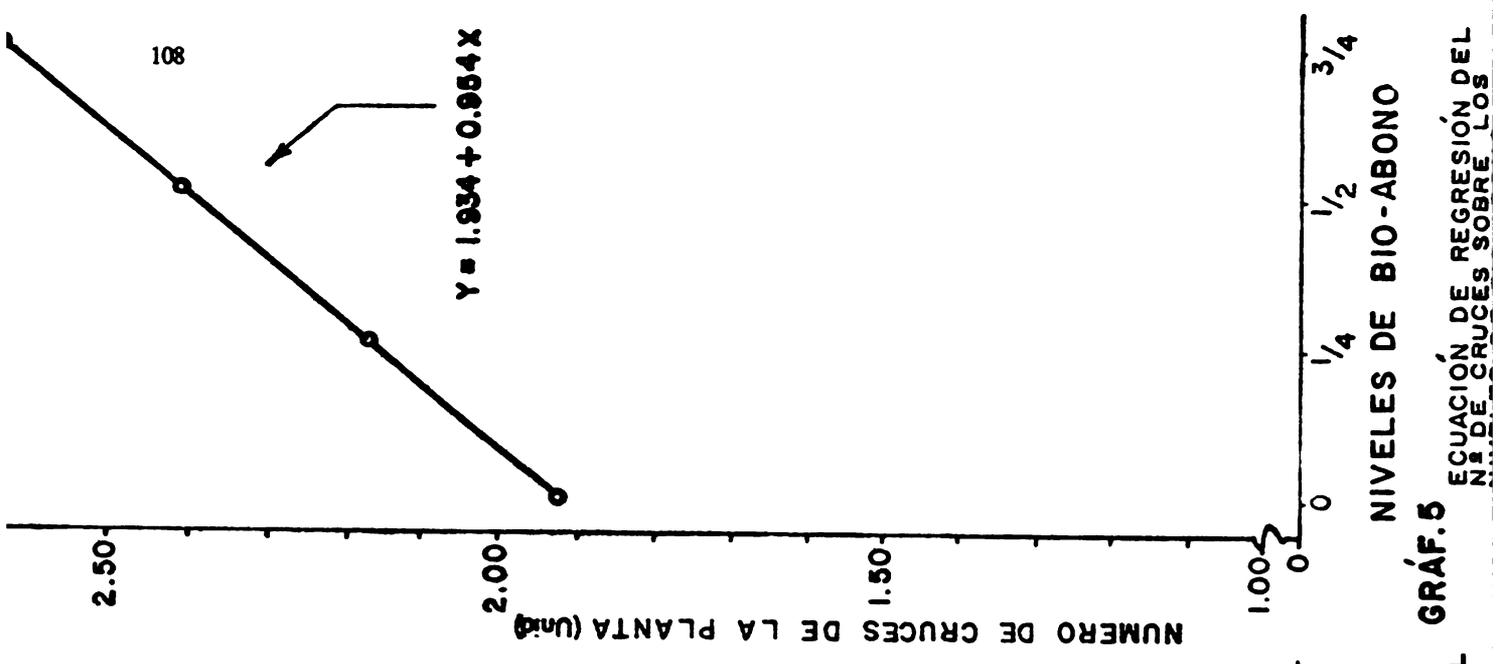
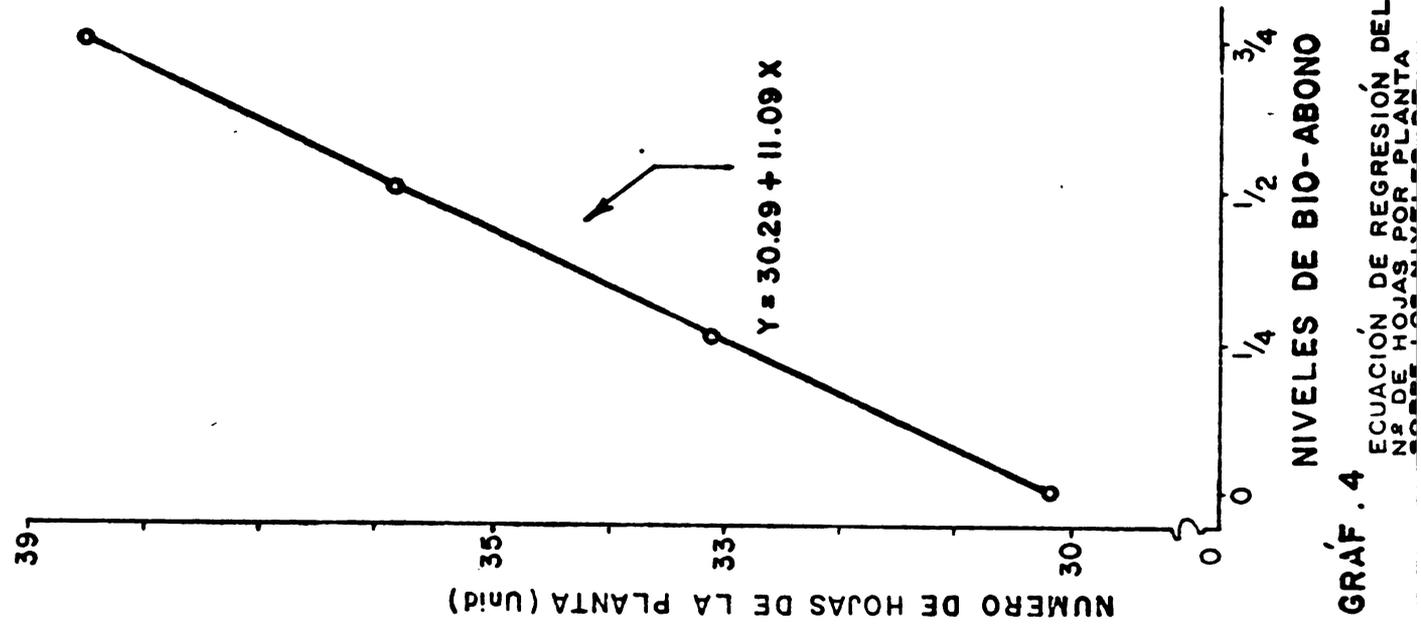
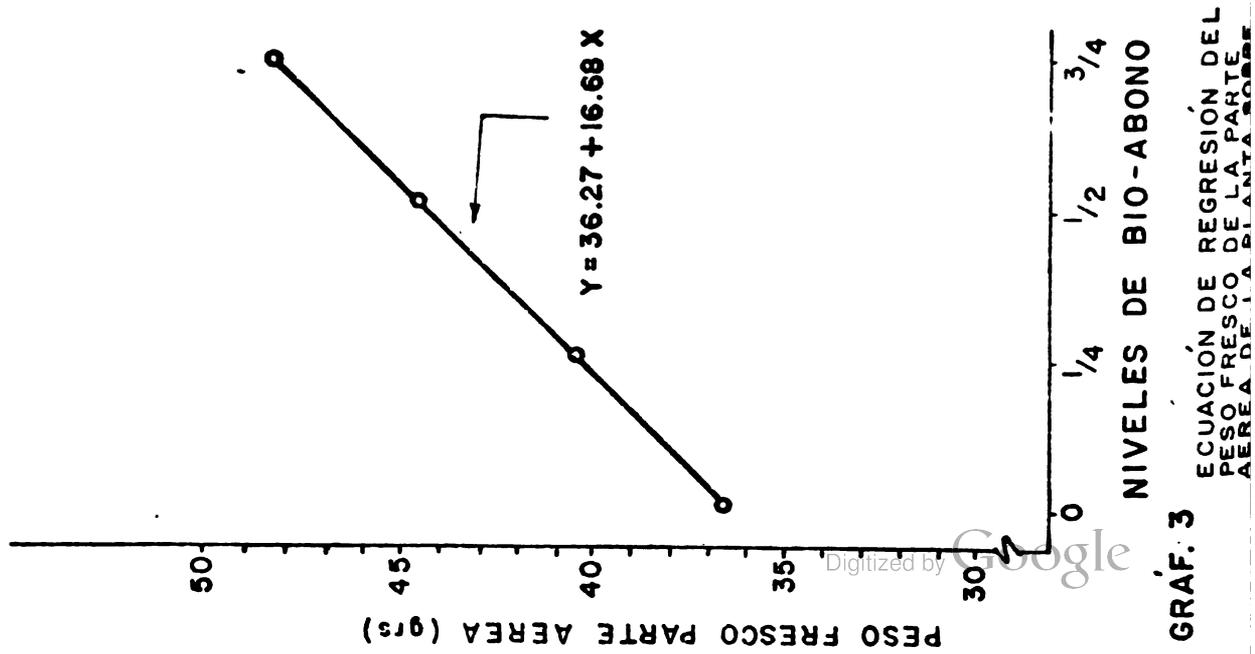
Dosis de Fertilizante	Altura de planta (cm)	Grosor del tallo (m.m)	Peso fresco parte aérea (gr)	Peso fresco de la raíz (gr)	Número de hojas.	Número de cruces
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
T e s t i g o	34.25	6.40	26.39	15.51	23.58	1.30
4 gr/pta/año	37.87	6.70	29.53	15.63	26.04	1.59
8 gr/pta/año	38.95	6.60	31.99	15.87	27.46	1.70
12 gr/pta/año	39.79	6.60	32.13	16.06	27.46	1.72

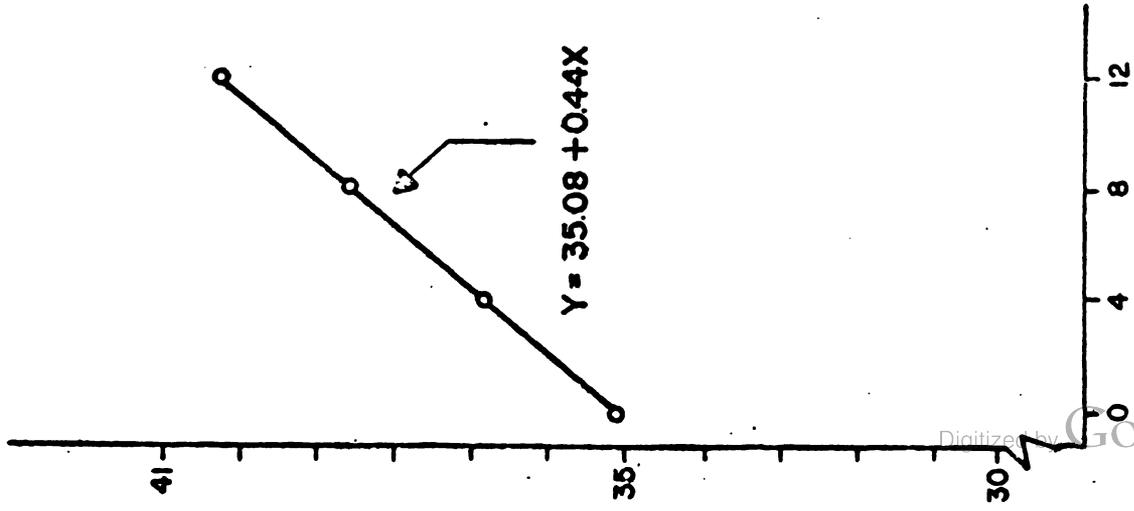


GRAF. 1 ECUACIÓN DE REGRESIÓN DE LA ALTURA DE LA PLANTA SOBRE LOS NIVELES DE BIO-ABONO.

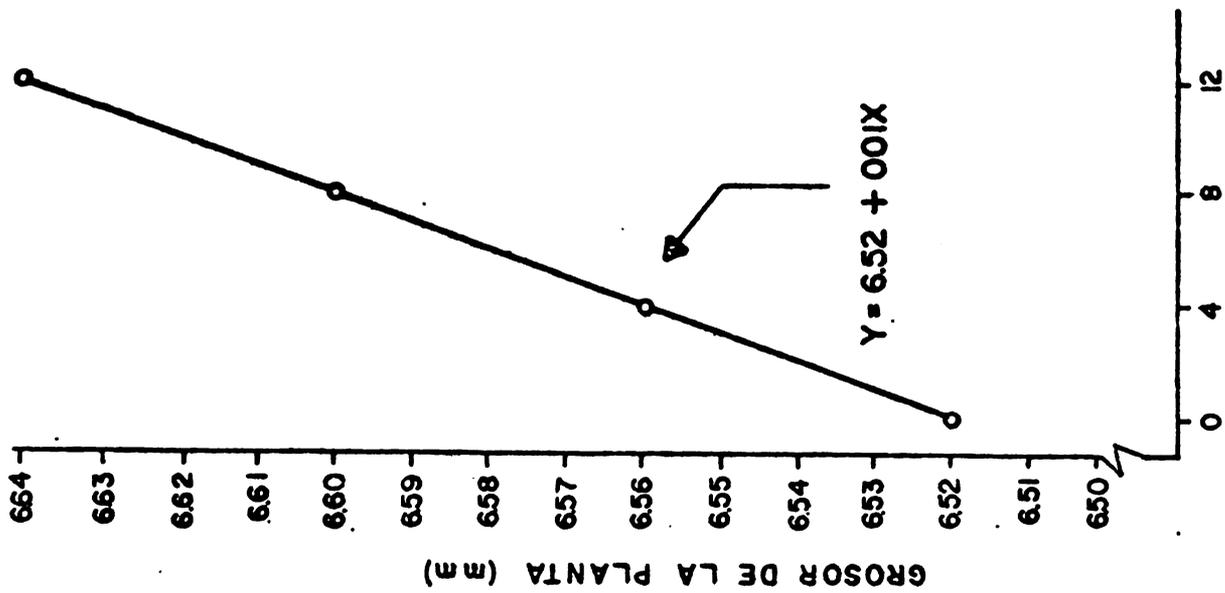


GRAF. 2 ECUACIÓN DE REGRESIÓN DEL GROSOR DEL TALLO SOBRE LOS NIVELES DE BIO-ABONO.

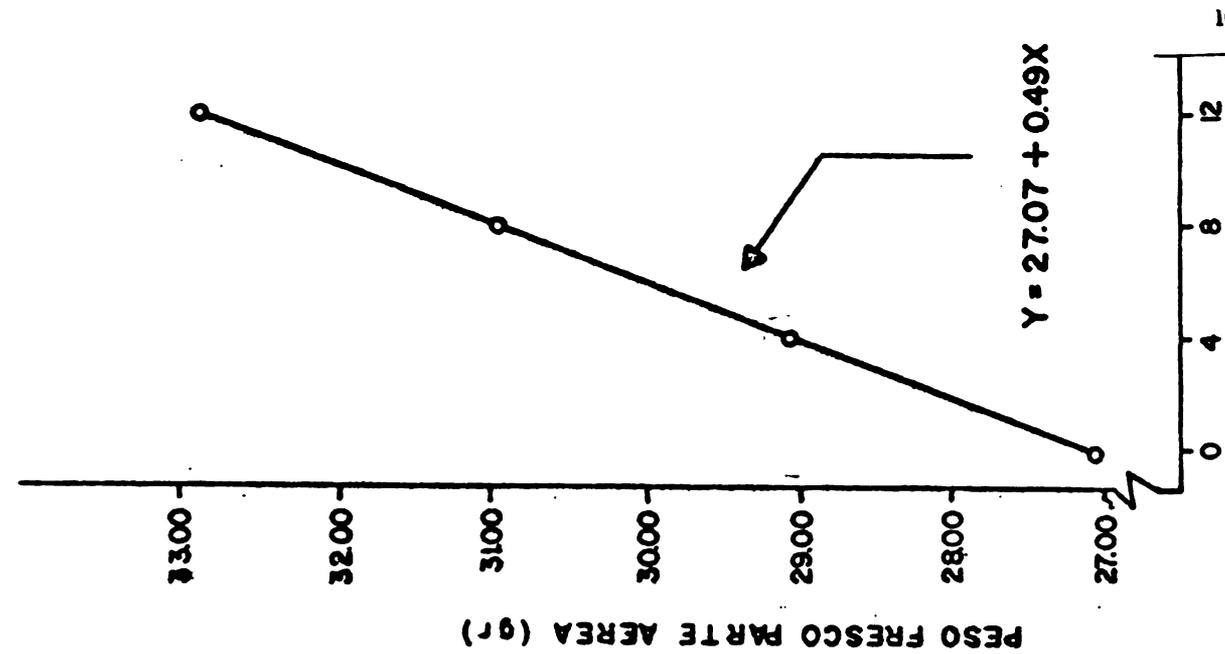




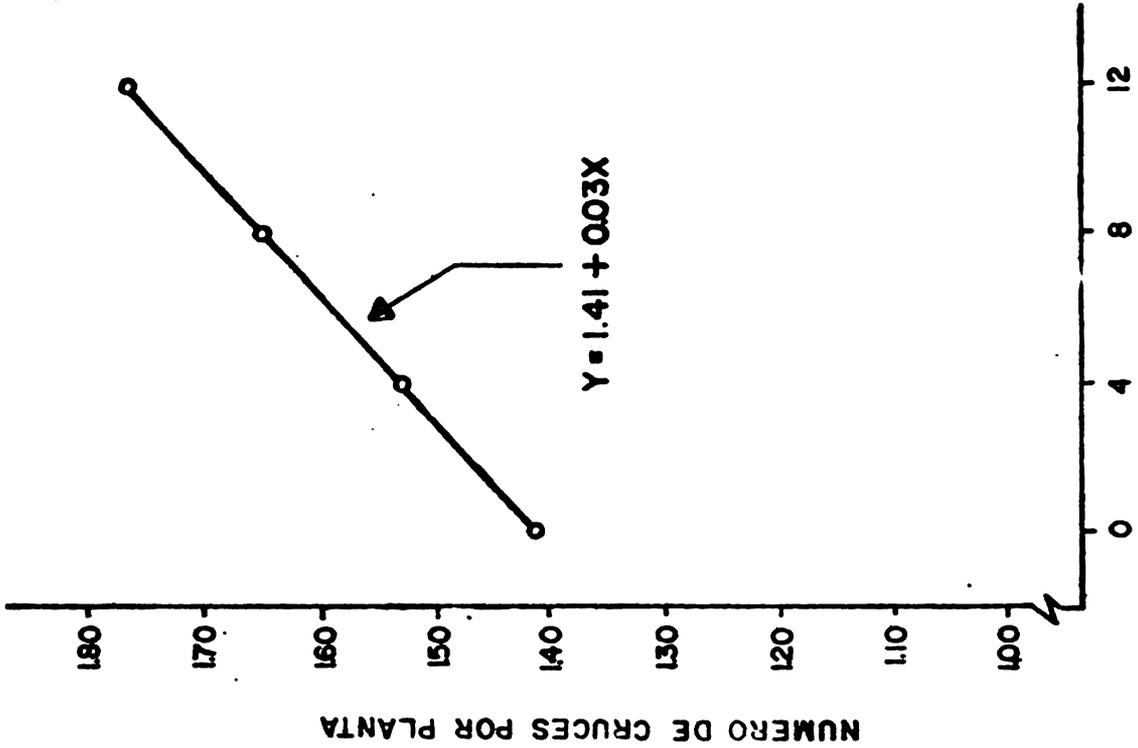
GRAF. 6 ECUACIÓN DE REGRESIÓN DE LA ALTURA SOBRE LAS DOSIS DE FERTILIZANTE



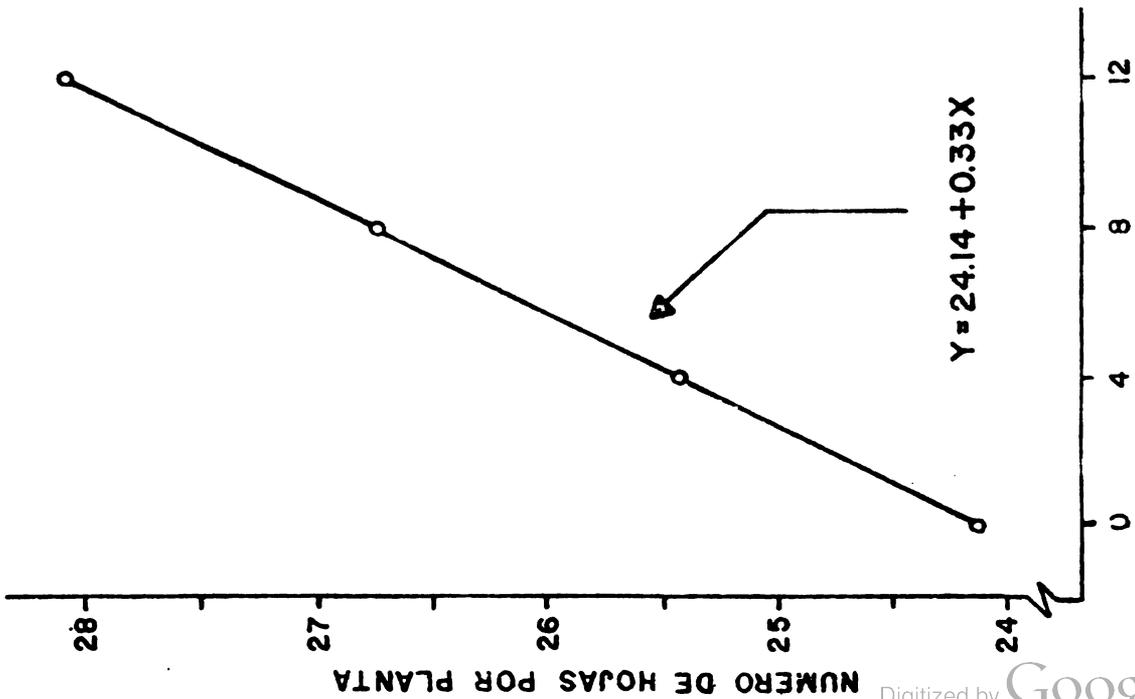
GRAF. 7 ECUACIÓN DE REGRESIÓN DEL GROSOR DEL TALLO SOBRE LAS DOSIS DE FERTILIZANTE



GRAF. 8 ECUACIÓN DE REGRESIÓN DEL PESO FRESCO DE LA PARTE AEREA DE LA PLANTA SOBRE LA DOSIS DE FERTILIZANTE



GRAF. 10
EQUACION DE REGRESION DEL N°
DE CRUCES SOBRE LA DOSIS DE FERTILIZANTE



GRAF. 9
EQUACION DE REGRESION DEL N°
DE HOJAS SOBRE LA DOSIS DE FERTILIZANTE

2. _____ 1976. Efecto de diferentes aplicaciones de estiércol y fertilizantes en viveros de café. Informe anual de actividades de la Estación Experimental Bonetillo, Jinotega, Nicaragua.
- 3.- _____ Aprovechamiento integral de los sub-productos del café. Anacafé 4 (187) Oct. Año XXV.

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAFETALES EN MEXICO

*Mario de la Parra Hernández**

INTRODUCCION

En nuestro país, las áreas destinadas al cultivo están constituidas por terrenos montañosos, con comunicación deficiente y de topografía accidentada.

El cafeto se cultiva en 3,086 comunidades de 370 municipios pertenecientes a 12 estados. Ocupa una superficie de 497,457 has. que están en manos de 168,521 caficultores de los que el 97.8 tiene como unidad de producción 2.4 ha. (Cuadro 1).

Cuadro 1

Estratificación de acuerdo a la superficie cultivada con café en México.

Rango ha.	Número de Productores	ha. con café
0.1 - 5.0	154,174	316,511
5.1 - 10.0	10,643	81,600
10.1 - 20.0	2,932	45,482
20.1 - 50.0	530	16,914
Más de 50.0	242	36,950
Total:	168,521	497,457

De la caficultura dependen directa e indirectamente más de 2 millones de mexicanos, en ella se emplean alrededor de 60 millones de jornales que representan el 8.3% de la mano de obra utilizada en la producción agrícola nacional.

*Ing. Agr. Asistencia Técnica Instituto Mexicano del Café (INMECAFE) MEXICO.

ANTECEDENTES

Ante la amenaza de la roya del cafeto, presente en Centroamérica desde 1976, el Gobierno decidió poner en marcha en 1979, un programa de mejoramiento de cafetales al que se denominó PIDER INMECAFE con el propósito de rehabilitar las plantaciones de pequeños productores que posean como máximo 10 ha. de cafetales con una productividad de 7 o menos quintales por hectárea.

En 1980 se inició otro programa semejante, llamado MECAFE, que al igual que el anterior, opera con recursos aportados por la federación y con los mismos fines de aquel.

Ambos programas contemplan la ejecución durante 3 etapas o años consecutivos, de determinadas labores culturales para cambiar la estructura vegetativa del cafetal con el propósito de elevar su productividad a 24 o más quintales por ha., único medio de incrementar los ingresos del productor, mejorar su nivel de vida y hacerlo autosuficiente para atender adecuadamente su plantación e inclusive, enfrentar en su momento el problema roya del cafeto.

Hasta 1984 se habían rehabilitado 146,236 hectáreas y en el presente año se concluirá la rehabilitación de otras 28,717 con una inversión global de 7,668 millones de pesos. (Anexo I-1-12).

PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO DE CAFETALES

OBJETIVOS

- 1.- Transferir al cafeticultor la tecnología de los campos de Investigación y Experimentación del INMECAFE.
- 2.- Mejorar las plantaciones cambiando las condiciones donde pueda prosperar el hongo causante de la Roya del Cafeto.
- 3.- Aumentar la producción vía incremento de la productividad, con el fin de que la cafeticultura continúe siendo una actividad rentable aún considerando la presencia de la Roya Anaranjada del cafeto.
- 4.- Generar mayores ingresos para el Productor, Estado y la Federación.

METODOLOGIA

Con el propósito de que los Programas de Mejoramiento de Cafetales alcanzaran las metas previstas, se estableció un criterio general, para su aplicación en las Delegaciones Regionales efectuándose un diagnóstico de la producción en las diferentes regiones cafetaleras y en base a los resultados se determinó el tipo de programa que se desarrolló: rejuvenecimiento y/o renovación de las plantaciones.

El estado vegetativo del cafeto, esta determinado por la edad y el manejo que se le haya proporcionado, es el indicador de su capacidad productiva, por lo que se ha tomado como base para hacer el diagnóstico de la producción en los cafetales, estableciéndose las siguientes categorías para la clasificación de los cafetos.

- I. **Cafetos normales.**- Son cafetos con menos de 10 años de edad, vigorosos, frondosos, bien nutridos y con abundantes crecimientos nuevos y productivos. Su producción muy buena (más de 30 qq. por hectárea).

- II. Cafetos que requieren podarse.-** Son cafetos nuevos con menos de 10 años de edad, abundancia de ramas o ejes, poco vigorosos, con principios de desnutrición o demasiado altos, la producción es buena, pero puede mejorarse mediante poda.
- III. Cafetos que deben rejuvenecerse.-** Son cafetos de 12 a 20 años, con buena sanidad, esqueleto vegetativo amplio, localizándose algunos frutos únicamente en las ramas de la parte superior del arbusto, en la parte media y baja de la planta las ramas son prácticamente improductivas, la capacidad de producción es baja. Se puede formar un nuevo esqueleto productivo mediante la recepa.
- IV. Cafetos que deben renovarse.-** Son cafetos con más de 20 años de edad, con síntomas claros de desnutrición y daños causados por enfermedades principalmente de la raíz y el tronco. Su producción es mala.
- V. Replantes.-** Son cafetos en edad preproductiva de buen crecimiento, sanos y vigorosos.
- VI. Fallas físicas.-** Son cafetos de cualquier edad, muertos, próximos a morir o faltantes en la cepa correspondiente.

En un cafetal, la producción será mayor en la medida en que se cuente con un elevado porcentaje de cafetos de la categoría I.

Las categorías que más influyen en la subutilización del área en cultivo (que encarecen los costos de producción y restan posibilidades de ingreso al productor), son la IV y VI, o sean, las representadas por cafetos que deben renovarse y por fallas físicas, respectivamente.

Existen en nuestro país 3 tipos característicos de plantaciones:

Plantaciones en plena capacidad de producción.- Son aquellas no mayores de 10 años, en que los rendimientos no corresponden a la capacidad productiva, esperada por deficiencias ocurridas en el manejo de las mismas, por lo que requieren la intensificación de prácticas de cultivo para aprovechar al máximo la capacidad productiva del material en explotación: control de malezas, regulación de la sombra para que a los cafetos llegue la luminosidad apropiada para su crecimiento y producción, poda de cafetos para favorecer su sanidad, crecimiento y facilitar la cosecha. La fertilización se efectuará año con año en las épocas oportunas y en la cantidad adecuada y las plagas y enfermedades deberán prevenirse y combatirse con el objeto de disminuir las pérdidas de producción.

Plantaciones que deben rejuvenecerse.- La constituyen poblaciones de cafetos no mayores de 20 años que cuentan con un alto porcentaje de cafetos, vigorosos y uniformes, en los que se sustituirá el esqueleto vegetativo de escaso crecimiento por un nuevo esqueleto productivo de máximo crecimiento, mediante la recepa de sus tallos.

En este tipo de plantaciones deberá efectuarse la regulación de sombra y si ésta se encuentra en forma excesiva se apearan árboles, para proporcionar al cafetal el sombrero adecuado. Después se cortarán los tallos del café a 30-40 cm. de altura sobre el suelo con machete, serrote o motosierra. El corte se hará inclinado y para evitar infecciones en los tocones se les pondrá un cubrecortes (pasta bordelesa, pintura vinílica o pintura a base de aceite de linaza y blanco de zinc).

La recepa en el cafetal se hará por surcos completos, existiendo varias modalidades; la más recomendable es la de 50% de la población a 3 años, recepando en el primer año el 50% y al tercer año el otro 50%.

Los tocones que no broten, en su oportunidad deben sustituirse por plantones

procedentes de semilla seleccionada y máxima productividad.

Bajo esta modalidad el caficultor se sostiene durante dos años con la producción del 50% de la plantación original, y en el tercer año empezarán a producir los cafetos rehabilitados y replantes lo que permitirá recepar el otro 50% de la plantación y de esta manera el productor no dejara de percibir ingresos mientras mejora su plantación.

Plantaciones que deben renovarse.- La constituyen plantaciones con más de 20 años de edad y 5 ó menos quintales de producción por hectárea. La baja producción se debe a la vejez y mal estado de los cafetos en explotación.

En esta modalidad la renovación del cafetal se realizará en 3 etapas, renovando anualmente el 33% de la superficie.

El diagnóstico de la producción de un cafetal para rejuvenecerse presenta la estructura y producción por hectárea del anexo III-1. La baja producción de 9.3 quintales se esta obteniendo del 13% de las categorías I y II el 81% lo constituyen cafetos que deben ser rejuvenecidos mediante la recepa y renovados por su baja productividad y el 6% restante son replantes en etapa preproductiva.

En el anexo III-2 se presenta la estructura y diagnóstico de la producción de un cafetal que requiere de un programa de renovación.

La baja producción de 5 quintales se obtiene del 12% de las categorías II y III, el 82% lo constituyen cafetos que deben ser renovados y el 6% restante son replantes en etapa preproductiva.

En el anexo III-3 y 4 nos presentan esquemáticamente los dos sistemas más recomendables, el de rejuvenecimiento al 50% y renovación al 33%.

RESULTADOS

La obra terminada dentro del Programa de Mejoramiento de Cafetales en los años de 1981, 1982, 1983 y 1984 fue evaluada mediante muestreo realizado en campo, en las Delegaciones Regionales de los Estados; siguiendo la metodología para el "Diagnóstico de Productividad" desarrollada por el INMECAFE y la Universidad Agrícola de Chapingo en 1977, obteniéndose la información del anexo IV- 1.

Otro importante resultado obtenido con la aplicación del programa, es la capacitación que ha recibido el productor al aceptar las innovaciones técnicas para el manejo de plantaciones, las cuales han sido asimiladas y puestas en práctica en la forma siguiente:

- a.) Manejo apropiado del sombrero o en su defecto el establecimiento del mismo, utilizando las especies más recomendables para el cultivo.
- b.) Realización de prácticas culturales, como son las podas de formación, sanidad, suspensión y rejuvenecimiento.
- c.) Aplicación de los nutrientes necesarios para lograr mejores producciones a través de la fertilización.
- d.) Producción de plántones de buenas características agronómicas en el aspecto de producción, en sus viveros por cooperación.

Anexo III-1

**ESTRUCTURA DE UNA PLANTACION QUE REQUIERE
REJUVENECIMIENTO DE CAFETALES**

CATEGORIA	No. DE CAFETOS POR HA.	%
I	80	5
II	120	8
III	1,000	63
IV	150	9
V	100	6
VI	150	9
TOTAL	1,600	100

**PRODUCCION DE UNA PLANTACION QUE REQUIERE
REJUVENECIMIENTO DE CAFETALES**

CATEGORIA	NO. DE CAFETOS	KGS. DE CEREZA POR CAFETO	KG. DE CEREZA POR HA.	Qq./HA.
I	80	4.0	320	
II	120	3.0	360	
III	1,000	1.5	1,500	
IV	150	1.0	150	
V	100	---	---	
VI	150	---	---	
TOTAL	1,600		2,330	9.3

ANEXO III-2

ESTRUCTURA DE UNA PLANTACION QUE REQUIERE RENOVACION DE CAFETALES

CATEGORIA	Nº. DE CAFETOS POR HA.	%
I	---	-
II	100	6
III	100	6
IV	800	50
V	100	6
VI	500	32
TOTAL	1,600	100

PRODUCCION DE UNA PLANTACION QUE REQUIERE RENOVACION DE CAFETALES

CATEGORIA	CAFETOS	KG. POR CAFETO	KG. POR HA.	Qq/HA.
I	---	---	---	
II	100	3.0	300	
III	100	1.5	150	
IV	800	1.0	800	
V	100	0		
VI	500	0		
TOTAL	1,600		1,250	5

MEJORAMIENTO DE CAFETALES
 REJUVENECIMIENTO
 SISTEMA 50% A TRES AÑOS
 (SURCOS ALTERNOS)

I Y II ETAPAS							III ETAPA						
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X
0	x	0	x	0	x	0	X	⊗	X	⊗	X	⊗	X

0 CAFETOS ORIGINALES

x CAFETOS RECEPADOS

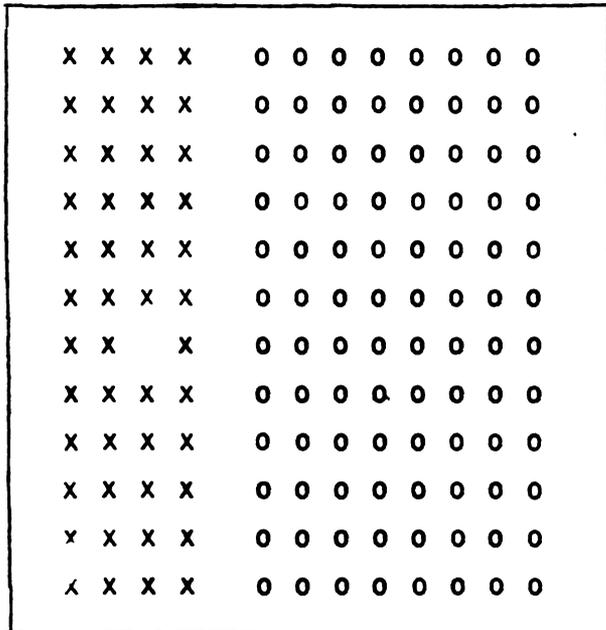
X CAFETOS RECEPADOS

⊗ CAFETOS CON NUEVA ESTRUCTURA PRODUCTIVA.

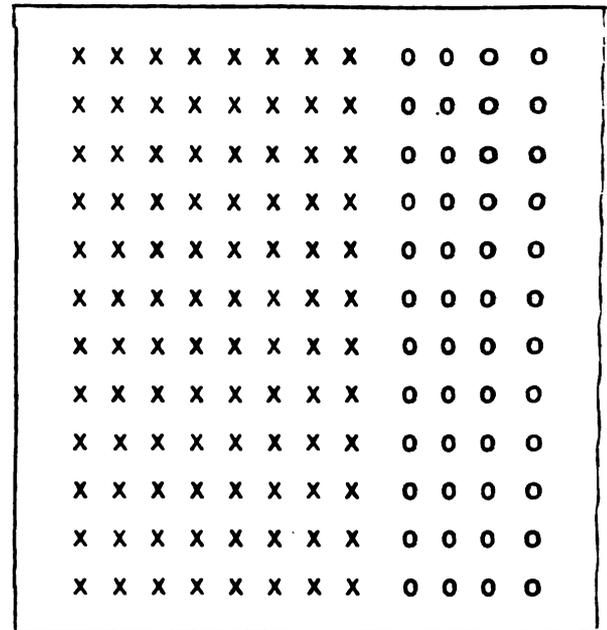
MEJORAMIENTO DE CAFETALES RENOVACION

E T A P A S

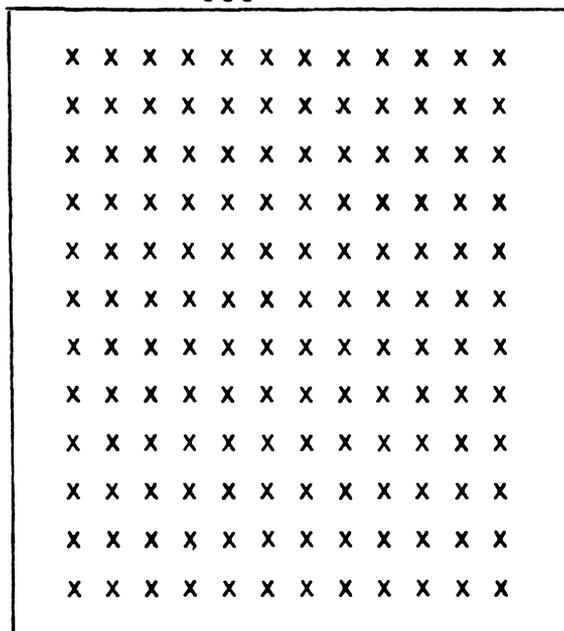
I



II



III



- e.) **Utilización de las distancias entre plantón e hileras de densidades adecuadas para disminuir los problemas fitosanitarios y lograr un uso adecuado del recurso suelo.**
- f.) **Realizar las hoyaduras y los trasplantes de tal forma que les permita lograr buenas cosechas y un período productivo mayor en sus plantaciones.**
- g.) **Manejo de equipo y dosificación de insumos agroquímicos que les permite disminuir los daños ocasionados por ataque de plagas y enfermedades.**

CONCLUSIONES

La realización de los programas de Mejoramiento de Cafetales ha permitido:

- **Mejorar 146,236-50 hectáreas de 1979 a 1984 y continuar obra en el período 1983-85 en 28,717-50 ha.**
- **Beneficiar a 82,658 productores y sus familias.**
- **Incrementar la producción de las áreas beneficiadas de 7.1 a 19.3 qq. por hectárea.**
- **Generar jornales que permitieron dar ocupación a los productores y a otros miembros de la comunidad, la mayor parte del año.**
- **Incorporar a los productores beneficiados dentro de la explotación técnica del cultivo.**

COMPARACION DE ESTRUCTURA Y PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE CAFETAL ANTES Y DESPUES DE SU MEJORAMIENTO

CATEGORIAS	ESTRUCTURA		KG. / CAFETO	PRODUCCION CAFE/CEREZA KG.		DIFERENCIA
	ANTERIOR	ACTUAL		ANTERIOR	ACTUAL	
I	67	860	4	268	3,440	+ 3,172
II	96	432	3	288	-----	+ 1,008
III	564	---	1.5	846	-----	- 846
IV	352	---	1.0	352	-----	- 352
V	61	308	-	---	-----	-----
VI	460	---	-	---	-----	-----
T O T A L:	1,600	1,600		1,754	4,736	2,982
TOTAL QUINTALES 1/				7.1	19.3	12.2

1/ 245 Kg. cereza/Qq.

Nota: El cuadro nos indica incremento en la producción de 12.2 quintales/ha., un año después de la terminación de obra, contándose con una mejor estructura potencialmente productiva.

PROGRAMAS DE COMBATE DE MALEZAS MEDIANTE EL EMPLEO DE HERBICIDAS EN UNA PLANTACION DE CAFE DE COSTA RICA

*Hugo Mata Pacheco **
*Alvaro Segura Monge**
*Sergio Guerrero Monge**

INTRODUCCION

En Costa Rica, el área dedicada al cultivo del café es de aproximadamente 105.000 hectáreas, de las cuales entre un 75 a un 80% recibe algún tratamiento herbicida. De estas la totalidad de las plantaciones superiores a las 70 has. utilizan cierta organización en el control químico de malezas. (2)

A pesar de las ventajas del combate químico de malezas, los costos de su utilización tienden a aumentar en virtud del uso de altos volúmenes de agua por ha., el transporte del líquido, el incremento del costo de la mano de obra, de las cargas sociales y del valor de los agroquímicos. Lo anterior sumado a la inestabilidad de los precios internacionales del café, conducen al caficultor a desanimarse y en casos extremos a abandonar la labor. (5)

El Departamento de Investigaciones en Café del Ministerio de Agricultura y Ganadería, después de algunos años de estudio, ofrece al caficultor costarricense la alternativa de la aplicación de herbicidas a bajos volúmenes de agua, con la consiguiente economía en sus costos.(3)

Esta tecnología puesta al servicio de la caficultura, permite no solamente aplicar la técnica del bajo volumen cuando se trata de productos postemergentes con altos valores de dosis letal media; sino que también la amplía, para el caso de preemergentes que como el oxifluorfen y la terbutilazina, han dado muestra de excelentes resultados en su utilización. Lo anterior queda de manifiesto en varios de los experimentos conducidos por el Departamento de Investigaciones en café en años anteriores. (1,4)

Desde el momento que se logró demostrar la posibilidad de usar la técnica del bajo volumen con herbicidas preemergentes y al considerar los grandes beneficios obtenidos cuando se utilizan en programas a largo plazo junto a postemergentes; todo ello permitió la posibilidad de planear estrategias de combate de malezas, que en primer lugar permitieron reducir los efectos negativos de sus altas poblaciones con los menores costos que se pudieran. Con el objetivo de evaluar algunos programas de combate de malezas al utilizar la técnica del bajo volumen con productos post y preemergentes; se estableció un ensayo en una plantación de café ubicada en la provincia de Alajuela, Costa Rica.

MATERIALES Y METODOS

El experimento en referencia se estableció en la Hacienda Las Colinas, ubicada en el

*Ing. Agrónomos, Investigadores Programa Cooperativo MAG-Instituto del Café, Costa Rica.

Cuadro No. 1

**TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL ENSAYO DE PROGRAMAS DE
COMBATE DE MALEZAS EN UNA PLANTACION DE CAFE DE
COSTA RICA**

No. DE TRATAMIENTO INICIAL	TRATAMIENTO DE SEGUIMIENTO
1. Labor Manual	Labor Manual
2. 2,4 D + Paraquat + Dalapon 543.4 l/ha	2,4 D + Paraquat + Dalapon 543.4 l/ha
3. Glifosato 0.68 kg/ha (Round up 2.5% en 57 l/ha)	Glifosato 0.41 kg/ha (Round up 1.5% en 57 l/ha)
4. Glifosato 0.54 kg/ha (Round up 2.0% en 57 l/ha)	Glifosato 0.54 kg/ha (Round up 2.0% en 57 l/ha)
5. Glifosato 0.54 kg/ha (Round up 2.0% en 57 l/ha)	Glifosato 0.41 kg/ha (Round up 1.5% en 57 l/ha)
6. Glifosato 0.41% kg/ha (Round up 1.5% en 57 l/ha)	Glifosato 0.36 kg/ha (Round up 1.0% en 75 l/ha)
7. Glifosato 0.36 kg/ha (Round up 1.0% en 75 l/ha)	Glifosato 0.36 kg/ha (Round up 1.0% en 75 l/ha)
8. Glifosato 0.68 kg/ha (Round up 2.5% en 57 l/ha)	Glifosato 0.36 kg + Terb. 2.15 kg/ha (Round up 1%/75 L + Gardoprim 4.3 l/ha)
9. Glifosato 0.54 kg/ha (Round up 2.0% en 57 l/ha)	Glifosato 0.54 kg + Terb. 2.15 kg/ha (Round up 2%/57 L + Gardoprim 4.3 l/ha)
10. Glifosato 0.54 kg/ha (Round up 2.0% en 57 l/ha)	Glifosato 0.41 kg + Terb. 2.15 kg/ha (Round up 1.5%/57 L + Gardoprim 4.3 l/ha)
11. Glifosato 0.41 kg/ha (Round up 1.5% en 57 l/ha)	Glifosato 0.36 kg + Terb. 2.15 kg/ha (Round up 1.0%/75 L + Gardoprim 4.3 l/ha)
12. Glifosato 0.36 kg/ha (Round up 1% en 75 l/ha)	Glifosato 0.36 kg + Terb. 2.15 kg/ha (Round up 1.0%/75 L + Gardoprim 4.3 l/ha)

Terb. Terbutilazina

cantón de Valverde Vega, provincia de Alajuela.

La región en estudio se caracteriza por poseer una temperatura media anual de 21.8°C, una elevación sobre el nivel del mar de 1050 m. y una precipitación promedio de 2516mm. El suelo de la finca se clasifica como un *Typic dystan dept*, lo cual implica que se trata de un estrato de alta fertilidad potencial. La sección de la finca donde se analizó el ensayo se encuentra sembrada por el cultivar "Catuaí Rojo", plantado a una distancia de 0.84m. entre plantas por 1.68 m. entre hileras, o sea 7086 plantas por hectárea.

Los tratamientos evaluados consisten en la aplicación inicial de un post emergente seguida por la adición secuencial del postemergente solo o en mezcla con un preemergente según sea el tratamiento. Los mismos se anotan en el Cuadro No.1. Aquí debe anotarse que aparte de las secuencias señaladas, se trató también de evaluar algunos volúmenes de aplicación dentro del concepto del bajo volumen.

El diseño experimental empleado fue el de un bloque completos al azar, con once tratamientos y cuatro repeticiones.

La parcela experimental estuvo compuesta por tres entre hileras de café de 5.0 m. de largo por 5.04 m de ancho, de tal manera que la entrehilera central se tomó como parcela útil (8.4 m²). La distancia de separación entre parcelas de un mismo bloque fue de 1.0 m.

Los productos y dosis utilizados fueron los siguientes: Paraquat 0.28 kg/ha (Gramoxone, 200 g.i a/l), 2,4 d 1.38 kg/ha (2,4 D Salamina, 480 g.i a/l), Dalapón 5.52 kg/ha (Dowpon, 85%), Glifosato: 0.36, 0.41, 0.54 y 0.68 kg/ha (Roundup, 480 g. ia/l equivalente a 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5% v/v) y Terbutilazina a razón de 2.15 kg/ha (Gardoprin 500, 500 g l a/l).*

Todos los tratamientos excepto el No. 1 y 2, se aplicaron con una bomba de presión constante marca Calimax de Leo a 40 psi, con boquilla tipo abanico No. 800050, y volúmenes de aplicación de 57 y 75 l/ha. Según fuese el tratamiento. El tratamiento en base a paraquat más 2,4 D lo mismo que el parchoneo de Dalapón, se hizo con una bomba marca Seper Capri, con boquilla tipo abanico No. 8002 y con un volumen de aplicación de 543.4 l/ha.

Las evaluaciones se hicieron a intervalos de treinta días hasta completar ciento noventa días de la aplicación inicial.

Las variables estudiadas fueron porcentaje de cobertura total visual, (rebrote + nacencia de plántulas), lo mismo que porcentaje de cobertura de rebrotes.

Respecto a las aplicaciones de seguimiento o de secuencia debe señalarse que se tomó como criterio hacerlo cuando las coberturas de maleza en la parcela alcanzaron de un 35 a un 40% para el caso del post emergente y de un 5 a un 10% cuando se fuese aplicar los tratamientos que incluyeron el preemergente.

Programas de combate de malezas en café

RESULTADOS

Los resultados hallados en el ensayo, en los cuadros No. 2, 3 y 4. Debe anotarse que

*El empleo de estos productos no debe implicar preferencia comercial.

previo al establecimiento del ensayo se presentaron coberturas superiores al 30% en todos los tratamientos, de modo que no existían grandes diferencias estadísticas entre los mismos.

Respecto a la evaluación hecha a los treinta días de la aplicación inicial, debe decirse que no existieron diferencias estadísticas entre ninguno de los tratamientos evaluados.

En lo relativo a la evaluación hecha a los noventa días de la aplicación inicial, debe considerarse las menores coberturas presenten en los tratamientos números 8, 9, 10, 11 y 12; respecto a los restantes. Aquí además, no se observaron diferencias estadísticas ni en coberturas totales ni de rebrote en los tratamientos considerados anteriormente.

En la misma evaluación señalada en el párrafo, obsérvese que no se obtuvo diferencia entre las parcelas que recibieron el glifosato al 25 de producto comercial en 57.0 l/ha., respecto al tratamiento a base de paraquat y 2,4-D.

De igual manera, si se obtuvo diferencias entre los tratamientos 5 y 7, respecto a los que incluían el glifosato en concentraciones menores.

En la evaluación realizada a los ciento cincuenta días de la aplicación inicial, no se obtuvieron diferencias en coberturas totales excepto para el caso de la maleza libre. Obsérvese que los tratamientos que incluyen únicamente el glifosato en concentraciones superiores al 15% de producto comercial, presentaron los menores grados de cobertura total y de rebrote. A los ciento ochenta días de la aplicación inicial, se obtuvo, que los tratamientos que llevaron solamente el glifosato en aplicaciones iniciales superiores al 2% de producto comercial en 57.0 l/ha; presentaron bajas coberturas totales y de rebrote. No obstante, cuando las concentraciones fueron menores al 2%, las coberturas fueron las más altas.

En el mismo período considerado, nótese que los tratamientos que incluyen la terbutilazina, mostraron buenas coberturas cuando incluyeron glifosato a concentraciones iniciales, superiores al 1.5% en 57.0 l/ha. Estos mismos tratamientos con dosis iguales o superficies al 1.5% del glifosato en producto comercial; al ser aplicado en seguimiento con el preemergente presentaron semejanza en eficiencia

DISCUSION

Como se anotó anteriormente, las aplicaciones de seguimiento de los tratamientos que incluyen únicamente el glifosato y el convencional, se hicieron a los cien días de aplicación inicial. Por esta razón es que las parcelas que llevan el preemergente superaron en eficiencia a los noventa días de la aplicación inicial. De igual manera debe considerarse que el seguimiento que incluía el preemergente, se hizo a los cuarenta y cinco días de la aplicación.

Al observar integralmente el efecto de la aplicación inicial y de seguimiento, puede observarse que los tratamientos a base de preemergentes mostraron disminuciones en las coberturas hasta los noventa días y luego un aumento leve y sostenido de las mismas que no superaron al 21% de cobertura, después de los seis meses del inicio de la prueba.

Lo anterior indica, que la eficiencia de incluir el preemergente en el programa, presenta como ventaja, no solo el menor enyerbamiento en comparación con el glifosato solo; sino la posibilidad de usar concentraciones del glifosato más baja al inicio y al seguimiento. Esto por el mejor aprovechamiento de la toxicidad acumulativa que se produce al acortar el período entre la primera y la segunda aplicación del glifosato.

Considerando el efecto de los programas en base a glifosato solo, se observó que después de los cuarenta y cinco días de la primera aplicación, hubo un aumento de las

coberturas totales, llegando a alcanzar a los cien días, coberturas superiores al 40%. A partir de este momento se observó una disminución paulatina y más sostenida en el tiempo; lo cual es atribuirle al efecto de la segunda aplicación.

Podría considerarse que para equiparar la eficiencia de los programas que no incluyen preemergentes respecto a los que sí lo llevan, es necesario hacer una tercera aplicación, del glifosato; precisamente para evitar que las coberturas de malezas superen el 25% y de igual manera aprovechar con esta tercera aplicación, la toxicidad acumulativa que se logra al acortar el período entre la primera y la segunda aplicación del glifosato.

Desde el punto de vista económico habría que considerar los costos que implican una tercera aplicación en una finca determinada y compararlos con la alternativa de usar solo dos, cuando ésta incluye un preemergente.

Como comentario adicional, podría sugerirse que en futuros trabajos de programas de combate, como el aquí presentado, se consideren otras opciones en cuanto al número y frecuencia de aplicaciones.

Aparte del criterio meramente económico, es necesario indicar que las bondades en el uso de preemergentes queda de manifiesto en la mayor eficiencia en el combate de malezas a largo plazo, puesto que su uso continuado actúa como un elemento depresor de muchas de las especies más dañinas y difíciles de controlar con solo el uso de post emergentes. Para apoyarse en esto último puede traerse a colación las buenas experiencias comerciales logradas en Costa Rica cuando las fincas hacen uso de estrategias de combate que incluyen buenos herbicidas preemergentes.

CONCLUSIONES

1. Dependiendo del complejo de malezas presente y cuando se justifique la aplicación del glifosato a bajo volumen, la mejor recomendación es que se hagan aplicaciones iniciales a concentraciones del 1.5% al 2% en 57.0 l/ha.
2. Las aplicaciones de seguimiento del glifosato pueden hacerse con buenos resultados en el orden del 1.5% en 57.0 l/ha., especialmente cuando la inicial fue hecha al 2% en el mismo volumen.
3. Para aprovechar el efecto tóxico acumulativo del glifosato es necesario acortar los períodos entre una y otra aplicación. Este puede variar entre cuarenta y cinco días, sesenta días o más dependiendo de la zona en consideración, de las malezas presentes y de los programas de combate conducidos en la misma.
4. Al incluirse un preemergente en los programas de combate se logra no solo disminuir los enyerbamientos por un período mayor, sino que también por su manera de aplicación, acortar los períodos y aprovechar los efectos tóxicos acumulativos que se logran al mezclarlo con el glifosato.
5. Debe de considerarse el criterio económico como elemento adicional al meramente técnico, cuando se vaya a conducir un programa de malezas en una finca en particular. De esta manera los alcances de este estudio quedan supeditados a la pericia y experiencia del técnico o caficultor que lo requiera.
6. Se sugiere conducir trabajos que incluyan otras opciones en cuanto a número y frecuencia de aplicación de herbicidas; lo mismo que a validar las conclusiones de este ensayo en diferentes zonas o regiones.

Cuadro No. 2

**Porcentaje de cobertura total, de rebrote o resistencia ;
en el ensayo de programas de combate de malezas al inicio
y a los treinta días de la primera aplicación
Valverde Vega**

NO. PROGRAMA	AL INICIO *	A LOS 30 DIAS **	
	% COBERTURA TOTAL	% COB. TOTAL	% REBROTE O RESISTENCIA
1	28.75 a	35.38 a	7.38 a
5	36.88 ab	18.75 a	10.43 a
2	42.75 ab	17.06 a	4.75 a
4	42.75 ab	14.38 a	9.36 a
3	45.25 ab	14.44 a	6.94 a
10	43.38 ab	14.31 a	5.38 a
11	52.00 ab	19.31 a	6.99 a
7	54.75 ab	27.75 a	13.30 a
6	56.88 ab	32.38 a	9.50 a
12	60.80 ab	28.81 a	13.38 a
9	64.38 b	34.83 a	22.00 a
8	64.63 b	25.88 a	13.31 a

Columnas con igual letra no difieren según Duncan al 0.05%

**CV=39.0%*

**CV=67.0%*

Cuadro No. 3

Porcentaje de cobertura total, de rebrote o resistencia;
en el ensayo de programas de combate de malezas
a los noventa y ciento cincuenta días de la aplicación inicial
Valverde Vega

NO. PROGRAMA	A LOS 90 DIAS *		A LOS 150 DIAS **	
	% COBERTURA TOTAL	% REBROTE O RESISTENCIA	% COBERTURA TOTAL	% REBROTE O RESISTENCIA
11	2.50 a	2.13 a	19.00 a	2.00 abc
8	2.88 a	2.13 a	14.50 a	2.38 a
10	3.00 a	2.75 a	11.25 a	1.50 a
12	3.38 a	2.88 a	13.38 a	2.25 a
9	3.68 a	3.13 a	21.94 a	1.00 a
4	27.38 b	20.50 ab	4.44 a	2.56 a
5	32.38 b	22.13 bc	10.00 a	6.25 abc
2	34.63 b	26.38 bcd	17.63 a	8.38 abc
3	41.88 bc	29.75 bcd	7.00 a	4.38 ab
6	54.75 cd	41.85 d	29.13 a	16.25 bc
7	61.75 d	39.88 cd	25.88 a	18.00 c
1	66.38 d	33.50 bcd	67.50 a	33.50 d

Columnas con igual letra no difieren según Duncan al 0.05%

*CV=46.0%

**CV=74.0%

Cuadro No. 4

Porcentaje de cobertura total, de rebrote o resistencia
en el ensayo de programas de combate
a los ciento ochenta días de la aplicación inicial
Valverde Vega

NO. PROGRAMA	PORCENTAJE COBERTURA TOTAL	% REBROTE O RESISTENCIA
4	6.00 a	4.63
3	6.50 a	4.00
5	14.25 ab	13.50
10	22.00 ab	20.63
12	26.38 ab	23.13
2	39.50 ab	14.63
9	31.75 abc	29.25
8	33.75 ab	30.63
11	39.75 abc	32.25
7	44.75 bc	21.60
6	45.13 bc	31.50
1	75.25 c	33.17

Columnas con igual letra no difieren según Duncan al 0.05%

CV=86%

LITERATURA CITADA

1. COSTA RICA. PROGRAMA COOPERATIVO OFICINA DEL CAFE, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Informe anual de labores del año 1983. San José, Costa Rica. Oficina del Café. 1984, 175 p.
2. MATA P.H. Investigaciones sobre el uso del glifosato a bajos volúmenes, en Costa Rica. In. Seminario Técnico Internacional sobre el uso de Roundup a bajo volumen en café. San José, Costa Rica, Monsanto 1983 3i-58 p
3. MATA P.H., SEGURA M.A. et al. Uso del manejo volumen en la aplicación de herbicidas preemergentes en una plantación establecida de café. In. Resúmenes del VI Congreso Agronómico Nacional. San José, Costa Rica Colegio de Ingenieros Agrónomos. 1984. 232-233 p.
4. MATA P.H., SEGURA M.A. Evaluación de la técnica del bajo volumen en la aplicación de herbicidas preemergentes en tres zonas cafetaleras de Costa Rica In. VIII Simposio sobre Caficultura Latinoamericana. Heredia. Costa Rica. 1984.
5. SEGURA M.A. Aplicación de herbicidas a bajo volumen; una alternativa económica para el caficultor.. Noticiero de Café XIX (230) 1-4. 1983.

EVALUACION DE CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE MATAS DE CAFE Y TRES DIFERENTES NUMEROS DE POSTURAS

*Rigoberto San Juan Elizondo **
*Edgar Edulfo López de León***

OBJETIVO

Determinar cual es la mejor distancia de siembra entre matas y cual el mejor número de posturas por mata que de el mejor rendimiento, bajo condiciones de sombra regulada.

LOCALIZACION

Datos generales de la finca:

1. Finca: Rabanales, Fraijanes, Guatemala
2. Altura: 1,512 metros snm (4,959 pies)
3. Precipitación pluvial media anual: 1,800 mm. Iniciándose el período lluvioso en abril-mayo.
4. Temperatura promedio anual: 23°C

MATERIALES

Descripción del área del ensayo:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Topografía: | Plana |
| 2. Variedad de cafetos: | Caturra y Bourbon |
| 3. Edad: | 5 años (actualmente) |
| 4. Sombra: | 40% |

METODOS

Diseño estadístico: Arreglo factorial 4 x 3 en bloques al azar con 4 repeticiones.

Factor "A": Distancias de siembra.

* Perito Agrónomo, Jefe Sección de Agronomía y Jefe Investigador Región IV.

**Ingeniero Agrónomo, Biometrista

4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION FINCA "Rabanales", Fraijanes, Guatemala.

ALTITUD 1512 metros PRECIPITACION 1800 a 2200mm TEMPERATURA 23°C

FECHAS: INICIO junio 1979 FINAL _____ COSECHA No. 82-83

VARIEDAD Caturra EDAD CAFETOS 3 años SOMBRA 40%

DATOS AGRUPADOS DE: Libras de café cereza

TRAT. NO.	"A" DISTANCIA	"B" POSTURA	R - I	R - II	R - III	R - IV	TOTAL	PROMED.
1	0.5 VARAS	1	18.50	15.25	20.00	12.89	66.64	16.66
2		2	14.13	8.12	15.83	10.98	49.06	12.26
3		3	5.00	15.00	3.17	7.60	30.77	7.69
4	1.0 VARAS	1	10.93	9.16	13.33	8.43	41.85	10.46
5		2	7.50	6.00	13.00	16.12	42.62	10.65
6		3	2.43	5.87	7.56	5.42	21.28	5.32
7	1.5 VARAS	1	9.33	6.50	5.75	7.75	29.33	7.33
8		2	4.62	7.50	5.42	3.25	20.79	5.19
9		3	1.07	11.50	4.66	3.87	21.10	5.27
10	2.0 VARAS	1	6.50	3.00	3.76	4.56	17.82	4.45
11		2	1.56	2.05	11.84	1.08	16.53	4.13
12		3	4.37	2.62	4.50	4.36	15.85	3.96
TOTAL DE REPET.			85.94	92.57	108.82	86.31	373.64	7.78

INTERACCION: DISTANCIAS POR POSTURAS

DISTANCIAS	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	TOTAL DISTANCIA	PROMED. DISTANCIA
0.5 VARAS	66.64	49.06	30.77	146.47	12.20
1.0 VARAS	41.85	42.62	21.28	105.75	8.81
1.5 VARAS	29.33	20.79	21.10	71.22	5.94
2.0 VARAS	17.82	16.53	15.85	50.20	4.18
TOTAL - POSTURAS	155.64	129.00	89.00	373.64	
PROMD - POSTURAS	9.727	8.062	5.563		7.78

Tukey 1%

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE - VARIACION	SUMA CUAD	GL	CUAD MED	F CALC.	F 5 %	F 1 %
TRATAMIENTOS	690.271	11	62.75	5.48**	2.10	2.86
REPETICIONES	28.69	3	9.56	0.83 ^{NS}	2.90	4.46
DISTANCIAS "A"	443.928	3	147.976	12.931**	2.90	4.46
POSTURAS "B"	140.637	2	70.318	6.144**	3.30	5.34
INTERACCION "A·B"	105.706	6	17.617	1.539 ^{NS}	2.40	3.42
ERROR	377.632	33	11.44			
TOTALES	1096.593	47				

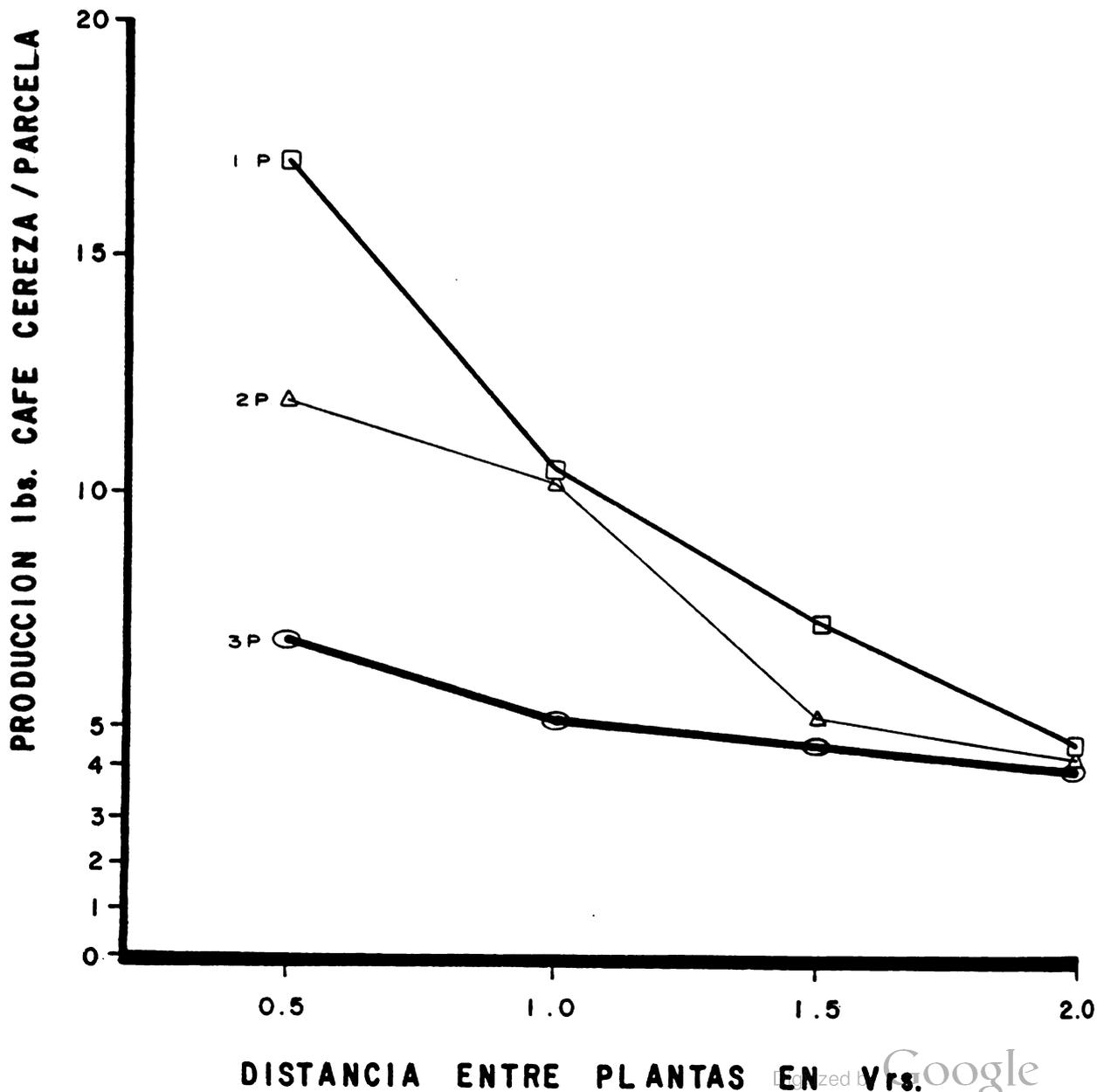
NS = NO SIGNIFICATIVO

* = SIGNIFICATIVO

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

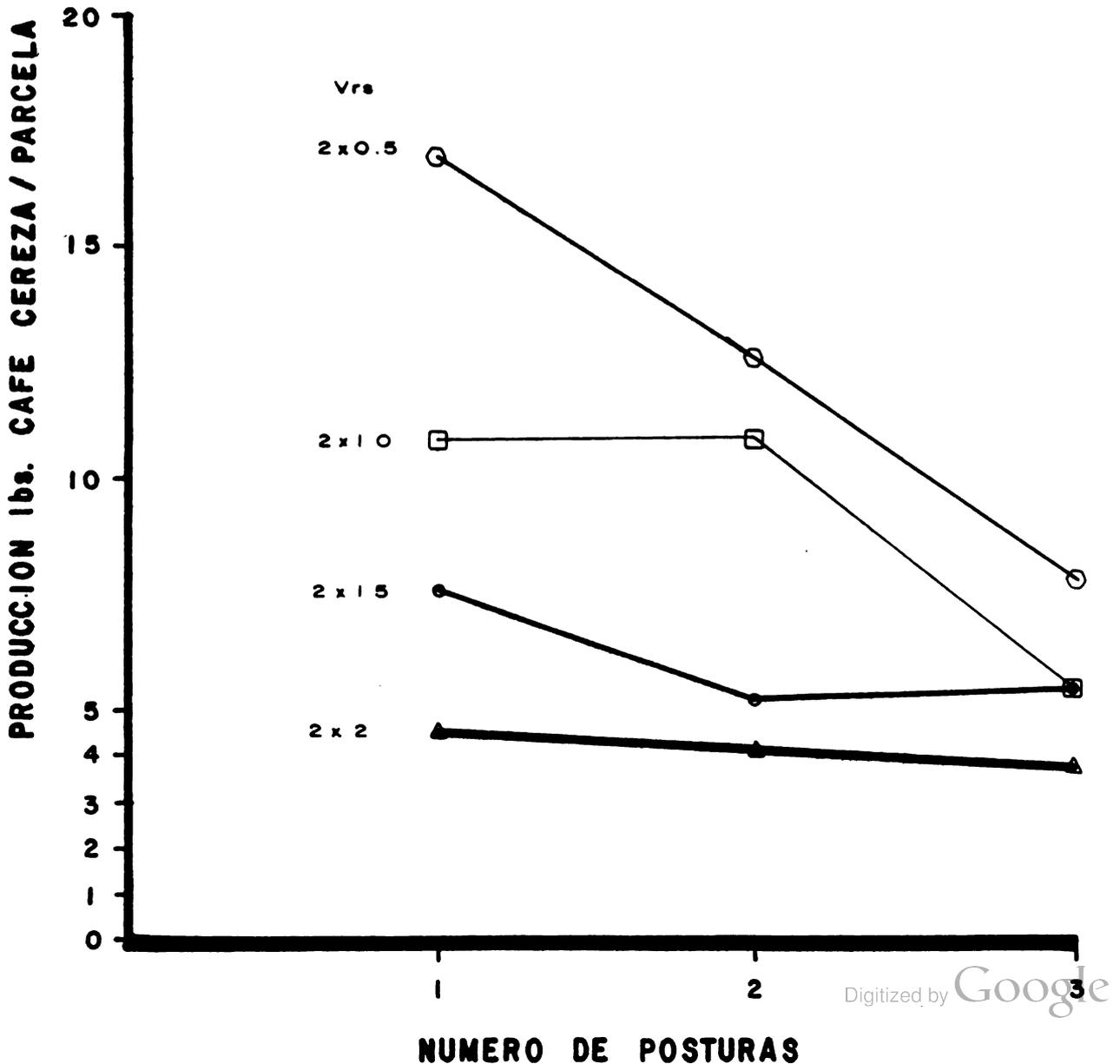
4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POST. FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
Ira. COSECHA 82/83

CATURRA
LINEAS DE TENDENCIA
DISTANCIA Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POST.
FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
1ra. COSECHA 82/83

CATURRA
LINEAS DE TENDENCIA
No POSTURAS Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



Factor " B": Número de posturas

DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS

No. Tratamientos	Distancia siembra	No. posturas	No. plantas por manzana
1	0.5 Vrs. - 0.42 m.	1	10,000
2	0.5 Vrs. - 0.42 m.	2	20,000
3	0.5 Vrs. - 0.42 m.	3	30,000
4	1.0 Vrs. - 0.84 m.	1	5,000
5	1.0 Vrs. - 0.84 m.	2	10,000
6	1.0 Vrs. - 0.84 m.	3	15,000
7	1.5 Vrs. - 1.26 m.	1	3,333
8	1.5 Vrs. - 1.26 m.	2	6,666
9	1.5 Vrs. - 1.26 m.	3	9,999
10	2.0 Vrs. - 1.68 m.	1	2,500
11	2.0 Vrs. - 1.68 m.	2	5,000
12	2.0 Vrs. - 1.68 m.	3	7,500

La calle fue constante: 2 varas (1.68 metros)

Variable a medir: Peso de café en cereza por parcela

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. Variedad Caturra

1.1 Para el año de cosecha

1.1.1 El análisis de varianza mostró significancia al 1%:

- Tratamientos, distancias de siembra y número de posturas.
- Interacciones no fue significativo.

1.1.2 Las distancias de 0.5 y 1 vara entre matas, fueron superiores a 1.5 y 2 varas.

1.1.3 Una postura fue significativamente mejor.

1.1.4 Las mejores densidades:

- 2 x 0.5 varas
- 2 x 1.0 varas
- a 1 ó 2 posturas

4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION FINCA "Rabanales", Fraijanes, Guatemala.
 ALTITUD 1512-4959 PRECIPITACION 1800 a 2200mm TEMPERATURA 23°C
 FECHAS: INICIO Junio 1979 FINAL _____ COSECHA No. 83-84
 VARIEDAD Caturra EDAD CAFETOS 4 años SOMBRA 40%
 DATOS AGRUPADOS DE: Libras de café cereza

TRAT. No.	DISTANCIA	POSTURA	R - I	R - II	R - III	R - IV	TOTAL	PROMED.
1	0.5 VARAS	1	68.82	44.00	84.00	32.16	228.98	57.24
2		2	33.92	61.00	56.31	86.55	237.78	59.44
3		3	30.00	64.00	48.66	21.90	164.58	41.14
4	1.0 VARAS	1	13.00	18.46	22.76	42.43	96.65	24.16
5		2	34.88	51.00	20.00	63.00	168.88	42.22
6		3	14.36	33.00	70.00	44.44	161.80	40.45
7	1.5 VARAS	1	53.88	7.00	32.00	26.00	118.88	29.72
8		2	17.00	40.00	35.00	35.25	127.25	31.81
9		3	5.38	40.00	53.88	16.58	115.84	28.96
10	2.0 VARAS	1	39.00	26.00	15.70	16.74	97.44	24.36
11		2	7.32	5.80	54.00	10.45	77.57	19.39
12		3	23.00	26.00	22.00	26.00	97.00	24.25
TOTAL DE REPET.			340.56	416.26	514.33	421.50	1692.65	35.26

INTERACCION: DISTANCIAS POR POSTURAS

DISTANCIAS	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	TOTAL DISTANCIA	PROMED. DISTANCIA
0.5 VARAS	228.98	237.78	164.58	631.34	52.61 ^a
1.0 VARAS	96.65	168.88	161.80	427.33	35.61 ^a
1.5 VARAS	118.88	127.25	115.84	361.97	30.16 ^b
2.0 VARAS	97.44	77.57	97.00	272.01	22.67 ^b
TOTAL - POSTURAS	541.95	611.48	539.22	1692.65	
PROMD - POSTURAS	33.87	38.22	33.70	141.05	35.26

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE - VARIACION	SUMA CUAD	G L	CUAD MED	F CALC.	F 5 %	F 1 %
TRATAMIENTOS	7,501.98	11	681.10	2.06 ^{NS}	2.10	2.86
REPETICIONES	1,265.42	3	421.81	1.28 ^{NS}	2.90	4.46
DISTANCIAS "A"	5,828.90	3	1942.97	5.89 ^{**}	2.90	4.46
POSTURAS "B"	209.65	2	104.83	0.32 ^{NS}	3.30	5.34
INTERACCION "A-B"	1,463.43	6	243.91	0.74 ^{NS}	2.40	3.42
ERROR	10886.35	33	329.88			
TOTALES	19653.75	47				

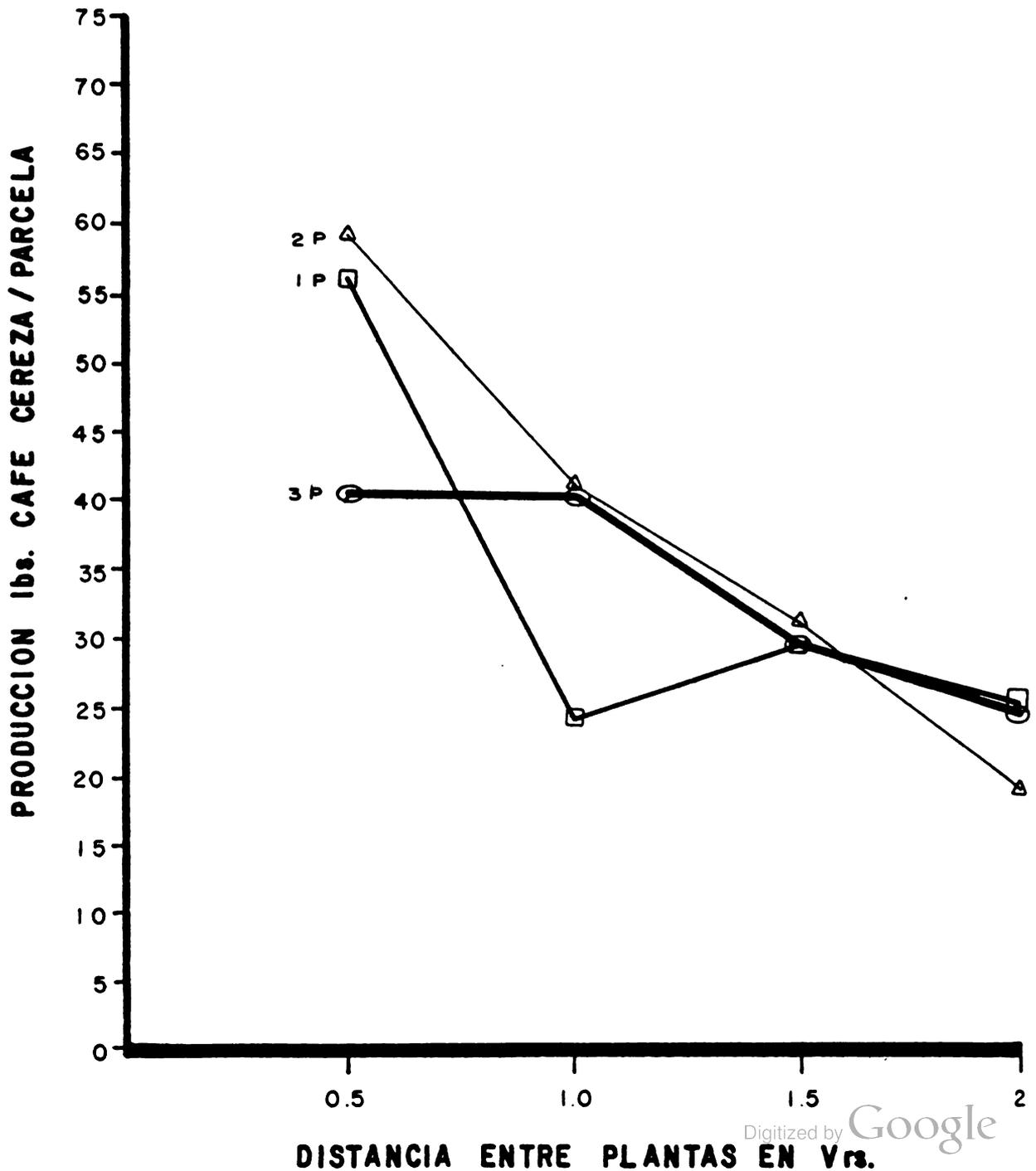
NS = NO SIGNIFICATIVO

* = SIGNIFICATIVO

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

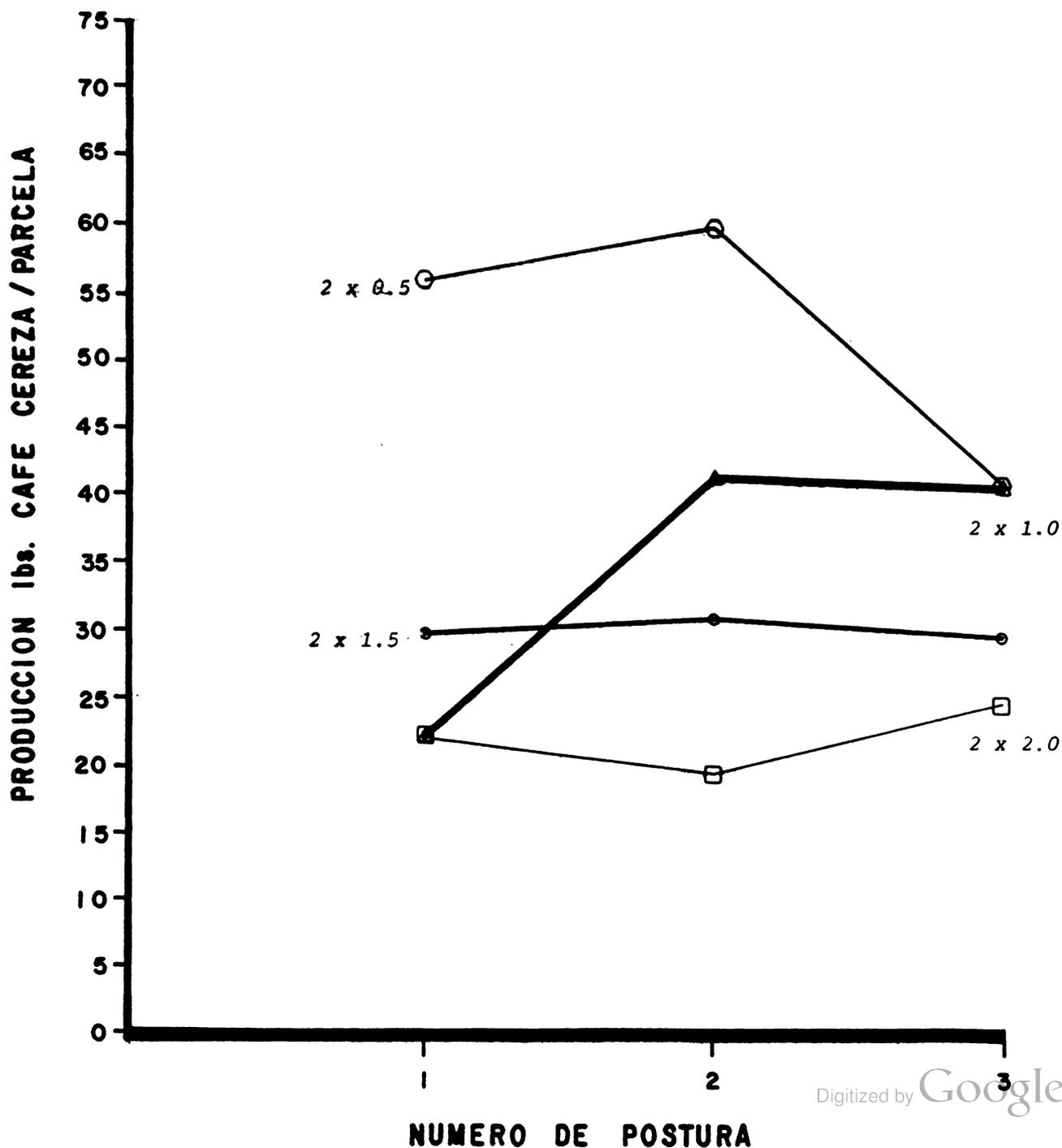
4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1, 2 Y 3 POST.
 FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
 2 da. COSECHA 83 / 84

CATURRA
 LINEAS DE TENDENCIA
 DISTANCIAS Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1, 2 Y 3 POST.
 FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
 2 da. COSECHA 83/84

CATURRA
 LINEAS DE TENDENCIA
 No. POSTURAS Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



1.2 Para el año de cosecha 83 - 84

1.2.1 El análisis de varianza indicó significancia solo para distancia de plantas en el surco

1.2.2 Las mejores distancias de siembra con:

2 x 0.5 varas y 2 x 1.0 varas

1.2.3 El número de posturas tuvo un comportamiento estadísticamente igual. Aritmeticamente, las posturas presentan una pequeña diferencia.

1.2.4 Los tratamientos que tuvieron un mejor comportamiento aritmético en el segundo año de cosecha, fueron:

— 2 x 0.5 varas a 1 postura.

— 2x 0.5 varas a 2 posturas.

— 2 x 1.0 varas a 2 posturas.

1.3 Para el año de cosecha 84 - 85

1.3.1 El análisis de varianza señaló alta significancia para tratamientos y distancias.

1.3.2 Por Tukey, las mejores distancias entre plantas, son:

0.5 varas y 1.0 varas.

1.3.3 El número de posturas, dio una cosecha estadísticamente igual.

1.3.4 Los tratamientos, estadísticamente mejores, fueron:

— 2 x 0.5 varas a 2 posturas

— 2 x 0.5 varas a 1 postura.

— 2 x 1.0 varas a 3 posturas.

— 2 x 1.5 varas a 3 posturas.

— 2 x 0.5 varas a 3 posturas.

— 2 x 1.0 varas a 2 posturas.

— 2 x 1.0 varas a 1 postura.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Para variedad Caturra

1.1 Para el factor distancia de siembra; las mejores fueron:

a 0.5 y 1 varas entre matas.

4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION FINCA "Rabanales", Fraijanes, Guatemala.
 ALTITUD 1512-4959 PRECIPITACION 1800 a 2200mm TEMPERATURA 23°C
 FECHAS: INICIO junio 1979 FINAL _____ COSECHA No. 84-85
 VARIEDAD Caturra EDAD CAFETOS 5 años SOMBRA 40%
 DATOS AGRUPADOS DE: Libras de café cereza

TRAT. No.	DISTANCIA	POSTURA	R - I	R - II	R - III	R - IV	TOTAL	PROMED.
1	0.5 VARAS	1	182.24	208.68	177.00	189.16	757.08	189.27
2		2	214.84	219.00	198.14	209.61	841.59	210.39
3		3	163.00	176.85	188.00	63.61	591.46	147.86
4	1.0 VARAS	1	118.03	104.33	131.76	192.95	547.07	136.76
5		2	148.75	180.00	45.42	196.97	571.24	142.81
6		3	104.00	178.00	265.71	198.00	745.71	186.42
7	1.5 VARAS	1	86.22	61.17	101.61	92.12	341.12	85.28
8		2	114.05	143.08	125.00	123.38	505.51	126.37
9		3	48.31	157.00	218.00	173.15	596.46	149.11
10	2.0 VARAS	1	122.00	93.00	80.59	59.40	354.99	88.74
11		2	62.80	23.43	118.00	72.76	276.99	69.24
12		3	151.80	118.27	129.00	111.00	510.07	127.51
TOTAL DE REPET.			1516.04	1662.81	1778.33	1682.11	6639.29	138.32

INTERACCION: DISTANCIAS POR POSTURAS

DISTANCIAS	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	TOTAL DISTANCIA	PROMED. DISTANCIA	
0.5 VARAS	757.08	841.59	591.46	2190.13	182.51	a
1.0 VARAS	547.07	571.24	744.71	1864.02	155.34	a
1.5 VARAS	341.12	505.51	596.46	1443.09	120.26	b
2.0 VARAS	354.99	276.99	510.07	1142.05	95.17	b
TOTAL - POSTURAS	2000.26	2195.33	2443.70	6639.29		
PROMD - POSTURAS	125.02	137.21	152.73		138.32	

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE - VARIACION	SUMA CUAD	GL	CUAD MED	F CALC.	F 5 %	F 1 %
TRATAMIENTOS	82546.47	11	7504.22	3:88 **	2.10	2.86
REPETICIONES	2935.28	3	978.43	0.50 NS	2.90	4.46
DISTANCIAS "A"	53165.354	3	17721.78	9.17 **	2.90	4.46
POSTURAS "B"	6174.583	2	3087.29	1.60 NS	3.30	5.34
INTERACCION "A·B"	23206.533	6	3867.76	2.00 NS	2.40	3.42
ERROR	63758.571	33	1932.08			
TOTALES	149240.3205	47				

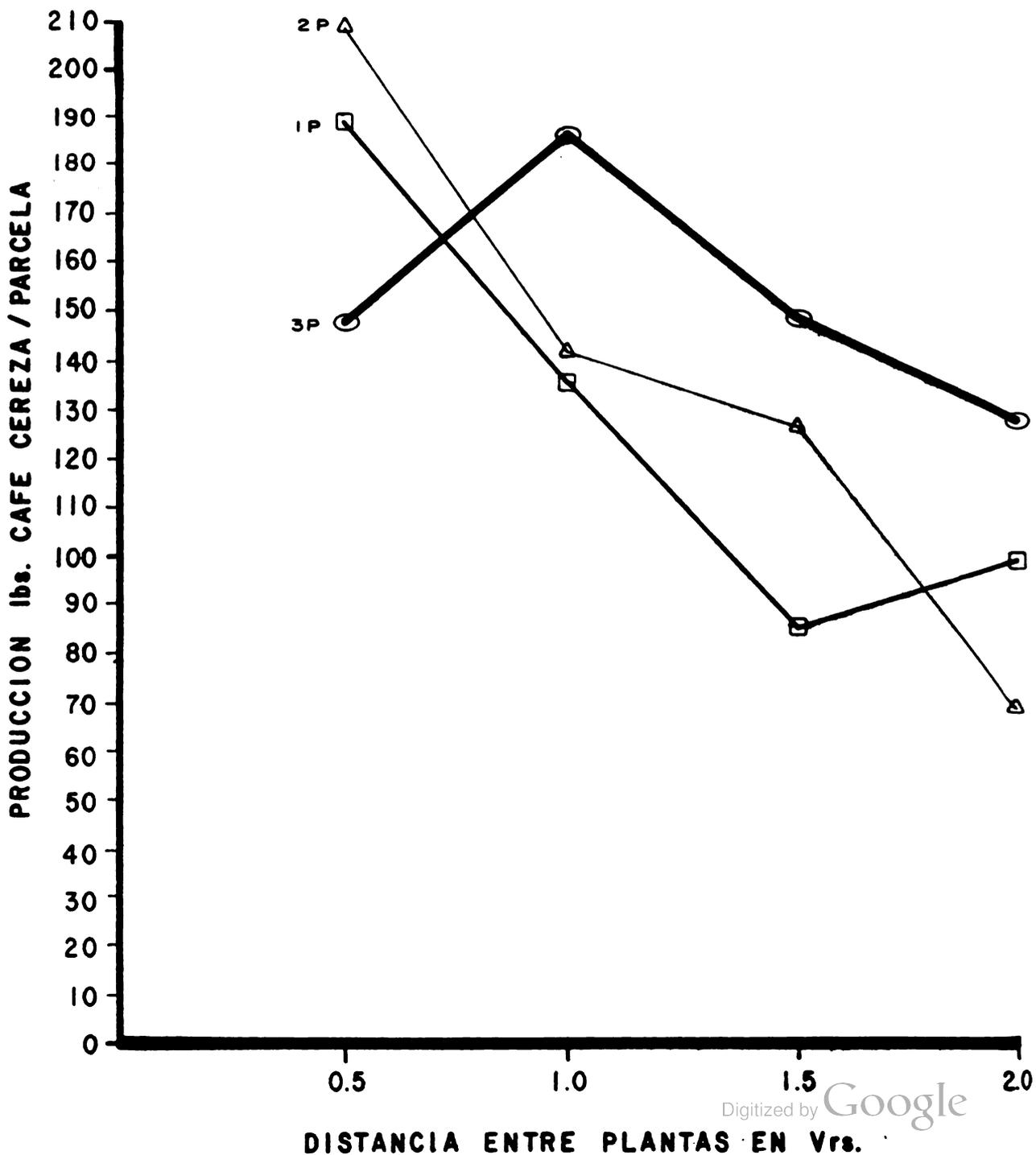
NS = NO SIGNIFICATIVO

* = SIGNIFICATIVO

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POST.
FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
3 ra. COSECHA 84 / 85

CATURRA
LINEAS DE TENDENCIA
DISTANCIA Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}

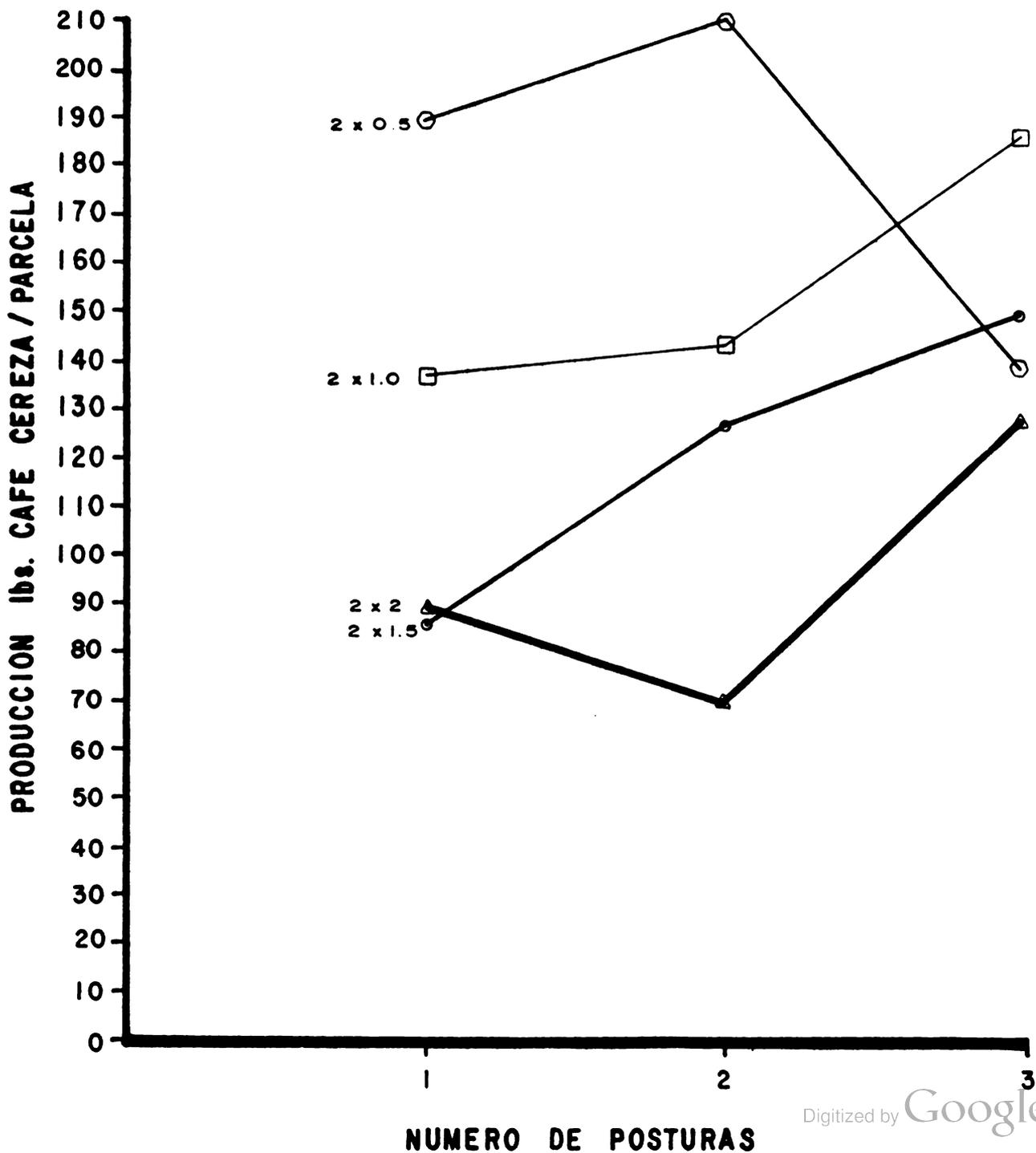


4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1, 2 Y 3 POST.

FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA

3 rd. COSECHA 84/85

CATURRA
LINEAS DE TENDENCIA
No. POSTURAS Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION FINCA "Rabanales", Fraijanes, Guatemala.
 ALTITUD 1512 PRECIPITACION 1800 a 2200 TEMPERATURA 230
 FECHAS: INICIO Junio de 1979 FINAL _____ COSECHA No. 82-83
 VARIEDAD BOURBON EDAD CAFETOS 3 años SOMBRA 40%

DATOS AGRUPADOS DE: Libras de café cereza.

TRAT. NO.	A DISTANCIA	B POSTURA	R - I	R - II	R - III	R - IV	TOTAL	PROMED.
1	0.5 VARAS	1	3.32	3.65	3.54	6.19	16.70	4.17
2		2	4.15	2.08	5.93	1.54	13.70	3.42
3		3	4.75	2.53	1.19	0.52	8.99	2.24
4	1.0 VARAS	1	0.76	4.33	0.91	4.73	10.73	2.68
5		2	1.05	0.79	----	9.80	11.64	2.91
6		3	1.00	4.00	1.28	2.50	8.78	2.19
7	1.5 VARAS	1	2.25	2.59	1.60	1.07	7.51	1.87
8		2	0.65	0.50	0.13	1.07	2.35	0.58
9		3	0.12	1.50	0.53	0.13	2.28	0.57
10	2.0 VARAS	1	1.50	1.04	1.57	3.43	7.54	1.88
11		2	0.25	0.26	1.16	1.67	3.34	0.83
12		3	1.00	0.87	----	0.87	2.74	0.68
TOTAL DE REPET.			20.80	24.14	17.84	33.52	96.30	2.01

DECABIP-074 / E. WONG

INTERACCION: DISTANCIAS POR POSTURAS

DISTANCIAS	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	TOTAL DISTANCIA	PROMED. DISTANCIA
0.5 VARAS	16.70	13.70	8.99	39.39	3.283
1.0 VARAS	10.73	11.64	8.78	31.15	2.596
1.5 VARAS	7.51	2.35	2.28	12.14	1.011
2.0 VARAS	7.54	3.34	2.74	13.62	1.135
TOTAL - POSTURAS	42.78	31.03	22.79	96.30	
PROMD - POSTURAS	2.655	1.939	1.424		2.01

a
a
b
b

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE - VARIACION	SUMA CUAD	GL	CUAD MED	F CALC.	F 5 %	F 1 %
TRATAMIENTOS	61.236	11	5.567	1.696 ^{NS}	2.10	2.86
REPETICIONES	11.569	3	3.856	1.174	2.90	4.46
DISTANCIAS "A"	44.698	3	14.899	4.539	2.90	4.46
POSTURAS "B"	12.224	2	6.112	1.862 ^{NS}	3.30	5.34
INTERACCION "A · B"	4.314	6	0.719	0.219 ^{NS}	2.40	3.42
ERROR	108.317	33	3.282			
TOTALES		47				

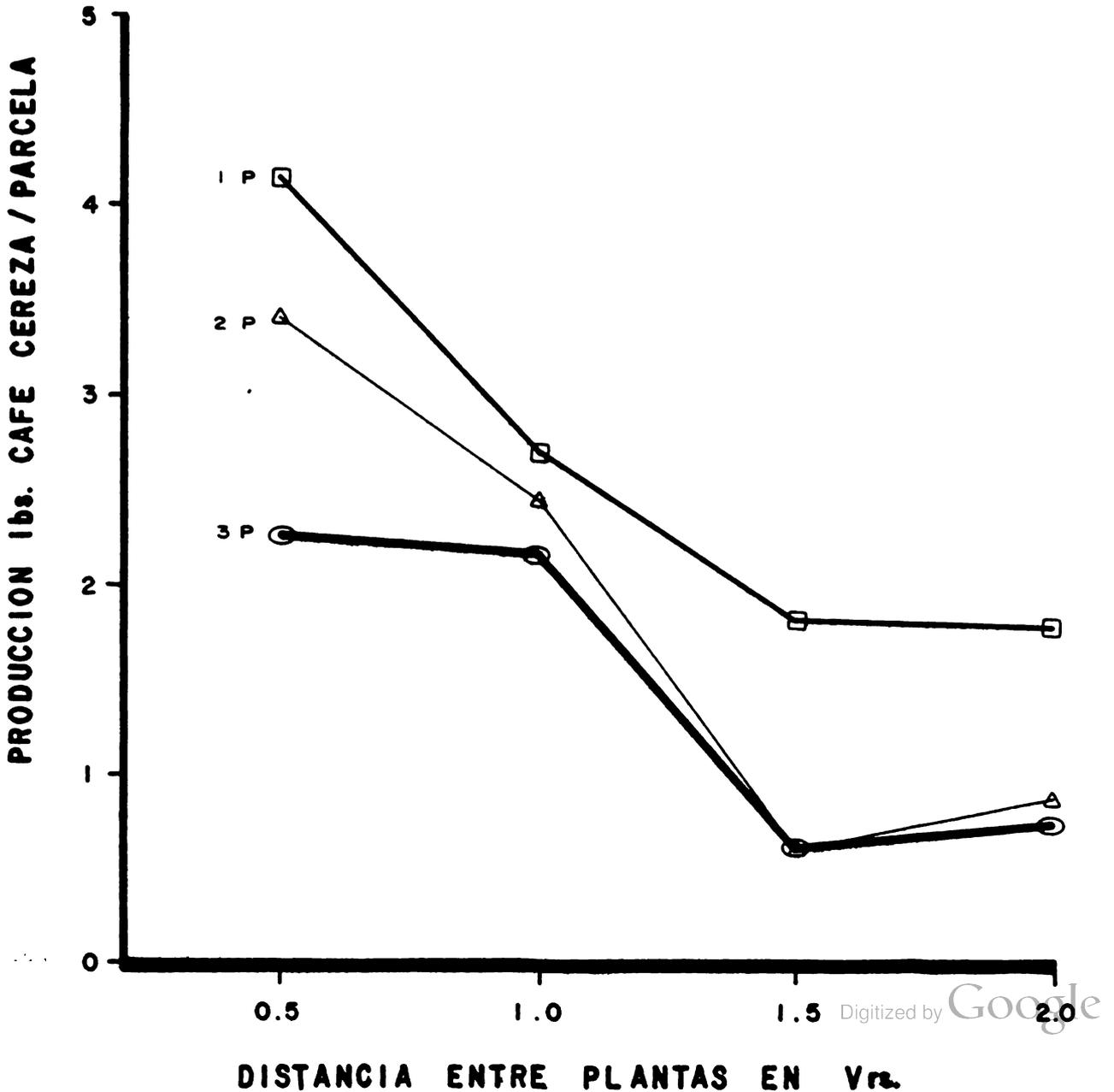
NS = NO SIGNIFICATIVO

* = SIGNIFICATIVO

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

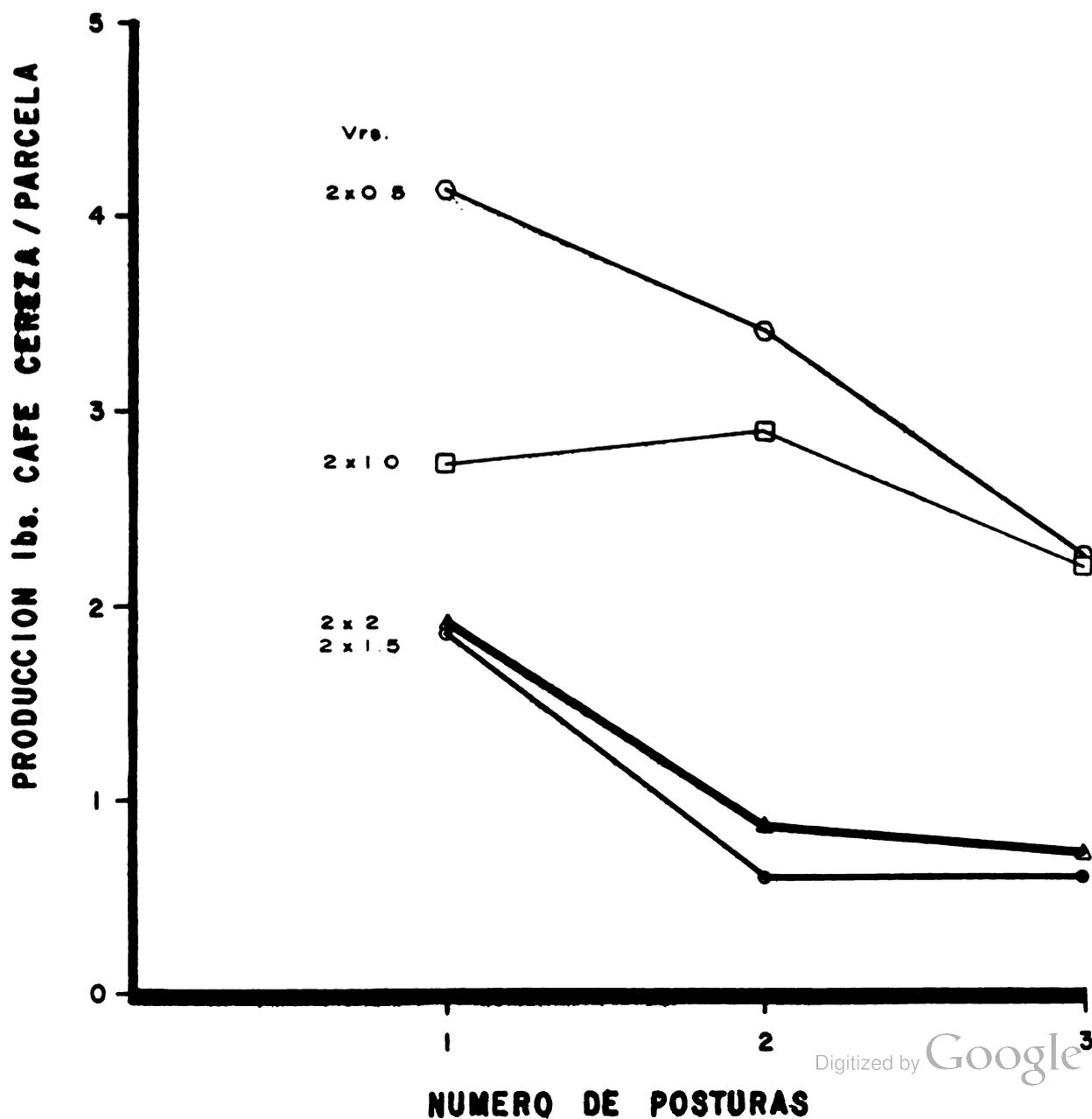
4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POST.
FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
1ra. COSECHA 82/83

BOURBON
LINEAS DE TENDENCIA
DISTANCIA Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POST.
 FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
 1ra. COSECHA 82/83

BOURBON
 LINEAS DE TENDENCIA
 No POSTURAS Vrs RENDIMIENTO \bar{X}



1.2 Para el factor número de posturas, las mejores fueron: 1 ó 2 posturas.

1.3 La mejor densidad de siembra

_____ 2 x 1 varas (1.68 x 0.84 metros)

_____. A 1 ó 2 posturas.

Lo anterior, bajo las condiciones ecológicas de la finca.

2. Variedad Bourbon

2.1 Para el año de cosecha 82-83

2.1.1 El análisis de varianza mostró alta significancia solamente para la distancia de siembra entre plantas.

2.1.2 Las mejores distancias, según la prueba de Tukey, son:

-- a 0.5 varas y

-- a 1 vara entre matas.

2.1.3 Para el número de posturas, se observó, estadísticamente, un comportamiento igual. Aritmeticamente existe una pequeña diferencia de cosecha a favor de 1 y 2 posturas.

2.1.4 En tratamientos, no hubo significancia estadística. Aritmeticamente, los mejores resultados se tuvieron con las densidades:

-- 2 x 0.5 varas a 1 postura.

-- 2 x 0.5 varas a 2 posturas.

-- 2 x 1.0 varas a 2 posturas.

-- 2 x 1.0 varas a 1 postura.

2.2 Para el año de cosecha 83 - 84

2.2.1 El análisis de varianza, fue significativo solamente para distancias entre plantas.

2.2.2 Por Tukey, se determinó que las mejores distancias son:

-- a 2 x 0.5 varas y 2 x 1 varas tuvieron un comportamiento estadísticamente igual, las distancias:

-- a 2 x 1.5 varas y 2 x 2 varas.

2.2.3 El número de posturas no fue estadísticamente significativo, por lo que se les considera un comportamiento igual. La diferencia aritmética está a favor de 1 postura.

4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION FINCA Rabanales Fraijanes, Guatemala.

ALTITUD 1512- 4959 PRECIPITACION 1800 a 2200 TEMPERATURA 23°C

FECHAS: INICIO junio 1979 FINAL _____ COSECHA No. 83-84

VARIEDAD "BOURBON" EDAD CAFETOS 4 años SOMBRA 40%

DATOS AGRUPADOS DE: Libras de café cereza

DECABR-074 / E. WONG

TRAT. No.	DISTANCIA	POSTURA	R - I	R - II	R - III	R - IV	TOTAL	PROMED.
1	0.5 VARAS	1	33.88	39.28	50.92	7.39	131.47	32.86
2		2	33.83	20.73	37.50	7.52	99.58	24.89
3		3	42.57	29.39	15.87	4.50	92.33	23.08
4	1.0 VARAS	1	21.68	33.34	20.96	21.54	97.52	24.38
5		2	20.73	4.33	2.56	11.59	39.21	9.80
6		3	16.00	19.00	14.75	40.00	89.75	22.43
7	1.5 VARAS	1	23.59	9.70	6.00	16.16	55.45	13.86
8		2	11.85	17.24	19.73	16.16	64.98	16.24
9		3	0.94	27.00	13.48	3.37	44.79	11.19
10	2.0 VARAS	1	15.10	30.35	8.80	12.77	67.02	16.75
11		2	2.20	4.40	12.33	7.70	26.63	6.65
12		3	21.00	15.70	6.00	13.00	55.70	13.92
TOTAL DE REPET.			243.37	250.46	208.90	161.70	864.43	18.01

INTERACCION: DISTANCIAS POR POSTURAS

DISTANCIAS	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	TOTAL DISTANCIA	PROMED. DISTANCIA	TUKEY
0.5 VARAS	131.47	99.58	92.33	323.38	26.95	a
1.0 VARAS	97.52	39.21	89.75	226.48	18.87	a
1.5 VARAS	55.45	64.98	44.79	165.22	13.77	b
2.0 VARAS	67.02	26.63	55.70	149.35	12.45	b
TOTAL - POSTURAS	351.46	230.40	282.57	864.43		
PROMD - POSTURAS	21.97	14.40	17.66		18.01	

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE - VARIACION	SUMA CUAD	G L	CUAD MED	F CALC.	F 5 %	F 1 %
TRATAMIENTOS	2541.16	11	231.01	2.01 NS	2.10	2.86
REPETICIONES	411.29	3	137.10	1.19 NS	2.10	4.46
DISTANCIAS "A"	1555.09	3	518.36	4.51**	2.90	4.46
POSTURAS "B"	460.90	2	230.45	2.01 NS	3.30	5.34
INTERACCION "A-B"	525.17	6	87.53	0.76 NS	2.40	3.42
ERROR	3788.57	33	114.81			
TOTALES		47				

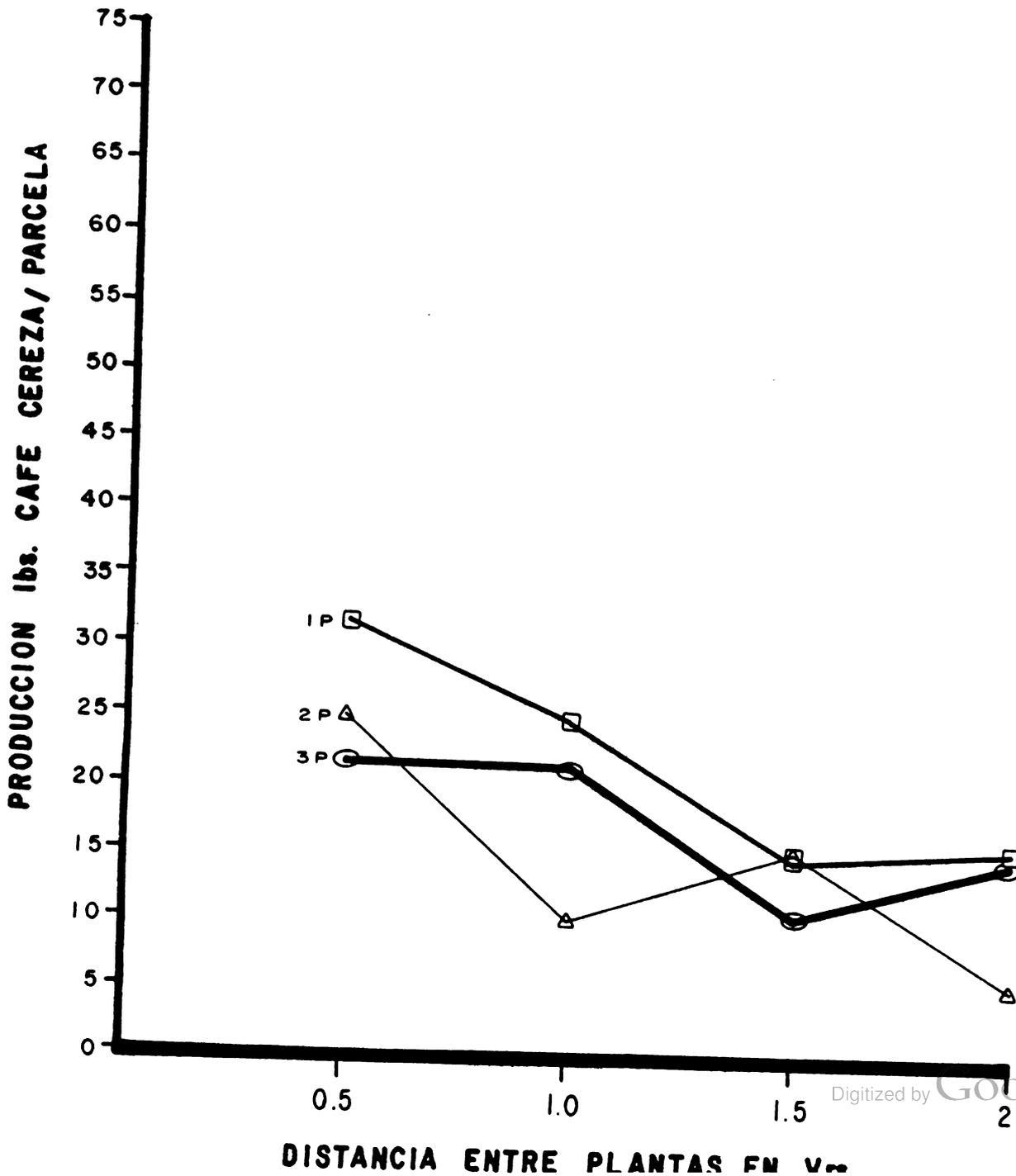
NS = NO SIGNIFICATIVO

* = SIGNIFICATIVO

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

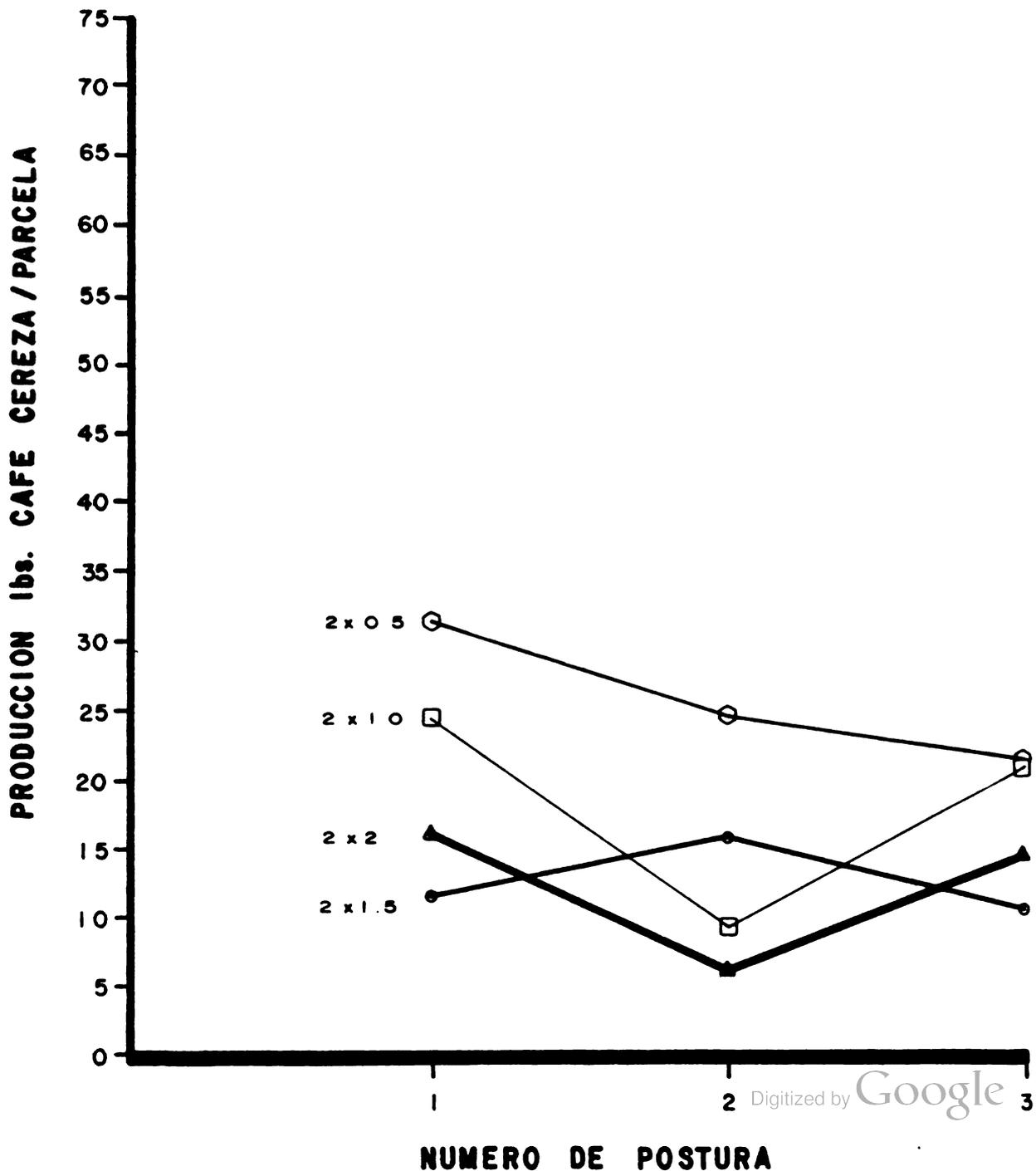
147
4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1, 2 Y 3 POST.
FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
2 da. COSECHA 83/84

BOURBON
LINEAS DE TENDENCIA
DISTANCIAS Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1, 2 Y 3 POST.
FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
2 da. COSECHA 83/84

BOURBON
LINEAS DE TENDENCIA
No. POSTURAS Vrs RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POSTURAS

LOCALIZACION FINCA "Rabanales", Fraijanes, Guatemala.
 ALTITUD 1512-4959 PRECIPITACION 1,800/2,200 TEMPERATURA _____
 FECHAS: INICIO Junio 1979 FINAL _____ COSECHA No. 84-85
 VARIEDAD BOURBON EDAD CAFETOS 5 años SOMBRA 40%

DATOS AGRUPADOS DE: Libras de café cereza.

TRAT. No.	DISTANCIA	POSTURA	R - I	R - II	R - III	R - IV	TOTAL	PROMED.
1	0.5 VARAS	1	201.78	218.45	265.35	111.97	797.55	199.38
2		2	211.09	204.07	199.70	151.70	766.56	191.64
3		3	132.61	187.09	86.55	13.99	420.24	105.06
4	1.0 VARAS	1	120.32	176.25	149.45	69.00	515.02	128.75
5		2	177.92	66.69	24.10	172.00	440.71	110.17
6		3	124.00	127.00	137.66	180.00	568.66	142.16
7	1.5 VARAS	1	126.96	82.01	76.37	110.10	395.44	98.86
8		2	120.21	168.52	156.63	106.73	552.09	138.02
9		3	30.29	118.00	121.34	62.40	332.03	83.00
10	2.0 VARAS	1	75.23	126.50	59.20	74.33	335.26	83.81
11		2	60.43	90.03	73.70	36.30	260.46	65.11
12		3	116.00	102.57	80.16	96.29	395.02	98.75
TOTAL DE REPET.			1496.84	1667.18	1430.21	1184.8	5779.04	120.40

INTERACCION: DISTANCIAS POR POSTURAS

DISTANCIAS	1 POSTURA	2 POSTURAS	3 POSTURAS	TOTAL DISTANCIA	PROMED. DISTANCIA
0.5 VARAS	797.55	766.56	420.24	1984.35	165.36
1.0 VARAS	515.02	440.71	568.66	1524.39	127.03
1.5 VARAS	395.44	552.09	332.03	1279.56	106.63
2.0 VARAS	335.26	260.46	395.02	990.74	82.56
TOTAL - POSTURAS	2043.27	2019.82	1715.95	5779.04	
PROMD - POSTURAS	127.70	126.24	107.25		120.40

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE - VARIACION	SUMA CUAD	GL	CUAD MED	F CALC.	F 5 %	F 1 %
TRATAMIENTOS	76934.49	M	6994.04	3.74**	2.10	2.86
REPETICIONES	9997.39	3	3332.46	1.78 NS	2.10	4.86
DISTANCIAS "A"	44243.62	3	14747.87	7.89**	2.90	4.46
POSTURAS "B"	4167.19	2	2083.56	1.11 NS	3.30	5.34
INTERACCION "A·B"	28523.68	6	4753.95	2.54*	2.40	3.42
ERROR	6170.26	33	1869.98			
TOTALES		47				

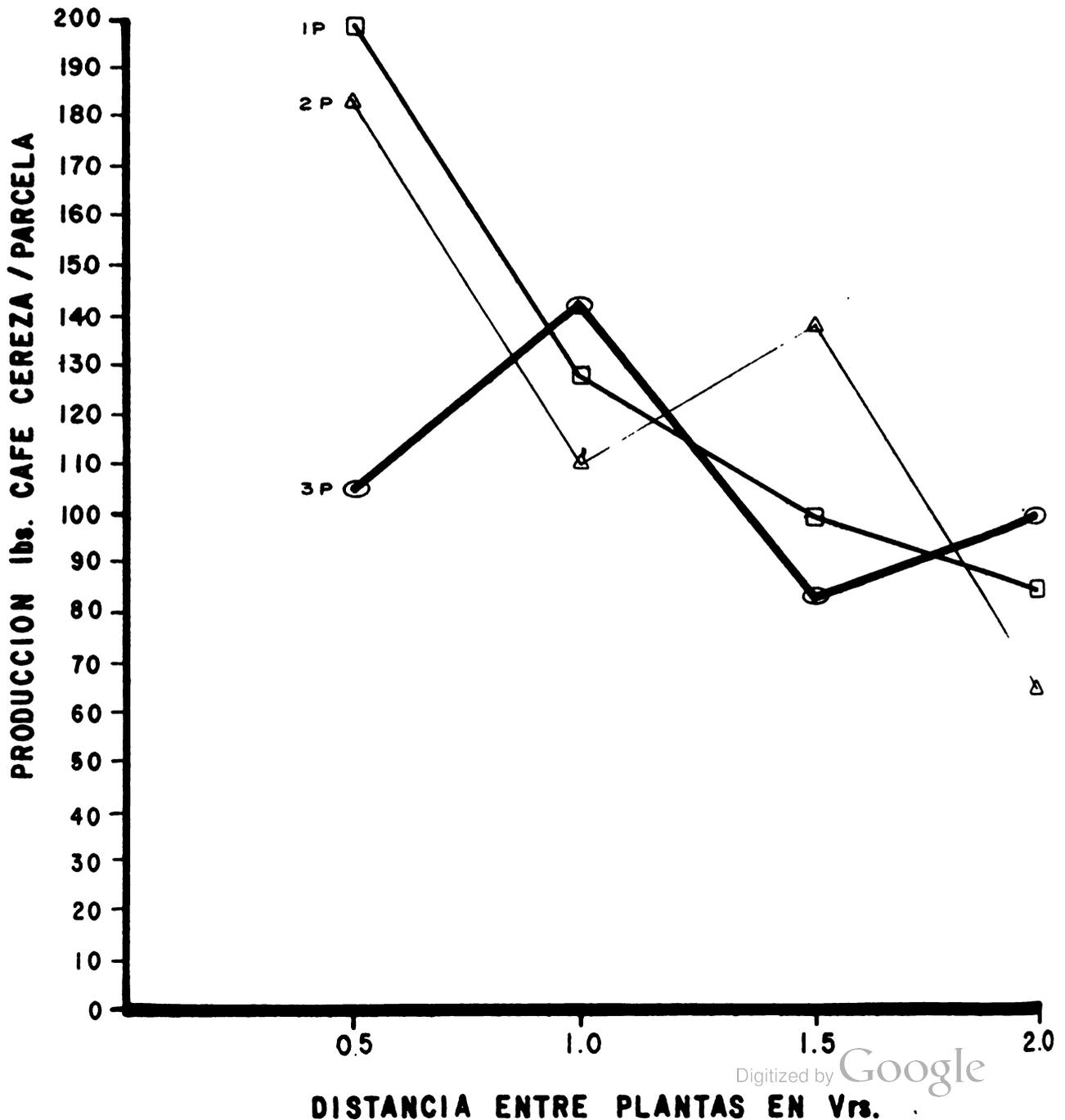
NS = NO SIGNIFICATIVO

* = SIGNIFICATIVO

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

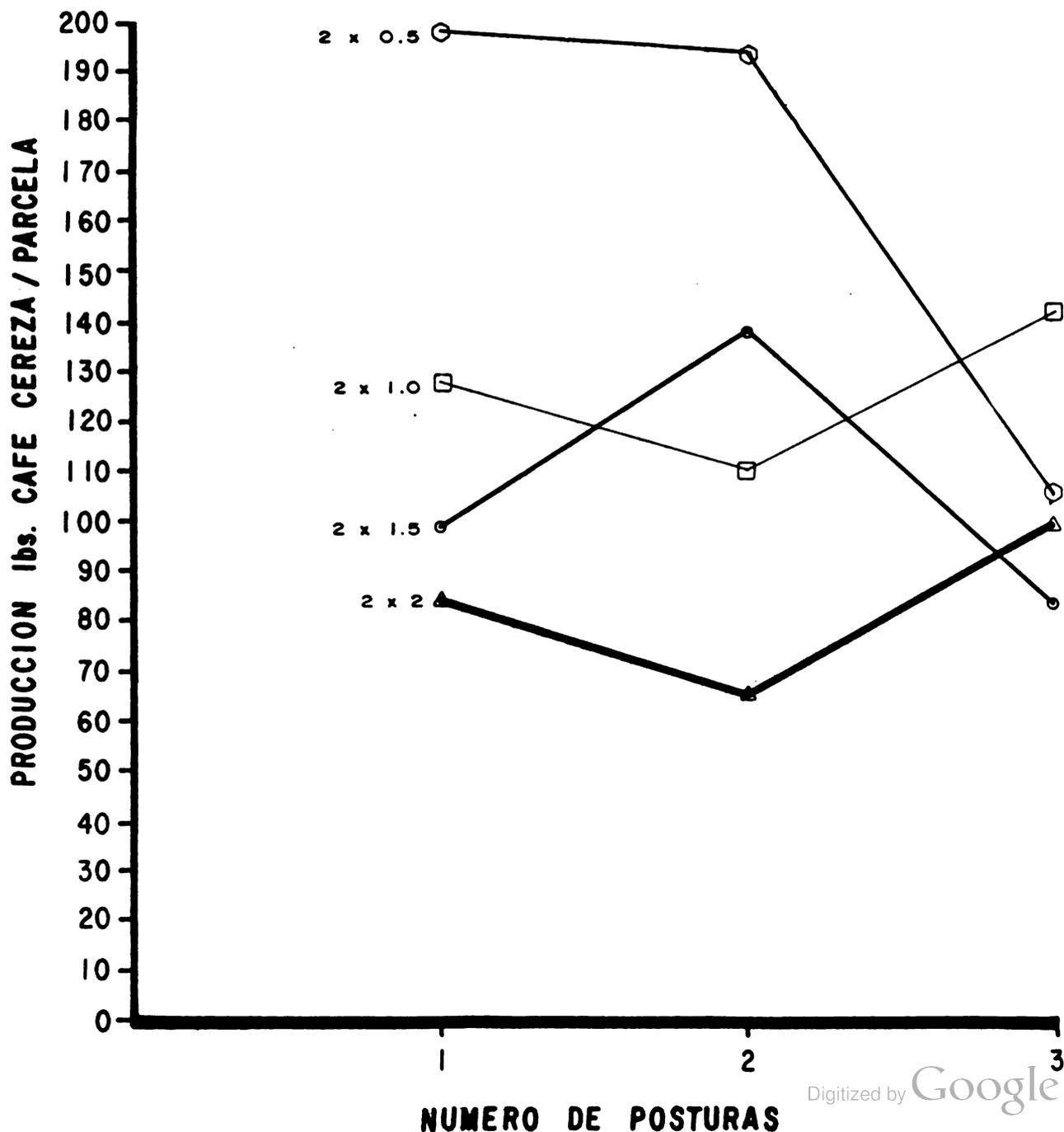
4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1, 2 Y 3 POST.
 FCA. RABANALLS, FRAIJANES, GUATEMALA
 3 ra. COSECHA 84 / 85

BOURBON
 LINEAS DE TENDENCIA
 DISTANCIA Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



4 DISTANCIAS DE SIEMBRA ENTRE PLANTAS A 1,2 Y 3 POST.
 FCA. RABANALES, FRAIJANES, GUATEMALA
 3 ra. COSECHA 84/85

BOURBON
 LINEAS DE TENDENCIA
 No. POSTURAS Vrs. RENDIMIENTO \bar{X}



2.2.4 Para tratamientos no hubo significancia estadística, pero los mejores resultados fueron a las densidades:

- 2 x 0.5 varas a 1 postura.
- 2 x 0.5 varas a 2 posturas.
- 2 x 1.0 varas a 1 postura.
- 2 x 0.5 varas a 3 posturas.
- 2 x 1.0 varas a 3 posturas.

2.3 Para el año de cosecha 84 - 85

2.3.1 El análisis estadístico fue altamente significativo para tratamientos y distancias entre plantas. Significativo para interacciones.

2.3.2 Las mejores distancias fueron:

- a 0.5, 1.0 y 1.5 varas entre plantas. Esto según la prueba de Tukey al 1%.

2.3.3 Para posturas no hubo significancia estadística, pero la diferencia aritmética fue para 1 y 2 posturas.

2.3.4 Según los tratamientos en su separación de medidas por Tukey, los mejores fueron:

- 2 x 0.5 varas a 1 postura.
- 2 x 1.0 varas a 3 posturas.
- 2 x 1.5 varas a 2 posturas.
- 2 x 1.0 varas a 1 postura.
- 2 x 1.0 varas a 2 posturas.
- 2 x 0.5 varas a 3 posturas.
- 2 x 1.5 varas a 1 postura.
- 2 x 2 varas a 3 posturas.

CONCLUSIONES GENERALES

2. Para variedad Bourbon

2.1 Las distancias que mejor se comportaron fueron: la de 0.5 y 1.5 varas entre matas.

2.2 Las mejores posturas fueron: 1 y 2.

2.3 Se consideran como buenas densidades de siembra:

a 2 x 1 varas (1.68 x 0.84 metros) y

a 2 x 1.5 varas (1.68 x 1.26 metros).

_____ a 1 ó 2 posturas.

Lo anterior, bajo las condiciones ecológicas de la finca.

EVALUACION DE DOSIS DE COPPER COUNT-N EN EL CONTROL DE ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastratix* Berk & Br.)

*Nestor M. Tronconi**
*Juan Antonio Escoto**
*Jorge A. Donaire**
*J. Mauricio Rivera**

INTRODUCCION

La Roya del Cafeto (*Hemileia vastratix* Berk & Br.), es una de las enfermedades de mayor importancia económica en la mayoría de los países productores del cultivo. Tal hecho hace necesario efectuar investigaciones sobre el control químico de la enfermedad, debido a que los cultivares comerciales plantados en nuestro país, son altamente susceptibles al hongo citado.

Según Gil (1984), el Oxiclورو de Cobre 50% de Cobre Metálico, es el fungicida que mejor resultados ha presentado en el control de la enfermedad, basando su efectividad como protectivo en la aplicación eficiente de la dosis en una época y frecuencia determinada.

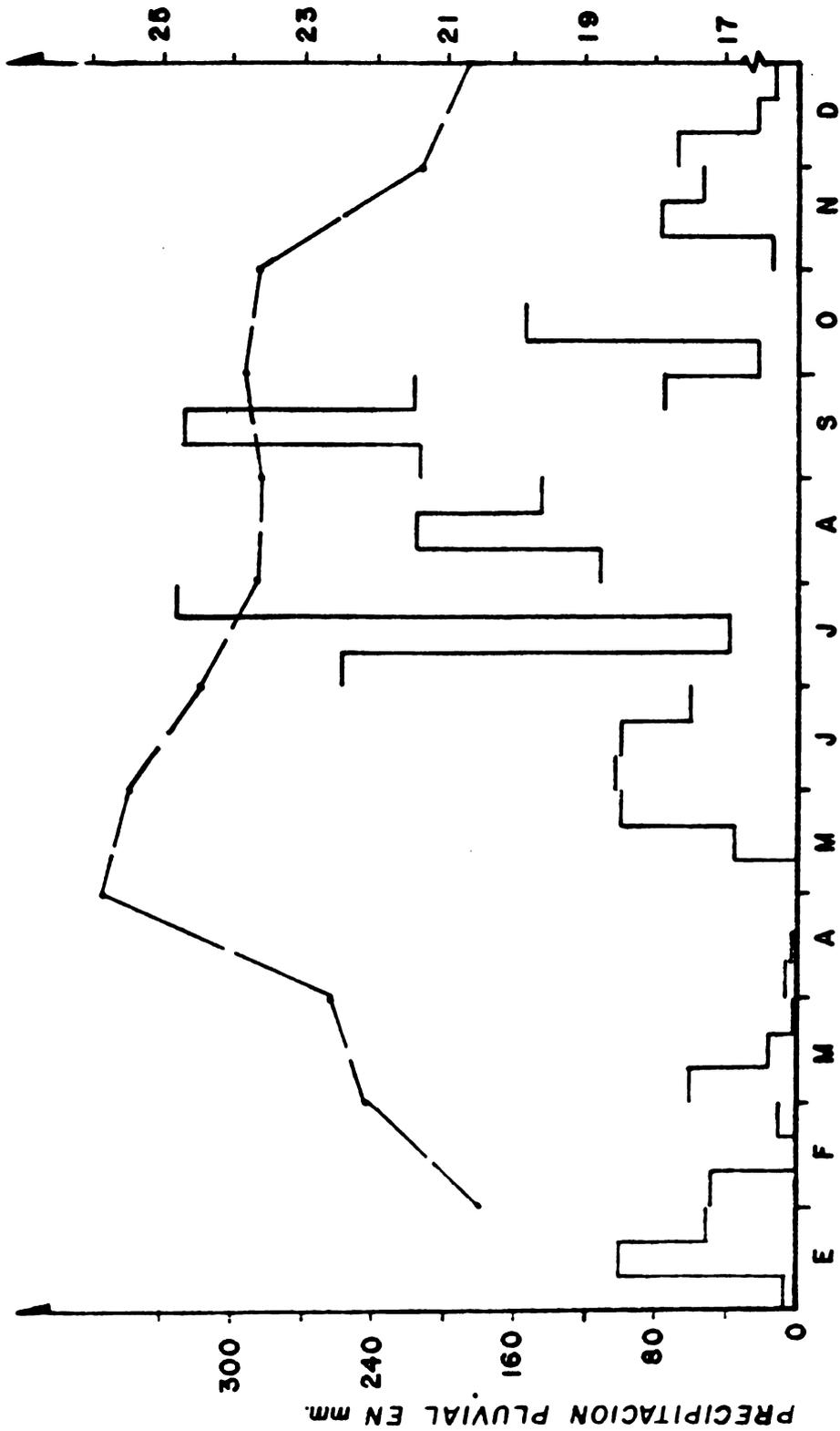
El fungicida líquido Copper Count-N, químicamente una solución de Carbamato Amoniacal Cúprico (8% de Cobre Metálico), ha sido evaluado anteriormente en el control de enfermedades del cafeto con resultados promisorios (Zambolin, 1983).

El uso de formulaciones líquidas a base de Cobre, podría eliminar parcial o totalmente los problemas de dificultad de dosificación precisa, sedimentación de partículas, erosión y obstrucción de boquillas, etc. que presentan los polvos humectables de Cobre Metálico. El objetivo principal del presente estudio, pretende determinar con cierto grado de precisión, la dosificación resultante en un control de Roya, comparable al obtenible con el tratamiento a base de Oxiclورو de Cobre, que actualmente se recomienda.

MATERIAL Y METODOS

El estudio fue conducido en la finca del señor Juan Ulloa, ubicada en Nueva Esperanza, Lago de Yojoa, a 800 msnm, con precipitación pluvial de 3,500 mm anuales, donde las medias de las temperaturas máximas y mínimas fueron 28, 14 y 18,11°C respectivamente.

*Ing Agrónomos, Investigadores del IHCAFE



MESES DEL AÑO

FIG.1 PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURAS MEDIAS REGISTRADAS EN LA FE, ILAMA STA BARBARA, REGISTRADAS DURANTE 1984.

— PRECIPITACION ●---● TEMPERATURA

Cuadro 1.

Resumen del analisis de varianza de la roya del café (*Hemileia vastatrix Berk & Br.*). Ocurrido en el período de julio de 1984 a enero de 1985 en plantas de 5 años de edad, tratadas con Copper Count-N. IHCAFE 1985.

F DE V	GL	CUADRADOS							PROMEDIO
		JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOV.	DIC.	ENERO	
TRAT.	4	10,95 ns	37,43 *	62,68 ns	64,88 ns	296,68 *	737,45 **	1211,38 **	177,81 **
BLOQ.	3	24,4 ns	16,98 ns	12,13 ns	9,40 ns	96,14 ns	74,72 ns	32,93 ns	7,34 ns
ERROR	12	29,98	7,53	63,68	20,61	55,98	72,72	167,48	14,24
TOTAL	19								
C V	%								

** y * Significativo por la prueba F, al nivel de 1% y 5% de probabilidad.

ns No significativo por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad.

Utilizándose una área experimental de 1,500 m² plantados con el cultivar Caturra Rojo de diez años de edad, recepado en tallos múltiples de 5 años. La parcela de veinte plantas constituida en cuatro hileras de cinco plantas de fondo, siendo las seis centrales, correspondientes a la parcela útil. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con un número de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, descritos a seguir: tratamientos Nos. 1, 2, 3, 4 y 5 correspondientes respectivamente a: Copper Count-N, 4.0 Litros/ha; Copper Count-N, 6.0 litros/ha; Copper Count-N, 8.0 litros/ha; Óxido de Cobre 50% CM, 3.5 Kg/ha. y testigo.

Cuatro aspersiones, espaciadas a 30 días entre sí, se iniciaron el cuatro de Julio de 1984, finalizando el cuatro de Octubre, utilizando aspersoras neumáticas de presión constante (Copper Pegler CP-100) con boquillas cónicas Lurmark Han 0480, calibradas para descarga de 2.50 cc/minuto a presión de 40 Lbs/pg.² (2.80 bares), estimándose una descarga de 241 litros/ha.

Los tratamientos se evaluaron mensualmente, determinándose el porcentaje de infección, para lo cual se utilizó el método de muestreo al azar de 90 hojas por parcela útil (15 hojas/árbol).

Los resultados obtenidos, fueron analizados mediante análisis de varianza hasta un nivel aceptable de 5% de probabilidad por la prueba de F, y la comparación de medias realizada por la prueba de Tukey con un nivel aceptable también de hasta 5% de probabilidad. Fue estudiado así mismo el comportamiento de cada tratamiento con respecto al tiempo, mediante análisis de varianza de regresión por el método de Polinomios Ortogonales donde se testaron los efectos lineal y cuadrático. La escogencia del modelo se basó en la significación de la regresión, del coeficiente de regresión, del coeficiente de determinación y de los desvíos de la regresión. (Tronconi, 1985, Chev, 1976, Gomes, 1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las condiciones climáticas prevalecientes durante el período de ejecución del estudio, fueron altamente favorables para el desarrollo de la enfermedad (Figura 1). Información colectada sobre epidemiología de la Roya en la zona, indica que a partir de Junio se observa una reducción significativa en la duración del ciclo biológico de *Hemileia vastatrix*, repercutiendo en la aparición de niveles creciente de incidencia (Bonilla *et ali* 1984).

Los resultados del análisis de varianza, muestran que para el mes de Junio, Setiembre y Octubre no hubo diferencias significativas por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad entre los tratamientos para el índice de infección, sin embargo, se observó diferencias significativas a ese nivel, en los meses de Agosto y Noviembre; siendo que Diciembre, Enero y el promedio, presentaron diferencias significativas al nivel de 1% de probabilidad (Cuadro 1). Efectuada la comparación de medias mediante la prueba de Tukey al nivel de probabilidad respectivo, nos muestra que el tratamiento Copper Count-N a 8,0 litros/ha, y Oxiduro de Cobre a 3.5 Kg/ha., no presentan diferencias significativas entre sí: Mientas tanto, ambos difieren significativamente del resto de los tratamientos para porcentaje de infección (Cuadro 2). En cuanto al estudio del comportamiento de cada tratamiento con respecto al tiempo, nótase en el Cuadro 3, el resumen del análisis de varianza de la regresión, donde se manifiestan efectos lineales y cuadráticos con significación por la prueba F, hasta un nivel aceptable de 1% de probabilidad.

Las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 visualizan el comportamiento de cada tratamiento a través del tiempo en estudio, notándose que Copper Count-N a dosis de 4,0 litros/ha. no ejercen ningún control de Roya, ya que se comporta de forma semejante al tratamiento testigo, manifestando ambos un efecto lineal: ya Copper Count-N a dosis de 6,0 litros/ha. ejercen algún grado de control, siendo que Oxiduro de Cobre a 3,5 Kg/ha y Copper Count-N a 8,0 litros/ha, se comportan más eficientes, habiendo manifestado un efecto cuadrático, donde el Oxiduro de

Cobre presenta en la curva un máximo de infección de 21% a los 115 días y Copper-N de 21% a los 96 días. Los resultados anteriores son concordantes con los estudios realizados por Cadena & Buritica (1980), Almeida *et al* (1975), en cuanto a los beneficios obtenidos con productos cúpricos, especialmente con los oxiclóruos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Dadas las condiciones en que fue conducido el presente trabajo, se puede observar, que Copper Count-N es un producto que ofrece una alternativa más, para el control de la Roya, siempre y cuando se usen dosis apropiadas, ya que se verificó que 4,0 litros/ha. de Copper Count-N no ejercen ningún grado de control sobre la enfermedad; sin embargo, la dosis de 8,0 litros/ha. si ofrece acción protectora, comparable con el Oxiclóruo de Cobre a 3.5 Kg/ha., visualizándose una mínima diferencia favorables a Copper Count-N, en cuanto el mismo porcentaje de infección máxima para ambos tratamientos, tiende a decrecer en este último a los 96 días de iniciadas las aplicaciones.

Con todo, no se podrían hacer recomendaciones sobre resultados de este estudio, necesitándose por lo tanto, someterlos a confirmación en la continuación de este trabajo; paralelamente el análisis económico definiría la conveniencia del uso del producto en la dosis efectiva.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, S.R. *et ali*. Ensaio quantitativo de Cobre, o Controle de Ferrugen do cafeeiro no sul de Minas. In: Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, 2º. Poços de Caldas, 1974. Resumos dos trabalhos apresentados, R.J. Instituto Brasileiro do Café, 1975. p. 197.
2. BONILLA, C.A.; RIVERA, C.J. & OSEGUERA, S. Desarrollo de la Roya del Cafeto y su relación con factores biológicos y climáticos en el Lago de Yojoa. In: Memoria III Seminario de Investigaciones en Café, IHCAFE, Honduras; 182-190-p. 1984.
3. CADENA, G.G. & BURITICA, C.P. Expresión de resistencia horizontal a la Roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) en *Coffea canephora* variedad canilón. Cenicafé 31 (1): 3, 1980.
4. CHEV, V. Comparing Treatment Means: A compendium Hort Science, 11 (4): 348-357. 1976.
5. GILL, F.S.L. Determinación de épocas y frecuencias de aplicación de Oxiclóruo de Cobre 50% CM. para el combate de la Roya del Cafeto *Hemileia vastatrix* Berk & Br. ISIC 11 3-16. 1984.
6. GOMES, F.P. Curso de Estadística Experimental ed. 10a Libreria Nobel, S.A. Universidae de São Paulo, ESALQ. Piracicaba, S.P. 1982, 430 p.
7. TRONCONI, N.M. Aspectos ecológicos de *Meloidogyne exigua* Goeldi 1887, en plantas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, M.G. 1985. 82 p. (Tesis M.Sc.).
8. ZAMBOLIN, L. Os defensivos agrícolas, sua utilização, sua toxicologia e legislação específica. Curso de aperfeiçoamento por tutoria a distancia. Módulo 3-Fungicidas. 3.4. Fungicidas da segunda geração. Viçosa, Brasil. 123-148. 1983.

Cuadro 2.

Porcentaje de infección de la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.)
En plantas de 5 años de edad tratadas con Copper Count-N. IHCAFE 1985

TRATAMIENTO	JULIO		AGOSTO		SEPT.		OCT.		NOV.		DIC.		ENERO		PROMEDIO
	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	
C.C.-N 4,0 L/Ha.	6,75 a	12,25 a	22,00 a	27,75 a	27,75 a	37,25 a	45,50 a	41,75 ab	27,61 a						
C.C.-N 6,0 L/Ha.	5,75 a	8,75 ab	25,75 a	22,00 a	27,50 ab	21,25 b	13,50 b	24,50 ab	18,68 ab						
C.C.-N 8,0 L/Ha.	8,00 a	5,00 b	24,75 a	22,75 a	21,25 b	19,00 b	15,18 b	11,00 b	15,18 b						
Ox. Cu. 3,5 Kg/Ha.	4,25 a	5,75 b	19,00 a	23,50 a	19,25 b	19,00 b	15,22 b	15,75 ab	15,22 b						
CONTROL	8,25 a	5,50 b	29,50 a	31,50 a	37,50 a	36,25 ab	52,00 a	28,74 a	28,74 a						

C.C.-N: Copper Count-N

Ox Cu: Oxidocloruro de Cobre (50% de i.a.).

1) Medias de cuatro repeticiones

2) Medias seguidas por la misma letra, no difieren entre sí por la prueba de Tukey, al nivel de 5% de probabilidad.

3) Medias seguidas por la misma letra, ni difieren entre sí por la prueba de Tukey, al nivel de 1% de probabilidad.

Cuadro 3.

Resumen del análisis de varianza de regresión, manifestando el efecto de Cada tratamiento sobre el comportamiento de la Roya de caféto (*Hemileia vastatrix Berk & Br.*) en plantas de 5 años de edad, a través del tiempo. IHCAFE, 1965

Fuente de variación	GL	C.C.-N 4,0 L/Ha.	C.C.-N 6,0 L/Ha.	C.C.-N 8,0 L/Ha.	Ox. Cu. 3,5 Kg/Ha.	Control
Efecto Lineal	1	4982,22 **	880,32 **	72,32 ns	535,94 **	5757,22 **
Efecto Cuadrático	1	101,86 ns	443,44 **	855,05 **	563,17 **	31,57 ns
Desvío de regresión	4	44,46 ns	106,74 ns	129,37 ns	48,90 ns	195,04 ns
(Tratamientos)	(6)	(876,99)	(291,79)	(240,81)	(215,79)	1094,82
Residuo	18	118,31	45,45	34,11	21,34	34,71

** Significativo por la prueba F, al nivel de 1% de probabilidad.

ns No significativo por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad.

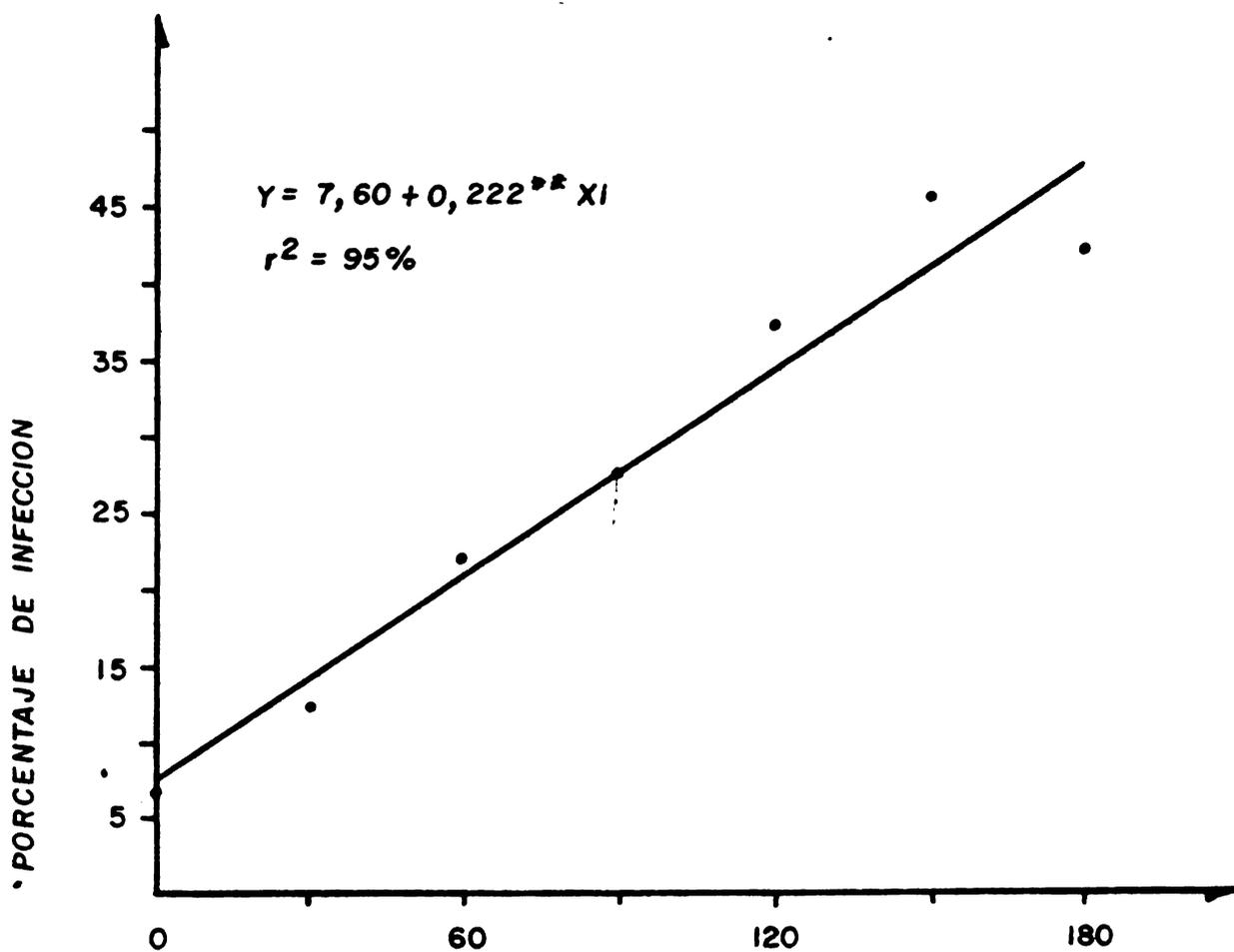


Fig. 2

Epocas de lectura en días
 Efecto de Copper Count-N en dosis de 4,0 litros/ha. Sobre el
 control de la Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br)
 de 5 años de edad.

** Significativo por la prueba F al nivel de 1% de probabilidad.

$$Y = 4,89 + 0,323^{**} X_1 - 0,00128^{**} X_1^2$$

$$r^2 = 76\%$$

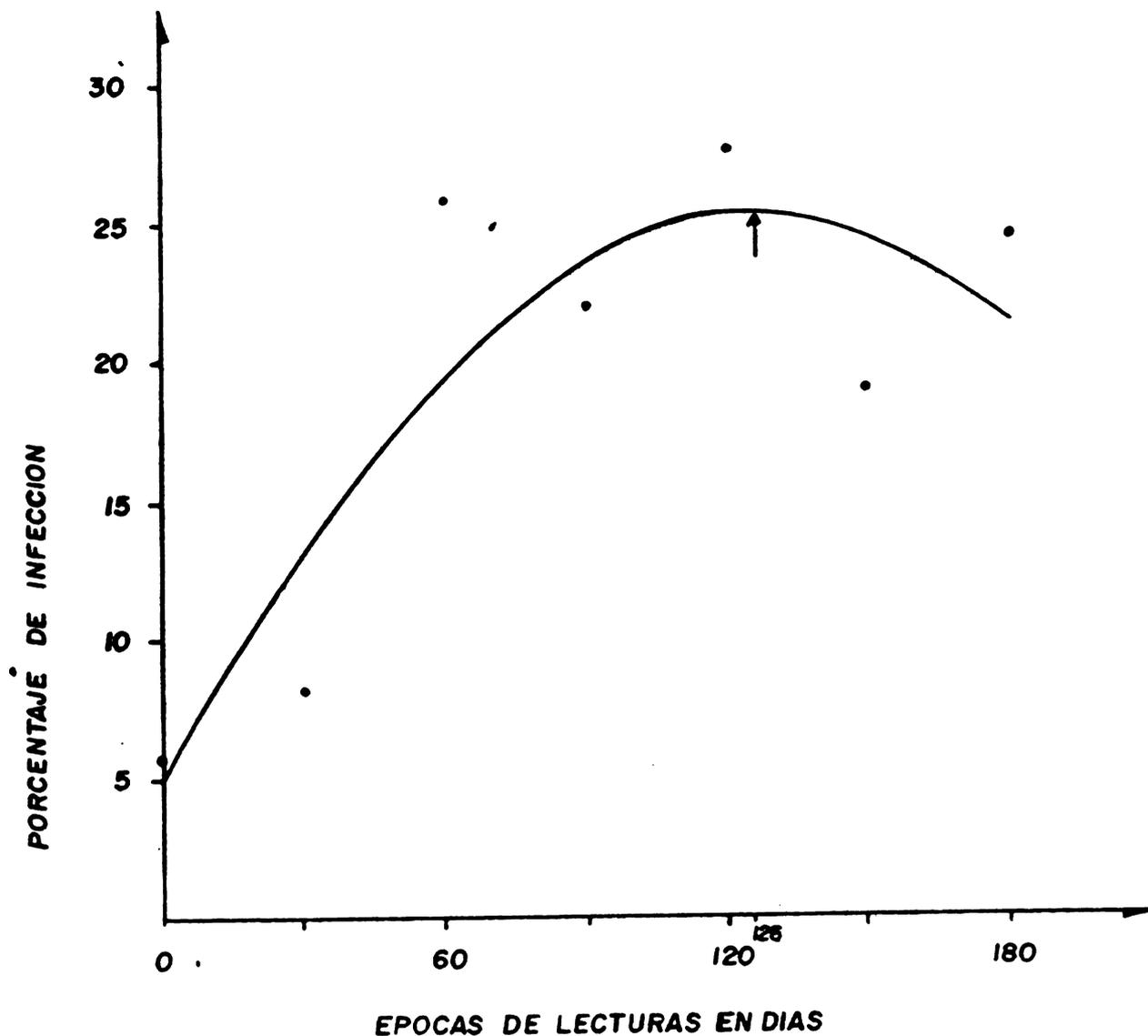


Fig.3

Epocas de lectura en días
Efectos de Copper Count-N en dosis de 6,0 litros/ha.
Sobre el control de la Roya del caféto (*Hemilia vastatrix* Berk & Br.).
En plantas de 5 años de edad

**** Significativo por la prueba F al nivel de 1% de probabilidad / punto de máxima infección correspondiente a 25,27% ocurrido a los 126 días.**

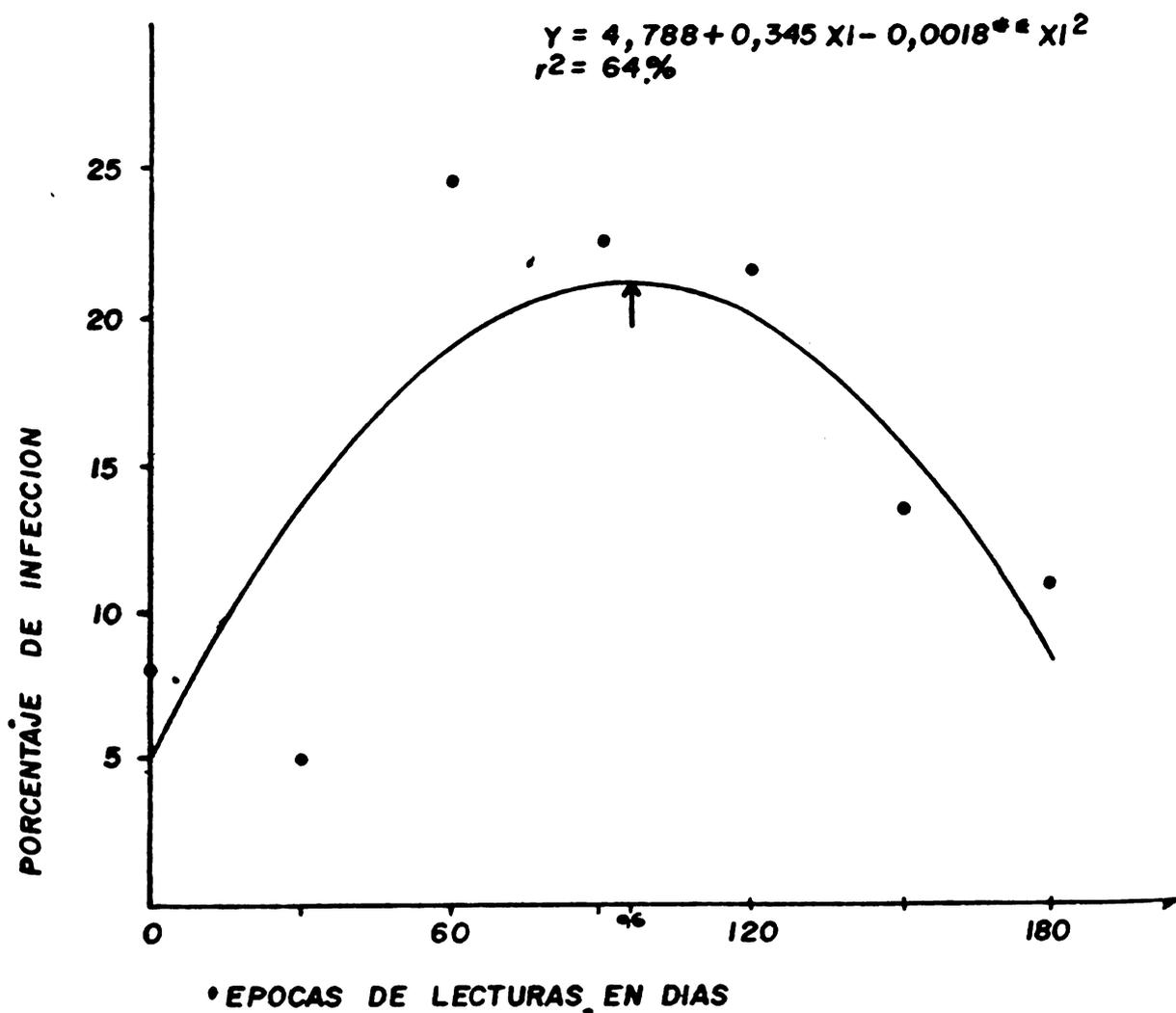


Fig. 4.

Epocas de lecturas en días
Efecto de Copper Count-N en dosis de 8,0 litros/ha.
sobre el control de la Roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.).
En plantas de 5 años de edad.

**** Significativo por la prueba F al nivel de 1% de probabilidad**

↑ Punto de máxima infección correspondiente a 21.30% ocurrido a 96 días.

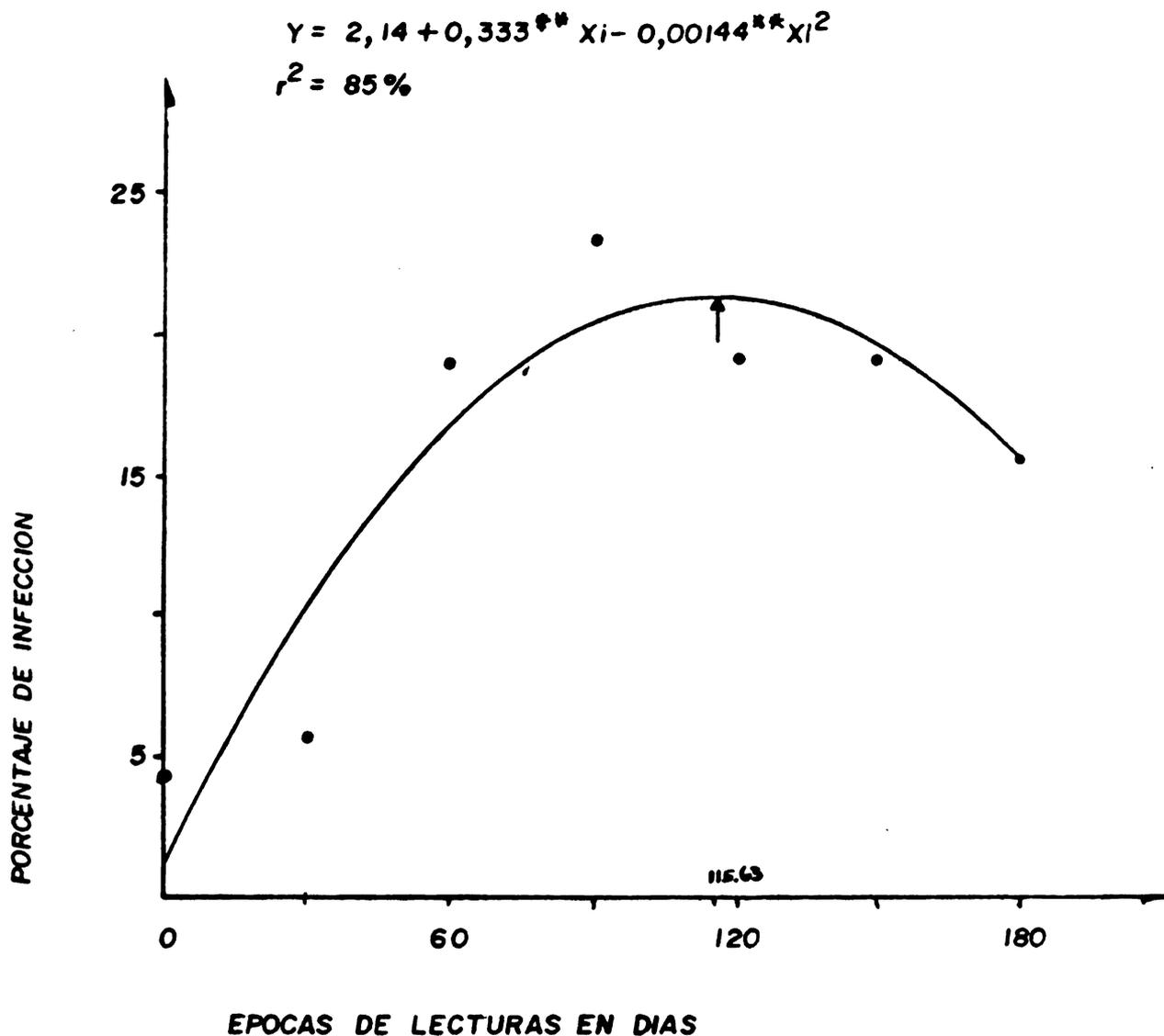


Fig.5.

Epocas de lectura en días
 Efectos de Oxiclورو de Cobre(50% ia) en dosis de 3,5kg de producto
 Comercial/ha sobre el control de la Roya del cafeto
 (*Hemileia vastatrix* Berk. & .Br.).En plantas de 5 años de edad.

** Significativo por la prueba F al nivel de 1% de probabilidad.

↑ Punto de máxima infección correspondiente a 21.39% ocurrido a los 115.63 días

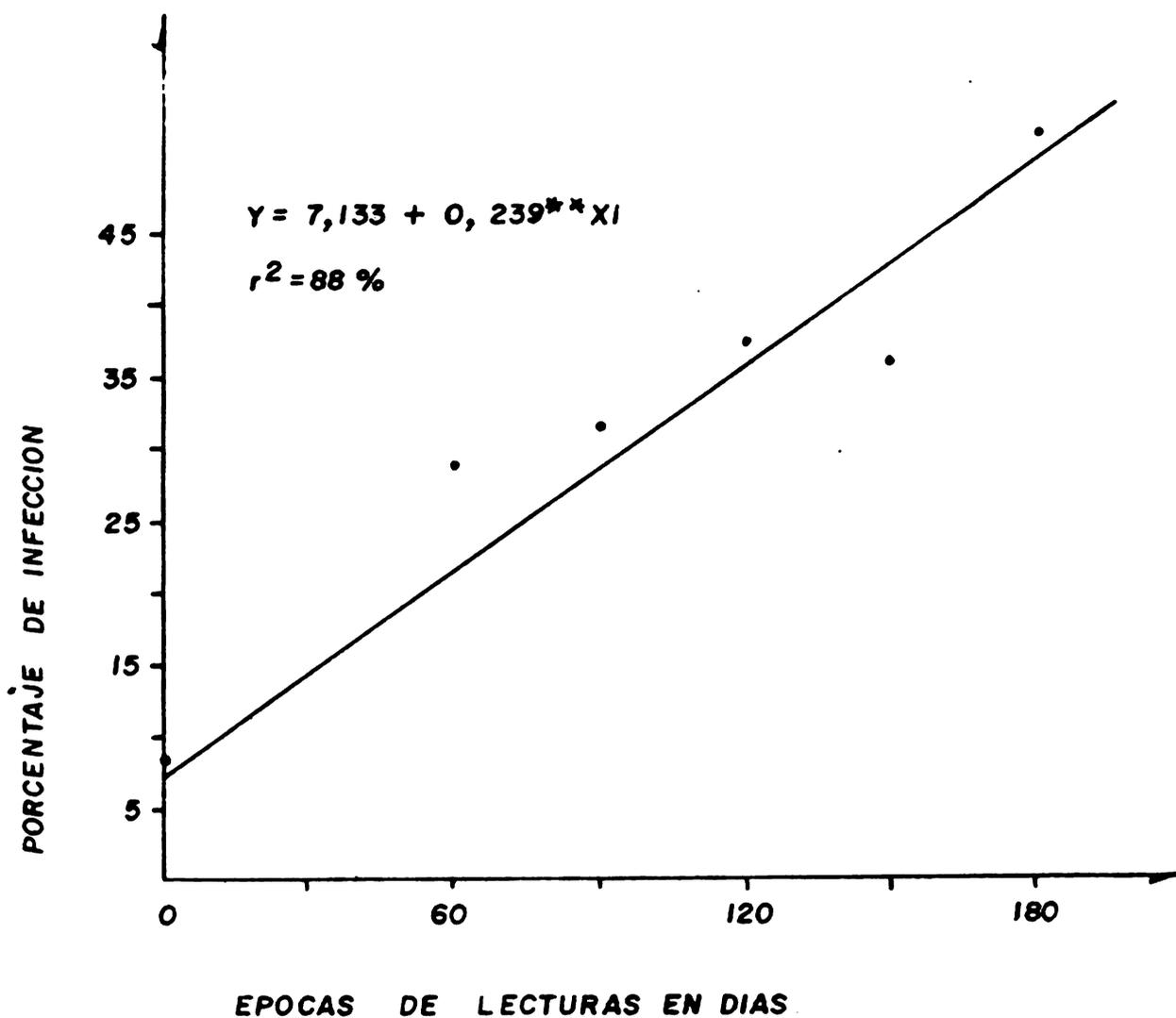


Fig 6 Comportamiento de la Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br. expresado en % de infección a través del tiempo en el tratamiento control (sin fungicida) en plantas de cafeto de 5 años de edad.

** Significativo por la prueba F al nivel de 1% de probabilidad.

EVALUACION DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES CLIMATICAS EN EL COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLOGICO DE LA ROYA DEL CAFETO EN UNA ZONA CLIMATICA DE EL SALVADOR

*Lic. Gladys Moreno de Alas**

El presente estudio se inició en Mayo de 1984 en un cafetal de cultivar 'Bourbon', en estructura abierta (parra), bajo sombra regulada de *Inga* sp., a 465 msnm y en una zona ecológicamente clasificada según Holdrige como "Bosque Húmedo Subtropical Caliente", con el objeto de evaluar la influencia que las variables climáticas prevalecientes en esa zona, ejercen sobre el comportamiento epidemiológico de la Roya del Cafeto.

Los resultados obtenidos hasta el momento, indican que el inicio de una nueva epidemia depende de factores como: el inicio en el período lluvioso y la nueva producción de esporulación a partir de pústulas necrosadas, remanentes del ciclo anterior y que son activadas por la presencia de las lluvias. Dicho inóculo inicial es favorecido por el tiempo de duración de la mojadura por lluvias a partir de los 7 milímetros, los cuales a su vez tienen un efecto amortiguador sobre las temperaturas, siendo éstas, las más favorables, las registradas en el rango de 15 a 25°C.

El progreso de la epifitía coincide con la época de máximo enfollamiento de la planta, época en la que además se registra una sensible disminución de la radiación que penetra al cafetal, repercutiendo a su vez en la disminución de la variabilidad diaria de la temperatura, incremento en la Humedad Relativa entre el 85 y 100%, lo que a su vez favorece un mayor número de horas de mojadura en la hoja.

Los períodos de incubación del hongo observados en plantas adultas durante la época lluviosa de más o menos 27 días, confirman las observaciones mencionadas anteriormente.

Se comprobó la periodicidad estacional en el desarrollo de la epifitía de Roya, en donde un período de máxima infección es seguido por una alta defoliación, tanto de hojas sanas como enfermas, coincidiendo con la presencia de la época de sequía. A esta se continúa un progreso de la enfermedad en un nuevo ciclo.

De lo anterior, se puede concluir que:

- a.) Los estudios epidemiológicos de Roya del Cafeto, deben de realizarse en base a una zonificación del cultivo;
- b.) El inicio de una nueva epidemia depende básicamente del nivel de inóculo remanente de un ciclo a otro, el cual es mayormente favorecido por el desenvolvimiento del área foliar y la presencia de las variables climáticas favorables prevalecientes durante el período lluvioso.

*Licenciada en Biología. Técnico Investigador, Departamento de Fitopatología. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café. El Salvador

INTRODUCCION

A partir de 1980 y con el apareamiento de la Roya del Cafeto en El Salvador, se iniciaron una serie de estudios Epidemiológicos de la enfermedad en cafetales del cultivar 'Bourbon', con el objetivo de establecer la influencia que las variables climáticas ejercían en el comportamiento del hongo; básicamente los lugares en los que se realizaron dichos estudios fueron seleccionados en base al parámetro altura sobre el nivel del mar, los cuales estuvieron localizados entre los 900 y 980 msnm y catalogados como cafetales de media altura.

A través de los resultados obtenidos, se planteó la necesidad de realizar un nuevo enfoque sobre el criterio para la localización de dichos estudios, ya que se consideró que el parámetro altura sobre el nivel del mar es uno de los componente del conjunto de variables que definen el comportamiento epidemiológico de la Roya, por tal razón se estimó que la zonificación del cultivo es el más apropiado debido a que encierra el mayor número de variables.

Considerando que para El Salvador no existe una zonificación del cultivo del café, en su defecto se está utilizando una zonificación Ecológica, realizada por Holdridge, basada en zonas de vida; de los resultados de campo que se obtengan dependerá el si se continúa utilizando dicho recurso.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se inició en mayo de 1984 en la finca "Magallanes", Departamento de La Libertad, a 465 msnm, en un área de 700 m², de topografía plana, suelo franco arenoso, sembrado con cafetos del cv 'Bourbon', de 25 años de edad, distanciados a 2.5 x 2.5, manejado en estructura abierta bajo sombra del género *Inga* sp.

Incidencia y severidad

Dentro de la parcela se seleccionaron al azar 20 árboles, en los cuales mensualmente se leyeron 4 bandolas las cuales fueron seleccionados al azar y distribuidas una por cada rumbo cardinal, limitándose la lectura de las hojas enfermas en los primeros cinco pares, determinándose el número de hojas infectadas por el hongo expresadas en porcentaje, la severidad está dada por el número total de pústulas y el promedio de pústulas por hoja.

Progreso de la infección

Dentro de la misma parcela se seleccionaron al azar 20 árboles en los cuales se leyeron 40 hojas por planta; 10 por cada rumbo cardinal procurando revisar los tres estratos (superior, medio e inferior, determinándose el número de hojas infectadas por el hongo y expresándose en porcentaje; la severidad está dada por el número total de pústulas, el promedio de pústulas por hoja y por área foliar promedio afectada por el hongo, el cual está expresado en cm².

Determinación del período de incubación

Mensualmente se seleccionó un árbol dentro de la parcela, al cual se le marcaron 12 bandolas, cuatro por estrato y orientadas hacia los cuatro puntos cardinales, en cada bandola se inocularon los primeros tres pares de hojas, procurando que éstos presenten una regular consistencia; además y para efectos de comparación se inoculó una planta de vivero mensualmente, la primer lectura se realizó a los 20 días hasta determinar el 50% de respuesta y para

efectos de establecer qué otros factores son los que determinan el tiempo y la calidad de la respuesta, se efectuaron análisis foliares a los 1^º, 2^º y 3^º par de hojas.

Area foliar promedio por planta

El área foliar promedio por planta se determinó mensualmente en 10 árboles distribuidos en la parcela, a los cuales se les seleccionaron 4 bandolas por estrato (inferior, medio y superior), haciendo un total de 12 bandolas, a las cuales se les contó el total de hojas y así se obtuvo el promedio de hojas por bandola, seguidamente se contó el número total de bandolas por planta; los valores así obtenidos se multiplicaron por la constante $K = 57.32 \text{ cm}^2$; el producto fue dividido entre 10,000, el valor obtenido correspondió al área foliar promedio por planta y es expresado en m^2 .

Variables climáticas

- a) Humedad Relativa
- b) Temperatura
- c) Mojadura de la hoja
- d) Precipitación
- e) Radiación

El registro de las variables antes mencionadas se obtuvo a través de aparatos instalados en el centro de la parcela en sus respectivos abrigos meteorológicos y ubicados al surco entre 2 plantas a una altura de 1.5 m y orientados de Norte a Sur, dependiendo de la naturaleza del equipo; las variables se registraron en fajas con duración de una semana.

Análisis foliar y de suelo

Con el objetivo de conocer el estado nutricional de las hojas, se analizan mensualmente un número de 40 hojas del 1^º, 2^º y 3^º par, para efectos de conocer el estado de fertilidad del suelo en dicha parcela. Se realizaron 2 muestreos al año, los cuales se efectúan uno al inicio de la época lluviosa y el otro al inicio de la estación seca.

RESULTADOS

Basándose en la curva Epidemiológica descrita por el hongo, a partir de mayo de 1984 a setiembre de 1985, pueden identificarse 4 etapas de desarrollo de la Epifitia: a) crecimiento lento; b) crecimiento acelerado; c) máxima infección; d) decadencia de la enfermedad.

Al relacionar el efecto de las variables climáticas con cada una de éstas fases, puede asumirse que el inicio de un nuevo ciclo en el mes de julio fue precedido por la severa defoliación de hojas enfermas, y que el inóculo primario del 5% de incidencia y el 0.47% de área afectada por hoja provino de la esporulación de pústulas necrosadas. Este bajo nivel de infección fue mantenido desde julio hasta setiembre, por la mojadura de la hoja con un mínimo de 11 y un máximo de 24 horas diarias, ocasionadas en un 34,6% por lluvias de 7 a 14 mm; 38,4% por lluvias mayores de 15 mm y 27 % por lluvias menores de 1 mm, coincidiendo con humedades relativas entre el 85-100%.

Considerándose además que los bajos niveles de infección y el lento progreso de la Epifitia fueron influenciados por la alta variabilidad diaria de la temperatura, lo cual a su vez dependió de la radiación solar que alcanzó valores promedios de hasta 1.35 g-cal/cm²/minuto, fenómeno que ocasiona un incremento de la temperatura sobre las hojas (Cuadro 1).

El inicio de la Fase de Crecimiento acelerado en el mes de setiembre y un incremento del inóculo al 0.77%, esta relacionado con una disminución en las variaciones diarias de temperatura, coincidiendo con un descanso en la radiación máxima promedio a menos de 1 g-cal/cm²/minuto; es en ésta época que se registra el mayor número de horas de mojadura de la hoja, humedad relativa entre el 85-100% y la mayor área foliar promedio por planta.

La máxima infección detectada a partir de diciembre hasta enero del 85, estuvo favorecida por la disminución de las lluvias y la mojadura de la hoja y además por la estabilización de la temperatura promedio en el rango de 15-25°C.

El período de decadencia de la enfermedad a partir de enero/85 se caracterizó por una acelerada disminución en la incidencia de la enfermedad y una máxima severidad, coincidiendo además con una sensible disminución del área foliar.

El retardo en el apareamiento de un nuevo ciclo Epidemiológico a partir del mes de setiembre de 1985 con incidencia del 1%, está relacionado con la alta defoliación de hojas enfermas al inicio de la época lluviosa, situación que repercutirá en un atenuado progreso de la epifitia, en los meses subsiguientes.

En cuanto a los períodos de incubación del hongo en plantas adultas observadas en el campo durante la época lluviosa pudo comprobarse un acortamiento en el tiempo de respuesta, que osciló entre los 20 y 29 días y durante la época seca estuvo comprendido desde los 32 hasta los 60 días (Cuadro 1).

Se comprobó además el tiempo de reacción a inoculaciones hechas en plantías de 18 meses de edad y planta adulta, encontrándose una respuesta más rápida en las plantas jóvenes en más o menos 6 días que en la planta adulta.

DISCUSION

En términos generales y basándose en los resultados de campo obtenidos desde mayo de 1984 a setiembre de 1985, se estableció que existe una marcada influencia de las variables climáticas sobre el desarrollo de la Epifitia; básicamente las prevalecientes en la época lluviosas; más sin embargo se constató que además de las variables climáticas existen otras que deben considerarse de igual importancia y que pueden introducir en un momento determinado variaciones en el desarrollo de la enfermedad, dentro de las cuales podrían mencionarse la capacidad de retención de agua en el suelo, la movilización de nutrientes en la planta, la capacidad de renovación del área foliar, etc., considerándose que la evaluación de dichos factores ayudarían a explicar las variaciones en el comportamiento Epidemiológico cuando éste se salga de la tendencia esperada.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos hasta el momento, puede concluirse:

- a.) Que el conjunto de variables climáticas que caracterizan a la zona ecológica donde se realiza el estudio, ejercen un marcado control sobre el hongo, en lo que concierne a: Producción de inóculo primario, lo cual a su vez repercute en un progreso lento de la enfermedad, teniendo como consecuencia bajos niveles de infección en el período de

**Cuadro 1. Número de días con horas de mojadura en las hojas. Finca Magallanes
Departamento de La Libertad (465 m.s.n.m.),
de Junio de 1984 a Setiembre de 1985**

Horas de Mojadura	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.
6 - 10	1	-	2	3	-	-	-	-	-	-	6	10	7	10	14	74
11 - 18	13	15	21	11	8	1	1	-	-	-	1	4	10	15	14	-
19 - 24	3	16	9	17	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	1	-

Cuadro 2. Comparación del total de horas con mojadura en las hojas con total de horas de humedad Relativa 85-100%. Finca Magallanes, Departamento de La Libertad (465 m.s.n.m.), de Junio de 1984 a Setiembre de 1985

Total de horas	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.
De mojadura de la hoja.	300	436	568	584	136	12	14	-	-	-	50	122	358	326	342	74
H.R. del 85 - 100%	320	495	500	562	506	401	330	265	179	277	307	382	446	443	468	490

Cuadro 3. Area foliar promedio por planta en metros cuadrados. Finca Magallanes, Departamento de La Libertad (465 m.s.n.m.), de Mayo de 1984 a Setiembre de 1985

Fecha	May.	Jul.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.
Area foliar en m ² .	14.7	17.28	24.0	21	18	13.5	12.0	9.6	7.6	9.4	9.4	12.16	14	14.75

Cuadro 4 Períodos de incubación de *Hemiteles vastatrix* Berk & Br. en plantas adultas con sus respectivos índices climáticos. Finca Magallanes, Departamento de La Libertad (465 m.s.n.m.), de Mayo de 1984 a Setiembre de 1985.

Fecha	Duración		Temp. Prom. D	°C. N	Horas de Mojadura	Horas con H.R. 95 - 100%	g-cm ² /cm ² /minuto	Radiación	Lluvia mm	# días con llu
	prim. Espor. sint. de 50%	29 días								
May. 29	29	33							271.7	27
Jul. 1										
Jul. 3										
Agt. 3	31		28.2	21.7	632	514	6	1.2	44.6	21
Agt. 14										
Sep. 10	27		27.8	21.7	518	466		1.1	395.1	20
Sep. 19										
Oct. 18	29		27.7	22	268	510		1.0	236.7	12
Oct. 16										
Nov. 14	29		26.71	19.68	70			0.97	81.6	9
Nov. 20										
Ene. 4	45		25.6	17.5	14			0.76	0.5	1
Dic. 17										
Ene. 28	42		24.4	15.3	0.0			0.88	0.0	0.
Ene. 16						358			1.6	2
Mar. 4										
Mar. 5									379	13
May. 5			28.6	19.8	86	585				
May. 14										
Jun. 17	42		26.6	20.16	128	395			108.5	21
Jul. 2										
Jul. 22	27		26.9	18.9	207	279			262.8	15
Jul. 30										
Agt. 19	27		26.5	18.8	220	299			242	16
Sep. 3										
Sep. 23	27		25.5	19.3	240	318			216.8	13

Cuadro 5 Incidencia de la Roya del Cafeto expresada en porcentajes, severidad en total de pústulas y área esporulante en cm². Finca Magallanes, Departamento de La Libertad (465 m.s.n.m.), de Mayo de 1984 a Setiembre de 1985

Fecha	Incidencia % hojas/planta	Severidad total de pústulas	Inóculo cm ²
26 May./84	20.5	391	58.17
27 Jun./84	0.0	0.0	0.0
25 Jul./84	4.75	75	10.91
27 Agt./84	4.5	76	15.56
20 Sep./84	5.3	88	17.22
17 Oct./84	7.75	122	25.94
19 Nov./84	12.5	206	47.52
11 Dic./84	21.0	361	70.4
15 Ene./85	27.25	387	105.0
12 Feb./85	20.25	243	105.5
16 Mar./85	9.6	192	42.13
19 Abr./85	7.0	100	26.6
20 May./85	0.60	72	2.5
18 Jun./85	-	-	-
17 Jul./85	-	-	-
15 Agt./85	-	-	-
18 Sep./85	1	3.1	2.8

la máxima epifitia.

- b.) Una vez establecidas las lluvias, sucede un acortamiento en los períodos de incubación del hongo, oscilando entre los 20 y 27 días.
- c.) Que al efectuar inoculaciones en planta adulta y al ser comparadas con plantas pequeñas, se obtuvo una anticipación de 6 días en la respuesta de la planta pequeña.

RECOMENDACIONES

- a.) Que la localización de Estudios Epidemiológicos deben hacerse en base a la zonificación del cultivo.
- b.) Que los estudios Epidemiológicos de la Roya, deberán acompañarse de una serie de evaluaciones, tanto de las variables climáticas, como del desarrollo foliar de la planta, el estado nutricional de la planta, disponibilidad de nutrientes en el suelo, estimulación de cosecha.
- c.) Que los datos obtenidos en el campo contribuyan a establecer programas de Combate de enfermedad, en donde se consideran: las prácticas culturales disminución en el número de aplicaciones, aplicación de las dosis correctas de fungicidas, dependiendo del grado de enfoliamiento de la planta, y otras alternativas que resulten efectivas y económicas para el pequeño caficultor.

EVALUACION DE DOSIS Y FRECUENCIAS DE OXICLORURO DE COBRE (50% CM) PARA EL CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO (*Hemileia vastratrix* Berk Br. 1869)

Nestor M. Tronconi*
Juan Antonio Escoto*
Jorge A. Donaire*

INTRODUCCION

La roya del cafeto (*Hemileia vastratrix* Berk & Br. 1869) es una de las enfermedades que más daño causa al cultivo del cafeto (*Coffea arabica* L.) ocasionándole serias defoliaciones y minimizando la producción. El uso de fungicidas ha resultado a corto plazo, la alternativa mas eficiente para combatir la enfermedad; por ello es necesario la búsqueda de nuevos fungicidas sustitutos para seguir controlando la epifitia (Bautista, 1984).

Según Bonilla (1983), la efectividad de tratamientos químicos en la reducción del porcentaje de hojas infectadas con roya, se refleja de manera más acentuada durante la transición época lluviosa-seca y primeros meses de la época seca, resultando en forma general todos los tratamientos superiores al testigo. Los fungicidas cúpricos debido a su alta eficiencia han sido ampliamente recomendados para el control de la roya, nuevas formulaciones de baja concentración de Cobre fueron evaluadas con resultados promisorios, por la buena adhesividad en

*Ing. Agrónomos, Investigadores IHCAFE, Honduras.

las hojas, "efecto tónico" además de permitir la reducción de los desequilibrios biológicos causados por los fungicidas cúpricos en la relación a las plagas del cafeto (Mansk & Matiello, 1983).

Ya Almida *et ali*, 1983, relata que los fungicidas cúpricos en dosis bajas de Cobre metálico, no proporcionan control satisfactorio de la roya en la dosis y número de aplicaciones utilizadas, sin embargo el Oxiclورو de Cobre a dosis elevada presentó un excelente control. Ante situaciones de esta índole, nuestro objetivo fue determinar con precisión la dosis óptima económica y la frecuencia de aplicación más apropiada para el control eficaz de la roya del cafeto.

MATERIALES Y METODOS

El estudio fue conducido en la finca del señor Rafael Zúñiga Cardona, ubicada en La Fe, Lago de Yojoa a 750 msnm, con precipitación pluvial de 3,500 mm anuales, donde las medias de las temperaturas máximas y mínimas fueron de 28°C y 18°C respectivamente, utilizándose una área experimental de 1,600 m² plantadas con el cultivar Caturra Rojo de seis años de edad. La parcela de veinte plantas constituida en cuatro hileras de cinco plantas de fondo, siendo las seis centrales, correspondientes a la parcela útil.

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con un número de ocho tratamientos replicado cuatro veces, los tratamientos consistieron básicamente en la aplicación de Oxiclورو de Cobre (50% CM) a diferentes dosis, los cuales se describen: cuatro aplicaciones (junio, julio, agosto y setiembre) cada 30 días a 2,4 kg/ha., cuatro aplicaciones (J, J, A, S) cada 30 días a 2,8 kg/ha., cuatro aplicaciones (J, J, A, S) cada 30 días a 3,9 kg/ha., cuatro aplicaciones (junio, agosto, setiembre, octubre) cada 40 días a 3,0 kg/ha., cuatro aplicaciones (J, A, S, O) cada 40 días a 3,5 kg/ha., cuatro aplicaciones (J, A, S, O) cada 40 días a 4,0 Kg/ha., y el tratamiento control.

Se utilizaron aspersoras neumáticas de presión constante (Copper Pegler CP-100) con boquillas cónicas Lurmark Han 0480, calibradas para descarga de 2,50 cc/minuto a presión de 40 Lbs/pg² (2,80 bares), estimándose una descarga de 241 litros/ha. Los tratamientos se evaluaron mensualmente, determinándose el porcentaje de infección, para lo cual se utilizó el método de muestreo al azar de 90 hojas por parcela útil (15 hojas/árbol).

Los resultados obtenidos, fueron analizados mediante análisis de covarianza hasta un nivel aceptable de 5% de probabilidad por la prueba F, y la comparación de medias realizada por la prueba de Tukey con un nivel aceptable de 1% de probabilidad una vez que la prueba F, estableció diferencias significativas del 1% de probabilidad. Para efectos de comparación de tratamientos, el ajuste de medias fue realizado mediante metodología de Cochran & Cox, (1978).

RESULTADOS Y DISCUSION

Como muestra la figura 1, las condiciones climáticas prevalecientes durante el período de ejecución de este estudio, fueron altamente favorables para el desarrollo de la enfermedad. De acuerdo a información obtenida por Bonilla *et alii*(1984) sobre el estudio epidemiológico de la roya en la zona, a partir de junio se observa una reducción significativa del ciclo biológico del hongo, por tanto dando lugar a que en esta época se presenten niveles crecientes de incidencia del patógeno.

Los datos analizados mediante covarianza, técnica potencialmente útil, nos muestra como usar datos suplementarios para reducir indirectamente los errores experimentales, eliminando los efectos de variaciones en la infección inicial.



MESES DEL AÑO

FIG.1 PRECIPITACION PLUVIAL Y TEMPERATURAS MEDIAS REGISTRADAS EN LA FE, ILAMA STA. BARBARA, REGISTRADAS DURANTE 1984.

— PRECIPITACION - - - - - TEMPERATURA

Cuadro 1 Resumen del Análisis de Covarianza para el Porcentaje de Infección de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) a Diferentes Dosis de Oxiclورو de Cobre. IHCAFE, 1985

F de V	Gl	SC sin ajuste			Y ajustada para X			
		X	Y	XY	Gl	SC	QM	F
Total	31	121,939	852,675	190,733				
Bloque	3	11,204	287,796	20,104				
Tratamiento	7	39,080	145,432	48,880	7	84,295		
Error	21	71,655	419,447	121,749	20	212,583	10,629	
Tratamiento + Error	28	110,735	564,879	170,629	27	301,961	11,184	
Tratamiento ajustado	-	-	-	-	7	89,378	12,768	1,201 ns

ns No significativo por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad.

X, Y, XY Suma de cuadrados de la variable inicial, de la final y del producto de ambas, respectivamente.

Cuadro 2 Análisis de Covarianza para el Porcentaje de Infección de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.), Evaluada Periódicamente, en plantas de *Coffea arabica* c.v. Caturra. IHCAFE, 1985

F de V	Gl	CUADRADOS			MEDIOS	
		JULIO	AGOSTO	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Error	20	10,629	10,994	40,574	93,887	141,026
Tratamiento + Error	27	11,184	32,404	77,744	167,666	176,047
Tratamiento ajustado	7	12,768 ns	93,577**	183,945**	378,462**	276,106 ns

**Significativo por la prueba F, al nivel de 1% de probabilidad.

ns No significativo por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad.

Obtenidos los resultados del análisis, nos muestran que para los meses de junio, julio y diciembre no hubo diferencias significativas por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad entre los tratamientos para el porcentaje de infección, sin embargo, observó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en los meses de agosto, octubre y noviembre para la misma variable (Cuadro 1 y 2).

Una vez realizada la comparación de medias mediante la prueba de Tukey al nivel de 1% de probabilidades nos muestra diferencias significativas entre los tratamientos que incluyen control químico, mientras que muchos de ellos difieren del tratamiento control, que presentó el mayor porcentaje de infección (Cuadro 3). Observando el cuadro citado, podemos deducir que los tratamientos con frecuencia de 30 días a 2,4 kg., y 3,2 kg/ha. así como el de frecuencia de 40 días a 3,0 kg/ha. del producto representan los mejores tratamientos de este estudio, y que de acuerdo con el resumen de costos (Cuadro 4) son los que más económicos ejerciendo un control eficiente de la roya del café.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Frenhani *et ali* (1976), quien señala que los fungicidas cúpricos, tanto a base de Oxido Cuproso, como de Oxicloruro de Cobre son altamente eficaces en el control de *H. vastatrix* mismo en dosis inferiores. De igual manera Gil & Bautista (1984) verificaron la eficacia del Oxicloruro de Cobre con 3,4 y 5 aplicaciones anuales en el control del patógeno. Ya Mariotto *et ali* (1976) observó que los tratamientos con aplicaciones cada 45 días tuvieron el mismo comportamiento en cuanto a la producción, cuando fueron comparados con los tratamientos con aplicaciones a intervalos de 30 días, lo que corrobora nuestras respuestas encontradas.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Basado en las condiciones específicas en que fue realizado este estudio se verificó que todos los tratamientos con base en Oxicloruro de Cobre en las diferentes dosis estudiadas, así como en los dos intervalos de aplicación practicada, ejercieron control adecuado de la Roya del Café, ya que todos ellos fueron superiores estadísticamente ($P < 0,01$) a el tratamiento control. Los tratamientos más económicos fueron: dosis de 2,4 kg/ha. con frecuencia de aplicación cada 30 días, 2,8 kg/ha. con frecuencia de aplicación cada 30 días, 3.2 kg/ha. con frecuencia de aplicación cada 30 días, y 3,0 kg/ha. con frecuencia de aplicación cada 40 días.

De manera preliminar se recomienda la dosis de 3,0 kg/ha. con frecuencia de aplicación cada 40 días, ya que cuando comparamos el incremento de % de infección de este tratamiento con respecto al tiempo, se notan niveles de infección muy inferiores en relación a los tratamientos restantes. En cuanto a la variable producción, aún no se detectaron diferencias significantes entre el control y los demás tratamientos.

BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, S.R. MATIELLO, J.B. & MANSK, Z. Estudio comparativo entre fungicidas cúpricos com baixa concentração de Cobre e sistémicos no controle à ferrugem do cafeeiro. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras 10^o. Poços de Caldas, mais café do Brasil, Instituto Brasileiro do Café, 1983, p. 259-261.
2. BAUTISTA, P.F. Evaluación de Fungicidas y dosis en Laboratorio para el combate de la roya del café. In: Primera Reunión Regional del PROMECAFE sobre el control de la roya del café. San Salvador, El Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, 1984 p.138-148.

Cuadro 3 Porcentaje de Infección de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) en plantas de 6 años de edad, tratadas con Oxicloruro de Cobre. IHCAFE, 1985.

Tratamientos ^{1/}	Frecuencia	Dosis Kg/ha	Promedio de Cuatro Repeticiones					
			Junio ^{2/}	Julio ^{2/}	Agosto ^{3/}	Octubre ^{3/}	Noviembre ^{3/}	Diciembre ^{2/}
J J A S	30 días	2,4	0,55 a	3,89 a	7,66 a	10,14 ab	26,99 a	43,89 a
J J A S	30 días	2,8	3,88 a	5,55 a	5,70 a	17,60 ab	24,77 a	37,83 a
J J A S	30 días	3,2	1,39 a	3,33 a	4,67 a	7,73 a	32,29 ab	45,69 a
J J A S	30 días	3,9	1,66 a	6,11 a	4,51 a	8,38 a	30,85 ab	39,75 a
J A S O	40 días	3,0	2,50 a	4,72 a	3,18 a	5,83 a	30,11 ab	30,39 a
J A S O	40 días	3,5	3,33 a	8,05 a	11,10 ab	12,06 ab	34,38 ab	41,75 a
J A S O	40 días	4,0	1,39 a	5,27 a	8,00 a	15,20 ab	36,09 ab	47,28 a
Control	-	-	3,33 a	10,27 a	18,52 b	27,87 b	56,66 b	59,08 a

1/ JJAS. Junio, julio, agosto, setiembre.
JASO Junio, agosto, setiembre, octubre.

2/ Medias seguidas por la misma letra, no difieren entre sí por la prueba F, al nivel de 5% de probabilidad.

3/ Medias ajustadas mediante el análisis de covarianza y que seguidas por la misma letra, no difieren entre sí por la prueba F, al nivel de 1% de probabilidad.

Cuadro 4 Resumen de Análisis de Costo por Tratamiento, para el Control Químico de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) a través de Oxicloruro de Cobre. IHCAFE, 1985

Tratamiento	Dosis Kg/ha.	No. Apli- caciones	Precio/Kg. Lps.	Total Costo/ha. Lps.	Producción ^{1/}	Producción ^{2/}
J J A S *	2,4	4	5,50	52,80	9,81	6693,69
J J A S	2,8	4	5,50	61,60	10,76	7341,91
J J A S	3,2	4	5,50	70,40	7,41	5056,09
J J A S	3,9	4	5,50	85,80	8,93	6093,24
J A S O	3,0	4	5,50	66,00	9,28	6332,05
J A S O	3,5	4	5,50	77,00	11,48	7833,19
J A S O	4,0	4	5,50	88,00	11,85	8085,65
Control	-	-	-	-	10,21	6966,62

1/ Kg. de café cereza/parcela, promedio de cuatro repeticiones.

2/ Kg/ha. de café cereza.

* Junio, julio, agosto, setiembre y octubre.

Cuadro 1.A. Porcentaje de Infección de la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) en Plantas de seis años de edad, tratadas con Oxicloruro de Cobre, IHCAFE, 1985.

Tratamiento	Frecuencia	Dosis						
		Kg/ha.	Junio	Julio	Agosto	Octubre	Nov.	Dic.
J J A S *	30 días	2,4	0,55	3,89	6,66	8,79	27,41	43,89
J J A S	30 días	2,8	3,88	5,55	6,66	18,72	24,36	37,83
J J A S	30 días	3,2	1,39	3,33	4,16	7,14	32,50	45,69
J J A S	30 días	3,9	1,66	6,11	4,16	7,97	31,00	39,75
J A S O	40 días	3,0	2,50	4,72	3,33	6,00	30,05	30,39
J A S O	40 días	3,5	3,33	8,05	11,74	12,80	34,11	41,75
J A S O	40 días	4,0	1,39	5,27	7,49	14,61	36,11	47,28
Control	-	-	3,33	10,27	19,16	28,61	56,39	59,08

// Datos originales en porcentaje de infección.

** Junio, julio, agosto, setiembre y octubre.*

3. BONILLA, G.J.C. Evaluación de la eficiencia de fungicidas en el combate de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) In: Resúmenes de investigaciones en café. San Salvador, El Salvador. ISIC. 1982-1983 p. 28-33.
4. BONILLA, C.A.; RIVERA, C.J. & OSEGUERA, S. Desarrollo de la Roya del cafeto y su relación con factores biológicos y climáticos en el Lago de Yojoa. In: Memoria III Seminario Nacional de Investigaciones en café, IHCAFE, Honduras, 1984. p.182-190.
5. COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Diseños Experimentales ed. Trillas, S.A., V Edic. México, 1978. p.661.
6. FRENHANI, A.A., GROB, H. & SCALI, M.H. Estudio de 4 años comparando a eficacia e outros efeitos de productos cúpricos no controle da *Hemileia vastatrix*, Berk & Br. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 4^o. Caxambu, M.G. Resumos dos trabalhos apresentados, R.J. Instituto Brasileiro do 1976. p.139-141.
7. GIL, F.S.L. & BAUTISTA, P.F. Evaluación de épocas y frecuencias de aplicación de Oxiclóruro de Cobre 50% y su persistencia activa en el área foliar para el combate de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.). In: Memoria, Primera Reunión Regional del PROMECAFE sobre control de la roya del cafeto. San Salvador, El Salvador, ISIC, 1984, p.156-164.
8. MANSK, Z. & MATIELLO, J.B. Estudos sobre novas formulações cúpricas no controle à ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras 10^o Poços de Calda Anais cafe do Brasil, IBC., 1983, p. 199-200.
9. MARIOTO, P.R., FIGUEIREDO, P., GERALDO, C. SILVEIRA, A.P. & ARRUDA, H.V. Doses crescentes de fungicida cuprico aplicadas a volume normal e Baixo volume no controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras 4^o Caxambu, M. G. Resumos dos trabalhos apresentados, R.J. IBC. 1976. p.13-15.

CICLO DE VIDA Y HABITOS DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO *Hypothenemus hampei* Ferr. 1967. EN EL SALVADOR

*Marta Ofelia González Ch.**

INTRODUCCION

La broca del fruto del cafeto *H. hampei* es una plaga que causa pérdidas económicas, afectando el rendimiento y la presentación del grano. Los niveles de población están en relación con la duración del ciclo biológico, cuando es corto, aumenta el número de generaciones y cuando es largo disminuye y la duración está intimamente relacionada con las condiciones imperantes en cada lugar, sean bióticas o abióticas; el conocimiento de este fenómeno permitirá determinar las medidas de combate a tomar. En base a lo anterior se desarrolló el presente estudio para aportar datos que serán de gran utilidad para otras investigaciones.

REVISION DE LITERATURA

Según Bergamin (1) y Méndez (3), la temperatura influye mucho en la duración del ciclo biológico de la broca y bajo condiciones de temperatura mayores de 22°C la metamorfosis es más rápida, causando más generaciones por año. Troyer y Gómez (7) mencionan que las temperaturas más apropiadas para el desarrollo de la broca son de 22 a 27°C y Sabino (6), reporta que a 25.1°C el ciclo de vida de la broca es de 62 días y a 27.5°C tiene una duración de 53 días y reporta que cualquier estado de vida varía en razón inversa a la temperatura.

Según el estudio en laboratorio sobre la longevidad de la broca del fruto del cafeto, realizado por Monterroso, la duración promedio de huevo es de 7 días; larva es de 11 días; el período pupal es de 5 días; la máxima longevidad de hembras adultas es de 187 días y de machos adultos es de 90 y el promedio de huevos por hembra es de 7.

Bergamin (2), dice que la temperatura tiene gran influencia en la duración en estado de huevo y que va desde 4 días a temperaturas de 27°C hasta 16 días a 18.7°C.

Penados y Ochoa (5), reportan que la broca inicia la perforación del fruto cuando éste tiene consistencia lechosa (107 días después de la floración), y permanece en el canal de penetración hasta que el endosperma alcanza la dureza necesaria; encontrándose totalmente formadas las parcelas del endosperma en el grado de semiconsistencia (137 días después de la floración en altitudes de 3,400 pies), este estado permite al insecto iniciar sus cámaras de oviposición y como consecuencia sus primeras posturas de huevos.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo de mayo de 1983 a diciembre de 1984, en la finca

*Técnico del Departamento de Entomología. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC), El Salvador.

Sabanetas a 1060 msnm, en el Cantón El Paste, Municipio de Chalchuapa, Departamento de Santa Ana. En una zona de vida clasificada (por Holdrige), como bosque húmedo subtropical fresco.

Para el desarrollo del estudio se marcaron bandolas en una parcela experimental de 3,500 m², con el objeto de tener frutos de igual consistencia. Cuando los frutos tuvieron la consistencia necesaria se aislaron las bandolas, colocándoles mangas entomológicas y dentro de ellas se pusieron los adultos para provocar el daño; después de tres días de observar las perforaciones se inició la revisión de los frutos, disectándolos. En cada muestreo se contó el número de frutos dañados, sanos y caídos, revisándose además una muestra del 5% de frutos dañados de cada bandola para determinar el estado de la metamorfosis del insecto, el tamaño, cantidad, color y la forma. También se llevó registro de precipitación pluvial relativa y temperatura en el lugar.

RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en 1983 a partir de 1,266 frutos dañados (Cuadro 1), la duración del ciclo de vida (de huevo a huevo) en el campo fue de 61 días en promedio con una variación de 53 a 66 días; la duración en huevo fue de 13 días; larva 17 días; pupa 14 días y los adultos tardaron en ovipositar 16.6 días en promedio. Además, se observó que los frutos expuestos al daño del insecto en agosto, tardaron más en ser perforados que los expuestos en setiembre y octubre, posiblemente debido a que en estos últimos meses los frutos tenían consistencia preferida por el insecto (147 días después de la floración).

En el Cuadro 2, aparecen los datos obtenidos en 1984 a partir de 935 frutos perforados, en donde se observa que el promedio de duración del ciclo de vida fue de 60.8 días en promedio con una variación de 59 a 62 días; en huevo tuvo una duración de 14 días; larva de 18.4 días; pupa 15.2 días y los adultos tardaron en ovipositar en promedio 12.6 días. El fruto tuvo la consistencia preferida por el insecto a los 153 días aproximadamente.

Las longitudes y diámetro de los diferentes estados por los que pasa el insecto se presentan en el Cuadro 2, donde se observa que el tamaño del adulto hembra es mayor que el macho. La coloración del adulto recién emergido es café amarillento, luego cambia a castaño claro, después café oscuro hasta casi negro; el huevo recién ovipositado es blanco lechoso, cambia a blanco amarillento y presentan dos manchas café claro en un extremo cuando está próximo a eclosionar; la larva es blanco lechoso; la pupa es blanco leche y al final ligeramente café amarillento.

Las condiciones de temperatura, humedad relativa y precipitación pluvial que se tuvieron en el lugar en 1983 fueron: la temperatura media diaria osciló entre 18.25 a 24.75°C, la humedad relativa media diaria tuvo una variación de 58% a 73.66% y la cantidad anual de lluvia fue de 1,126.9 mm.

En 1984, la temperatura media diaria osciló entre 17.33 y 24.62°C; la humedad relativa media diaria varió de 47.11% a 79.41% y la cantidad anual de lluvia fue de 1,153.8 mm.

Del total de frutos que fueron expuestos en 1983 el 39.56% se cayeron a causa del daño del insecto; el 1.79% fueron abandonados y el 21.64% de la mortalidad fue causada por hongos. En 1984 el 40.50% del total de frutos que se cayeron estaban dañados por el insecto y el 32.26% de la mortalidad fue causada por hongos.

DISCUSION

La duración del ciclo de vida en 1984 fue de 60.8 días en promedio, siendo similar a la

de 1983 que fue de 61 días y las condiciones climáticas que se presentaron fueron parecidas.

Los resultados obtenidos que aparecen en el Cuadro 1 y 2 y las condiciones de temperatura se acercan a los reportados por Sabino (6) y a los estudios realizados por Troyer y Gómez (7) en Colombia.

En relación a la duración promedio de huevo, larva y pupa tiene cierta variación con lo mencionado por Monterroso (4) en su trabajo realizado en Guatemala, lo que se podría deber a la diferencia en las condiciones climáticas en que se realizaron los estudios.

El tiempo después de la floración que se tarda el fruto en adquirir la consistencia necesaria para el insecto que fue en un año de 147 días y de 153 días en el otro; difiere con el tiempo reportado por Penados y Ochoa (5), lo cual también se debe a la influencia de condiciones climáticas.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente estudio se puede concluir que:

- 1- El ciclo de vida de *H. hampei* (de huevo a huevo) en 1983 fue de 61 días en promedio con una variación de 53 a 66 días, en 1984 fue de 60.8 días con un rango de 59 a 62 días.
- 2- El fruto alcanzó la consistencia preferida por el insecto aproximadamente a los 147 días después de la floración en 1983 y 153 días en 1984.

RECOMENDACIONES

Debido a la influencia que tiene los factores climáticos en el desarrollo del insecto se recomienda:

- a) Realizar estudios del ciclo biológico de *H. hampei* en lugares representativos de las diferentes zonas climáticas en donde se cultiva café.

LITERATURA CITADA

1. BERGAMIN, J.A. As churvas e a broca de café. Boletín de Superintendencia dos Servicos de Café 1946. pp 282-3.
2. _____, Conhecimento de biología da Broca de Café e o combate a Praga. Superintendencia dos Servicos do Café, Sao Paulo, Brasil. Boletín 35 (404): 13-15. 1970.
3. MENDEZ, L.O.T. Determinacao do potencial biótico da "Broca do Café". *Hypothenemus hampei* (Ferr) en consideracoes sobre e crescimento de sua populacao. Bragantia 9 (9): 203-214. 1949.
4. MONTERROSO, J.L. Longevidad de la Broca del Fruto del Café (*Hypothenemus hampei* Ferrari 1867) bajo condiciones de laboratorio en Guatemala. Boletín Técnico SU. N°3, Departamento de Sanidad Vegetal OIRSA. Enero 1981. 9 pág.

abio

9

Cuadro 1.

Duración en días de las fases de desarrollo de la broca del fruto del Cafeto (*H. hampei*), en las diferentes bandolas marcadas en la finca Sabanetas, de agosto a noviembre.

Fecha que se colocan adultos en mangas.	Nº días que se encontraron Frutos con broca en canal de penetración	Primeros huevos	Duración de			Duración de huevo a huevo.	
			Huevos	Larva	Pupa		
17-VIII-83	16	19	17	16	15	16	64
17-VIII-83	18	28	12	15	19	16	60
17-VIII-83	18	25	11	21	17	15	64
17-VIII-83	19	24	16	20	13	14	63
17-VIII-83	19	25	18	21	12	15	66
9- IX-83	8	17	14	17	14	17	62
12- IX-83	4	18	5	25	14	17	61
28- IX-83	6	13	13	22	7	21	63
7- X-83	6	6	11	9	17	18	55
24- X-83	7	17	12	17	14	18	61
21- X-83	8	10	14	9	14	16	53
PROMEDIO	12.63	18.36	13.0	17.27	14.18	16.96	61.09
RANGOS	6 a 28	5 a 28	5 a 18	9 a 25	7 a 19	14 a 21	53 a 66

Fecha de floración: 5 de abril de 1983.
 Fruto del Café (*Hypocaulum coffeae*) en Guatemala. Boletín Técnico SU. N.º 3.
 Departamento de Sanidad Vegetal. A. MONTENEGRO, J.L. LÓPEZ.
 (1987) bajo condiciones de cultivo en el Departamento de Sanidad Vegetal. C. I. A. P. pag. 1981.

Cuadro 2

Duración en días de las de desarrollo de la broca del fruto del Cafeto (*H. hampei*), en las diferentes bandolas marcadas en la finca Sabatenas, de octubre a diciembre de 1984.

Fecha que se colocan adultos en mangas.	Nº días que se encontraron Frutos con broca en canal de penetración	Primeros huevos	Duración de				Duración de huevo a huevo
			Huevos	Larva	Pupa	Adulto a huevo	
23-X-84	3	10	12	23	13	14	62
26-X-84	3	8	14	17	16	13	60
26-X-84	3	8	14	18	17	12	62
31-X-84	3	9	14	17	16	12	59
1-XI-84	5	9	18	17	14	12	61
PROMEDIO	3.4	8.8	14.4	18.4	15.2	12.6	60.8
RANGOS	3-5	8-10	12-18	17-23	13-17	12-14	59-62

Fecha de floración: 9 de mayo de 1984.

Cuadro 3

Medidas de las diferentes estados de *hypothenemus hampei* ferr. durante 1983.

Estados	Large (mm)	Ancho (mm)
Huevo	0.5 - 0.6	0.2 - 0.3
Larva	1.25 - 2.25	0.25 - 0.6
Pupa	1.35 - 1.90	0.5 - 0.8
Adulta hembra	1.40 - 1.85	0.6 - 0.8
Adulto macho	1.0 - 1.25	0.5 - 0.7

5. PENADOS R. y OCHOA, M.H., La consistencia del fruto del café y su importancia en el control de la Broca *Hypothenemus hampei* Ferr. ANACAFE, año XXXVI, Vol. V, Nº 190. Enero 1980, pág. 32, 36, 50.
6. SABINO, H. Resultados preliminares de un estudio bioecológico de Broca de Café (*Hypothenemus hampei* Ferrarri 1867). In XXII Runicao anual da sociedade Brasileira para o progresso da ciencia. 5-11. de julio de 1970. Salvador, Bahía. 1975. p. 27-28.
7. TROYER, M. y GOMEZ, L. Zonas cafetaleras Colombianas susceptibles por su condición climáticas a un ataque de broca del café. CENICAFE. Bogotá. Enero-diciembre de 1965. pp. 12.

1. DETERMINACION DE NUMERO DE PLANTAS OPTIMO EN CAFE PARA ESTUDIO DE ROYA BAJO TRES METODOLOGIAS

Amed Bautista M.*

INTRODUCCION

En Guatemala el cultivo del cafeto reviste una gran importancia, tanto en el sector económico como en el social; representa el 31.8% del valor total de la producción agrícola, lo que a su vez significa un tercio del total de las exportaciones del país; los resultados de esta noble tarea se reflejan en la generación de divisas, así como en la existencia de fuentes de trabajo para un sector guatemalteco.

La caficultura constituye un constante reto si consideramos la participación de una serie de factores, entre los cuales se pueden mencionar: encarecimiento de insumos, transporte y otros; inactualización de impuestos, malos precios en el mercado exterior y actualmente el problema de la roya del cafeto, cuyo daño ha despertado un fuerte interés en la investigación.

Atendiendo a lo anterior, surge la necesidad de encontrar mediante la investigación, una modalidad tecnológica que permita un manejo mejor y más efectivo de los recursos.

El presente estudio se orientó a encontrar el tamaño óptimo de parcela experimental para estudios de roya del cafeto, usando metodologías de muestreo en tres diferentes estratos de la planta y aplicando el análisis de Correlación y Regresión Simple por adaptarse mejor a características del cultivo en cuanto al número de plantas o unidades básicas.

JUSTIFICACION

Los objetivos fundamentales de los programas de experimentación agrícola, se relacionan estrechamente con el logro de información confiable cuya aplicabilidad práctica, sea originada en experiencia de carácter social; asimismo, en el uso eficiente de los recursos disponibles, especialmente por la limitación de las áreas de experimentación, que día a día aumentan los proyectos de investigación, manteniendo el recursos "tierra" relativamente constante.

El estudio del tamaño, forma, número apropiado de repeticiones y efecto de bordes en los diferentes cultivos, dirige el investigador hacia el uso de los recursos, en la medida en que le permite obtener resultados confiables.

En un experimento pueden presentarse dos situaciones en las cuales se desperdician recursos: La primera, cuando se utiliza un tamaño o número de parcelas mayor que el necesario y la segunda, cuando por utilizar un menor tamaño, no es posible detectar diferencias significativas entre los tratamientos.

El tamaño de la parcela experimental para los diferentes cultivos ha sido un tema de bastante discusión entre los investigadores, debido a que es una característica particular de los experimentos que pueden variar según una serie de factores; incluyendo como principal la heterogeneidad del suelo, siendo éste el factor que en los ensayos de uniformidad se trata de evaluar.

OBJETIVOS

Generales

1. Llevar a cabo un estudio básico para presentes y futuros ensayos en roya del café.
2. Crear una base para ensayos que puedan conducirse en condiciones de la finca El Edén y localidades análogas.

Específicos

1. Determinar el número óptimo de plantas, como parcela experimental para estudios en roya del café, aplicando el análisis de correlación y regresión.
2. Evaluar el estrato más representativo para estudios de roya del café.

REVISION DE LITERATURA

Antecedentes

El tamaño de parcela experimental es un aspecto muy importante, sin embargo en relación con el cultivo del café es muy poca la investigación que se ha realizado en el mundo.

Peace (8), solamente cita un trabajo realizado en relación con ésta materia, efectuado por S. M. Gilbert. "Plot Size in field experiments with *Coffea arábica*", quien recomienda el uso de veinte arbustos por parcela.

Pérez (9), en plantación definitiva de 4 a 5 años de edad, (Híbrido Tico), tomó como base la producción de 432 individuos, cuyos datos de cosecha variaron desde 0.0 (cero) hasta 30.8 libras, con un promedio general por planta de 12.55 libras. Sobre estos datos diseñó un experimento hipotético de seis tratamientos exactamente iguales, siguiendo estrictamente los requisitos de sorteo, estos tratamientos ficticios fueron asignados a parcelas compuestas de repeticiones y dando a las parcelas la forma más adecuada, con el fin de abarcar en cada caso la totalidad de los 432 datos de cosecha y con ello estudió nueve diferentes experimentos imaginarios; se calcularon sus análisis de varianza, sus respectivos coeficientes de variación (C.V.) y diferencias mínimas significativas (D.M.S.).

Heterogeneidad

Cochran y Cox (6), indican: En cualquier prueba de tipo experimental además de la variación de los resultados debido al efecto de los tratamientos aparece otra denominada comúnmente "Error Experimental", originada por dos causas fundamentales: La primera, falta de uniformidad en la conducción física del experimento, es decir, la deficiencia de poder uniformizar la técnica experimental, por ejemplo: Distancias de siembra, labores de cultivo, pesadas, mediciones, etc. (4, 6). La segunda fuente de variabilidad es la inherente al material experimental al cual se aplican los tratamientos cuya causa más común es la heterogeneidad del suelo. (4, 6)

Amezquita y Muñoz (2), ponen de manifiesto que la heterogeneidad del suelo se refiere a las diferencias de una parcela a otra en el campo. Es un fenómeno universal ya que en todos los suelos está presente en mayor o menor grado, aún en terrenos aparentemente uniformes.

Chacín Lugo F. (5) y Martínez G.M. (8), coinciden en este aspecto debido a que señalan la heterogeneidad del suelo (tipo de suelo) como uno de los factores que influye en el tamaño y forma de las parcelas, considerándolo como el principal, además de: Extensión superficial del terreno disponible, clase de cultivo, el objetivo, uniformidad del material bajo experimentación, etc.

Esa heterogeneidad edáfica se debe a diferentes características físicas, químicas; y agrológicas presentes en el suelo (5).

Amezquita y Muñoz (2). Proponen lo mismo, solo que agregan factores de manejo del suelo a tratamientos previamente aplicados.

Los mismos autores indican que una de las principales causas de la "heterogeneidad introducida", es el diferente grado de fertilización que se haya hecho en las parcelas, ya que hay efectos residuales que se manifiestan en cultivos posteriores.

Baena *et al* (3). Señala que el grado de heterogeneidad influye directamente en la magnitud del error experimental y en la precisión de los resultados obtenidos; por consiguiente, la estimación de la heterogeneidad del suelo debe ser el paso preliminar para el desarrollo de un experimento de campo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo que permitió lograr los objetivos trazados se realizó durante 1984, en la localidad que a continuación se describe:

Localización

Los datos de hojas enfermas y hojas sanas para realizar este trabajo de investigación, se tomaron de un lote representativo de la plantación comercial de café, que se encuentra ubicado en a finca El Edén, Jurisdicción del municipio de Taxisco, Departamento de Santa Rosa, perteneciente a la Condición Climática 3.

ALTITUD:	290 msnm
PRECIPITACION PLUVIAL:	2,027 mm.
LATITUD:	14°04'20"
LONGITUD:	90°25'03"

Características del cafetal

VARIEDAD:	Caturra
EDAD:	6 años
SOMBRA:	Regulada del género Ingas
MANEJO TEJIDO:	Crecimiento Libre

Manejo del Ensayo

De una plantación ya establecida se seleccionó un área lo más uniforme posible, en cuanto a densidad, topografía, manejo de sombra, crecimiento, etc. a la cual se le dió un manejo agronómico uniforme para eliminar causas ajenas a la heterogeneidad del suelo que produzcan variabilidad en los resultados.

El lote elegido se dividió, al momento del conteo de hojas sanas y enfermas, en 100 unidades básicas cada una compuesta por una planta.

A las 100 unidades básicas se les efectuó lectura en forma individual, anotando hojas enfermas y sanas bajo las tres metodologías.

Metodología 1

La unidad básica se dividió en tres estratos, inferior-medio-superior, en cada estrato se efectuó lectura a cuatro bandolas orientadas hacia los 4 puntos cardinales, anotando hojas sanas y hojas enfermas.

Metodología 2

A cada unidad básica se le efectuó lectura sólo en el estrato medio en las mismas 4 bandolas que para la metodología 1.

Metodología 3

A cada unidad básica se efectuó lectura a 25 hojas sin dividirla en estratos, sino más bien en forma al azar en toda la planta.

Los datos de hojas enfermas y sanas, de las 100 unidades básicas, se agruparon en 13 combinaciones que variaron de 1 a 46; para cada una de las combinaciones obtenidas se calculó la media (\bar{X}), coeficiente de variación (C.V.) y el error standar (s_x), cuyos valores se presentan en los Cuadros 1, 2 y 3.

Se aplicó el método de regresión por el sistema de mínimos cuadrados a los datos de coeficiente de variación (C.V.) para cada una de las metodologías.

El programa "Ajuste" de la biblioteca del Centro de Estadística y Cómputo de la Comisión Roya del Cafeto, permitió en los tres casos estimar las ecuaciones de regresión correspondiente con su respectivo análisis de varianza, mediante una aplicación directa del sistema de Mínimos Cuadrados posteriormente a la selección de la ecuación por medio de los valores de "r" y "r".

Cuadro 1

Estadísticos obtenidos en el ensayo de uniformidad de café realizado en la condición climática 3 para la variable hojas enfermas con Roya

AGRUPACION	TAMANO MUESTRA (# DE PLANTAS)	COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.)	PROMEDIO DE HOJAS ENFERMAS (\bar{x})	ERROR STANDAR ($S\bar{x}$)
99	1	24.17	46.35	1.13
49	2	19.70	46.41	1.31
16	6	14.28	46.43	1.66
9	10	9.11	47.46	1.44
7	14	8.76	46.41	1.54
5	18	5.92	47.46	1.26
4	22	7.77	47.55	1.85
3	26	4.43	46.56	1.19
3	30	5.76	47.46	1.58
2	34	1.58	45.96	0.56
2	38	1.60	46.53	0.53
2	42	5.46	47.20	1.82
2	46	7.36	47.01	2.45

Cuadro 2

Estadísticos obtenidos en el ensayo de uniformidad de café realizado en la condición climática 3 para la variable hojas enfermas con Roya

AGRUPACION	TAMAÑO MUESTRA (# DE PLANTAS)	COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.)	PROMEDIO DE HOJAS ENFERMAS (\bar{x})	ERROR STANDAR ($s\bar{x}$)
99	1	29.33	21.66	0.51
49	2	17.67	21.67	0.55
16	6	12.10	21.58	0.65
9	10	9.65	21.63	0.70
7	14	7.96	21.67	0.65
5	18	8.56	21.63	0.83
4	22	4.75	21.73	0.52
3	26	4.62	21.62	0.58
3	30	5.88	21.63	0.73
2	34	10.83	21.50	1.65
2	38	4.89	21.67	0.75
2	42	1.94	21.68	0.30
2	46	1.92	21.64	0.29

Cuadro 3

Estadísticos obtenidos en el ensayo de uniformidad de café realizado en la condición climática 3 para la variable hojas enfermas con Roya

AGRUPACION	TAMAÑO MUESTRA (# DE PLANTAS)	COEFICIENTE DE VARIACION (C.V.)	PROMEDIO DE HOJAS ENFERMAS (\bar{x})	ERROR STANDAR ($s\bar{x}$)
99	1	34.54	13.41	0.33
49	2	28.59	13.41	0.39
16	6	22.85	13.41	0.53
9	10	22.17	13.40	0.68
7	14	19.86	13.38	0.71
5	18	16.65	13.41	0.67
4	22	18.49	13.41	0.83
3	26	13.37	13.65	0.69
3	30	14.48	13.71	0.85
2	34	15.55	13.96	0.97
2	38	14.87	13.40	0.89
2	42	15.61	13.92	1.09
2	46	15.12	13.57	1.03

RESULTADOS Y DISCUSION

Con las combinaciones efectuadas, se estimaron las ecuaciones de regresión siguientes:

Cuadro 4

METODOLOGIA	ECUACIONES ESTIMADAS	VALOR DE "R"	VALOR DE "F"	ECUACION DETERMINADA
1	- Lineal	0.7888	18.119	C.V.=23.1975-5.3356LN(X)
	- Inversa	0.9018	47.895	
	- Semilog	0.9523	107.097	
	- Logarítmica	0.7463	13.831	
	- Potenciación	0.8029	19.961	
	- Cuadrática	0.9578	55.560	
2	- Lineal	0.8140	21.603	C.V.-21.7246-4.
	- Inversa	0.8951	44.323	
	- Semilog	0.9369	79.062	
	- Logarítmica	0.8649	32.661	
	- Potenciación	0.8328	24.890	
	- Cuadrática	0.8765	16.580	
3	- Lineal	0.7772	25.931	C.V.=33.2487-5.4884LN(X)
	- Inversa	0.9055	77.434	
	- Semilog	0.9618	209.903	
	- Logarítmica	0.8143	33.453	
	- Potenciación	0.9474	149.094	
	- Cuadrática	0.9278	49.493	

Los respectivos análisis de varianza se presentan en los Cuadros números 5, 6 y 7. Los coeficientes de determinación son los siguientes:

Cuadro 5

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA METODOLOGIA 1

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.C.	F _t .
Regresión	1	489.705	489.705	107.097	9.65**
Error	11	50.2977	4.5725		
T O T A L	12	540.003			
				r=0.95229	

**Altamente significativos

$R^2 = 90.68\%$

Cuadro 6

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA METODOLOGIA 2

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.C.	F _t
Regresión	1	402.451	402.451	79.062	9.65**
Error	11	55.9935	5.0903		
T O T A L	12	458.444			
				r=0.93694	

**Altamente significativos

$R^2=87.68\%$

Cuadro 7

ANALISIS DE VARIANZA PARA LA METODOLOGIA 3

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.C.	F _t
Regresión	1	383.40	383.40	86.402	9.65**
Error	11	48.8124	4.4374		
T O T A L	12	432.212			
				r=0.95229	

**Altamente significativos

$R^2=88.71\%$

Al obtener la primera derivada del C.V. con respecto al tamaño de muestra (No. de plantas o unidades básicas) e igualadas con -1 (que es la pendiente del punto máxima curvatura), se obtuvieron 3 ecuaciones semilogarítmicas, cuyas resoluciones arrojaron los siguientes resultados:

Cuadro 8

METODOLOGIA	TAMAÑO DE MUESTRA (# DE PLANTAS)	C.V.	% DE INFECCION	BANTOLAS	% DE HOJAS
1	5 - 6	15	47	1,200	12,000
2	4 - 5	14	65	400	4,000
3	5 - 6	23	53	250	2,500

La discusión del Cuadro 8, puede realizarse de los siguientes puntos de vista:

En primer lugar, demuestra los coeficientes de variación que se esperan obtener al realizar experimentos con dichos tamaños, de la muestra que resulta más eficiente. Seguidamente si observamos los porcentajes de infección para cada una de las metodologías, nos damos cuenta que dentro de una misma unidad básica, el estrato medio es representativo para muestrear la enfermedad Roya del Cafeto, con el consiguiente beneficio de efectuar lecturas a un menor número de bandolas y hojas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función de los objetivos se concluye:

El número óptimo de plantas que permite reducir al mínimo el error experimental, oscila entre:

- 4-5 plantas para la metodología 2.
- 5 y 6 plantas para la metodología 1.
- 5 y 6 plantas para la metodología 3.
- El Estrato Medio: Fenológica y fisiológicamente es el más representativo para evaluar roya del cafeto.
- Desde el punto de vista económico y estadístico, la metodología 2 con su respectivo tamaño de muestra es la más adecuada.

RECOMENDACIONES

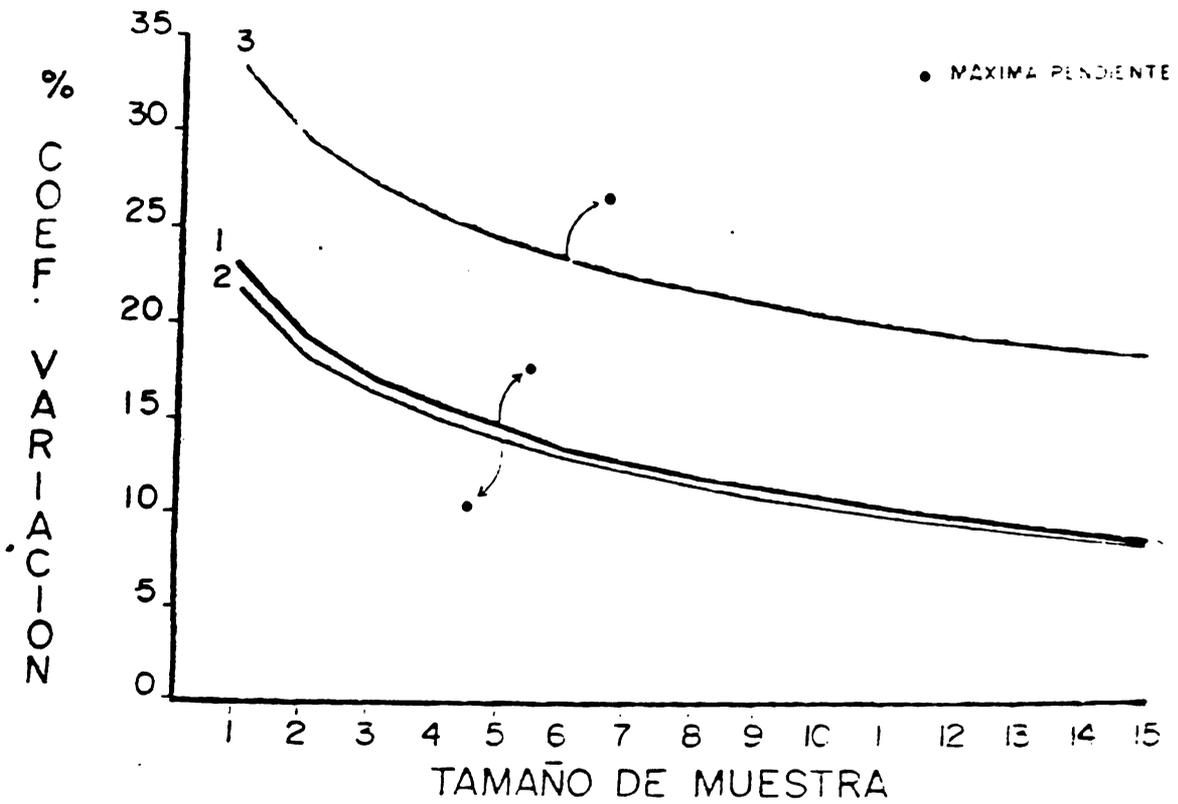
1. Para futuros trabajos de investigación en roya del cafeto que se realicen en las condiciones del presente trabajo, o en regiones similares a ella, debe emplearse como parcela neta 4 - 5 unidades básicas o plantas, debiéndose muestrear las bandolas en el estrato medio de la planta, como estrato representativo de la misma.

2. Debe realizarse un análisis profundo, en las áreas representativas de café de otras localidades utilizando datos que este trabajo proporciona. Este análisis debe realizarse en cuanto a los siguientes aspectos:

- a) Debe definirse la metodología de agrupación de las unidades básicas para formar los diferentes tamaños a probar sobre el comportamiento del método de análisis y el tamaño óptimo a obtener.

Gráfica 1 CURVAS DE CADA UNA DE LAS METODOLOGIAS EN ESTUDIO, QUE MUESTRAN LA PENDIENTE MAXIMA.

TAMAÑO DE MUESTRA - C.V. METODOLOGIAS 1-2-3



- METODOLOGIA 1
- METODOLOGIA 2
- METODOLOGIA 3

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ CAJAS, V.M. Determinación del tamaño óptimo de parcela Experimental en caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) bajo condiciones de la finca Bulbuxya Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 44 p.
2. AMEZQUITA, M.C. y MUÑOZ, J.E. Manual Estadístico para la experimentación en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Cali, Colombia, C.I.A.T., Unidad de Biometría, 1979. P. irr.
3. BAENÁ, D. et al. Estudio de la Heterogeneidad del suelo, del tamaño y forma de la parcela y el número de repeticiones óptimas en ensayos de uniformidad en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) In Reunión anual del P.C.C.M.A., 23 a, Panamá, 21-24, Marzo, 1977. Cali Colombia, CIAT. Unidad de Biometría, 1977. 24p.
4. BARRIENTOS GARCIA, M. Evaluación de 4 métodos para la determinación de tamaño y forma óptimas de parcela para experimentación agrícola. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981 75 p.
5. CHACIN LUGO, F. Tamaño de parcela experimental y su forma. Revista de la Facultad de Agronomía, (Macaray, Universidad Central de Venezuela) 9 55-74. 1977.
6. COCHRAN, W.G., y COX, G.M. Diseños Experimentales, Trad. por el Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Post-Graduados de la Escuela Nacional de Agricultura. México Trillas, 1980. 661 p.
7. LOMA, J.L. DE LA. Experimentación Agrícola, 2a Ed. México, U.T.E.H.A. 1966. 433p.
8. MARTINEZ, G.M. Utilidad de los ensayos de uniformidad para determinar forma y tamaño de la parcela experimental. Guatemala, ICTA. 1981. 11 p.
9. PEARCE, S.C. Field Experimentation with fruit tress on other parennial plantas. Con mon wealth Agricultural Bureaux. Technical Communication. No. 23
10. PEEZ, G.J. Estudio sobre el tamaño de la parcela experimental en café. S.T.I.C.A., Información técnica No. 7, San José, Costa Rica, Marzo de 1959.

INFESTACION Y DAÑO DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO
Hypothenemus hampei Ferr. EN LA REGION DEL SOCONUSCO,
 CHIAPAS, MEXICO

Ismael Méndez López*
 Hermenegildo Velasco Pascual **

INTRODUCCION

En México existen 497,000 ha dedicadas a la cafecultura, la cual se practica en 13 estados y proporciona empleo a 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.

La importancia económica del café destaca por ser el producto agrícola que ocupa el primer lugar en las exportaciones del país y el segundo lugar generador de divisas, ya que durante el ciclo 84/85 se produjeron 6.0 millones de quintales con valor de 1140 millones de dólares.

Actualmente esta actividad se enfrenta a problemas de diversa índole, dentro de los cuales la broca del fruto del café *H. hampei* destaca por la importancia que ha adquirido en los últimos años.

La broca del fruto del café es un insecto de 1.5 a 1.8 mm de longitud, que perfora los frutos para alimentarse y construir galerías dentro de las cuales oviposita.

El ataque de esta plaga provoca, la caída de los frutos tiernos y demerita la calidad de los frutos que permanecen sobre la planta, ya que tanto los adultos como las larvas carcomen y destruyen la semilla. En los países donde esta plaga se ha establecido, las pérdidas oscilan entre 10 y 80% de la cosecha.

Esta plaga fue reportada por primera vez en México en 1978 en los municipios de Cacahoatán y Unión Juárez pertenecientes a la región cafetalera del Soconusco, Chiapas. La información recabada hasta 1985 indica que existen 54,000 ha infestadas por la plaga, las cuales pertenecen a 10,000 productores distribuidos en 276 comunidades. La superficie anterior, representa el 35% del total cultivado con café en el estado.

La problemática antes mencionada, plantea la necesidad de llevar a cabo un estudio que aporte la información suficiente respecto a la dinámica poblacional, y el daño del insecto en las condiciones prevalentes del cultivo, de tal forma que la información obtenida permita implementar las estrategias más adecuadas de manejo de la plaga, con lo cual se evitarán los altos costos de producción y los daños a la ecología por el uso inmoderado o fuera de época de los insecticidas empleados en el combate de la plaga.

OBJETIVO

El presente estudio se realizó con la finalidad de conocer la dinámica poblacional y el

* Ing. Agr. Invest. del Programa Roya del Café. CAECOCHI-CIAPAS. INIA.

** D.C. Coord. Progr. Roya del Café Zona Sur. INIA-SARH. México.

daño de la broca del fruto del cafeto *H. hampei* bajo las condiciones de manejo prevalentes en las plantaciones comerciales.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la región cafetalera del Soconusco, Chiapas. Para tal efecto, se establecieron tres lotes de muestreo a diferente altura snm en el área Cacaohatán-Unión Juárez siendo los siguientes:

Estrato bajo	Finca Palmira	580 msnm
Estrato medio	Finca San Jerónimo	780 msnm
Estrato alto	Ejido Unión Juárez	1100 msnm

En cada uno de estos sitios se tiene una hectárea de cafetal en donde se seleccionaron los cafetos para muestreo, de acuerdo a la siguiente diferenciación.

- a.) Cafetos para muestreo de broca en frutos tempranos.
- b.) Cafetos para muestreo de broca en frutos normales.

Para el muestreo de broca en frutos tempranos se marcaron 36, 25 y 30 cafetos de la variedad Bourbon con 162, 133 y 180 ramas en los estratos bajo, medio y alto. Para el muestreo de broca en frutos normales, se marcaron 50 cafetos en cada uno de los tres sitios con cuatro ramas por cafeto ubicadas en el tercio medio y orientadas en dirección de los puntos cardinales. Todo lo anterior arroja un total de 200 ramas para muestreo por sitio.

En este estudio también se incluyó a *C. canephora* variedad Robusta para determinar si existe alguna preferencia de la broca por los frutos de esta especie. Para tal efecto, se marcaron 25 cafetos con 4 ramas por cafeto para un total de 100 ramas en los sitios del estrato medio en la Finca San Jerónimo situada a 780 msnm y en el estrato bajo en la Finca San José Colón ubicada a 590 msnm.

Todos los cafetos incluidos en el estudio se enumeraron y marcaron con una tira de lámina galvanizada, en tanto que las ramas se etiquetaron con marcas de cinta plástica, misma que se colocaron en el nudo en que se iniciaron las lecturas.

Los muestreos se realizaron a intervalos de 14 días contabilizando el total de frutos y anotando por separado el número de frutos perforados por el insecto hasta ese momento.

RESULTADOS Y DISCUSION

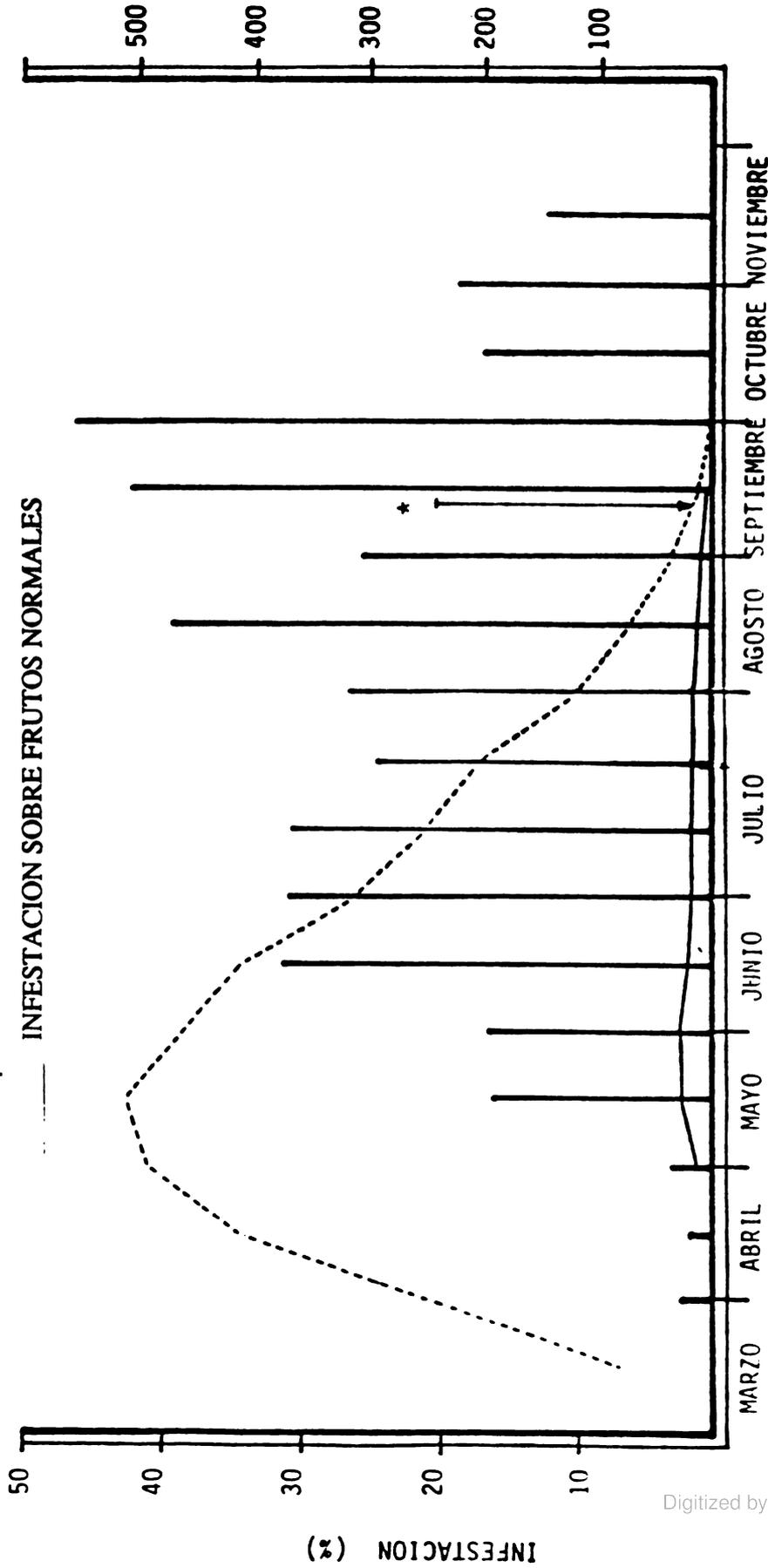
En el estrato bajo (Gráfica 1) Finca Palmira 580 msnm, al inicio de los recuentos para frutos tempranos el 15 de marzo de 1984 se observó 7.0% de frutos afectados por el insecto, en los muestreos posteriores el daño se incrementó alcanzando su nivel más alto el 11 de mayo con el 42% de infestación. A partir de esa época el daño decreció en forma rápida hasta casi desaparecer al inicio de la cosecha el día 13 de setiembre en que se observó solamente un 2% de frutos dañados.

En este mismo sitio, los muestreos de broca en frutos de floración normal se iniciaron el 27 de abril observándose el 1.0% de frutos afectados por la plaga, en los posteriores la infestación se incrementó ligeramente alcanzando su nivel más alto de 2,4% el día 8 de junio. A partir de ese muestreo, la infestación y el daño decreció hasta casi desaparecer al inicio de la cosecha debido a la caída casi total (89%) de los frutos dañados.

Es importante observar que el insecto ejerce mayor actividad sobre frutos tempranos

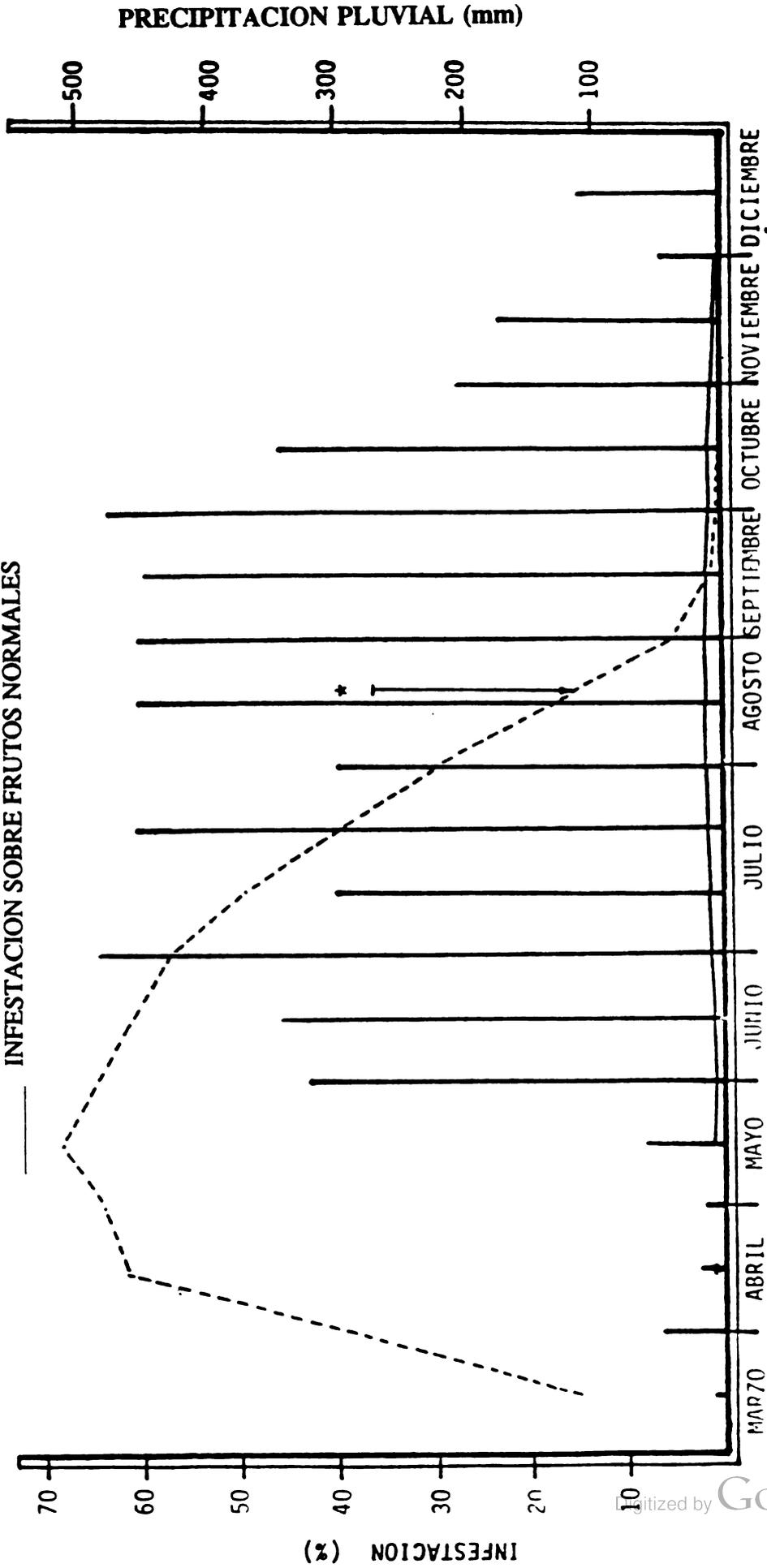
PRECIPTACION PLUVIAL (mm)

- * INICIO DE LA COSECHA
- INFESTACION SOBRE FRUTOS TEMPRANOS
- PRECIPITACION PLUVIAL
- INFESTACION SOBRE FRUTOS NORMALES



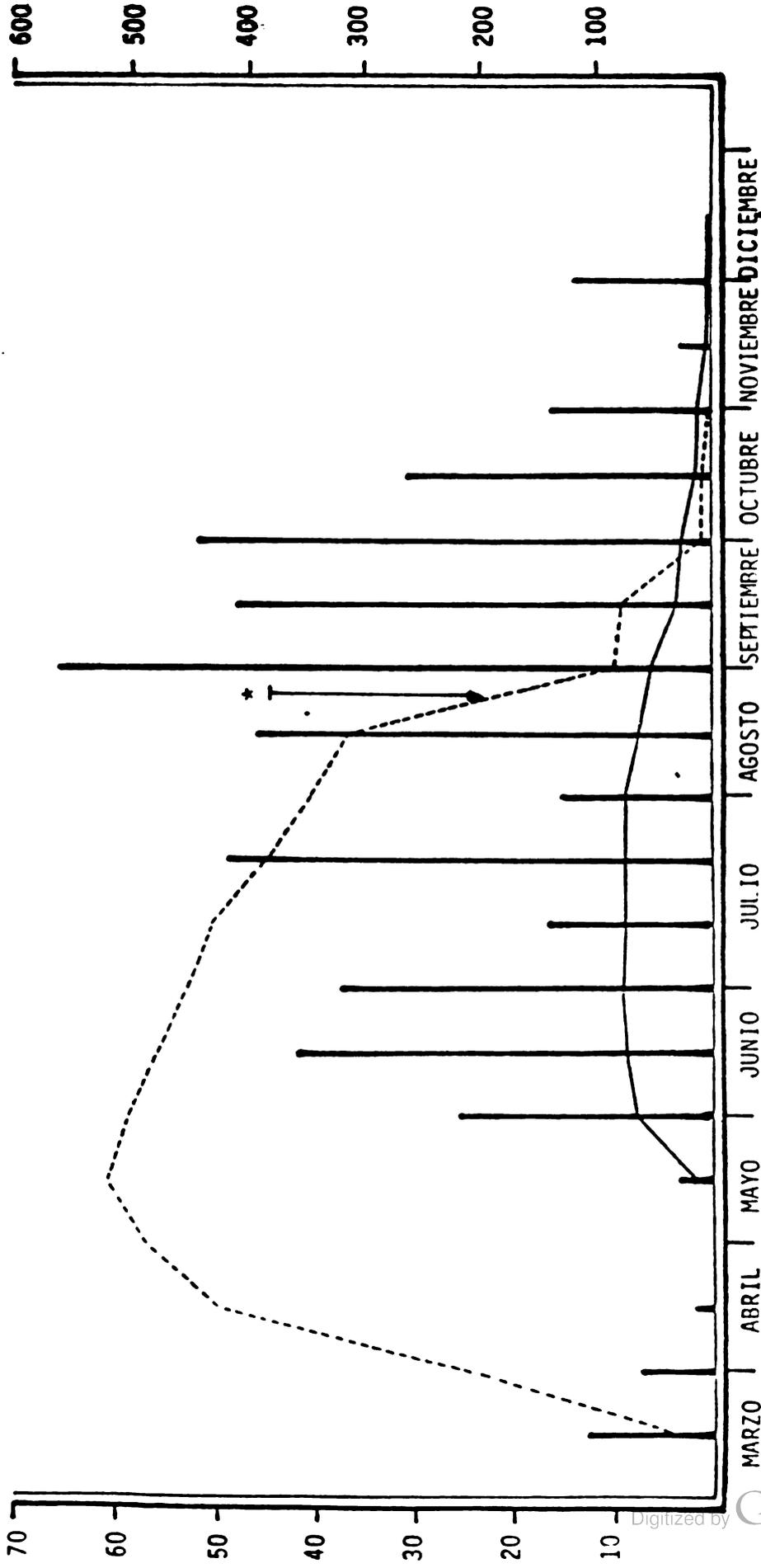
Gráfica 1. Fluctuación del daño de la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei* Ferr., en frutos tempranos y producto de la floración normal en la finca Palmira, Municipio de Cacahoatan, Chiapas. 580 msnm Ciclo 1984

- * INICIO DE LA CQSECHA
- INFESTACION SOBRE FRUTOS TEMPRANOS
- PRECIPITACION PLUVIAL
- INFESTACION SOBRE FRUTOS NORMALES



Gráfica 2. Fluctuación del dano de la broca del fruto del caféto *Hypothenemus hampei* Ferr., en frutos tempranos y producto de la floración normal en la finca San Jerónimo, Municipio de Unión Juárez, Chiapas. 780 msnm Ciclo 1984

PRECIPITACION PLUVIAL (mm)



- * INICIO DE LA COSECHA
- INFESTACIÓN SOBRE FRUTOS TEMPRANOS
- INFESTACION SOBRE FRUTOS NORMALES
- PRECIPITACION PLUVIAL

Gráfica 3. Fluctuación del daño de la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei* Ferr., en frutos tempranos y producto de la floración normal en la finca San Jerónimo, Municipio de Unión Juárez, Chiapas. 1100 msnm Ciclo 1984

cuando las precipitaciones oscilan entre 5 y 38 mm y una temperatura media de 26°C y que al aumentar la precipitación por arriba de 100 mm y bajar la temperatura media a 24°C la infestación y el daño se abatieron drásticamente.

En el estrato medio (Gráfica 2) Finca San Jerónimo 780 msnm, el muestreo sobre frutos tempranos se inició el 13 de marzo con 14.8% de frutos afectados; en este lugar la infestación y daño se incrementó drásticamente en el mes de abril y alcanzó su máximo nivel en el mes de mayo con el 68% de daño. A partir de esa época la infestación y daño decrecieron siendo sólo del 17% el 14 de agosto al inicio de la cosecha en que se observó el número más alto de frutos caídos (77%).

Los muestreos en frutos de floración normal se iniciaron el 10 de mayo observándose el 0.98% de frutos dañados; en los muestreos siguientes la infestación y daño se incrementó ligeramente siendo a fines de agosto de 1.7%. Después la infestación decreció hasta casi desaparecer a fines de octubre.

En este estrato es importante observar que la infestación en frutos tempranos se incrementó en aproximadamente 20% pero en frutos de floración normal el daño fue similar. Por lo que respecta a la precipitación y la temperatura la tendencia fue similar, es decir que en época caliente y seca el insecto ejerce su mayor actividad.

En el estrato alto (Gráfica 3) Ejido Unión Juárez 1100 msnm los recuentos para frutos tempranos se iniciaron el 12 de marzo observándose un 3.7% de daño; en los siguientes recuentos de infestación y daño se incrementaron drásticamente alcanzado su máximo nivel de 60% el día 7 de mayo. A partir de esa época la infestación y daño decrecieron siendo al inicio de la cosecha de un 20% a mediados de agosto y casi desapareció a fines de setiembre en que se observó una de las mayores cantidades de frutos dañados caídos (1096).

Para los frutos de la floración normal los recuentos se iniciaron el 15 de mayo con un daño de 1.6% en los siguientes recuentos la infestación y daño se incrementaron más que en los otros sitios siendo el máximo de 9.2% a fines de junio; después el daño descendió hasta desaparecer a mediados de noviembre en que se observó la mayor cantidad de frutos caídos (2696).

Es importante enfatizar que la tendencia de infestación y daño con relación a la precipitación y temperatura es similar que en los otros sitios pero al ser la temperatura máxima más uniforme de 26°C en promedio la infestación en frutos normales alcanza un mayor incremento manteniéndose así por un lapso de 3 meses.

En cuanto a la incidencia de la broca sobre los frutos de *C. canephora* variedad Robusta, durante este estudio no se detectó ninguna preferencia de la plaga por los frutos de esta especie, como lo demuestran los resultados obtenidos en la Finca San José Colón (Cuadro 1) y Finca San Jerónimo (Cuadro 2). Analizando las columnas de % de fruto brocado en ambos cuadros, se observará que los máximos porcentajes fueron 0.155 y 0.230% obtenidos el 24 de agosto de 1984, los cuales son significativamente más bajos que los obtenidos en *C. arabica* variedad Bourbon.

Volviendo a los recuentos de frutos tempranos en los tres sitios, se ha podido constatar que estos concentran el mayor daño y que además gran parte de ellos cae al suelo por lo que se transforman en fuente de infestación para la cosecha en formación. La situación anterior llevó a la realización de un estudio en forma colateral al presente, el cual consistió en la recolección de 100 frutos tempranos en los estratos medio y alto, los cuales se disectaron para determinar los instares de la plaga así como su número en cada uno de ellos.

Los resultados obtenidos se reportan en los Cuadros 3 y 4 en donde se observa que

Cuadro 1 Fluctuación del daño de la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei* Ferr., en *coffea canephora* variedad robusta. Cacaohatan, Chiapas, México. 1984.**

Fecha de recuento	Total de frutos	Frutos brocados	% de frutos brocados	Frutos caídos
29-Jun-84	16566	3	0.018	0
13-Jul-84	14255	12	0.084	2311
27-Jul-84	13466	18	0.133	789
10-Ago-84	12193	17	0.139	1273
24-Ago-84	11595	18	0.155	598
07-Sep-84	11138	17	0.152	457
21-Sep-84	10914	11	0.100	224
05-Oct-84	10521	15	0.142	393
19-Oct-84	10273	16	0.155	248
02-Nov-84	10033	14	0.084	240
16-Nov-84	9800	11	0.066	233
30-Nov-84	9583	10	0.060	217
14-Dic-84	9434	8	0.048	149
*28-Dic-84	6196	6	0.036	3238

*Cosecha

** Finca San José Colón 590 msnm.

Cuadro 2. Fluctuación del daño de la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei* Ferr., en *coffea canephora* variedad robusta. Union Juárez*, Chiapas. México. 1984

Fecha de recuento	Total de frutos	Frutos brocados	% de frutos brocados	Frutos caidos
29-Jun-84	16040	3	0.018	0
13-Jul-84	14334	10	0.062	1706
27-Jul-84	12691	19	0.118	1643
10-Ago-84	11744	27	0.168	947
24-Ago-84	10924	37	0.230	820
07-Sep-84	10446	36	0.224	478
21-Sep-84	10145	28	0.174	301
05-Oct-84	9932	23	0.143	213
19-Oct-84	9777	20	0.124	155
02-Nov-84	9539	25	0.156	238
16-Nov-84	9334	28	0.174	205
30-Nov-84	9204	31	0.193	130
14-Dic-84	8768	34	0.211	436
28-Dic-84	8274	36	0.224	494

*Finca San Jerónimo 780 msnm.

Cuadro 3. Etapas de desarrollo de *Hypothenemus hampei* Ferr., sobre frutos tempranos. Unión Juárez*, Chiapas. México. INIA, CIAPAS, CAECOCHI. 1984.

Muestra No.	Adultos	Adultos inmaduros	Larvas	pupas	Huevecillos	Frutos abandonados
1	13	3	12	4	0	7
2	7	2	16	3	14	6
3	5	0	15	1	2	4
4	10	4	32	12	6	5
5	9	5	10	7	2	7
6	11	6	7	4	4	5
7	15	0	10	0	2	3
8	21	15	27	18	7	4
9	10	5	37	27	25	5
10	10	1	22	5	14	4
Total	111	41	188	81	76	50
\bar{x}	22.3	8.3	37.8	16.3	15.3	

*Finca San Jerónimo 780 msnm.

Cuadro 4. Etapas de desarrollo de *Hypothenemus hampei* Ferr., sobre frutos tempranos. Unión Juárez*, Chiapas. México. INIA, CIAPAS, CAECOCHI. 1984.

Muestra No.	Adultos	Adultos Inmaduros	Larvas	pupas	Huevecillos	Frutos abandonados
1	19	4	56	21	24	0
2	10	0	70	16	22	0
3	24	7	31	23	38	0
4	27	17	52	34	7	2
5	65	36	38	21	34	1
6	43	8	38	19	25	0
7	16	9	76	20	10	0
8	33	17	40	41	1	1
9	28	8	76	19	22	0
10	37	14	95	17	18	0
Total	302	120	572	231	201	4
%	21.1	8.4	40.1	16.2	14.2	

*Ejido Unión Juárez 1100 msnm.

ambos lugares los instares corresponden al 30% para adultos maduros e inmaduros, 40% para larvas, 15% para pupas y 15% a huevecillos. Sin embargo, el sitio de la Finca San Jerónimo de los 100 frutos disectados, 50 de ellos se encontraban abandonados. Respecto al Ejido Unión Juárez, en este sitio, de los 100 frutos disectados solamente 4 de ellos se encontraban abandonados.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

1. La broca del fruto del cafeto concentra su mayor daño en forma significativa sobre los frutos tempranos, en los cuales se reproducen y los convierte en fuente de infestación para la cosecha en formación.
2. Los máximos niveles de infestación sobre frutos tempranos (de 40 a 70%) se registraron durante la segunda semana de mayo, lo cual ocurre antes del inicio de la cosecha y antes de que quede formalmente establecida la temporada de lluvias.
3. La caída de frutos tempranos antes de la cosecha oscila entre el 40 y 90%.
4. La máxima infestación sobre frutos normales en los estratos bajos y medio osciló entre 1.8 y 2.5% ocurriendo durante el mes de junio.
5. El 9.21% de infestación registrada para frutos normales en el estrato alto, hace suponer que las condiciones que allí prevalecen, son más apropiadas para el desarrollo de la broca.
6. La broca del fruto del cafeto no muestra ninguna preferencia por los frutos de *coffea canephora* variedad Robusta.

MÉTODOS DE APLICACION DE HERBICIDAS PREMERGENTES EN UNA PLANTACION DE CAFE DE COSTA RICA

*Hugo Mata Pacheco**
*Hernán Jiménez Mata**
*Sergio Guerrero Monge**

INTRODUCCION

El descubrimiento de los herbicidas ha constituido sin duda alguna un aporte importante a la producción mundial, en lo referente a calidad y rendimiento de las cosechas; este hecho ha disminuído sensiblemente los costos de producción, cosecha y elaboración. Los costos de mano de obra cada vez mayores y la disminución de los márgenes de utilidad han obligado a buscar métodos de control de la maleza más baratos y eficientes.

El área cultivada de café en Costa Rica es de aproximadamente 105.000 hs de las que un 75% aplica algún tratamiento herbicida.

De este porcentaje de explotaciones mayores de 70 hs poseen un control químico de las malezas bastante organizado.

El uso de altos volúmenes de agua por hectárea implica la necesidad de transporte del líquido, aumenta el valor de los herbicidas usados y el de la mano de obra con todas sus implicaciones, todo ésto en detrimento de las ventajas que ofrece un buen combate químico de las malezas. Factor muy importante que se adiciona a los antes descritos es la inestabilidad de los precios del grano a nivel internacional, lo que en muchos casos ha provocado tal desestímulo al cafetalero que lo ha hecho abandonar esta importante labor.

El Departamento de Investigaciones en Café del MAG, luego de muchos años de investigación, pone a servicio de los cafetaleros la alternativa de aplicar algunos de los herbicidas de uso corriente en este cultivo en el sistema de bajo volúmen, con la lógica economía en sus costos.

Este sistema consiste en la aplicación de herbicidas en cantidades reducidas de agua respecto al sistema convencional, con lo que se obtienen gotas de solución más pequeñas pero mucho más concentradas, haciendo por tanto más eficiente la acción del producto. Hasta ahora hay experiencias tanto a nivel experimental como comercial, con herbicidas preemergentes y postemergentes, con resultados de alto valor en el cultivo del café. Estos han sido el glifosato y el oxifluorfen y la terbutilazina.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Entre los objetivos específicos de este ensayo están:

1. Comparar la técnica del alto volúmen (543 l/ha), con la del bajo volúmen (60 l/ha).

*Investigadores Programa Coop. MAG-ICAFFE, Costa Rica.

2. Comparar el equipo de operación manual (sin control de presión), de uso más frecuente en Costa Rica; con una presión constante.
3. Comparar el método convencional de aplicar preemergentes en el cultivo del café (movimiento pendular), respecto a uso de un boon ó aguilón provisto de dos boquillas.

MATERIALES Y METODOS

En el Cuadro No. 1 se anotan las características más importantes del lugar seleccionado para el ensayo. Se indica el cultivar de café sembrado y su distancia de siembra.

El diseño experimental usado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados se presentan en el cuadro No.2.

Productos y dosis usadas

Roudup (glifosato 480 g/litro de la sal de fosfometilglisina), aplicado en la concentración de 2.5% de producto comercial o sea 1.431/ha. Goal (Oxifluorfen 240 g/l) ó 0.48 kg/ha. (2 lts. P.c./ha.).

Equipo y boquillas

El equipo usado consistió en dos equipos de atomizador:

- a. Atomizadora Calimax de Leo de fabricación colombiana, de acero, con capacidad de 10 litros y su manómetro.
- b. Atomizadora de mochila de operación manual, sin control de presión con capacidad para 16 litros, marca Super Carpi. Es la atomizadora de uso más generalizado en el cultivo del café de Costa Rica.

Para la aplicación con aguilón se construyó un boom de dos boquillas separadas 73 cm. (pico a pico).

Con la boquilla simple se aplicó siguiendo un movimiento pendular.

Para la aplicación de todos los casos de alto volumen se utilizó la boquilla 8002 de Spraying System y para la aplicación de todos los casos de bajo volumen se usó la boquilla 800067.

Volúmenes

En los tratamientos de alto volumen se usaron 540 litros de solución por hectárea y en bajo se usaron 57.2 litros de solución por hectárea, lo que corresponde a 40 litros por manzana.

Area de parcela

Distancia de siembra entre hileras: 1.68 metros.

Distancia de siembra entre plantas: 0.84 metros.

La parcela está constituida por tres entresurcos de cinco metros de largo con una área

total de 25.5m², de los que el entresurco central forma la parcela efectiva con una área de 8.5 m².

Las parcelas estaban separadas a lo largo por una distancia de 0.84 metros.

Evaluaciones

Las evaluaciones se realizaron a los 100 y 120 días después de la aplicación de los tratamientos, pues a los 60 días la cobertura era tan baja que solamente se tomaron notas. La evaluación se hizo sobre el área total de la parcela efectiva usando el método visual y ayudándose con una regla de cinco metros de longitud subdividida en secciones de metro y realizada con el censo de dos técnicos, evaluando en el tratamiento por especies de cinco grados de frecuencia.

Grados

1. Una o pocas presencias. 1 parte pequeña.
2. Desde el grado 1 hasta el 10% del área.
3. Desde el 10% hasta el 25% del área.
4. Desde el 25% hasta el 50% del área.
5. Más del 50% del área.

Nota: en cada uno de los grados, 100 significa: la maleza presente en las cuatro repeticiones.

50 significa: presencia de maleza en dos repeticiones.

Esta calificación se refiere a cada grado de frecuencia.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este ensayo se resumen en el cuadro No.3. Debe mencionarse que a los 60 días de hecha la aplicación, no ameritó el enhierbamiento calificación alguna, por lo tanto no hubo hasta entonces diferencias significativas entre los tratamientos.

En todos los casos excepto en los tratamientos 1 y 2, en los que estuvo ausente el preemergente, los grados de cobertura alcanzados a los 120 días fueron muy satisfactorios, pues no llegó ninguno de ellos al 20% de cobertura total.

Los tratamientos 1 y 2 alcanzaron coberturas entre 45 y 50%, siendo en el tratamiento 2 originada toda la reproducción por semilla y en el tratamiento 1 de semilla y rebrote.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

1. El uso del herbicida preemergente tuvo un efecto notable, lo que corrobora los resultados obtenidos en ensayos previos.

2. El uso o no de equipos de descarga constante no marcó diferencias significativas. Por

Cuadro No.1
CONDICION CLIMATICA Y TIPO DE SUELO DE LA ZONA DONDE SE
EVALUARON LOS METODOS DE APLICACION DE HERBICIDAS
PREEMERGENTES

LOCALIZACION	ELEVACION	TEMPERATURA	PRECIPITACION	SUELO	CULTIVAR Y DENSIDAD DE SIEMBRAS
Hacienda Santa Elena Desamparados San José	1.187 m.s.n.m.	20.8 ° C	2.091 mm.	Tropo- humult	Caturra 7.086 plantas por ha.

Cuadro No. 2

**TRATAMIENTOS EVALUADOS EN EL ENSAYO DE METODOS DE
APLICACION DE HERBICIDAS PREEMERGENTES.
SANTA ELENA-COSTA RICA**

TRATAMIENTOS	DOSIS/HA.	EQUIPO	VOLUMEN/HA.	BOQUILLAS
1. Maleza libre	-----	-----	-----	-----
2. Base general Glifosato 2.5%	0.67 Kg.	Presión Constante	57.21 lts.	800067
3. Oxifluorfen	0.48 Kg.	Sin P.C.	540 Lts.	1 boquilla 8002
4. Oxifluorfen	048 Kg.	Sin P.C.	540 lts.	2 boquillas 8002
5. Oxifluorfen	0.48 Kg.	Sin P.C.	57.21 lts.	1 boquilla 800067
6. Oxifluorfen	0.48 Kg.	Sin P.C.	57.21 lts.	2 boquillas 800067
7. Oxifluorfen	0.48 Kg.	P.C.	540 lts.	1 boquilla 8002
8. Oxifluorfen	0.48 Kg.	Presión C.	540 lts.	2 boquillas 8002
9. Oxifluorfen	0.48 Kg.	Presión C.	57.21 lts.	1 boquilla 800067
10. Oxifluorfen	0.48 Kg.	Presión C.	57.21 lts.	2 boquillas 800067

Nota: Todos los tratamientos en base a oxifluorfen, llevan una base general de Glifosato (2.5% producto comercial) con el objeto de tener un suelo limpio de rebrotes y malezas.

Cuadro No 3

**EQUIPOS Y FORMAS DE APLICACION DE HERBICIDAS
PREEMERGENTES. HACIENDA SANTA ELENA-SAN JOSE**

Nº TRATAMIENTO	PORCENTAJE DE COBERTURA TOTAL DE PLANTULA	
	A los 100 días de aplicado	A los 120 días de la aplicación
10 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha. Atomizador Calimax 2 boquillas 57.2 L/ha.	7.75 a	6.75 a
6 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha. Atomizador Super Carpi 57.2 Lt/ha. 2 boquillas	10.63 a	11.44 a
8 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha. Atomizador Calimax 540 L/ha, 2 boquillas	11.0 a	10.13 a
3 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha Atomizador Super Carpi 540 K/ha. 1 boquilla	11.63 a	13.00 a
5 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha. Atomizador Super Carpi 57.2 L/ha, 1 boquilla	13.50 a	18.81 a.
7 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha. Atomizador Calimax 540 L/ha 1 boquilla	15.0 a	9.88 a.
4 Oxifluorfen 0.48 Kg/ha. Atomizador Super Carpi 540 Lt/ha., 2 boquillas	16.25 a	12.80 a
9 Oxifluorfen, 0.48 Kg/ha Atomizador Calimax 57 L/ha. 1 boquilla	19.0 a	14.00 a
1 Maleza libre	47.50 b	51.50 b
2 Glifosato 0.7 Kg/ha	55.0 b	49.75 b

Tratamientos con igual letra no difieren estadísticamente según prueba Duncan.

Nota: En todos los tratamientos excepto en el Nº1 se evaluó la cobertura total (rebrote y nacencia).

Cuadro No. 4

**MALEZAS PRESENTES Y GRADO DE DOMINANCIA EN EL ENSAYO DE
FORMAS DE APLICACION DE PREMERGENTES A LOS NOVENTA DIAS
HDA. SANTA ELENA. DC-SAN JOSE-IV-84-1**

MALEZA	TRATAMIENTOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº de especies total	14	21	8	5	11	9	13	10	11	10
% Grado 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bidens pilosa	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Digitaria Sp	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonchus Oleifolius	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2	1	-							
% Grado 4										
Kyllinga Odorata	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Digitaria Sp	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bidens Pilosa		25	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuphea Cartaginensis		25	-	-	-	-	-	-	-	-
Paspalum paniculatum		25	-	-	-	-	-	-	-	-
TAL	2	3								
% Grado 3										
Ageratum Conyzoides	25	25								
Paspalum paniculatum	25	25								
Bidens Pilosa	-	50	25	25	25	50	50	25	25	25
Ronipa Mexicana	-	25								
Sonchus Oleifolius	-	25								
Kyllinga odorata	-	25								
TOTAL										
Nº Especies grado 2	9	10	2	3	3	-	2	3	2	2
Nº Especies Grado 1	9	12	7	6	11	9	11	9	8	9

lo tanto los volúmenes y equipos evaluados presentan igual eficiencia de uso. Sin embargo cuando se usa la bomba de operación manual, las instrucciones en lo que a palanque se refiere por unidad de tiempo, debe ser mantenido para obtener estos resultados.

3. Respecto a la bomba Super Carpi, se ha demostrado que es capaz de expulsar un volumen constante siempre y cuando se manipule con un palanque de 9 a 10 por minuto, cuando ésta ha sido usada por algún tiempo y de 2 a 3 cuando la bomba es nueva. En estas condiciones la presión de trabajo es equivalente a 40 P.S.I. (lbs por pulgada cuadrada).

4. Respecto a la manera de aplicación, tampoco se encontró diferencia estadística. Esto sugiere que realizando una aplicación adecuada, cualquiera de las dos maneras se puede emplear. No obstante debe tomarse en cuenta la edad de plantas, la distancia de siembra, para así elegir la manera más sencilla y rápida de aplicar.

5. El comportamiento en cuanto a las malezas presentes y su grado de dominancia se presenta en el Cuadro No. 4.

// PERSPECTIVAS DEL PROYECTO "PREVENCIÓN Y COMBATE DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO EN EL SALVADOR"

*Carlos Ernesto Romero Ayala**

INTRODUCCION

El Salvador a través del ISIC, tomando en consideración el problema que ocasiona la broca del fruto del cafeto, ha implementado las actividades siguientes:

1. Actividades previsorias:

- 1.1. Capacitación sobre la plaga a técnicos de investigación y asistencia técnica en la República de Guatemala, en ANACAFE durante los años 1972-1973, la cual tenía como objetivo el conocimiento de la plaga, sus daños y sus métodos de control.
- 1.2. Creación del Programa Preventivo de la broca del Fruto del Cafeto en 1974, el cual impulsó las acciones siguientes:
 - 1.2.1. Rastros a nivel de finca. Se efectuaron a nivel nacional, priorizando la región Occidental en la parte fronteriza con Guatemala, a fin de detectar la broca. La metodología a seguir fue seleccionando lugares o fincas estratégicamente ubicados en la región, siendo los pasos siguientes:

1) Los caminos internos transitables por los trabajadores de campo.

2) Fincas que poseen mezclas de cultivares, inspeccionando los que primero florecen. (Ej.: normalmente el cv 'Bourbon' florece primero que el "Pacas").

* Ing. Agr. Subdirector General del ISIC.

- 3) Las áreas muy sombreadas.
- 4) Los cafetales en semi-abandono.
- 5) Orilla de ríos.
- 6) Canchas de futbol de las fincas, etc.

1.2.2. **Rastros a nivel de beneficios.** La metodología a seguir fue revisando flotes; tomando 1 libra de flote por cada 500 qq de café uva recibido, a fin de detectar frutos perforados.

1.2.3. El programa capacitó a técnicos de Asistencia Técnica del ISIC y a técnicos de Defensa Agropecuaria del MAG, con el objetivo que los técnicos tuvieran la capacidad de detectar la plaga, sus daños y algunas alternativas de control.

2. Actividades en presencia de la broca

Como consecuencia del programa preventivo, técnicos del Departamento de Entomología detectaron la plaga el 28 de setiembre de 1981, en 15 manzanas fronterizas con Guatemala, en la Finca Sabanetas, cantón El Paste, municipio de Chalchuapa, del Departamento de Santa Ana.

El ISIC implementó las actividades siguientes:

2.1. **Combate químico.** Se efectuaron aplicaciones de Endosulfán 35% CE en dosis de 1.5 lt/mz en las manzanas, en el mes de octubre, lo cual no dió resultados por estar fuera de época.

2.2. **Acciones de cuarentena.** Se establecieron puestos de cuarentena durante 6 meses (octubre, noviembre, diciembre de 1981 y enero, febrero, marzo de 1982), con el propósito de evitar la diseminación de la plaga, lo cual no tuvo éxito.

2.3. **Rastros a nivel de finca y beneficios.** Por medio de rastros realizados en los meses de junio, julio y agosto de 1982 se detectaron nuevos brotes en 6 fincas del Departamento de Santa Ana, con un área infestada aproximada de 9.5 manzanas.

Reportes obtenidos desde setiembre de 1981 al 30 de agosto del presente año por técnicos de la División de Asistencia Técnica del ISIC, indican que la broca está diseminada en focos dispersos en los Departamentos de Santa Ana, Sonsonate y Ahuachapán de la región Occidental y en los Departamentos de la Libertad y San Salvador de la región Central; estimándose el área infestada en 12,500 has = 17,875 mz. Para El Salvador, estas 2 regiones Occidental y Central son las más importantes por ser donde está el 83% de la producción nacional.

2.4. **Capacitación por parte del Departamento de Entomología a técnicos de Asistencia Técnica de las 27 oficinas distribuidas a nivel nacional.**

Se impartieron en 1983, 4 Cursos de Capacitación, 1 por región, a los técnicos de Asistencia Técnica sobre los aspectos: Biología y hábitos del insecto, daños y métodos de control.

2.5. **Capacitación a caficultores por el Departamento de Entomología y por la División de Asistencia Técnica.**

Desde 1983 a 1985 se han impartido 73 Cursos sobre "Daños y Métodos de Control de la Broca del Fruto" en las 4 regiones del país, con una asistencia de 30 caficultores por curso; en total se han capacitado 2190.

2.6. En julio de 1985 participaron 2 técnicos del ISIC en el Curso-Taller "Control Integrado de Plagas del Cafeto con énfasis en Broca del Fruto" en Guatemala, patrocinado por IICA-PROMECAFE.

2.7. Investigación.

El Departamento de Entomología desde 1983 hasta el presente año continúa trabajando en los ensayos siguientes:

- a) Influencia de algunos factores bióticos y abióticos en el desarrollo poblacional de la Broca del Fruto del Cafeto.
- b) Ciclo de vida y hábitos de la broca del fruto del cafeto.
- d) Evaluación de Endosulfán 35 CE solo y en mezcla con Triadimefon y Oxicloruro de Cobre 50% para el combate asociado de la Broca y Roya del Cafeto.
- e) Evaluación de insecticidas en mezcla con Oxicloruro de Cobre 50% C.M. para el combate de la Broca del fruto del Cafeto.

JUSTIFICACION

El cultivo del café es el principal rubro de la economía nacional, siendo uno de los elementos activadores de los diferentes sectores económicos del país. Esta circunstancia obliga a proponer que el Gobierno y todas las entidades del sector cafetalero, deben realizar a la mayor brevedad posible, esfuerzos conjuntos tendientes a minimizar el impacto económico que provocará la presencia de la broca del fruto en nuestros cafetales.

El daño de esta plaga puede ocasionar los problemas siguientes:

- a. Pérdidas de cosecha. Pérdida de peso por los granos brocados y la disminución sustancial de los volúmenes de producción por la caída prematura de éstos.
- b. Rendimiento uva-oro. Un alto porcentaje de infestación, disminuye la relación uva-oro; reportándose en otros países relaciones de hasta diez quintales uva para obtener uno de otro.
- c. Calidad. La calidad en la presentación del grano para exportación se ve afectada por la presencia del daño.
- d. Residuos. Excesivas aplicaciones de pesticidas en épocas inadecuadas, traería como consecuencia el rechazo de partidas, al detectarse la presencia de residuos.
- e. Costos de producción. La presencia de la plaga, bajará la rentabilidad del cultivo, debido al incremento de los costos de producción en concepto de ejecución de prácticas culturales adicionales (pepenas y repelas) y del combate químico. Esta situación también se reflejará a nivel de beneficiado ya que se incrementarán los costos de selección o limpia del grano.
- f. Otros aspectos socio-económicos. La disminución de los volúmenes de producción tendrán

como consecuencia, un menor empleo de mano de obra para la recolección, transporte y otros bienes y servicios que involucra la actividad cafetalera.

Considerando la problemática de la broca, El Salvador a través del ISIC ejecutará durante el período 1986-1990 el Proyecto "Prevención y Combate de la Broca del Fruto del Cafeto".

OBJETIVOS GENERALES

- 1.1. Contribuir a la estabilización de la economía nacional, mejorando los niveles de producción del café.
- 1.2. Minimizar el impacto económico y social de la broca del fruto del cafeto.
- 1.3. Proteger el área cafetalera nacional aún exenta de la plaga.
- 1.4. Capacitar y concientizar en los métodos de control manual y químico a los caficultores, como una solución integral al problema de la broca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.1. Implementar un sistema de muestreo para obtener un diagnóstico nacional de la situación actual de la broca del fruto.
- 2.2. Desarrollar una capacitación constante y permanente sobre la importancia del control manual (pepena y repela).
- 2.3. Desarrollar un Plan de Combate Químico, en base a un esfuerzo conjunto entre el caficultor y el Gobierno, en el área afectada.
- 2.4 Reducir y mantener las poblaciones de broca existentes dentro de un plan de convivencia con la plaga.
- 2.5 Dotar al caficultor de la tecnología apropiada para el control racional de la broca.
- 2.6 Desarrollar un plan de divulgación masivo de concientización, a través de los diferentes medios de comunicación, de la problemática que conlleva la presencia de la broca del fruto del cafeto.

LOCALIZACION DEL PROYECTO

La cobertura del proyecto será a nivel nacional, con mayor énfasis en las regiones Occidental y Central del país, dado que se produce un 83% de la producción nacional.

La cobertura a alcanzar a través del control manual y químico es la siguiente:

1986 15,000 has

1987 30,000 has

1988 45,000 has

1989 60,000 has

1990 75,000 has

DESCRIPCION DE ACCIONES

- 4.1 Diagnóstico de la situación actual de la broca.
 - 4.1.1 Muestreos y encuestas a nivel de fincas.
 - 4.1.2 Muestreos y encuestas a nivel de beneficio.
 - 4.1.3 Localización de fincas afectadas, detectadas en muestreo de beneficios.
- 4.2 Control manual en el área afectada.
- 4.3 Combate químico en el área afectada.
- 4.4 Capacitación y asistencia técnica.
- 4.5 Campaña divulgativa.
- 4.6 Investigación.

COSTO DEL PROYECTO

4.1 Diagnóstico de la situación actual de la broca	¢ 2,150.000
4.2 Tratamiento químico	¢11, 538.040
4.3 Capacitación y asistencia técnica	¢ 2,000.000
4.4 Campaña divulgativa	¢ 1,250.000
4.5 investigación	¢ 1,500.000
	<hr/>
TOTAL	¢18,438.040

COMBATE QUIMICO DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFETO *Hypothenemus hampei* Ferr.

✓
Méndez López Ismael*
Velasco P. Hermenegildo*

INTRODUCCION

La broca del fruto del cafeto *H. hampei*, es la plaga de mayor importancia económica a nivel mundial, ya que los países donde esta plaga se ha establecido las pérdidas han sido entre 10 y 80% de la producción.

Esta plaga hizo su aparición en la zona cafetalera del Soconusco, Chiapas, México en 1987 y la información recabada en mayo de 1985 indica que existen 54,000 ha infestadas en el estado de Chiapas, lo que representa el 30% de la superficie cultivada con café en este Estado.

En los países que enfrentan este problema se ha evaluado una amplia gama de insecticidas, dentro de los cuales el Thiodan 35 C.E. (endosulfan) ha reportado los mejores resultados en el combate de esta plaga.

Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que este producto ha sido probado en lugares con diferentes condiciones ecológicas, por lo que se llevó a cabo un experimento para evaluar este insecticida bajo las condiciones prevalentes en el área cafetalera del Soconusco, Chiapas.

OBJETIVO

El presente estudio se realizó con la finalidad de validar eficacia del Thiodan 35 C. E (endosulfan) en el combate de la broca del fruto del cafeto, bajo las condiciones de suelo y clima presente en la zona cafetalera del Soconusco, Chiapas.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio es llevó a cabo en la zona cafetalera del Soconusco, Chiapas, en el Ejido Unión Juárez, ya que en este lugar se han presentado los más altos índice de infestación por la plaga durante 3 años consecutivos.

Para tal efecto, se delimitó un lote de 500 cafetos de la especie arábica, los cuales se asperjaron con una mezcla de Thiodan 35 C. E.(endosulfan) a la dosis de 3 ml por litro de agua y 5 ml de adherente por cada 10 lt de mezcla, la cual se aplicó con una bomba motorizada de mochila marca Kioritz DM-9.

La aplicación del insecticida se efectuó el 8 de agosto de 1984 y a partir de esa fecha se colectaron frutos producto de la floración normal brocados a los 1, 2, 3, 5, 8, 9 y 15 días después de la aplicación, los cuales se disectaron para determinar la viabilidad de la broca dentro de ellos.

*Investigadores del INIA-SARH, México.

Los parámetros evaluados fueron brocas moribundas y brocas muertas cuya viabilidad se determinó mediante observación de los insectos en el microscopio estereoscópico.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se reportan los resultados obtenidos en este estudio, en donde se observa que 1 día después de la aplicación el 71.7% corresponde a adultos moribundos, seguido de 24.5% de adultos vivos y tan sólo 3.8% de adultos muertos.

Dos días después de la aplicación, los adultos moribundos continúan en primer lugar con 77.2% seguidos de 13.6% de adultos vivos y 9.2% de adultos muertos.

Tres días después de la aplicación el número de adultos moribundos baja al 54.7%, aumento el número de brocas muertas al 27.5% seguido de los adultos vivos con 17.8%, Cinco días después de la aplicación continúa la misma tendencia, hasta que a los 8 días se alcanza el 50.6% de brocas muertas seguido de 37.0% de brocas moribundas y 12.4% de brocas vivas.

La mortalidad de la broca por el insecticida se ve más acentuada 9 días después de la aplicación, hasta que finalmente, 25 días después el porcentaje de brocas muertas se incrementó al 82.2% seguido de 11.5% de brocas vivas y 6.3% de brocas moribundas. La tendencia de mortalidad se observa en la Gráfica 1, que indica alta efectividad del producto cuando el insecto inicia la infestación en frutos de la floración normal.

En el estudio de infestación y daño de la plaga realizado en este lugar, se determinó un alto porcentaje de frutos tempranos caídos y dado que la gran mayoría de ellos se encontraban infestados por la plaga. Colateralmente a este estudio se determinó conocer el efecto del endosulfan sobre las diferentes instares del insecto por lo que se colectaron 20 frutos tempranos en el lote tratado 24 horas después de la aplicación y también 20 frutos tempranos 15 días después, cuya viabilidad se determinó en el microscopio estereoscópico.

En el Cuadro 2, se aprecian los resultados obtenidos en este estudio en donde se observa que 24 horas después de la aplicación se encontraban 12 adultos vivos, 4 moribundos y 2 muertos. En cuanto a larvas, se encontraron 69 vivas, 6 moribundas y 5 muertas.

Por lo que respecta a pupas y huevecillos, se encontraron 28 y 32 respectivamente, todas en buenas condiciones.

La evaluación efectuada 15 días después de la aplicación reportó 26 adultos vivos, 4 moribundos y 8 muertos. En cuanto a larvas, se observaron 120 vivas, 6 moribundas y 5 muertas y respecto a pupas y huevecillos se obtuvieron 54 y 51 en las mismas condiciones que en la primera evaluación. Lo anterior indica baja efectividad del producto cuando el insecto está en el interior del fruto.

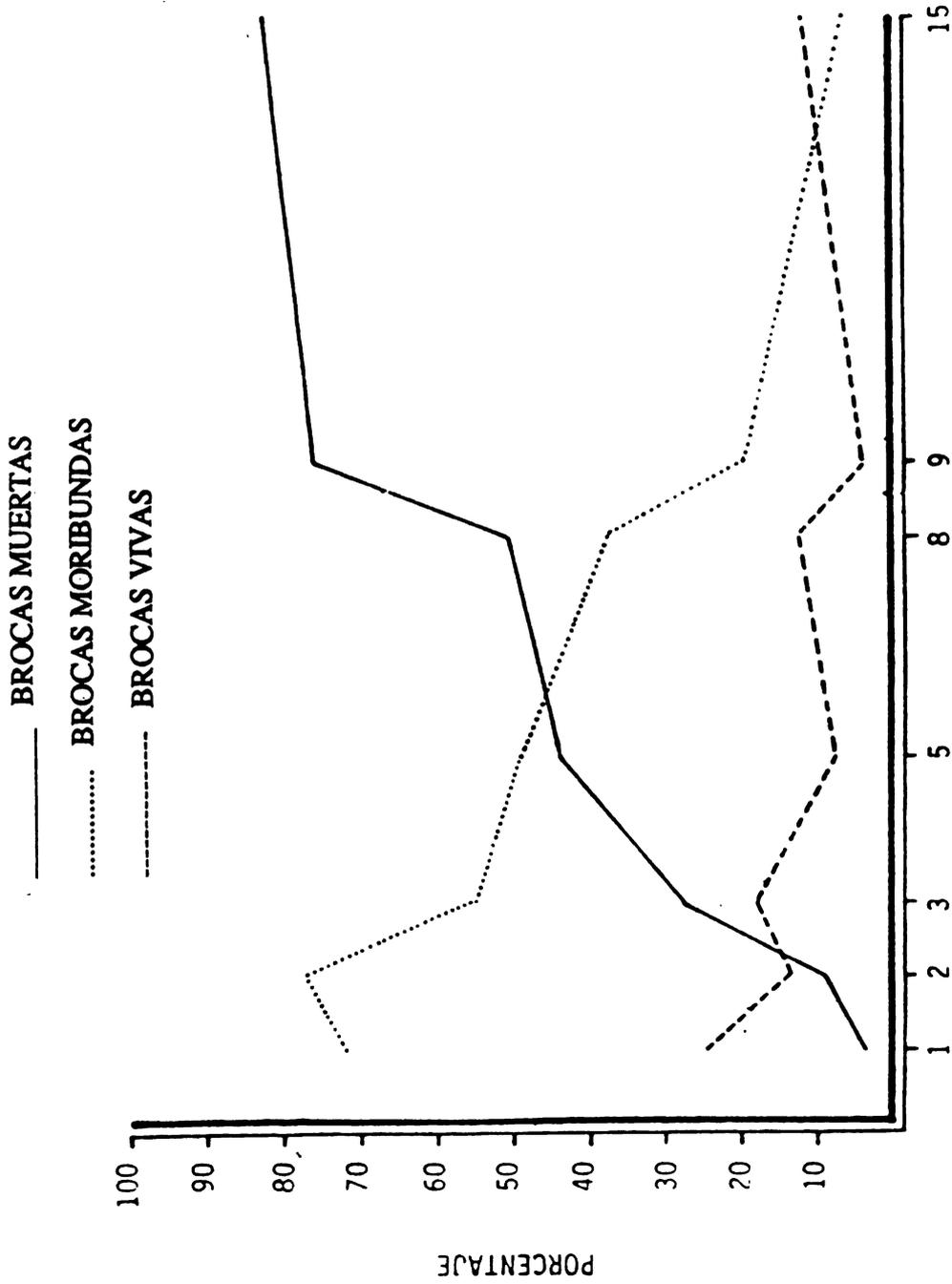
CONCLUSIONES

1. El Thiodan 35 C.E. (Endosulfan) en la dosis de 3 ml. por litro de agua, aplicado sobre frutos producto de la floración normal. Causa la muerte del 50% de la población de brocas adultas a los 8 días incrementándose al 82% a los 15 días después de la aplicación.
2. El Thiodan 35 C.E. en la dosis de 3 ml por litro de agua aplicado sobre frutos de la floración temprana, no ejerce ningún control sobre los estados de huevo, larva y pupa de la broca, aunque si ejerce una baja efectividad sobre los adultos que allí se encuentran.

Cuadro 1. Evaluación de Thiodán 35 C.E. en el combate de la broca del fruto de café *Hypothenemus hampei* Ferr., Unión Juárez, Chiapas. México. INIA. CIAPAS. CAECOCHL 1984

Días después de la aplicación	Frutos disectados	ADULTOS			Total
		Vivos	Moribundos	Muertos	
1	60 %	13 24.5	38 71.7	2 3.8	53 100
2	60 %	6 13.6	34 77.2	4 9.2	44 100
3	100 %	15 17.8	46 54.7	23 27.5	84 100
5	60 %	3 7.7	19 48.7	17 43.6	39 100
8	100 %	10 12.4	30 37.0	41 50.6	81 100
9	100 %	4 3.9	20 19.6	78 76.5	102 100
15	140 %	11 11.5	6 6.3	78 82.2	95 100

* Ejido de Unión Juárez 1100 msnm.



Gráfica 1. Evaluación de Thiodán 35 C.E. en el control de la broca del fruto de café *Hypothenemus hampei* Ferr., en el Ejido Unión Juárez, Chiapas. 1100 msnm Ciclo 1984

Cuadro 2. Efectividad del Thiodán 35 C.E. (Endosulfán) en el combate de la broca del fruto del café *Hypothenemus hampei* Ferr., sobre frutos tempranos Unión Juárez*, Chiapas. México. INIA. CIPAS. CAECOCHL 1984

Mues- treo	EVALUACION 24 HORAS DESPUES DE LA APLICACION											
	Adultos			Larvas			Pupas			Huevo- cillos.		
	Vivos	Morib.	Muertos	Vivas	Morib.	Muertas	Vivas	Morib.	Muertas	Vivas	Morib.	Muertas
1	6	3	1	33	6	4	18	0	0	0	0	18
2	6	1	1	36	0	1	10	0	0	0	0	14
Subtotal	12	4	2	69	6	5	28	0	0	0	0	32
EVALUACION 15 DIAS DESPUES DE LA APLICACION												
1	4	0	5	18	0	0	21	0	0	0	0	0
2	10	0	1	33	0	0	5	0	0	0	0	19
Subtotal	14	0	6	51	0	0	26	0	0	0	0	19
Total	26	4	8	120	6	5	54	0	0	0	0	51

* Ejido de Unión Juárez 1100 msnm.

FECHA DE DEVOLUCION

29 ENE 1994

IICA
PRRET-A1/CR-
87-009
Autor

Título VIII simposio sobre caficultu
ra latinoamerican
Nombre del solicitante

Fecha
Devolución

29 ENE 1994

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y las nuevas necesidades del Hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA los de estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 29 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una extendida presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 12 Países Observadores, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar importantes recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del Hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1991, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional.

Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco áreas fundamentales que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercialización y Agroindustria; y Sanidad Vegetal y Salud Animal.

Estas áreas de acción expresan, de manera simultánea, las necesidades y prioridades fijadas por los mismos países miembros y los ámbitos de trabajo en los que el IICA concentra sus esfuerzos y su capacidad técnica, tanto desde el punto de vista de sus recursos humanos y financieros como de su relación con otros organismos internacionales.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

APDO. 55-2200 CORONADO, COSTA RICA - TEL.: 29-0222
CABLE: IICASANJOSE - TELEX: 2144 IICA - CORREO ELECTRONICO EIES: 1332 IICA DG

Digitized by Google