

D.L.
01
T(494)
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**"EVALUACION DE LA INFESTACION POR MOSCAS DEL
GENERO ANASTREPHA, EN 12 VARIEDADES DE GUAYABA
(Psidium guajaba L.)**

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

POR

LUIS ERWIN ANDRADE

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, ABRIL DE 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. César A. Casteñada S.
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Oscar René Leiva R.
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
VOCAL CUARTO	Prof. Héber Arana
VOCAL QUINTO	Prof. Leonel Gómez Leonardo
SECRETARIO	Ingr. Agr. Rodolfo Albizúrez P.

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio Sandoval S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez
EXAMINADOR	Dr. J. José de Jesús Castro U.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Carlos Rodríguez
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

9 de abril de 1984


Ingeniero Agrónomo
César Castañeda
Decano Fac. Agronomía

Señor Decano:

En acatamiento al nombramiento que me fue conferido por esa Decanatura para asesorar al estudiante Luis Erwin Andrade, carnet No. 38785 en su trabajo de tesis titulado "EVALUACION DE LA INFESTACION POR MOSCAS DEL GENERO Anastrepha EN 12 VARIEDADES DE GUAYABA (Psidium guajava L.); me permito informarle que dicho trabajo ha sido terminado satisfactoriamente y considero que constituye un importante aporte al conociendo de la bionomía del complejo de las moscas de la fruta en Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. José de Jesús Castro U.
ASESOR

Guatemala, abril de 1984.


Honorables Miembros
Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

De conformidad a los requisitos establecidos, previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, tengo el honor de poner a la consideración de ustedes el trabajo de Tesis:

"EVALUACION DE LA INFESTACION POR MOSCAS DEL GÉNERO ANASTREPHA, EN 12 VARIETADES DE GUAYABA - (Psidium guajaba L.)

Este Trabajo, producto de investigación científica fué revisado y aprobado por el Dr. Fred M. Eskafi, Ph. - D. Entomólogo Investigador, quien lo asesoró conjuntamente con el Dr. José de Jesús Castro Umaña y el Ing. Agr. - Guillermo Peláez.

Esperando que el mismo sea de utilidad para Profesionales de las Ciencias Agrícolas, lo someto al análisis a la Honorable Junta Directiva para su aprobación.


Luis Erwin Andrade

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI MADRE

Lina Teresa Andrade Jiménez (QEPD)

A MIS HERMANOS

Enna Magalí

José Guillermo

Gloria Lorena René

Astrid Yvón

A MI ABUELITA

Basilía Jiménez vda. de Andrade

A MIS TIOS

Raúl Arnoldo Andrade

Marina Andrade de Madrid

Consuelo Andrade

Mario Andrade

Gloria Luisa Andrade de Mejía

Adela Andrade

AL LICENCIADO

Mario Javier Mejía Barrera

A MI FAMILIA EN
GENERAL

A MIS COMPAÑEROS
INGENIEROS AGRO-
NOMOS:

Erwin Fernando Erazo S.

Víctor Manuel Álvarez C.

Carlos Sanabria D.

Edwin Zapparolli T.

Gabriel Heredia C.

Carlos Cáceres

Carlos Morán P.

Alvaro Hernández

Luis Morales

Hugo Flores

A MIS AMIGOS EN
GENERAL:

En especial a Guillermo Mosquera,
y Familia Solares.

TESIS QUE DEDICO A:

GUATEMALA, ESPECIALMENTE A SUS AGRICULTORES

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRONOMIA

EL INSTITUTO NACIONAL CENTRAL PARA VARONES

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, Lina Teresa Andrade, con cariño, admiración y respeto, por todos los sacrificios hechos por mi superación profesional.

Al Dr. Fred M. Eskafi: Entomólogo Investigador de USDA-ARS por la Asesoría, revisión y facilidades para la elaboración del presente trabajo.

Al Dr. José de Jesús Castro U. e Ing. Agr. Guillermo Pe láez, por su acertada asesoría, revisión y corrección - de la presente tesis.

Al Ing. Agr. Luis Reyes por su colaboración en los Aná- lisis estadísticos.

Al Ing. Agr. Víctor M. Alvarez C. por el apoyo brindado y sus sugerencias en el presente trabajo.

A todas aquellas personas que colaboraron en la realiza- ción de la presente tesis.

Al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y su proyecto en Guatemala.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Dirección General de Servicios Agrícolas; Centro Experi-- mental "Los Brillantes", Departamento de Retalhuleu.

Asociación Nacional del Café; Finca "Buena Vista", por su valiosa colaboración y facilidades prestadas, para la realización del presente trabajo.

C O N T E N I D O

	RESUMEN	1
I.	INTRODUCCION	5
II.	OBJETIVOS	8
III.	HIPOTESIS	9
IV.	REVISION DE LITERATURA	11
V.	MATERIALES Y METODOS	26
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	41
VII.	CONCLUSIONES	98
VIII.	BIBLIOGRAFIA	103

RESUMEN

La guayaba (psidium guajaba L.) es uno de los frutos más afectados en Guatemala, por moscas del género Anastrepha, siendo este uno de los factores que tienen mayor influencia en la calidad del fruto. El presente estudio tiene por objetivo la identificación de las especies de moscas del género Anastrepha que infestan a la guayaba, la relación que existe entre ciertos factores de los frutos con la infestación de moscas del género Anastrepha; siendo estos factores: el PH, el peso, el contenido de azúcar y el grado de madurez.-

Este estudio se realizó en las siguientes fincas: Centro Experimental "Los Brillantes", el cual está situado a una altura de -- 342 m s.n.m.; con una temperatura máxima de 30° C y mínima de 21.3°, con una precipitación anual de 4211 mm, este centro cuenta con las siguientes variedades de guayaba: Blanca Acida, Blanca Dulce, Roja Acida y Roja Dulce. El segundo lugar de recolección fué la finca "Buena Vista" la cual está situada a una altura promedio de 530 m. s.n.m. con una temperatura media de 19 a 20° C, contando con las siguientes variedades: Blanca Criolla, Blich, Cubana, IAC-25, Partillo, Roja Brillantes, Rubí x Suprema y Weber x Suprema.-

Para la captura de adultos se utilizaron trampas tipo McPhail, colocándose una trampa por variedad de guayaba en las dos localidades; en "Los Brillantes" el trampeo se llevó a cabo del 26 de Mayo al 7 de Agosto de 1982 y en "Buena Vista" del 21 de Junio

al 8 de Agosto de 1982.

Se cosecharon 25 unidades semanalmente por cada variedad de -- Guayaba para recuperar las moscas emergidas. En "Los Brillantes" - se llevaron a cabo 2 cosechas de guayaba, siendo la primera del 15 al 29 de Mayo de 1982 y la segunda del 17 de Julio al 7 de Agosto de 1982, mientras que en la Finca Buena Vista se cosechó del 21 de Junio al 8 de Agosto de 1982.

Para determinar los factores que influyen en la infestación - por moscas del género Anastrepha se recolectaron 25 frutos por cada variedad de guayaba, determinándose el peso, el ph, el contenido de azúcar y el número de moscas emergidas por cada fruto; el peso del fruto fué determinado en gramos, el pH y el contenido de -- azúcar fueron medidos como sigue: con un sacabocado se sacó una - sección de cada fruto, en el agujero se insertó un electrodo del - medidor del pH, dando la lectura del pH dentro del fruto; se exprimió la sección y se puso una gota en el refractrómetro de mano el cual nos dió el contenido de azúcar en grados Brix.

Para determinar la influencia del estado de madurez en la in- festación por moscas del género Anastrepha se cosecharon 25 frutos por cada estado de madurez de 3 variedades de guayaba, para deter- minar el grado de madurez se utilizó una escala visual de 1 a 5 de acuerdo al tamaño y color del fruto; se cosecharon 2 variedades de la finca "Buena Vista" y una de "Los Brillantes".

Para determinar que parte del fruto es más afectado por las -

moscas, se cosecharon 10 frutos por variedad en la finca "Buena -- Vista", se determinó el Ph y el contenido de azúcar del endocarpio y del mesocarpio, así como el número de larvas en cada zona.

La identificación de las especies de Anastrepha y los parásitos se hizo usando claves y colecciones de parásitos traídos de -- los Estados Unidos.

Los principales resultados son los siguientes:

- La especie predominante en guayaba es Anastrepha striata, encontrándose además A. fraterculus, A. oblicua y A. ludens, aunque estas 3 últimas en un ínfimo porcentaje.
- El parasitismo de larvas de Anastrepha es sumamente bajo, encontrándose parásitos de la familia Cynipidae, y de la familia Braconidae, entre los cuales tenemos: Doryctobracon crawfordi, D.aerolatus y Opius Longicaudatus.-
- En "Los Brillantes" no se encontró preferencia de Anastrepha hacia las 4 variedades de guayaba, mientras que en "Buena Vista" mostraron mayor preferencia por la variedad Cubana y la Weber x Suprema y la menor por la variedad I A C - 25.-
- Se determinó que el factor más influyente en el número de moscas es el PH, seguido del peso del fruto, mientras que el contenido de azúcar influye muy poco; a la vez que la correlación múltiple mostró que existe asociación entre estas variables y el número de moscas al actuar en forma conjunta.-
- Con respecto a los grados de madurez se determinó que existe pre

ferencia hacia los grados intermedios (2, 3 y 4), siendo el grado 1 el que mostró la menor infestación.

- Se determinó que el mesocarpio es donde habitan las larvas de -- Anastrepha, existiendo relación entre el pH de esta zona con las - larvas encontradas, mientras que el contenido de azúcar no mostró relación.-

I. INTRODUCCION

La producción de frutos en Guatemala es una rama de la actividad agrícola que ha empezado a tener gran importancia para el país, ya que es necesario diversificar la producción agrícola a fin de incrementar las exportaciones y aumentar las fuentes de trabajo. Para alcanzar estos objetivos el fruticultor debe tratar de elevar los rendimientos, mejorar la calidad y presentación de su producto, respondiendo así también a las exigencias del mercado.

Uno de los frutos que goza de gran popularidad y demanda, es la guayaba (Psidium guajaba L.). Esta se consume principalmente fresca, pero su principal valor comercial está en su industrialización, pudiéndose utilizar en la preparación de jaleas, mermeladas, pastas, conservas, alimento para niños, puré, base para bebidas, jarabes, vinos y otros productos elaborados. Algunas variedades de guayaba contienen grandes cantidades de vitamina "C" (ácido ascórbico), lo cual las hace útiles como un sustituto para las naranjas, sobre todo en aquellos lugares en donde éstas últimas no prosperan. - (16)

Aparentemente la consistencia suave y la fragancia de los frutos de la guayaba la hacen atractiva a las moscas de las frutas: las cuales ponen sus huevos dentro del fruto y este se engusana, siendo ésta una de las principales causas que le resten calidad y presentación, y además causan la destruc-

ción de la cosecha.

Según Tejada (17) las siguientes especies se pueden encontrar en la guayaba: Anastrepha fraterculus, Anastrepha ludns, Anastrepha obliqua, Anastrepha ocesia, Anastrepha serpentina y Anastrepha striata; ésta última es reportada como la especie que más infesta a la guayaba en México (17). Costa Lima señala a la guayaba como la hospedera favorita de Anastrepha suspensa en Puerto Rico (5).- Según Samperio la guayaba es una de las principales hospederas de la mosca del mediterráneo en la Argentina y ha sido una de las hospederas preferidas en los EE UU en los brotes ocurridos en ese país. (18)

Alan Stone realizó un estudio sobre Anastrepha en América auspiciado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y en 1942 publicó el libro "The fruitflies of the genus Anastrepha" (17). Actualmente el programa Moscamed está haciendo una colección de las especies de moscas encontradas en diversas regiones del país. (6) Siendo éstos los únicos trabajos llevados a cabo en nuestro país, se hace necesario llevar a cabo un estudio que no solo comprenda la identificación de moscas asociadas con la guayaba, sino también la identificación de sus posibles "enemigos naturales". Así se podrá contar en el futuro con una base para estudiar la factibilidad de un control biológico conjuntamente con el uso de variedades que presenten -- "resistencia" a estos insectos.

El presente estudio tiene por objeto establecer el grado de infestación por moscas del género Anastrepha en las diferentes variedades de guayaba en el Departamento de Retalhuleu, Guatemala, América Central. A corto plazo este estudio puede revelar qué variedades son menos infestadas a fin de ser recomendadas para su producción comercial. A largo plazo este estudio puede contribuir a la obtención de una variedad comercial resistente por los trópicos de América y ayudar a obtener un conocimiento básico sobre el mecanismo de "resistencia" en guayaba en relación con Anastrepha.

Este estudio se realizó en dos localidades: Finca Experimental "Brillantes" del Ministerio de Agricultura y Finca "Buena Vista" propiedad de ANACAFE, situadas ambas en el Departamento de Retalhuleu. En la primera se encuentran cuatro variedades de guayaba y en la segunda se encuentran ocho variedades de guayaba. Se trató de determinar el grado de infestación -- por variedad y la influencia en el grado de infestación por -- los factores: peso del fruto, pH, contenido de azúcar y el grado de madurez del fruto.-

II. OBJETIVOS

II.I Generales

- 1.- Aportar información básica sobre la relación que existe entre el peso del fruto, el contenido de azúcar y el grado de pH y la infestación del fruto de la guayaba por las moscas del género Anastrepha.

II.II Específicos

- 1.- Identificar las distintas especies de Anastrepha, tanto de la población voladora que se encuentra en la plantación de guayaba, como la que se encuentra dentro de las frutas cosechadas.
- 2.- Determinar el porcentaje de infestación en las diferentes variedades de guayabas.
- 3.- Determinar si existe "resistencia" a la infestación de moscas del género Anastrepha en las diferentes variedades de guayabas.
- 4.- Identificar los parásitos que se encuentran en las moscas del género Anastrepha.
- 5.- Determinar el porcentaje de parasitismo que afecta a las moscas del género Anastrepha.

- 6.- Determinar si existe correlación entre el contenido de azúcar, pH, peso del fruto y la población de moscas emergidas en las variedades de guayaba.
- 7.- Determinar si existe diferencia significativa en el contenido de azúcar, pH, peso del fruto y la población de moscas emergidas, para cada variedad de guayaba.
- 8.- Determinar si existe correlación entre el contenido de azúcar, pH, peso del fruto y la población de moscas emergidas de las variedades de guayabas en distintos estados de madurez.
- 9.- Determinar si existe diferencia significativa en el contenido de azúcar, pH, peso del fruto y la población de moscas emergidas para cada variedad en distintos grados de madurez.
- 10.- Determinar si existe diferencia significativa entre el mesocarpio y el endocarpio del fruto de la guayaba en cuanto al contenido de azúcar pH y el número de larvas encontradas en él.

III. HIPOTESIS

1. La guayaba es infestada por diferentes especies de mos-

cas del género Anastrepha.

- 2.- Existe diferencia entre las variedades de guayaba con respecto al grado de infestación por las moscas del género - Anastrepha.
- 3.- Existe correlación entre las variables: contenido de azúcar, pH, peso del fruto y el número de moscas emergidas de las variedades de guayaba.
- 4.- Existe diferencia en el contenido de azúcar, pH, peso del fruto y el número de moscas emergidas para cada variedad de guayaba.
- 5.- Existe correlación entre el contenido de azúcar, peso del fruto y la población de moscas emergidas de los frutos -- de diferentes variedades de guayaba en distintos grados de madurez.
- 6.- Existe diferencia en los factores: variedad de guayaba y grado de madurez, con respecto a las variables contenido de azúcar, pH, peso del fruto y número de moscas emergidas.
- 7.- Existe diferencia entre el mesocarpio y el endocarpio del fruto de la guayaba en cuanto a las variables: contenido de azúcar, pH y número de larvas encontradas en cada zona.

IV. REVISION DE LITERATURA

IV.1 La Guayaba

La guayaba (Psidium guajaba L.), el más conocido de los frutales pertenecientes a la familia Mirtaceae, es originaria del trópico americano, de donde fue llevada a los países del sur de Europa. (18) Actualmente se cultiva en baja escala y se encuentra comunmente en los huertos caseros de las tierras bajas de los trópicos y subtrópicos de mundo. (16).

Descripción Botánica

Psidium guajaba L. es un árbol o arbusto arborescente, de 3 a 10 m. de altura, su tronco es corto, torcido y de ramas bajas (16). En la corteza del tronco y ramas hay felógenos activos que forman capas de corcho que se desprenden continuamente (18); la corteza es de color café rojizo oscuro. Las hojas tienen el peciolo corto y están cubiertas densamente con pelos finos; son astringentes y amargas y tienen la venación muy marcada.- (18)

Las flores son axilares, pediceladas, solitarias, fragantes, pedúnculo redondeado; las bracteadas son subuladas y comunmente glabras; el tubo del hipanteo es turbinado y algunas veces ovoide. Los --

Los cuatro o cinco pétalos son elípticos, blancos, cubiertos con pubescencias densamente apretada en - ambas superficies o lisos por dentro. Los estambres están insertados en hileras alrededor del disco, los filamentos blancos y las anteras ovoides y de color amarillo claro. El estilo es filiforme. (16)

El fruto es baja ínfera, de formas diversas, con 5 a 10 surcos longitudinales poco profundos, - coronados por el limbo de cáliz y el pequeño disco redondo. (16) El fruto resulta del desarrollo conjunto de las paredes del receptáculo y los tejidos del ovario, conservando en el ápice los restos del cáliz y aún del pistilo. Los frutos son muy ricos en vitaminas "C", hierro, fósforo y calcio. (18)

Las semillas son numerosas, pequeñas, comprimidas, de color amarillos claro de 0.3 a 0.5 cm. de largo y de 0.2 a 0.3 cm. de ancho. (16)

Ecología

Los huertos comerciales de guayaba han tenido el mayor de los éxitos en elevaciones menores de los 1,000 m, aún cuando ocasionalmente, la planta puede resistir temperaturas cercanas a la congelación del agua. La guayaba crece en todo tipo de - suelos, especialmente si las raíces tienen acceso

a un abastecimiento constante de humedad. El espaciado en el campo es de 4 a 6 m, puesto que los árboles rara vez alcanzan una altura de más de 6 m.
(16)

IV.2 Características Generales de la Familia Tephritidae.

La familia Tephritidae está representada por cerca de 4,000 especies de moscas, conocidas comúnmente con el nombre de moscas de las frutas, estas se encuentran ampliamente distribuidas por todo el mundo, en áreas templadas, subtropicales y tropicales (5). Los adultos son moscas pequeñas, sus alas muestran franjas de color amarillos, café o negro, lo cual las hace parecer vistosas. Las hembras ponen sus huevos dentro de tejidos vegetales vivos y sanos y las larvas se alimentan y desarrollan dentro de tallos, hojas, flores, frutos y semillas. Las especies de mayor importancia económica son aquellas cuyas larvas se desarrollan dentro de los frutos. Estas últimas pertenecen a los géneros: Dacus, Rhagoletis, Anastrepha, Ceratitis y Toxotrypana. De éstas, las 3 últimas se reportan en Centroamérica. (15)

Las hembras de estos géneros ovipositan a --

través de la cáscara de la fruta, poniendo sus huevecillos uno por uno o por grupos. Al eclosionar, las larvas se alimentan de la pulpa, lo cual ocasiona un daño mecánico en el fruto, lo que permite la penetración de hongos y bacterias, pudriéndose los frutos. (15)

Cuando las larvas han alcanzado su máximo desarrollo, las mismas abandonan el fruto, el que usualmente ha caído al suelo y buscan un lugar para empupar. En ocasiones las larvas empupan bajo la fruta, pero casi siempre lo hacen bajo la superficie del suelo a una profundidad, habiéndose encontrado pupas a una profundidad de más de medio metro. Pruebas llevadas a cabo enterrando frutos de mango a distintas profundidades, como método de control en el campo, demostraron que la fruta debe enterrarse a profundidades de 1.2 m en suelo no compacto y seco ó 45 cm en suelo compacto y húmedo. (11)

Según Baker, Stone et al, la duración del estado de pupa es una función de la temperatura y varía desde 12 a 30° a 107 días a 13° C. (1)

Los adultos de las moscas de las frutas reposan durante la noche y en los días lluviosos en el envés de las hojas. Su actividad se inicia cuando

el sol ha calentado un poco el ambiente, explorando todo tipo de vegetación. (15). Según Baker, Stone et al. se ha observado que A. ludens es capaz de dispersarse a más de 150 km. desde áreas del Noroeste de México hasta el Valle de Texas en los Estados Unidos. (1)

Las moscas de las frutas se encuentran comunmente en lugares con vegetación densa, con poco viento y bien sombreados. La fertilidad de las moscas está estrechamente relacionada con su dieta; al alimentarse de dietas pobres en proteínas la fecundidad de la hembra es baja u pone pocos huevos. En la naturaleza las moscas de la fruta se alimentan con avidez de sustancias ricas en proteínas y azúcares(15). Siendo el tipo de alimento muy variado: secreciones glandulares de plantas, néctar, savia exudada de los árboles, tallos, hojas y frutos dañados por el ataque de otros insectos, por enfermedades o por acción mecánica. La mielecilla secretada por muchos insectos homópteros, constituye una fuente importante de alimento (13). Ya que para alcanzar una fertilidad y fecundidad normales, necesitan ciertas proteínas, minerales y vitaminas del complejo "B", las que generalmente obtienen de esta mie-

lecilla. (15)

Por ser los insectos seres de temperatura variable (poiquiloterms), la duración del ciclo biológico de las moscas de las frutas está estrechamente relacionada con la temperatura del ambiente. En los lugares cálidos sus funciones vitales se aceleran y su ciclo es corto, en los lugares fríos, sus funciones vitales son lentas y su ciclo se alarga. Así la duración del ciclo de vida varía de 25 a 150 días. Las temperaturas bajas limitan el desarrollo de las moscas de las frutas, no pudiendo subsistir en los lugares en donde la temperatura promedio anual es menor de 10° C. (15)

El número de generaciones al año depende de la temperatura del lugar, así como de la disponibilidad de alimentos y frutos para ovipositar, pudiendo desarrollarse de 2 a 12 generaciones. El clima y la gran variedad de plantas fructícolas predominantes en Guatemala son favorables a las moscas de las frutas, pudiendo éstas tener de 6 a 8 generaciones al año. (15)

IV.3 El Género Anastrepha

El género Anastrepha está confinado al Hemisferio Occidental, entre las latitudes 27° Norte y -

35° Sur (5). Las especies de Anastrepha han sido reportadas primeramente por Loew y posteriormente -- por otros investigadores entre los que destacan Bezzii, Hendel, Greene y Stone. El número de especies de Anastrepha descritas ha ido en aumento a través del tiempo. Bezzi reporta un total de 19 especies, Hendel 34, Greene 54 especies y Costa Lima 62 especies. Actualmente se reconocen 126 especies válidas.

(5)

Salvador Sánchez (14) ha encontrado en Guatemala la las siguientes especies: Anastrepha ludens L. - Anastrepha zuelanie S., Anastrepha Frateculus W., - Anastrepha oblicua S., Anastrepha Lathana S., Anastrepha distincta G., Anastrepha Striata S., y Anastrepha serpentina W. (14)

Entre las principales frutas que son infestadas por las moscas del género Anastrepha se encuentran las siguientes: Citrus sinensis L. naranja -- dulce; Citrus aurantium L. naranja agria, Citrus nobilis L. mandarina; Citrus grandis O. toronja, Psidium guajaba L. guayaba; Mangífera índica mango; -- Casimiroa edulis matasano, Spondias purpurea jocote; Chrysophyllum cainito caimito, Calocarpum zapota zapote. (14)

Características del género Anastrepha

Cabeza

La cabeza es un poco más ancha que alta, los frons están a un tercio del ancho de la cabeza, los clípeos están deprimidos bajo la antena, los palpos aplanados, la probocis corta y carnosa. Las cerdas fronto orbitales bajas varían en número de 3 a 5 y las cerdas fronto orbitales altas varían en número según la especie. (17)

Mesotorax

Tiene tres áreas definidas: prescuto, escuto y escutelo, separadas por las suturas transversal y escuto-escutelar. (13)

Alas

El ápice de la vena R_1 un poco distante del centro de ala; la vena $M_1 + 2$ con una curvatura hacia el ápice en forma pronunciada, el margen trasero de la celda anal es un poco más larga que el pedicelo de la celda anal, la vena R_1 y la vena $R_4 + 5$ casi se cruzan en la vena r-m. (17)

Abdomen

Generalmente del mismo color que el resto del

cuerpo, con o sin manchas a los lados y tiene de 4 a 5 segmentos visibles en la parte dorsal. (13)

Patas

Los fémures delanteros con macrochaetas ventrales largas y delgadas; las tibias delanteras y centrales con una o más espuelas. (17)

IV.4

Especies del género Anastrepha

Según Berg (2) entre las especies de mayor importancia económica tenemos

Anastrepha ludens

Distribución: Texas (EE UU), México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Colombia. (2)

Hospederos: Anona, granada, limón mamey, mango, naranja agria, naranja dulce, manzanarrosa, matasano, melocotón, toronja y zapote amarillo (2).

Según Baker, Stone et. al. (1) además de las frutas mencionadas, también son infestados: el zapote blanco, la guayaba, durazno y mandarinas satsuma. (1)

Anastrepha oblicua

Distribución: Sur de la Florida y Sur de Texas -- (EE UU), Las Antillas, México hasta Panamá, Ecuador, Venezuela y Brasil. (2)

Hospederos: Almendra amarga, carambola, guayaba -

mango, manzanarrosa, jocote marañón, naranja agria, jocote, toronja y zapote. (2)

Anastrepha striata

Distribución: Texas (EE UU), México hasta Panamá - parte norte de Sudamérica, hacia el sur en Perú y - Brasil. (2)

Hospederos: Aguacate, guayaba, mango, jocote. (2)

Baker Stone et. al. (1) reportan que A. striata - muy pocas veces se ha visto infestando otras frutas que no sean guayanas o frutas congéneres; por eso - es que la importancia de esta especie está relacionada enteramente con la producción de guayabas. (1)

Anastrepha fraterculus

Distribución: EE UU desde el Valle del Río Grande de Texas hasta Chile y Argentina, Trinidad Tobago y Guyana. (2)

Hospederos: Café, anona, guayaba, jocote, mango, - manzanarrosa, melocotón, membrillo, naranja dulce, - toronja y uva. (2)

Anastrepha serpentina

Distribución Texas (EE UU), México hasta Perú, Trinidad, desde el sur de Guyana hasta Brasil, Venezuela, Argentina y Ecuador. (2)

Hospederos: Caimito, mamey, membrillo, naranja dul

ce y zapote. (2)

IV.5 Parásitos de las moscas del género Anastrepha

Jiménez (8) en su trabajo "Las moscas de la - fruta y sus enemigos naturales", nos dice que los - parásitos desempeñan un papel importante en la re-- ducción de la población de ciertas moscas de las fru- tas. El más común es el Hymenóptero Opius crawfordi V. Este pequeño braconídeo deposita sus huevecillos sobre las larvas de la mosca y aunque estas lleguen a transformarse en pupas, de estas solo emerge el - Opius. Este parásito fue descubierto por De la Ba- rrrera en 1900. (8)

Jiménez (7) cita a McPhail y Bliss quienes cultivaron especies de Galesus y Eucoila. El Gale- sus sp. (Hymenóptera, Diapriidae) se obtuvo solamen- te de pupas recolectadas en el campo, nunca de lar- vas en el laboratorio, por lo consiguiente es posi- ble que sea un parásito de pupa. Eucoila sp. (Hy- menóptera, cynipidae) se logró obtener de larvas y pupas; además Jiménez reporta que en México el pará- sito mejor establecido en Anastrepha sp. fué el Syn- tomosphyrum indicum, el cual es un parásito grega- rio interno. (7)

En un estudio realizado sobre parásitos himenópteros de Ceratitis capitata y Anastrepha sp. en Costa Rica (19), fueron recuperados, de 3,900 pupas de Anastrepha sp. los siguientes parásitos:

- Biosteres longicatudatus
- Biosteres oophilus
- G. carvalloi
- Aceratoneuromyia indica
- Opius anastrephas
- Opius Bellus
- Doryctobracon areolatus
- Dorictobracon zeteki

La mayoría de parásitos fueron encontrados en cantidades de 10 o menos individuos, siendo Aceratoneuromyia indica el responsable del 50% del total de pupas de Anastrepha parasitadas y Biosteres longicaudatus fué responsable del 20% del parasitismo.
(19)

Entre los parásitos encontrados en Guatemala - que son recuperados ocasionalmente de pupas de Anastrepha sp y Ceratitis capitata están: Dorictobracon cawfordi, D. zeteki, Opius anastrephae, Ganasis carvalloi, Odontosema anastrephae, todos ellos en número limitado y hasta ahora no se ha probado - su multiplicación bajo condiciones de laboratorio.
(12)

IV.6 Las moscas de las frutas en la guayaba

Nascimento et al. (11) estudiaron la fluctuación poblacional de las 5 especies más comunes del género Anastrepha en 5 localidades de Reconcavo --- Baiano y determinaron que A. fraterculus predomina en áreas con hospederos tropicales, siendo la guayaba - el hospedero que más atrae a esta especie, A. oblicua predomina en los cultivos de cítricos; la ocurrencia de estas especies en plantaciones de cítricos fué -- condicionada a los períodos de fructificación del hospedero, lo cual no fué observado en hospederos tropicales, ya que la incidencia de A. fraterculus era alta en los huertos de guayaba, incluso cuando no había - frutos. (11)

Además en este estudio Nascimento et. al., hicieron una correlación entre el número de moscas --- atrapadas y los parámetros climatológicos de: temperatura media, máxima y mínima; y la humedad relativa encontrando que hubo correlación negativa con respecto a: la temperatura máxima y media, y correlación positiva para la humedad relativa del aire. Según estos autores, estos datos concuerdan con Darby & Kapp; y Percomo etc, al., los que analizaron estos parámetros para la A. ludens y para la A. suspensa respec-

tivamente. Sacaron conclusiones que las moscas de las frutas se ponen en movimiento en las horas menos cálidas del día (mañana y tarde) y cuando es más alta la humedad relativa del aire. La temperatura mínima y la precipitación pluvial no afectaron la captura de Anastrepha sp. en esta región. (11)

Cuculiza y Torres (4) hicieron un muestreo en el Valle de Huanaco, Perú, y reportan que la especie de moscas que más se encontró fué Anastrepha fraterculus y que el controlador biológico encontrado fué Opius sp. en un ínfimo porcentaje, siendo la guayaba el principal hospedero para A. fraterculus. (4)

Stone (1) cita que en las publicaciones de -- Green sobre la guayaba como planta hospedera de A. serpentina, es, en la opinión de Zetek, sin duda alguna un error, ya que él realizó un trabajo en el mismo lugar que Green y nunca encontró A. serpentina en las guayabas que recolectó. (1)

Baker, Stone et al. (1) reportan que la A. ludens rara vez es atraída hacia la guayaba y que la especie que infesta principalmente este cultivo es la A. striata, aunque en ciertos lugares se reporta a la A. fraterculus como la plaga principal de la fruta de la guayaba. Aunque Crawford, citado por los

anteriores autores, tomó la guayaba como el mayor hospedero para la A. ludens, los comentarios hechos por Rengel y Santillán en Herrera et. al. hacen ver - que la idea anterior fué debida a indentificaciones equivocadas, ya que en el trabajo hecho por la Comisión de Parasitología, el cual fué llevado a cabo - en Morelos, México, se encontró que por cada 10,000 adultos de A. striata que fueron atraídos hacia la -- guayaba, solo se obtuvieron dos hembras de A. ludens, por lo tanto se llegó a la conclusión que esta especie no infesta a la guayaba. Sin embargo, Bliss y - McPhail encontraron que A. ludens puede ovipositar sin problemas en la guayaba bajo condiciones de laboratorio. Por lo tanto evidentemente las referencias hechas por Crawford a la A. ludens en guayaba eran -- acerca de A. striata, además estos mismo autores reportan que para alimentarse A. ludens prefiere el - mango a las naranjas, guayabas y soluciones con azúcar. Además el mango es preferido a la guayaba para ovipositar. (1)

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 Lugar de Recolección

Este estudio se realizó en las siguientes fincas: Centro Experimental "Los Brillantes", situado en el municipio de Santa Cruz Muluá y finca "Buena Vista, - situada en el municipio de San Sebastián, ambas situadas en el departamento de Retalhuleu.

El Centro Experimental "Los Brillantes" está situado a una altura de 342 m sobre el nivel del mar, - siendo la temperatura máxima de 30° C. y la mínima de 21.3° C. Según la clasificación ecológica de Holdrich, está localizada en la zona ecológica de "Bosque Tropical Húmedo" y se encuentra en los 14° 33' Latitud -- Norte y 91° 37' Longitud Oeste. La dirección predominante del viento es de Norte a Sur, y la precipitación anual es de 4,211 mm. Los suelos son de la serie Chicolá y Suchitepéquez. (6)

Este centro experimental cuenta con las siguientes series de guayaba:

- 1.- Blanca ACida
- 2.- Blanca Dulce
- 3.- Roja Acida
- 4.- Roja Dulce

Para la realización de este estudio en esta finca se tomaron los parámetros metereológicos de temperatura diaria promedio y de precipitación diaria durante el período comprendido del 26 de Abril al 8 de Agosto de 1982.

En este centro se realizaron los siguientes experimentos:

- 1) Evaluación de la población voladora por medio de trampas tipo McPhail; esta recolección se llevó a cabo desde el 26 de Mayo al 7 de Agosto de 1982.
- 2) Evaluación de la infestación de las 4 variedades de guayaba, la cual se llevó a cabo en 2 períodos, la primera comprendida del 15 al 29 de Mayo de 1982 y la segunda parte del 17 de Julio al 7 de Agosto de 1982, evaluándose en este estudio el peso del fruto y el número de moscas emergidas.
- 3) Evaluación de los factores que pueden influir en la infestación en las 4 variedades de guayaba, - en este experimento se tomaron en cuenta las variables: peso del fruto, pH y el contenido de azúcar en el fruto, para compararlo con el número de moscas emergidas de los frutos, los cuales fueron recolectados el 23 de Julio de 1982.

Esta finca cuenta con las siguientes variedades de guayabas:

- 1.- Blanca Criolla
- 2.- Blitch
- 3.- Cubana
- 4.- IAC - 25
- 5.- Patillo
- 6.- Roja Brillantes
- 7.- Rubí x Suprema
- 8.- Weber x Suprema

El huerto de guayabas está rodeado de una plantación de cítricos y de palma africana, a las cuales se les aplicaba un tratamiento quincenal de malathión y proteína hidrolizada, para el control de la mosca med. Además los datos meteorológicos de precipitación y temperatura no se tomaron en esta finca, por no contar con estación meteorológica.

En esta finca se llevaron a cabo los siguientes estudios:

- 1) Evaluación de la población voladora por medio de --- trampas McPhalil; este trampeo se llevó a cabo del 21 de Junio al 8 de Agosto de 1982.
- 2) Evaluación de la infestación de las 8 variedades de guayaba durante la cosecha, lo cual fué realizado -

durante el período comprendido del 13 de Junio al 8 de agosto de 1982, evaluándose el peso del fruto y al número de moscas emergidas.

- 3) Determinación de la infestación por moscas del género Anastrepha en las 8 variedades de guayaba y su relación con las variables: peso del fruto, pH y contenido de azúcar.
- 4) Determinación de la zona más afectada del fruto por la infestación de moscas del género Anastrepha y su relación con las variables: peso, pH y contenido de azúcar en el fruto.
- 5) Además se tomó una variedad del Centro Experimental "Los Brillantes" y 2 variedades de la finca "Buena Vista", para determinar la influencia del estado de madurez en la infestación por moscas del género Anastrepha y su relación con las variables: peso del fruto, pH y contenido de azúcar en el fruto.

V.2 Materiales, Implementos y Equipo

Materiales

Alcohol isopropílico al 65%

Algodón absorbente

Pegamento tipo "Stikem Special"

Proteína hidrolizada de soya

Arena

Desecante (Cloruro de calcio anhidro)

Implementos

Tenezas

Bolsas de papel

Bolsas plásticas

Cajas de Petrí

Canastas cuadradas de plástico de 48 x 33 x 25 cm

Cedazo de plástico

Cinta adhesiva de celulosa

Sacabocado de 1.5 cm de diámetro

Tubos de vidrio de 15 cc de capacidad, con tapadera plástica.

Marcadores

Pinzas de 5 cm de largo

Platos plásticos de 32 cm de diámetro con 3 patas de madera de 2.5 cm de alto

Tela de manta y tul

Trampas McPhail (1)

Varas de plástico ajustables con un gancho de metal en la --
punta

Vasitos plásticos de 70 cc de capacidad con tapadera

Vaso plástico de 1 litro de capacidad

Equipo

Balanza electrónica de 3 kilos de capacidad

Calentador de aire

Estereoscopio

Horno tipo Gravity convection incubator

Medidor de pH (pH meter)

Navaja de bolsillo

Refractometro de mano

Termómetro

ventilador eléctrico

Termostato eléctrico .

V.3 Metodología

Metodología General

Para determinar la población voladora y las especies predominantes en los huertos de guayaba se colocó una trampa McPhail por cada variedad de guayaba, empezando en la finca "Los Brillantes" del 26 de Mayo al 8 de Agosto de 1982 y en la finca "Buena Vista" del 21 de Junio al 7 de Agosto de 1982; estas trampas se revisaban semanalmente, se recolectaban las moscas y se ponían dentro de los tubitos con alcohol, luego eran transportadas al laboratorio para el conteo e identificación de las moscas atrapadas.

Para cosechar el fruto de la guayaba se emplearon las varas ajustables y los frutos se pusieron en los baldes plásticos por cada variedad en cada una de las localidades.

Luego se procedía a pesarlas, ya fuera individualmente o en grupo según el objetivo del experimento, (ver metodología específica) por medio de una balanza electrónica. Si el objetivo del experimento era evaluar individualmente a las guayabas, se obtenía una sección profunda con ayuda de un sacabocado de 2 cm de diámetro, se introducía el electrodo del medidor de pH y se obtenía la lectura de pH; para determinar el contenido de azúcar se utilizó la sección obtenida con el sacabocado, la cual se exprimió a través de una gaza estéril, colocando el jugo extraído en el refractómetro de mano, y se procedió a la lectura, obteniéndose los valores de contenido de azúcar en grados brix; luego se proce-

dió al empacado, en el cual se colocaron las guayabas dentro de los baldes previamente rotulados, si eran en grupos ó en vasos plásticos también rotulados y se ponían individualmente los frutos; luego se mantuvieron en unos estanques en el laboratorio a una temperatura de 25° a 26° C durante 6 semanas. Se revisan semanalmente, cerniendo la arena puesta en el fondo y se extraían las pupas, las cuales se pusieron en frascos con arena y un poco de secante y se dejaron por otras 6 semanas para que emergieran los adultos o los parásitos.

Para evaluar la incidencia de la evaluación de moscas Anastrepha durante la cosecha, se recolectaron semanalmente aproximadamente 50 guayabas de cada variedad en las 2 fincas se colocaron en platos, los frutos de cada variedad, luego se pesó y se colocó dentro de las palanganas plásticas a las cuales se les había puesto arena en el fondo, cubriéndose las palanganas con tela de tul y manta; estas así preparadas se colocaron en los estantes del Laboratorio y el cuarto se mantuvo a una temperatura constante, se hicieron revisiones semanales con el fin de sacar las pupas, las cuales se colocaron dentro de los frascos y a las 6 semanas se procedió a la identificación y conteo de las moscas emergidas, así como también de los parásitos.

Factores que influyen en la infestación de la guayaba

por moscas del género Anastrepha.

Se cosecharon 25 guayabas en un estado de madurez intermedio por cada variedad, determinando el peso en gramos de cada fruto, el contenido de azúcar en grados brix y pH, luego se colocaron en vasos plásticos de un litro de capacidad al que previamente se le puso arena en el fondo, y se revisaron semanalmente con el objeto de extraer las pupas emergidas de los frutos; y a las seis semanas de esto se procedió a identificar los adultos emergidos y los parásitos.

Influencia del estado de madurez en la infestación por moscas del género Anastrepha.

En este estudio se recolectaron 25 frutos para cada estado de madurez de 3 variedades de guayaba, de acuerdo a su disponibilidad en estos estados en el momento de la cosecha utilizándose el siguiente criterio para determinar el grado de madurez:

<u>Características de la Guayaba</u>	<u>Grado de Madurez</u>
Fruto de color verde oscuro, sin completar su desarrollo	1
Fruto de color verde oscuro completamente desarrollado	2
Fruto de color verde claro completamente desarrollado	3

Fruto parcialmente de color amarillo pálido, completamente desarrollado "medio maduro"	4
Fruto de color amarillo, totalmente desarrollado "maduro"	5

Luego de recolectados los frutos se les midió individualmente el peso, contenido de azúcar en grados brix y el pH, se empacaron y se le trasladaron al laboratorio en donde se revisaron semanalmente durante 6 semanas extrayéndose las pupas y se pusieron en los frascos con arena y desecante y luego al emerger los adultos se procedió a su identificación, así mismo de los parásitos emergidos.

Para evaluar que parte del fruto de la guayaba está más infestado por las moscas, se dividió el fruto en 2 zonas:

Zona 1: Que comprende el mesocarpio

Zona 2: Que comprende el endocarpio y las semillas.

Se recolectaron 10 frutos por cada variedad, con un grado de madurez 4 y se procedió a medirles el pH y el contenido de azúcar; luego se cortó en rodajas cada fruto y se cortó el número de larvas encontradas por zona.

V.4 Análisis Estadístico

Para la aceptación o rechazo de las hipótesis se hicieron los siguientes análisis y diseños estadísticos:

- Análisis de Correlación Simple
- Análisis de Correlación Múltiple
- Diseño completamente al Azar
- Diseño Completamente al Azar desbalanceado con estructura factorial.

Para la realización de estos análisis se utilizó el paquete de computación SPSS (paquete estadístico de computación para las ciencias sociales) de computadora, instalada en la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Evaluación de la infestación por mosca del género Anastrepha en las variedades de guayaba.

Al variable número de moscas emergidas de los frutos les fué aplicada la transformación estadística $\sqrt{x + 1}$ por constituir una variable discreta, siendo necesario inducir continuidad, de tal manera que para todos los análisis se utilizaron los datos transformados.

- Correlación simple entre la variable peso del fruto y el número de moscas, para cada una de las localidades; se utilizó el peso promedio por fruto y el número de moscas por fruto.

Modelo Estadístico

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

- Análisis de Varianza en un diseño completamente al azar, para las variables peso del fruto y número de moscas por fruto, y número de moscas por fruto, una para cada localidad.

Modelo Estadístico:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Efecto de la variable respuesta

U = Efecto de la media general

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

- Comparación Múltiple de Medias

Se realizó la comparación múltiple de medias utilizando la prueba de TUKEY. Primeramente se calculó el comparador en base a la siguiente fórmula:

$$W_p = q(t, G.L.e) S_{\bar{x}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{C.M.e}{r}}$$

Donde:

W_p = Comparador

- q = Dato obtenido de la tabla de TUKEY, utilizando el número de tratamiento y grados de libertad del error.
- t = Tratamientos
- G.L.e = Grados de Libertad del error
- \bar{Sx} = Error standar
- C.M.e = Cuadrado medio del error
- r = repeticiones

Después de obtener el comparador se procedió a calcular la diferencia de medias; si esta diferencia de medias es igual o mayor a W_p , entonces se considera significativa al 0.05 (*) ó altamente significativa al 0.001 (**).

Evaluación de los factores que influyen en la infestación por Anastrepha en el fruto de la guayaba.

- Correlación Simple entre las variables pH, peso del fruto, contenido de azúcar y número de moscas, una para cada localidad de donde provienen las 12 variedades de guayaba.
- Correlación Múltiple entre las variables pH, peso del fruto, contenido de azúcar y número de moscas, una para cada localidad de donde provienen las 12 variedades de guayaba evaluadas.

Modelo Estadístico

$$PyX. X_2 = 1 - \frac{R}{RYy}$$

Determinación de la influencia del estado de madurez de la fruta en la infestación por moscas del género Anastrepha.

- Correlación Simple entre las variables pH, peso del fruto, - contenido de azúcar y número de moscas.
- Correlación Múltiple entre las variables: pH, peso del fruto, contenido de azúcar y número de moscas.
- Diseño completamente al azar desbalanceado para 5 estados de madurez y 3 variedades de guayaba con las variables pH, contenido de azúcar, peso del fruto y número de moscas.

Modelo Estadístico:

$$Y_{ijk} = U + i + j + ij + E_{ijk}$$

Y_{ijk} = Efecto de la variable respuesta

U = Efecto de la media general

i = Efecto de la i-ésima variedad

j = Efecto del j-ésimo estado de madurez

ij = Efecto de la interacción de la i-ésima variedad con el j-ésimo estado de madurez

E_{ijk} = Error experimental de la i-ésima variedad con el j-ésimo estado de madurez en la k-ésima repetición.

- Comparación Múltiple de Medias

Se realizó la comparación múltiple de medias utilizando la prueba de TUKEY; Primero se calculó el comparador en base a la siguiente fórmula:

$$W_p = q(t, G.L.e) \bar{S}_x$$

$$\bar{S}_x = \sqrt{\frac{\frac{C.M.e}{r_1} + \frac{C.M.e}{r_2}}{2}}$$

de donde:

W_p = Comparador

q = Dato obtenido de la tabla de TUKEY

\bar{S}_x = error standar

C.M.e = Cuadrado medio del error

r_1 = repetición del tratamiento 1

r_2 = repetición del tratamiento 2

Determinación de la zona más afectada del fruto de la guayaba por la infestación de la mosca Anastrepha.

- Prueba de "t" para cada variedad para determinar la diferencia entre zonas.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{x_1 x_2}} \quad S_{x_1 x_2} = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n}}$$

donde:

\bar{x}_1 = media de zona 1

\bar{x}_2 = media de zona 2

S_1^2 = varianza de la zona 1

S_2^2 = varianza de la zona 2

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

VI. Centro Experimental "Los Brillantes"

Población de voladores

En la tabla 3 tenemos el número de moscas capturadas por cada variedad de guayaba y por especie de mosca, durante el tiempo en que se llevaron a cabo - las 2 cosechas en esta finca y los parámetros meteorológicos para los meses durante los cuales el experimento estuvo en proceso están descritos en las tablas 1 y 2, y en las gráficas 1 y 2.

La fluctuación de la población voladora en esta finca mostró que el número de moscas atrapadas fué incrementándose lentamente durante el mes de Mayo (Gráfico 3) teniendo un incremento muy marcado a partir del 29 de Mayo hasta el 12 de Junio en donde se atrapó el máximo número de moscas; luego bajó sensiblemente durante las 3 semanas siguientes hasta llegar a la semana comprendida del 26 de Junio al 3 de Agosto en la cual no se atrapó mosca; durante la siguiente semana tiene un ligero incremento para luego decaer y mantenerse en niveles casi constantes en el número de moscas atrapadas. La temperatura diaria mensual osciló entre los 21.8° C y 26.2° C, (Tabla 1 y gráfica 1) mientras que la lluvia tuvo variaciones más grandes, siendo el mes de Mayo el que menor precipitación tuvo y el mes de Junio el que obtuvo la mayor precipitación.

Por otro lado la tabla 4 muestra un resumen de las moscas capturadas en el Centro Experimental "Los Brillantes", en la cual tenemos el total de moscas capturadas por variedad de guayaba y su respectivo porcentaje. Asimismo podemos determinar que la especie predominante en este huerto es la Anastrepha --

striata, ya que representó el 94.74% del total de moscas capturadas, mientras que el resto de especies capturadas solo representan el 5.26% del total de moscas capturadas. Por estar este huerto de guayabas cerca de un huerto de mangos, se pudiera pensar que este 5.26% de moscas provienen del huerto de mangos (Gráfica 5). Berg (2) reporta a todas estas especies a excepción de A.serpentina como hospederos del mango, lo cual es confirmado por Guilló (7).

Ahora que en relación al número de moscas capturadas por variedad, expresada en porcentaje (Gráfica 4) tenemos que 3 variedades presentan un similar porcentaje de moscas capturadas, siendo la variedad Blanca Dulce en donde menos moscas se atrapó, ya que representaron el 13.7% del total de moscas capturadas.

Infestación de los frutos de la guayaba

La tabla No. 5 muestra las moscas emergidas de los frutos recolectados semanalmente durante las 2 cosechas en el Centro Experimental "Los Brillantes"; las cuales se reportan por número de moscas por 100 gramos de peso del fruto, por semana, por variedad de guayaba y por especie de Anastrepha; la gráfica No. 6 muestra que el número de moscas tiene una tendencia a subir durante la primera recolección del fruto, a excepción de las moscas emergidas de la variedad Roja Acida. la cual muestra un ligero descenso aunque muy leve. Ahora bien, aunque no hubo frutos de guayaba durante Junio, en la gráfica No. 6 vemos que el número de moscas atrapados en las trampas McPhail, muestra un rápido incremento, alcanzando el máximo de moscas capturadas durante la segunda semana de Junio, lo cual se puede deber a que las moscas

ovipositaron cuando había abundancia de frutos y e -
mergieron después de haber terminado la cosecha, es-
to puede verse, ya que a partir de la tercera semana
de Junio, la población voladora tiene una tendencia
a la baja de población en forma acelerada, hasta lle-
gar a su más bajo nivel a las 5 semanas; ahora bien,
durante la segunda recolección de frutos, que empezó
el 17 de Julio nos muestra la tendencia de la pobla-
ción emergida a bajar rápidamente, llegando a sus ni
veles más bajos la última semana de la recolección -
(Gráfica 6) sucediendo lo mismo con la población vo-
ladora. La tabla 6 muestra un resumen de las moscas
emergidas, expresadas en porcentaje de moscas por va
riedad de guayaba y porcentaje por especie de Anas-
trepha en las dos épocas de recolección. Con respec-
to al porcentaje de moscas emergidas de cada una de
las cuatro variedades durante la primera cosecha, el
porcentaje de infestación no varía mucho entre las -
variedades, ya que la diferencia de porcentaje entre
la variedad Blanca Acida y la variedad Roja Acida es
solo del 8.11% (Gráfica 7), lo cual se comprueba al
realizar el análisis de Varianza (Tabla 7 Exp No. 1),
en el cual no existe diferencia significativa entre
las variedades.

Con respecto a la segunda cosecha existe mayor
diferencia entre el porcentaje de infestación por va
riedad de guayaba (Gráfica 9) aunque al realizar el
análisis de varianza no se encontró diferencia signi-
ficativa (Tabla 7 Exp. 2).

La especie de Anastrepha que predominó en ambas
cosechas fué la Anastrepha (Gráficas 8 y 10), ya que
representó el 98.47% y el 99.61% respectivamente del
total de moscas emergidas, lo cual confirma los estu

dios de Baker et al (1) que reportan a esta especie como la principal especie que infesta a la guayaba - y que muy pocas veces se ha visto infestando otras - frutas que no sean guayabas ó frutas congéneres, aun que Berg(2) la reporta en aguacate, mango y jocote. También se encontró Anastrepha fraterculus aunque en un ínfimo porcentaje en ambas cosechas; a esta especie Cuculiza y Torres (4) la reportan como la especie predominante en guayaba en el Valle de Huanaco, Perú, igualmente Nascimento (11) la reporta en guayaba en Reconcavo Baiano. El bajo porcentaje de A. fraterculus puede deberse a que la A. striata compete con mayor eficiencia en esta región; la tercera especie encontrada fué Anastrepha obliqua solamente durante la primera cosecha.

El porcentaje de pupa muerta fué muy elevado en las 2 cosechas, ya que fué del 87% y del 76.92% respectivamente; la causa de esta mortalidad no fué posible determinarla ya que puede deberse a varios factores:

- a) Huevos ovipositados el mismo día de la cosecha, - lo cual implica que estas larvas al eclosionar - no tuvieron suficiente alimento para desarrollar todos sus estadios larvarios, lo cual les provocó la muerte.
- b) Exceso de agua exudada por los frutos dentro de los recipientes, esto debido a que la guayaba - tiene un alto contenido de agua y al irse pudriendo suelta sus jugos, lo que humedece la arena dentro de los baldes, provocando el ahogamiento de las larvas.
- c) El manejo que pudo haberseles dado a los baldes conteniendo los frutos, al trasladar éstos para

su revisión semanal, las pupas pudieron ser aplastadas o lastimadas por las guayabas, o bien el cernido fué tan brusco que golpeó a las pupas.

Factores que influyen en la infestación de la guayaba por moscas del género Anastrepha

La correlación entre el peso del fruto y el número de moscas (Tabla 7) es significativo al 5%, lo cual indica -- que durante esta primera cosecha al aumentar el peso del fruto, aumentaba la infestación causada por la Anastrepha sp., mientras que durante la segunda cosecha no existió -- ninguna relación entre el peso y el número de moscas. -- Las cuatro variedades no mostraron diferencia significativa entre ellas con respecto al peso y a la infestación de moscas del género Anastrepha (Tabla 7). Ahora bien al evaluar los resultados obtenidos de la guayaba en forma individual, solamente se obtuvo correlación entre el pH y el número de moscas (Tabla 8), mientras que las demás variables no mostraron correlación con el número de moscas obteniéndose una correlación negativa entre el pH y el peso; -- entre el contenido de azúcar y el peso, lo cual indica que los frutos más pequeños son más dulces y menos ácidos. -- ($r = 0.30961$; $r = 0.05 = 0.197$, $r = 0.01 = 0.256$).

El análisis de correlación múltiple muestra que existe entre las variedades con respecto a la variable peso -- ($F = 15.867$; $F_{0.05} = 2.17$), pH ($F = 114.541$; $F_{0.05} = 2.17$), contenido de azúcar ($F = 31.244$; $F_{0.05} = 2.17$); siendo la variedad Roja Acida la que mostró la menor infestación de moscas del género Anastrepha (Tabla 9) a pesar de que el análisis de varianza aplicando durante las dos cosechas -- (Tabla 7) no se encontró diferencia significativa entre estas variedades con respecto a la infestación, lo cual pue-

de explicarse al coeficiente de variación, ya que fué alto en las dos cosechas (C.V. primera cosecha = 29.76% y C.V. - segunda cosecha = 35.53) siendo éstos últimos resultados - los más representativos ya que se llevó a cabo con más re- peticiones y durante un período de tiempo más prolongado.

En la tabla 10 se muestran los parásitos encontrados - en las moscas del género Anastrepha, emergidos de 4 varie- dades de guayabas del Centro Experimental "Los Brillantes", siendo los parásitos predominantes los pertenecientes a la familia Cynipidas, ya que constituyen el 95.6% del total - de parásitos encontrados, mientras que el 4.83% restante - lo constituyeron las siguientes especies: Dorictobracon - crawdordi, D. aerolatus y Opius longicaudatus, además se - encontró que en la variedad Roja Acida fué donde emergió - la mayor parte de parásitos, mientras que en la variedad - Blanca Dulce se encontró el menor porcentaje de parásitos emergidos.

En la Tabla 11 se tienen los porcentajes de pupas pa- rásitadas por cada variedad y en general el porcentaje de paracitación es sumamente bajo, ya que de 4,702 pupas emer- gidas, solo el 1.32% resultó parasitado, ocurriendo el mis- mo fenómeno por cada variedad, ya que la variedad que pre- sentó el más alto parasitismo, se encontró solo el 3.01% - de las pupas emergidas; además se encontró parasitismo múl- tiple en una pupa proveniente de la variedad Roja Dulce, - siendo éstos parásitos de la familia Cynipidae.

VI. 2 Finca "Buena Vista"

Población de voladores

En la tabla 12 está el número de moscas capturadas por semana, por variedad de guayaba y por especie de moscas del género Anastrepha, en la finca "Buena Vista" durante toda la época de recolección de frutos; la fluctuación de la población voladora en este herto siguió el siguiente comportamiento: la mayor cantidad de moscas atrapadas fué durante la semana comprendida del 21 de Junio al 27 de Junio y durante al semana del 1 de Agosto al 8 del mismo mes; a partir de la primera semana de Julio decae el número de moscas atrapadas, en la siguiente semana se observa un ligero incremento, para que en la siguiente semana se atrape el mínimo de moscas, a partir de esta semana se observa un incremento acelerado, hasta alcanzar su punto máximo la semana comprendida del 1 al 8 de Agosto (Gráfica 11).

En la tabla 13 se muestra el resumen de las moscas capturadas en la finca "Buena Vista", en el cual tenemos el total de moscas capturadas por variedad de guayaba y por especie de Anastrepha. En base a este cuadro determinamos que la especie predominante en el huerto de guayaba es Anastrepha striata, la cual representa el 72.35% del total de moscas capturadas. (Gráfica 12) mientras que el resto de especies representan un 37.65% del total; estas especies las reportó Morán (10) como hospederas de cítricos y por estar este huerto colindando con un huerto de cítricos, se podría pensar que estas especies provienen de este huerto.

Con respecto al número de moscas capturadas por cada variedad de guayaba, se expresó en porcentaj, (Gráfica 13), siendo la variedad Blitch, en la cual se atrapó el mayor porcentaje de moscas, siguiendo la variedad Rubí x Suprema y en tercer lugar la variedad IAC - 25, estas tres variedades juntas representan el 68.76% de moscas atrapadas, mien

tras que en las otras 5 variedades se tiene un número similar de moscas atrapadas por variedad.

En la tabla 14 se muestra el número de moscas/100 gramos, por variedad, semana y por especie de Anastrepha, durante el período comprendido del 18 de Junio al 7 de Agosto de 1982, a excepción de la variedad Cubana, la cual empezó a fructificar tardíamente, obteniéndose datos a partir del 3 al 7 de Agosto del mismo año; en la gráfica 14 vemos el comportamiento moscas emergidas para cada variedad de guayaba; siendo la variedad cubana fué cosechada -- tardíamente, y en esta se obtuvo el mayor número de moscas emergidas por semana; mientras que en la variedad Weber x Suprema mantuvo los niveles de moscas más altos durante toda la cosecha, a la vez que la variedad IAC-25 presentó el menor número de moscas emergidas durante la cosecha.

En la tabla 13 tenemos el resumen de las moscas emergidas por variedad y por especie de mosca del género Anastrepha; mientras que el porcentaje de moscas emergidas para cada variedad está hecho en base al promedio semanal, -- mostrando la gráfica 16 éste porcentaje, siendo la variedad cubana la que tiene el mayor porcentaje y la variedad IAC - 25 la que tiene el menor.

Respecto a la especie de Anastrepha que predominó en este huerto fué la Anastrepha striata, la cual representó el 98% del total de moscas emergidas, mientras que el resto de moscas emergidas solo presentaron el 2% restante - (Gráfica 17).

Posibles factores involucrados en la infestación de guayabas por Anastrepha spp.

El análisis de correlación simple entre el peso del fruto y la infestación de la mosca Anas muestra una alta correlación positiva, tanto en la evaluación realizada du-

rante la cosecha ($r=0.2609$; $r_{0.01} = 0.2415$) como cuando se evalúa el rango de las 8 variedades con respecto a la infestación, peso, pH y contenido de azúcar en frutas individuales (Tabla 16).

Además se obtuvo alta correlación positiva entre el pH y el número de moscas (Tabla 16), mientras que el contenido de azúcar no mostró ninguna asociación con el número de moscas. Al actuar las variables peso, pH y contenido de azúcar en forma asociada, se tiene una alta correlación positiva (Tabla 16) lo cual nos muestra una alta asociación entre estas variables con respecto al número de moscas emergidas, siendo el peso y el pH los factores que más influencia manifestaron con el número de moscas.

Al analizar las 8 variedades de guayabas recolectadas a lo largo de la cosecha por medio de un análisis de varianza, tenemos que existe diferencia entre las variedades con respecto al peso ($F= 17.885$; $F_{0.001} = 2.675$) y a la infestación por Anastrepha ($F= 22.041$; $F_{0.01} = 2.675$), siendo la variedad IAC - 25 la que presentó la menor infestación y el menor peso, mientras que las variedades Cubana y Weber x Suprema se encontró la mayor infestación (Tabla 17).

Al realizar el análisis de varianza de las 8 variedades de guayaba en frutos individuales para las variables peso del fruto, contenido de azúcar en el fruto, el pH y la infestación por moscas del género Anastrepha se encontró diferencia significativa entre estas variedades (Tabla 18) con respecto a las anteriores variables, siendo la variedad IAC - 25 la que presentó el menor número de moscas y el menor peso, aunque un pH intermedio, en la tabla 18 vemos que la infestación se encuentra más alta en aquellas variedades que pesan más y que tienen un pH alto, mientras que el contenido de azúcar no muestra relación con la infestación causada por las moscas del género Anastrepha.

En la tabla 19 se muestran los parásitos encontrados en las moscas del género Anastrepha, emergidos de 8 variedades de guayabas de la finca "Buena Vista", siendo los parásitos predominantes los pertenecientes a la familia Cynipidae, ya que representan el 86.42% del total de parásitos encontrados; además se dió el caso de parasitismo múltiple en una pupa de Anastrepha, ya que fueron encontrados 10 parásitos de la familia Cynipidae en ésta, proveniente de la variedad Roja Brillantes; mientras que el resto de parásitos solo representó el 23.5% del total emergido, encontrándose las siguientes especies: Dotyctobracon crawfordi y Dorictobracon aerolatus en un 6.17% respectivamente y Opius longicaudatus en un 1.23% del total de parásitos emergidos, los cuales fueron identificados por el autor.

En la tabla 20 se tienen los porcentajes de pupas parasitadas por cada variedad y en general el porcentaje de parasitación es sumamente bajo, ya que de 13292 pupas emergidas, solo se encontró el 0.61% parasitadas, ocurriendo lo mismo por variedad de guayaba, siendo la Roja Brillantes la que presentó el mayor porcentaje de pupas parasitadas - siendo este de 2.29%.

Efecto del grado de madurez en la infestación de la guayaba por moscas del género Anastrepha

En la tabla 21 se presenta un resumen de los datos de las variables: peso, contenido de azúcar, pH y la infestación de moscas del género Anastrepha, de 3 variedades de guayaba, una de las cuales fué cosechada en el Centro Experimental "Los Brillantes" y las otras dos en la finca "Buena Vista".

El Análisis de Varianza (Tabla 22) muestra que existe diferencia significativa entre las 3 variedades y los 5 estados de madurez con respecto a las variables número de moscas, peso, pH y contenido de azúcar en el fruto; asimismo muestra que existe una alta

asociación entre el grado de madurez y las variedades de guayaba, - con respecto a las anteriores variables; de acuerdo con Tukey (Tabla 25) la variedad Patillo mostró la infestación más alta en los grados de madurez 2 y 3, los estados 1 y 5 como menores y el 4 como intermedio; mientras que la variedad Rubí x Suprema tiene una infestación alta en el grado 3, siendo el 1 el que tiene la menor infestación y los grados 2,4 y 5 como intermedios; la variedad Roja Dulce es la que tiene la menor infestación, mostrando la infestación más alta en el grado 1 y los grados 2,3,4, y 5 sin diferencia en cuanto a la infestación por Anastrepha.

Con respecto a los grados de madurez, en relación a la infestación (Tabla 24) se encontró que éstos se agruparon en 3 niveles, teniendo el grado 1 la menor ingestación; los grados 2,3,4 con la infestación más alta y el grado 5 con una infestación intermedia, esta disminución en este grado puede deberse a 2 factores, aunque no se tiene evidencia experimental de ellos:

- a) Oviposición temprana en frutas inmaduras; estas larvas desarrollaron a pupa antes de que la guayaba pasara por este grado de madurez y no fué posible evaluarlas.
- b) Oviposición tardía en frutas maduras, las cuales se pudren rápidamente después de cosechadas, con lo cual los estados jóvenes larvarios no completaron su desarrollo por falta de alimentos - y por lo tanto nose transformaron en pupas.

Al realizar el análisis de Correlación Múltiple, este mostró que existe una alta correlación ($R= 0.50481$) entre las variables: peso, pH y azúcar, al actuar en forma asociada con la infestación como variable dependiente; siendo la variable pH la que mostró mayor influencia en el número de moscas ($r= 0.44932$). Por otro lado, el pH y el peso tienen una correlación simple negativa, mientras -- que el azúcar mantiene una relación directa con el número de moscas (Tabla 24)

Zonas de infestación en el fruto

En la tabla 30 aparece la prueba de "t" para las dos zonas del fruto, con respecto a las variables: pH, contenido de azúcar y número de larvas; en forma global tenemos que existe alta diferencia significativa entre las dos zonas con respecto a las anteriores variables; ahora bien en el análisis por variedad tenemos que con respecto al pH solamente en 2 variedades no hubo diferencia entre las 2 zonas siendo estas: la variedad Patillo y la Rubí x Suprema; mientras que con respecto al contenido de azúcar existió alta diferencia significativa entre las 2 zonas para todas las variedades. Con respecto a las larvas encontradas por variedad en cada zona tenemos que solamente en 3 variedades hubo diferencia significativa, siendo éstas la variedad Blanca Criolla, IAC - 25 y la Roja Brillantes.

Al realizar el análisis de correlación simple este -- mostró que en la zona 1 no existe correlación entre el pH y el contenido de azúcar contra el número de larvas encontradas ($r=0.0106$ y $r= 0.214$ respectivamente) mientras que en la zona 2 el pH tuvo una correlación simple positiva con el número de larvas encontradas ($r=0.42$, $r_{0,05} = 0.22$, $r_{0,01} = 0.321$), mientras que el contenido de azúcar no muestra correlación con el número de larvas ($r = 0.049$).

Tabla 1

Temperatura diaria mensual tomada durante el período comprendido - del 26 de Abril al 8 de Agosto de 1982, en la estación metereológica situada en el Centro Experimental "Brillantes", en el Departamento de Retalhuleu. (6)

FECHA	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
1	-----	24.8	23.8	25.0	24.5
2	-----	25.3	25.7	25.7	25.5
3	-----	25.8	25.7	25.6	26.0
4	-----	25.3	25.7	24.0	25.0
5	-----	25.3	25.3	23.7	25.5
6	-----	25.3	25.3	24.2	24.2
7	-----	25.8	24.7	25.0	24.5
8	-----	25.5	24.8	26.0	24.2
9	-----	25.0	25.0	24.5	-----
10	-----	25.5	25.7	24.8	-----
11	-----	26.2	24.7	24.8	-----
12	-----	25.7	24.5	25.2	-----
13	-----	26.0	24.5	25.5	-----
14	-----	26.2	24.5	25.3	-----
15	-----	25.8	24.7	25.0	-----
16	-----	25.5	24.0	25.3	-----
17	-----	24.5	24.1	25.3	-----
18	-----	25.5	25.5	25.3	-----
19	-----	25.0	25.7	25.3	-----
20	-----	25.2	25.7	24.5	-----
21	-----	24.7	25.8	24.2	-----
22	-----	24.8	25.7	24.8	-----
23	-----	24.7	24.7	24.7	-----
24	-----	25.5	25.0	24.5	-----
25	-----	25.5	25.0	24.5	-----
26	25.0	25.3	24.5	25.0	-----
27	24.2	24.8	24.5	24.5	-----
28	24.8	24.7	24.7	25.0	-----
29	24.3	24.3	25.2	25.5	-----
30	21.8	24.3	25.2	25.5	-----
31	-----	23.7	-----	25.2	-----

Tabla 2

Precipitación pluvial diaria mensual tomada durante el período comprendido del 26 de Abril al 8 de Agosto de 1982, en la estación meteorológica situada en el Centro Experimental "Brillantes" en el Departamento de Retalhuleu. (6)

FECHA	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
1	-----	1.90	4.50	0.00	0.00
2	-----	1.50	0.00	0.00	0.00
3	-----	0.70	0.00	38.30	2.50
4	-----	1.60	0.00	0.00	0.00
5	-----	27.00	0.00	0.00	21.30
6	-----	0.00	45.50	0.00	0.00
7	-----	24.60	0.50	3.50	39.90
8	-----	0.00	5.00	39.00	0.00
9	-----	0.00	5.80	32.90	-----
10	-----	0.00	12.80	20.20	-----
11	-----	4.00	42.30	0.00	-----
12	-----	5.40	5.60	0.00	-----
13	-----	0.00	65.30	12.90	-----
14	-----	1.20	37.80	3.50	-----
15	-----	0.00	9.60	1.50	-----
16	-----	26.50	9.00	7.90	-----
17	-----	0.00	0.00	1.50	-----
18	-----	15.50	0.00	3.00	-----
19	-----	11.50	1.30	2.50	-----
20	-----	42.50	0.00	0.00	-----
21	-----	1.80	42.50	25.50	-----
22	-----	0.00	13.90	1.20	-----
23	-----	0.00	22.50	0.00	-----
24	-----	0.00	36.00	6.30	-----
25	-----	3.20	30.00	0.00	-----
26	0.00	6.80	51.60	0.00	-----
27	24.70	14.00	56.20	0.00	-----
28	6.20	15.00	32.30	2.00	-----
29	0.00	0.00	17.50	0.00	-----
30	2.90	36.50	0.00	13.20	-----
31	-----	6.80	-----	0.00	-----

Tabla 3

Número de moscas del género Anastrepha capturadas en las trampas McPhail en el huerto de guayabas situado en la finca "Brillantes, durante el período comprendido del 26 de Mayo al 7 de Agosto de 1982.

VARIETADES	---ABRIL---					---MAYO---																								
	Del 26.4.82 Al 1.5.82		Del 2.5.82 Al 8.5.82		Del 9.5.82 Al 15.5.82		Del 16.5.82 Al 22.5.82		Del 23.5.82 Al 29.5.82																					
	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot
BLANCA ACIDA	14	--	--	6	1	21	13	--	--	5	--	18	10	2	1	--	--	13	20	2	1	--	--	23	6	--	--	--	--	6
BLANCA DULCE	4	--	--	--	6	11	3	--	--	--	3	--	--	--	--	--	--	13	--	--	1	--	14	34	--	1	--	--	35	
ROJA ACIDA	16	1	1	1	--	19	15	--	--	--	15	44	1	1	--	2	47	46	--	--	--	1	47	--	--	--	--	--	--	
ROJA DULCE	19	--	1	1	--	21	24	--	--	1	--	25	5	--	--	--	5	8	--	--	--	--	8	78	--	--	--	--	70	

VARIETADES	---JUNIO---																																			
	Del 30.5.82 Al 5.6.82		Del 6.6.82 Al 12.6.82		Del 13.6.82 Al 19.6.82		Del 20.6.82 Al 26.6.82		Del 27.6.82 Al 3.7.82		Del 4.7.82 Al 10.7.82																									
	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot						
BLANCA ACIDA	14	1	3	1	1	147	122	1	2	3	--	124	105	1	1	4	1	112	29	--	--	--	--	29	--	--	--	--	--	--	12	--	--	--	--	12
BLANCA DULCE	67	--	1	--	--	68	109	--	--	3	--	112	12	--	--	--	12	7	--	--	--	--	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
ROJA ACIDA	--	--	--	--	--	--	162	--	--	2	4	168	129	--	--	--	33	33	--	--	--	--	33	--	--	--	--	--	--	21	--	4	2	3	130	
ROJA DULCE	119	1	3	7	9	139	104	--	--	--	104	127	--	--	1	128	13	--	--	--	13	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--	--	3			

VARIETADES	---JULIO---																							
	Del 11.7.82 Al 17.7.82		Del 18.7.82 Al 24.7.82		Del 25.7.82 Al 31.7.82		Del 1.8.82 Al 8.8.82																	
	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot
BLANCA ACIDA	2	--	--	--	--	2	1	--	--	--	1	4	--	--	--	--	4	--	--	2	1	3	3	
BLANCA DULCE	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	3	3	--	1	--	--	4	--	--	--	--	--	--	
ROJA ACIDA	3	--	1	--	--	4	3	--	--	--	3	3	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1
ROJA DULCE	1	--	--	1	--	2	1	--	--	--	1	1	--	--	--	--	--	--	3	--	1	--	--	4

st = striata
 se = serpentina
 ob = obliqua
 lu = ludana
 fr = fraterculus
 tot = Total

Tabla 4

Resumen de las moscas del género Anastrepha capturadas en las trampas McPhail colocadas en el Centro Experimental "Brillantes", durante el período comprendido del 26 de Abril al 7 de Agosto de 1982.

VARIETADES	ANASTREPHA					TOTAL	Porcentaje
	striata	ludens	fraterculus	oblicua	serpentina		
ROJA ACIDA	573	7	11	7	2	600	31.35
ROJA DULCE	497	9	10	5	1	522	27.44
BLANCA ACIDA	479	21	4	8	7	519	27.29
BLANCA DULCE	253	4	0	3	1	261	13.72
TOTAL	1802	41	25	23	11	1902	56
PORCENTAJE Especies Anastrepha	94.74	2.56	1.31	1.21	0.59		

Tabla No. 5

Promedio de moscas del género *Anastrepha* por los gramos de peso de los frutos recolectados durante la cosecha de guayaba en el centro experimental "Los Brillantes" durante los períodos comprendidos del 15 al 29 de Mayo y del 17 de Julio al 8 de Agosto de 1982.

VARIETADES	MAYO									
	15 5 82					29 5 82				
	st	fr	ob	pup	tot	st	fr	ob	pup	tot
BLANCA ACIDA	1.24	0.00	0.00	3.05	4.29	3.31	0.00	0.00	1.24	4.55
BLANCA DULCE	0.91	0.19	0.00	2.76	3.91	2.12	0.02	0.00	6.11	8.46
ROJA ACIDA	1.38	0.01	0.00	4.91	6.30	2.14	0.00	0.00	3.80	5.94
ROJA DULCE	2.45	0.02	0.00	1.91	4.38	2.52	0.00	0.00	8.41	10.94

VARIETADES	JULIO										AGOSTO									
	17 7 82					24 7 82					11 8 82					18 8 82				
	st	fr	ob	pu	tot	st	fr	ob	pu	tot	st	fr	ob	pu	tot	st	fr	ob	pu	tot
BLANCA ACIDA	0.85	0.00	0.00	6.01	6.86	0.60	0.00	0.00	2.36	2.96	0.26	0.00	0.00	0.67	0.93	0.25	0.00	0.00	0.30	0.55
BLANCA DULCE	0.72	0.00	0.00	5.32	6.04	0.62	0.00	0.00	4.50	5.12	0.70	0.04	0.00	0.96	1.70	0.05	0.00	0.00	0.34	0.39
ROJA ACIDA	2.58	0.00	0.00	2.19	4.44	0.13	0.00	0.00	1.64	1.77	0.19	0.00	0.00	0.72	0.91	0.11	0.00	0.00	0.29	0.40
ROJA DULCE	2.08	0.00	0.00	8.85	10.93	0.85	0.00	0.00	1.84	2.70	0.04	0.00	0.00	0.62	0.66	0.22	0.00	0.00	0.60	0.82

st = *A. striata*
fr = *A. fraterculus*
ob = *A. obliqua*
pu = pupa muerta
tot = Total.

TABLA 6

Resumen de las moscas del género Anastrepha emergidas de los frutos de la guayaba, recolectados durante la cosecha, en el Centro Experimental "Los Brillantes", durante los períodos comprendidos del 13 al 29 de Mayo y del 17 de Julio al 7 de Agosto de 1982.

VARIETADES	Frutas Cosechadas		ANASTREPHA/100 Gr				Total pupas	%inf.
	Peso (gr)	NºFrutas	striata	fraterculus	oblicua	P.M.		
BLANCA ACIDA ^{1/}	10121	66	4.55	0.00	0.00	19.29	16.84	29.67
ROJA DULCE	14205	106	4.97	0.02	0.00	10.32	15.31	26.97
BLANCA DULCE	15052	117	3.08	0.21	0.01	9.07	12.37	21.79
ROJA ACIDA	11555	84	3.52	0.01	0.00	8.71	12.24	21.56
Total	50933	373	16.12	0.24	0.01	40.39	56.76	-----
% <u>Anastrepha</u>	-----	---	98.47	1.47	0.06	-----	-----	-----
% Pupa muerta	-----	---	-----	-----	-----	87.00	-----	-----
ROJA DULCE ^{2/}	13766	120	3.20	0.00	0.00	11.91	15.11	31.40
BLANCA DULCE	20812	209	2.09	0.04	0.00	11.12	13.25	27.57
BLANCA ACIDA	18449	179	1.96	0.00	0.00	9.94	11.90	24.73
ROJA ACIDA	12821	159	3.01	0.00	0.00	4.84	7.85	16.32
Total	65848	667	10.26	0.04	0.00	37.01	48.11	-----
% <u>Anastrepha</u>	-----	---	99.61	0.39	0.00	-----	-----	-----
%Pupa muerta	-----	---	-----	-----	-----	76.92	-----	-----

^{1/} Cosecha del 13 al 29 de Mayo de 1982
^{2/} Cosecha del 17 de Julio al 7 de Agosto de 1982.

TABLA 7

Diferencia entre el peso de las guayabas y la infestación por Anastrepha spp. en la cosecha de guayabas en el centro experimental "Brillantes" en el Departamento de Retalhuleu.

Nº	Experimento	Fecha	Peso fruto		Moscas fruto		Peso Vs. Mosca			
			F	F _{0.05}	F	F _{0.05}	r	r _{0.05}		
1	Evaluación de la infestación por <u>Anastrepha</u> 1ª cosecha	Del 15.4.82 al 29.4.82	0.5685	NS	3.16	0.312	NS	3.16	0.4776 *	0.423
2	Evaluación de la infestación por <u>Anastrepha</u> 2ª cosecha	Del 17.7.82 al 7.8.82	1.5392	NS	2.93	0.0159	NS	2.93	0.184	NS 0.3394

Cuadro No. 8

Análisis de Correlación Múltiple entre las variables independientes: Peso del fruto, contenido de acidez en pH y contenido de azúcar del fruto contra la variable dependiente: número de moscas. De 4 variedades de guayaba procedentes de la finca "Brillantes".

VARIABLE DEPENDIENTE: MOSCAS

VARIABLES	R MULTIPLE ^{1/}	R CUADRADO	CAMBIO R	R SIMPLE ^{2/}	C.R.MULTIPLE	C.ESTAN- DARIZADO
PH	0.19824	0.03930	0.03930	0.19824 *	1.670911	0.24552
PESO	0.28260 *	0.07987	0.04057	0.15077 NS	0.222168 D-01	0.20689
AZUCAR	-----	-----	-----	-0.0159 NS	-3.614688	-----

<u>1/</u>	<u>2/</u>
R al 0.05 = 0.242	r 0.05 = 0.197
R al 0.01 = 0.299	r 0.01 = 0.256

El Análisis de Correlación Múltiple nos muestra que el contenido de azúcar en el fruto no muestra asociación entre las variables independientes y el número de moscas, además el pH y el peso del fruto muestran una asociación con el número de moscas, al actuar en forma asociada.

Tabla 9

Rango de las 4 variedades de guayaba para cada una de las variables: Peso, pH, contenido de azúcar e infestación por las moscas del género Anastrepha, en el Centro Experimental "Los Brillantes", de acuerdo a la prueba de TUKEY.

VARIEDAD	\bar{X} Moscas ^{1/}	\bar{X} Peso ^{2/}	\bar{X} PH ^{3/}	\bar{X} Azúcar ^{4/}
BLANCA DULCE	2.5156 a	42.84 c	4.3468 a	11.80 a
BLANCA ACIDA	2.3994 a	95.88 a	3.2276 b	8.08 c
ROJA DULCE	2.0461 ab	73.54 b	4.1780 a	9.98 b
ROJA ACIDA	1.5621 b	52.44 bc	3.3392 b	11.80 a

1/

$$F = 8.096; F_{0.05} = 2.95$$

2/

$$F = 15.867; F_{0.05} = 2.95$$

3/

$$F = 114.541; F_{0.05} = 2.95$$

4/

$$F = 31.224; F_{0.05} = 2.95$$

Tabla 10

Número de parásitos de las moscas del género Anastrepha, encontrados en 4 variedades de guayaba, procedentes del Centro Experimental "Los Brillantes".

VARIETADES	Peso	No. Frutas	D. ^{1/}	D. ^{1/}	O. ^{2/}	Cynipidae	Total
			Crawdordi	aerolatus	longicaudatus		
BLANCA ACIDA	28570	245	----	-----	-----	9	9
BLANCA DULCE	35864	326	1	1	1	2 ^{3/}	5
ROJA ACIDA	24376	243	----	-----	-----	41 ^{3/}	41
ROJA DULCE	27971	226				7 ^{3/}	7
Total	116781	1040	1	1	1	59	62
% Especies parásitos			1.61	1.61	1.61	95.16	

1/ D.: Doryctobracon; 2/ O.: Opius; 3/ Existe parasitismo múltiple.

Tabla 11

Muestra el porcentaje de pupas parasitadas en cada una de las 4 variedades de guayaba, procedentes de el Centro Experimental "Los Brillantes".

VARIETADES	No pupas	Pupas parasitadas	% parasitación / variedades
BLANCA ACIDA	922	9	0.98
BLANCA DULCE	1338	5	0.37
ROJA ACIDA	1161	35 ^{1/}	3.01
ROJA DULCE	1281	4 ^{2/}	0.31
Total	4702	53	1.32

1/ De una pupa se obtuvieron 6 parásitos de la familia Cynipidae.

2/ De una pupa se obtuvieron e parásitos de la familia Cynipidae.

Número de moscas del género Anastrepha capturadas en las trampas McPhail en el huerto de guayabas, situado en la finca "Buena Vista", durante el período comprendido del 21 de Junio al 8 de Agosto de 1982.

VARIEDADES	-----JUNIO-----					-----JULIO-----					-----AGOSTO-----																															
	Del 21.6.82 Al 27.6.82		Del 28.6.82 Al 4.6.82		Del 5.7.82 Al 11.7.82		Del 12.7.82 Al 18.7.82		Del 19.7.82 Al 25.7.82		Del 26.7.82 Al 1.8.82		Del 2.8.82 Al 8.8.82																													
	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot	st	se	ob	lu	fr	tot																		
BLANCA CRIOLLA	18	--	1	--	--	19	--	--	--	--	--	--	11	--	--	--	1	12	1	--	--	--	--	1																		
BLITCH	82	--	6	10	13	111	31	--	15	11	3	60	--	--	--	--	--	--	26	--	8	8	5	47	86	--	3	10	40	139												
CUBANA	16	--	5	1	--	--	9	--	--	2	--	11	2	--	--	--	--	2	--	--	--	--	--	--	10	--	2	1	--	13												
I A C -25	25	--	1	1	3	30	--	--	--	--	--	--	20	--	1	1	1	23	1	--	--	--	--	1	17	--	--	1	--	18	12	--	2	1	--	15	8	--	--	2	--	10
PATILLO	7	--	--	--	2	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6	--	--	--	--	6	3	--	--	--	--	3	5	--	--	1	3	8						
RUBI X SUPREMA	78	--	--	5	1	84	20	--	--	5	6	31	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17	--	--	1	5	22	--	--	--	--	--	--	20	--	2	4	2	28
ROJA BRILLANTES	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	55	--	12	7	4	78
WERER X SUPREMA	--	--	--	--	--	--	10	--	--	5	10	25	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	20	--	--	2	5	27	10	--	--	3	7	20	--	--	--	--	--	--

1/ st = Anastrepha striata *

2/ se = Anastrepha serpentina

3/ ob = Anastrepha obliqua

4/ lu = Anastrepha ludens

5/ fr = Anastrepha fraterculus

6/ tot = Total.

Tabla 13

Resumen de las moscas del género *Anastrepha* capturadas en las trampas McPhail colocadas en la finca "Buena Vista" durante el período comprendido del 21 de Junio al 8 de Agosto de 1982.

VARIETADES	<i>Anastrepha</i> spp.				total	Porcentaje
	striata	fraterculus	ludens	oblicua		
BLITCH	235	61	39	32	367	40.00
RUBI X SUPREMA	135	14	15	2	166	18.14
I A C - 25	82	4	6	4	96	10.49
ROJA BRILLANTES	55	4	7	12	78	8.52
WEBER X SUPREMA	41	17	10	00	68	7.43
BLANCA CRIOLLA	56	6	1	2	65	7.10
CUBANA	37	00	4	7	48	5.24
PATILLO	21	5	1	00	27	2.95
TOTAL	662	111	83	59	915	
Porcentaje	72.35	12.13	9.07	6.45		

Tabla 15

Resumen de las moscas del género Anastrepha emergidas de los frutos recolectados durante la cosecha de guayabas en la finca "Buena Vista", durante el período comprendido del 18 de Junio al 7 de Agosto de 1982.

VARIETADES	<u>Anastrepha</u> spp.					total	x/SEM	Porcentaje
	striata	fraterculus	oblicua	ludens	pupa muerta			
CUBANA	17.60	0.00	0.00	0.00	26.69	44.29	22.145	32.45
WEBER X SUPREMA	23.15	0.88	0.00	0.00	71.95	95.98	11.997	17.58
BLANCA CRIOLLA	25.30	0.13	0.00	0.00	49.66	75.09	9.386	13.75
ROJA BRILLANTES	9.39	0.23	0.00	0.00	46.15	55.77	6.971	10.22
BLITCH	10.25	0.21	0.00	0.00	36.70	47.16	5.895	8.64
PATILLO	8.04	0.36	0.00	0.00	33.70	42.10	5.262	7.71
RUBI X SUPREMA	7.34	0.20	0.03	0.02	21.82	29.41	3.676	5.39
I A C -25	6.39	0.14	0.00	0.00	13.85	20.38	2.91	4.26
TOTAL	107.46	2.15	0.03	0.02	300.52	410.18	68.242	
% Especies de <u>Anastrepha</u>	97.993	1.961	0.027	0.018				
% Mortalidad					73			

Cuadro No. 16

Análisis de Correlación Múltiple entre las variables independientes: Peso del fruto, contenido de acidez en pH y contenido de azúcar del fruto contra la variable dependiente: número de moscas. De 8 variedades de guayaba procedentes de la finca "Buena Vista".

VARIABLES	R MULTIPLE ^{1/}	R CUADRADO	CAMBIO R	R SIMPLE ^{2/}	C.R.MULTIPLE	C.ESTANDARIZADO.
PESO	0.33893	0.11487	0.11487	0.33893**	0.852387 D-01	0.33159
PH	0.39200	0.15366	0.03879	0.19907**	3.258984	0.20455
AZUCAR	0.40949 **	0.16768	0.01402	-0.12269 NS	-0.4599649	-0.11881
(CONSTANTE)					-7.178958	

1/

R al 0.05 = 0.197

R al 0.01 = 0.235

2/

r 0.05 = 0.197

r 0.05 = 0.2566

El análisis de Correlación Múltiple nos muestra que existe una alta asociación entre las variables independientes: Peso del fruto, pH y contenido de azúcar en el fruto, con la variable dependiente que es el número de moscas.

Tabla 17

Rango de 8 variedades de guayaba para cada una de las variables: - peso del fruto y número de moscas por fruto, en la finca "Buena Vista", siendo los frutos cosechados del 21 de Junio al 8 de Agosto de 1982, de acuerdo a la prueba de TUKEY.

VARIETADES	\bar{X} N°Moscas ^{1/}	\bar{X} Peso ^{2/}
CUBANA	10.57 a	50.97 cd
WEBER X SUPREMA	10.34 a	93.80 ab
ROJA BRILLANTES	6.75 b	101.40 a
BLITCH	5.41 bc	57.99 cd
BLANCA CRIOLLA	4.01 c	76.59 bc
PATILLO	3.78 cd	76.56 bc
RUBI X SUPREMA	3.29 cd	95.23 ab
I A C -25	1.34 d	44.87 d

^{1/} $F = 22.04$; $F_{0.05} = 2.099$; $F_{0.01} = 2.79$

^{2/} $F = 17.88$; $F_{0.05} = 2.099$; $F_{0.01} = 2.79$

Tabla 18

Rango de 8 variedades de guayaba para cada una de las variables: -
 Peso, pH, contenido de azúcar e infestación de la mosca del género
Anastrepha, en la finca "Buena Vista", de acuerdo a la prueba de -
 TUKEY.

VARIEDAD	\bar{X} Moscas ^{1/}	\bar{X} Peso ^{2/}	\bar{X} pH ^{3/}	\bar{X} Azúcar ^{4/}
WEBER X SUPREMA	4.44 a	102.72 a	4.16 abc	10.70 bc
BLANCA CRIOLLA	3.06 b	80.20 bc	4.07 bc	9.08 d
RUBI X SUPREMA	2.93 bc	99.08 ab	4.44 a	10.84 bc
CUBANA	2.91 bc	59.28 d	4.23 abc	11.32 bc
BLITCH	2.59 bcd	80.40 bc	4.33 ab	10.70 bc
PATILLO	2.20 cde	66.28 cd	3.33 d	10.32 cd
ROJA BRILLANTES	2.09 de	95.64 ab	3.92 c	11.96 a
I A C - 25	1.69 e	49.16 d	4.17 abc	13.07 a

$$1/ F = 23.498 ; F_{0.05} = 2.01$$

$$2/ F = 16.927 ; F_{0.05} = 2.01$$

$$3/ F = 22.288 ; F_{0.05} = 2.01$$

$$4/ F = 12.349 ; F_{0.05} = 2.01$$

Tabla 19

Número de parásitos de las moscas del género *Anastrepha*, encontrados en 8 variedades de guayaba, procedentes de la finca "Buena Vista", cosechadas del 21 de Junio al 8 de Agosto de 1982.

VARIETADES	Peso	Frutas	<u>D</u> ^{1/}	<u>D</u> ^{1/}	<u>O</u> ^{2/}	Cynipidae	Total
			Crawfordi	aerolatus	longicaudatus		
ROJA BRILLANTES	32907	372	1	1	----	38 ^{3/}	40
BLITCH	44169	413	----	----	----	8	8
CUBANA	3844	76	2	3	----	2	7
IAC -25	17770	898	----	1	----	6	7
RUBI X SUPREMA	32641	396	----	----	----	6	6
WEBER X SUPREMA	30510	339	2	----	1	2	5
BLANCA CRIOLLA	18597	321	----	----	----	4	4
PATILLO	25992	341	----	----	----	4	4
Total			5	5	1	70	81
‡ Especies de parásitos			6.17	6.17	1.23	86.42	

70

1/ D.: *Doryctobracon*; 2/ O.: *Opius*; 3/ Existe parasitismo múltiple

Tabla 20

Muestra el porcentaje de pupas parasitadas en cada una de las 8 variedades de guayaba, procedentes de la finca "Buena Vista".

VARIETADES	Nº de pupas	Nº de pupas parasitadas	% de parasitación por variedad
BLANCA CRIOLLA	1614	4	0.25
BLITCH	1652	8	0.48
CUBANA	839	7	0.83
I A C -25	521	7	1.34
PATILLO	1314	4	0.30
ROJA BRILLANTES	1353	31 ^{1/}	2.29
RUBI X SUPREMA	2522	6	0.24
WEBER X SUPREMA	3477	5	0.40
Total	13292	81	0.61

1/ En una pupa se presentó parasitismo múltiple.

Tabla 21

Valores promedio de las variables: peso del fruto, pH, contenido de azúcar e infestación por moscas del género Anastrepha en 3 variedades de guayaba en 5 estados de madurez las cuales fueron cosechadas en el Centro Experimental "Brillantes" y en la finca "Buena Vista" situadas en Retalhuleu el 6 de Agosto de 1982.

VARIEDADES

Grados de ^{3/} madurez	PATILLO ^{1/}					RUBI X SUPREMA ^{1/}					ROJA DULCE ^{2/}				
	No. Fruta	\bar{X} Peso	\bar{X} Azúcar	\bar{X} pH	\bar{X} Mosca	No. Fruta	\bar{X} Peso	\bar{X} Azúcar	\bar{X} pH	\bar{X} Mosca	No. Fruta	\bar{X} Peso	\bar{X} Az.	\bar{X} pH	\bar{X} Mosca
1	12	41.23	10.72	3.31	2.76	15	45.13	8.52	4.20	1.23	12	79.00	9.59	3.93	1.00
2	18	43.28	11.67	3.39	3.30	25	71.36	9.53	4.18	2.36	15	129.07	9.93	4.00	1.00
3	25	52.72	11.97	3.36	3.31	25	81.80	11.15	4.23	2.59	25	171.20	10.87	3.96	1.00
4	25	64.12	12.04	3.38	3.06	25	71.48	11.51	4.26	2.15	25	161.36	11.00	4.23	1.00
5	25	81.96	11.64	3.45	2.78	22	81.45	11.85	4.27	2.33	24	139.79	11.21	4.32	1.00

^{1/} de Buena Vista

^{2/} de Brillantes

^{3/} Indices de madurez visual

Tabla 22

Resumen de los valores de F de 3 variedades de guayaba en 5 estados de madurez en relación a las variables: peso del fruto, pH, contenido de azúcar y rango de infestación por moscas del género Anastrepha

FUENTES DE VARIACION	No. Moscas ^{4/}	Peso ^{5/}	pH ^{6/}	Azúcar ^{7/}
VARIEDADES ^{1/}	127.757 **	181.749**	330.875 **	16.527 **
ESTADOS DE ^{2/} MADUREZ	4.727 **	17.220**	6.266 **	18.476
VARIEDAD x ^{3/} MADUREZ	2.269 *	5.057 **	2.129 *	2.795

^{1/} $F_{0.05} = 3.00$, $F_{0.01} = 4.61$

^{2/} $F_{0.05} = 2.37$, $F_{0.01} = 3.32$

^{3/} $F_{0.05} = 1.94$, $F_{0.01} = 2.51$

^{4/} C.V. = 0.37

^{5/} C.V. = 0.36

^{6/} C.V. = 0.06

^{7/} C.V. = 0.13

Tabla No. 23

Rango de 3 variedades de guayabas en diferentes estados de madurez del fruto, para cada una de las variables: Infestación por moscas del género Anastrepha, peso del fruto, pH y contenido de azúcar, - de acuerdo a la prueba de Tukey.

VARIEDAD	\bar{X} moscas ^{1/}	\bar{X} peso ^{2/}	\bar{X} pH ^{3/}	\bar{X} Azúcar ^{4/}
Patillo	3.06 a	61.20 c	3.39 c	11.71 a
Rubí x Suprema	2.21 b	72.19 b	4.23 a	10.65 b
Roja Dulce	1.23 c	142.90 a	4.11 b	10.69 b

1/ $F = 127.757$, $F_{0.05} = 3.00$, $F_{0.01} = 4.61$

2/ $F = 181.749$, $F_{0.05} = 3.00$, $F_{0.01} = 4.61$

3/ $F = 330.875$, $F_{0.05} = 3.00$, $F_{0.01} = 4.61$

4/ $F = 16.527$, $F_{0.05} = 3.00$, $F_{0.01} = 4.61$

Tabla No. 24

Rango de los 5 estados de madurez para cada una de las variables: Infestación de la mosca *Anastrepha*, peso del fruto, pH y contenido de azúcar; de acuerdo a la prueba de Tukey.

Madurez ^{1/}	\bar{X} moscas ^{2/}	\bar{X} Peso ^{3/}	\bar{X} pH ^{4/}	\bar{X} azúcar ^{5/}
1	1.72 b	54.54 b	3.84 b	9.53 b
2	2.37 a	77.57	3.89 ab	10.29 b
3	2.36 a	104.24 a	3.85 b	11.33 a
4	2.16 a	98.99 a	3.95 ab	11.51 a
5	2.11 ab	99.66 a	4.00 a	11.56 a

1/ Indices de madurez visual

2/ $F = 4.727$, $F_{0.05} = 2.37$, $F_{0.01} = 3.32$

3/ $F = 17.22$, $F_{0.05} = 2.37$, $F_{0.01} = 3.32$

4/ $F = 6.266$, $F_{0.05} = 2.37$, $F_{0.01} = 3.32$

5/ $F = 18.476$, $F_{0.05} = 2.37$, $F_{0.01} = 3.32$

Tabla N^o.25

Rango de los estados de madurez de 3 variedades de guayaba en relación a la infestación de moscas del género Anastrepha de acuerdo a la prueba de TUKEY.

Grados de Madurez ^{1/}	Patillo	Rubí x Suprema	Roja Dulce
	\bar{X} No. Moscas ^{2/}	\bar{X} No. Moscas ^{2/}	\bar{X} No. Moscas ^{2/}
1	2.76 abc	1.23 e	1.28 d
2	3.30	2.36 bc	1.26 e
3	3.31	2.59 abc	1.20 e
4	3.06	2.15 cd	1.26 e
5	2.78 abc	2.33 bc	1.19 e

^{1/} Índice de madurez visual

^{2/} $F = 2.269$; $F_{0.05} = 1.94$; $F_{0.01} = 2.51$

Tabla No. 26

Rango de los estados de madurez de 3 variedades de guayaba en relación a la variable pH de acuerdo a la prueba de TUKEY.

VARIEDADES

	Patillo	Rubí x Suprema	Roja Dulce
Grados de Madurez <u>1/</u>	\bar{X} pH <u>2/</u>	\bar{X} pH <u>2/</u>	\bar{X} pH <u>2/</u>
1	3.31 d	4.20 abc	3.93 c
2	3.39 d	4.18 abc	4.00 bc
3	3.36 d	4.23 ab	3.96 c
4	3.38 d	4.26 ab	4.23 ab
5	3.45 d	4.27 ab	4.32 a

1/ Indices de madurez

2/ $F = 2.129$; $F_{0.05} = 1.94$; $F_{0.01} = 2.51$

Tabla No.27

Rango de los estados de madurez de guayaba en relación a la variable peso del fruto, de acuerdo a la prueba de TUKEY.

VARIEDADES

	Patillo	Rubí x Suprema	Roja Dulce
Grados de Madurez $\frac{1}{}$	\bar{X} -peso $\frac{2}{}$	\bar{X} peso $\frac{2}{}$	\bar{X} peso $\frac{2}{}$
1	41.83 e	45.12 de	79.00 cde
2	43.28 e	71.36 cde	129.07 b
3	59.72 cde	81.80 c	171.20 a
4	64.12 cde	71.48 cde	161.36 ab
5	81.96 c	81.45 cd	134.79 b

$\frac{1}{}$ Indices de madurez

$\frac{2}{}$ $F = 5.057$; $F_{0.05} = 1.94$; $F_{0.01} = 2.51$

Tabla No. 28

Rango de los estados de madurez de 3 variedades de guayaba en relación a la variable contenido de azúcar, de acuerdo a la prueba de TUKEY.

VARIEDADES

	Patillo	Rubí x Suprema	Roja Dulce
Grados de Madurez ^{1/}	\bar{X} azúcar ^{2/}	\bar{X} azúcar ^{2/}	\bar{X} azúcar ^{2/}
1	10.72 abc	8.52 e	9.59 cde
2	11.67 a	9.53 de	9.93 bcde
3	11.97 a	11.15 abc	10.87 abc
4	12.04 a	11.51 abc	11.00 abc
5	11.64 a	11.85 a	11.21 abc

1/ Indices de madurez

2/ $F = 2.795$; $F_{0.05} = 1.94$; $F_{0.01} = 2.269$

Tabla No. 29

Análisis de Correlación Múltiple entre las variables independientes: Peso del fruto, contenido de azúcar y pH, contra la variable dependiente: número de moscas. De 3 variedades de guayaba - en 5 estados de madurez del fruto.

VARIABLE DEPENDIENTE: NUMERO DE MOSCAS

VARIABLES	R MULTIPLE	R CUADRADO	CAMBIO R	R SIMPLE	C.R. MULTIPLE	C.STANDARIZADO
PH	0.44932	0.20189	0.20189	-0.44932 **	- 4.7668276	- 0.37052
PESO	0.47961	0.23003	0.02814	-0.28021 **	- 0.2068391D-01	- 0.18094
AZUCAR	0.50481 **	0.25484	0.02481	0.23431 **	0.5570411	0.16071
CONSTANTE					19.41066	

R al 0.05 = 0.138 r 0.05 = 0.11075

R al 0.01 = 0.170 r 0.01 = 0.1450

G.L. = 318

El análisis de Correlación Múltiple nos muestra que existe alta asociación (1%) entre las variables con el número de moscas, el pH. Por otro lado el pH y el peso tienen una relación inversa con el número de moscas, mientras que el azúcar mantiene una correlación simple positiva con el número de moscas.

Tabla No. 30

Prueba de "t" en 8 variedades de guayaba, para las variables: pH, contenido de azúcar y número de larvas de las moscas del género Anastrepha, en 2 zonas del fruto de la guayaba.

	PH			AZUCAR			LARVAS		
	\bar{z}_1 1/	\bar{z}_2 2/	T_c 3/	\bar{z}_1 1/	\bar{z}_2 2/	T_c 3/	\bar{z}_1 1/	\bar{z}_2 2/	T_c 3/
BLANCA CRIOLLA	3.954	4.229	3.06*	7.53	10.79	4.29**	0.4	0.8	0.987 NS
BLITCH	3.489	3.880	2.94*	7.72	10.16	4.29**	0.2	1.7	2.443 *
CUBANA	3.999	4.297	4.60 **	9.14	11.57	6.19**	0.7	0.7	0.000 NS
I A C -25	4.032	4.368	2.80*	6.72	11.93	12.23**	0.00	0.8	2.900 *
PATILLO	3.980	4.112	1.48 NS	8.45	11.02	3.89**	0.4	0.9	1.640 NS
ROJA BRILLANTES	3.972	4.250	5.62**	8.05	12.34	7.32**	0.1	2.8	3.170 *
RUBI X SUPREMA	4.124	4.309	1.60 NS	7.95	10.91	4.79**	0.1	0.2	0.300 NS
WEBER X SUPREMA	3.474	4.297	11.45 **	6.90	11.57	9.43**	0.1	0.7	1.800 NS
General	3.878	4.218	7.47 **	7.81	11.29	5.40**	0.25	1.08	4.420 **

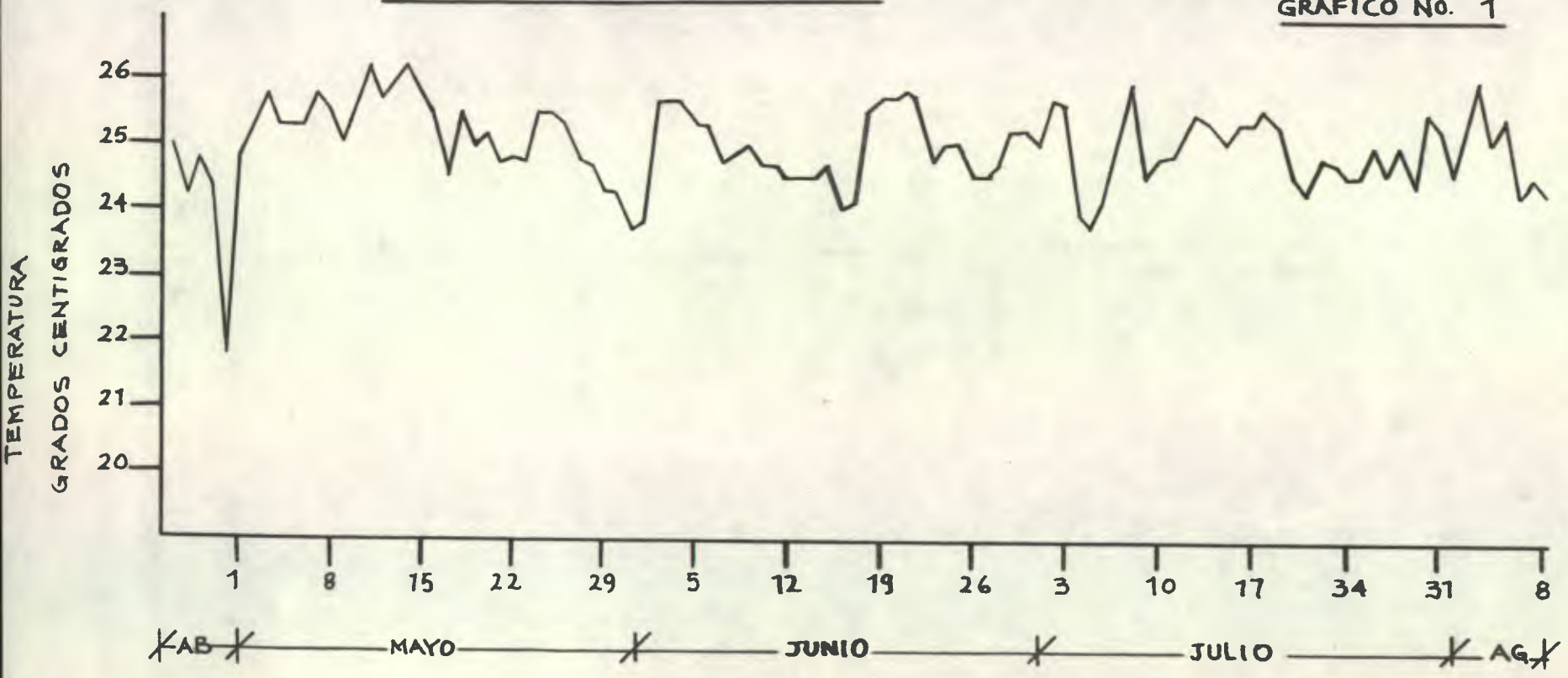
1/ Mesocarpio

2/ Endocarpio

3/ $T_{0.05} = 2.26$; $T_{0.01} = 3.25$

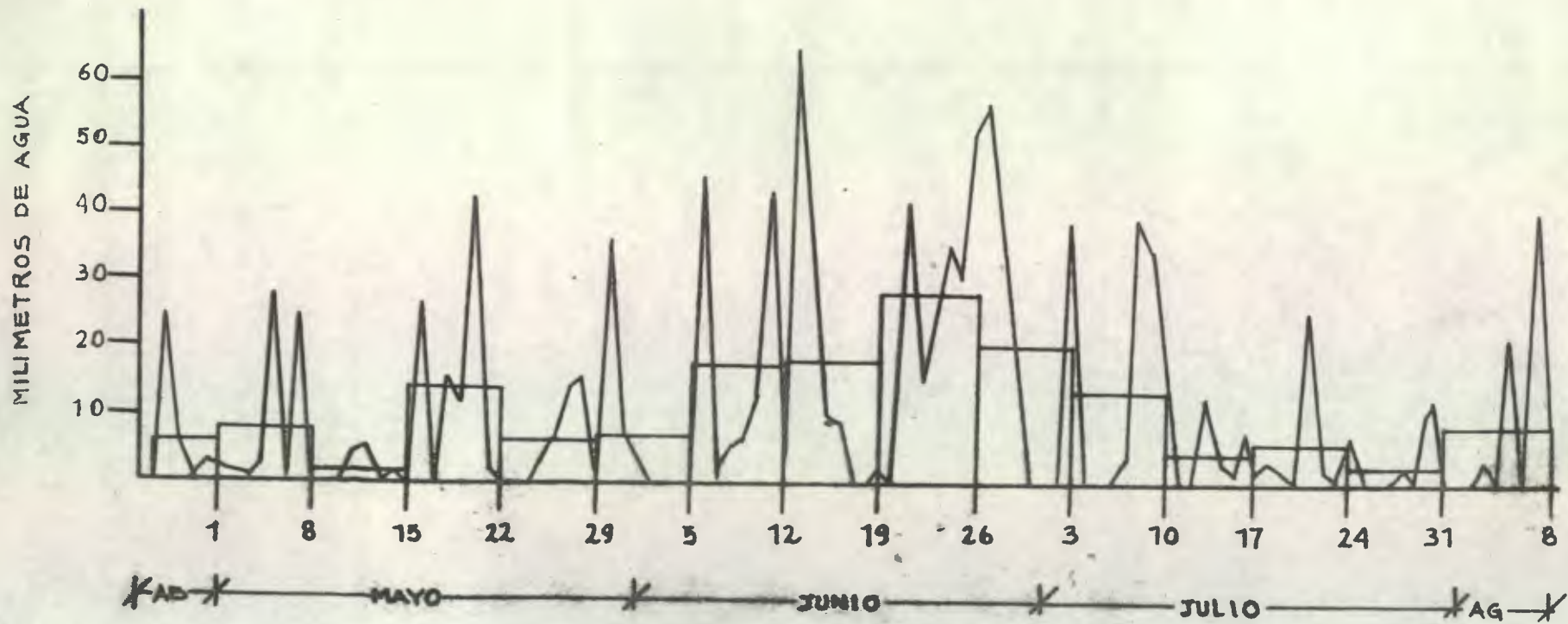
TEMPERATURA DIARIA DURANTE LOS MESES DE ABRIL, MAYO,
JUNIO, JULIO Y AGOSTO DE 1982.

GRAFICO NO. 1



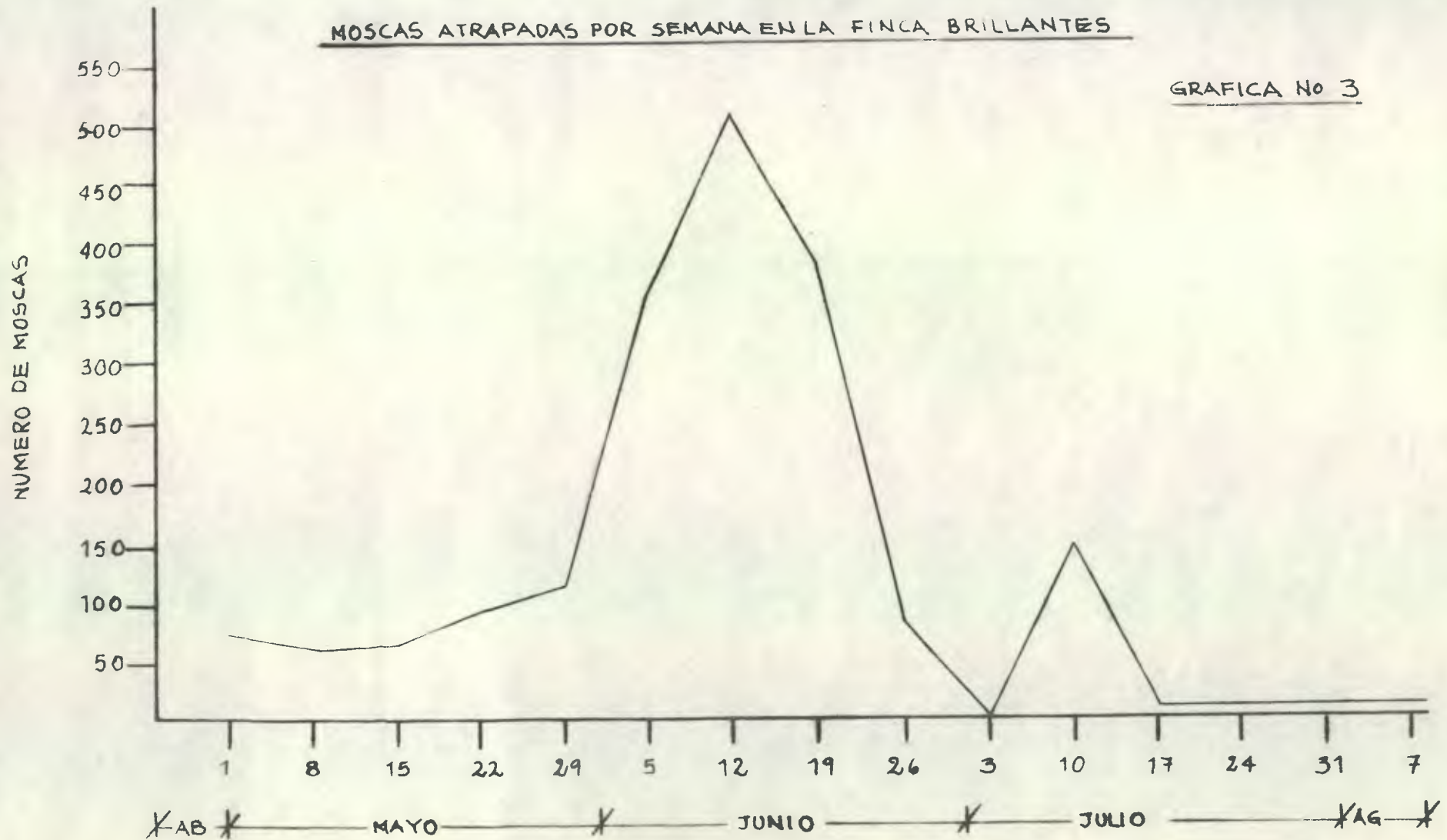
PRECIPITACION DIARIA DURANTE LOS MESES DE ABRIL, MAYO,
JUNIO, JULIO Y AGOSTO DE 1982.

GRAFICO NO. 2



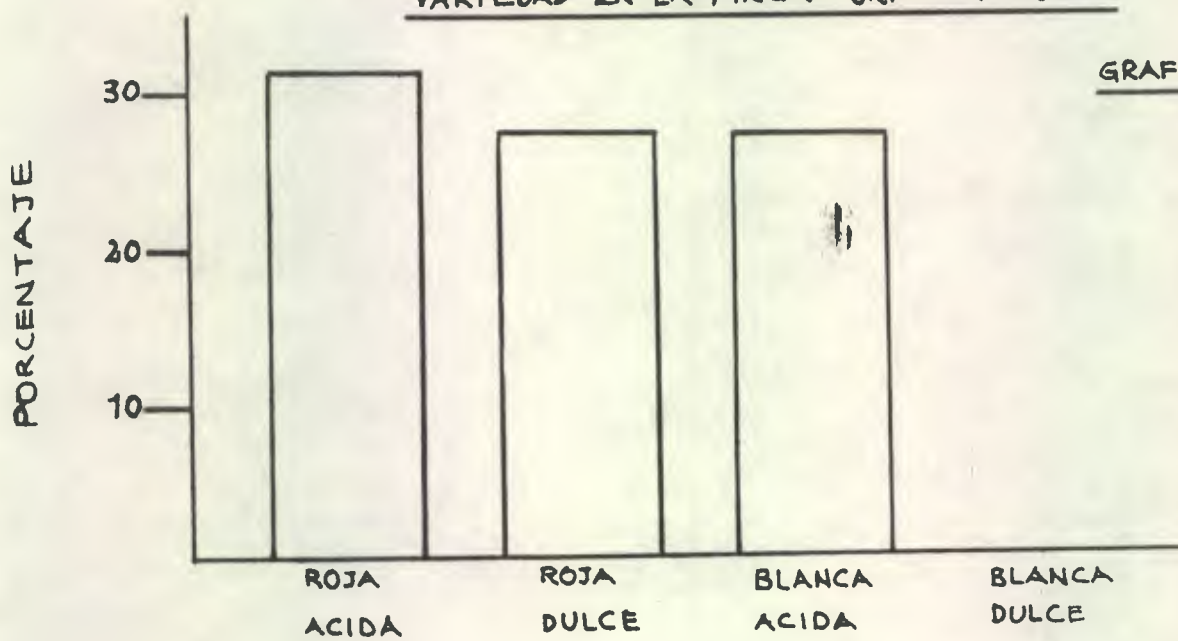
MOSCAS ATRAPADAS POR SEMANA EN LA FINCA BRILLANTES

GRAFICA No 3



PORCENTAJE DE MOSCAS CAPTURADAS POR
VARIEDAD EN LA FINCA "BRILLANTES".

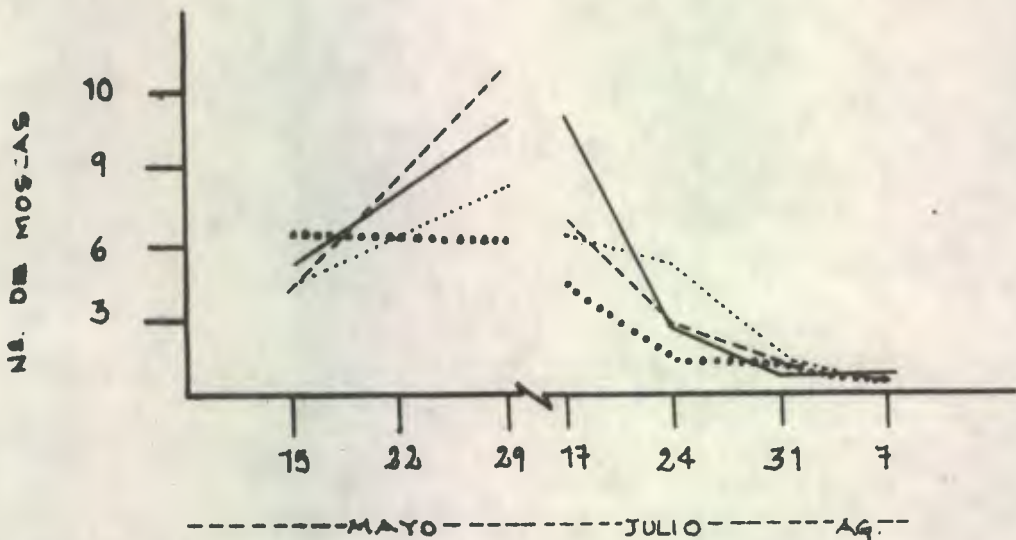
GRAFICA NO. 4



GRAFICA N° 5PORCENTAJE DE ESPECIES DE ANASTREPHACAPTURADAS EN LA FINCA "BRILLANTES"

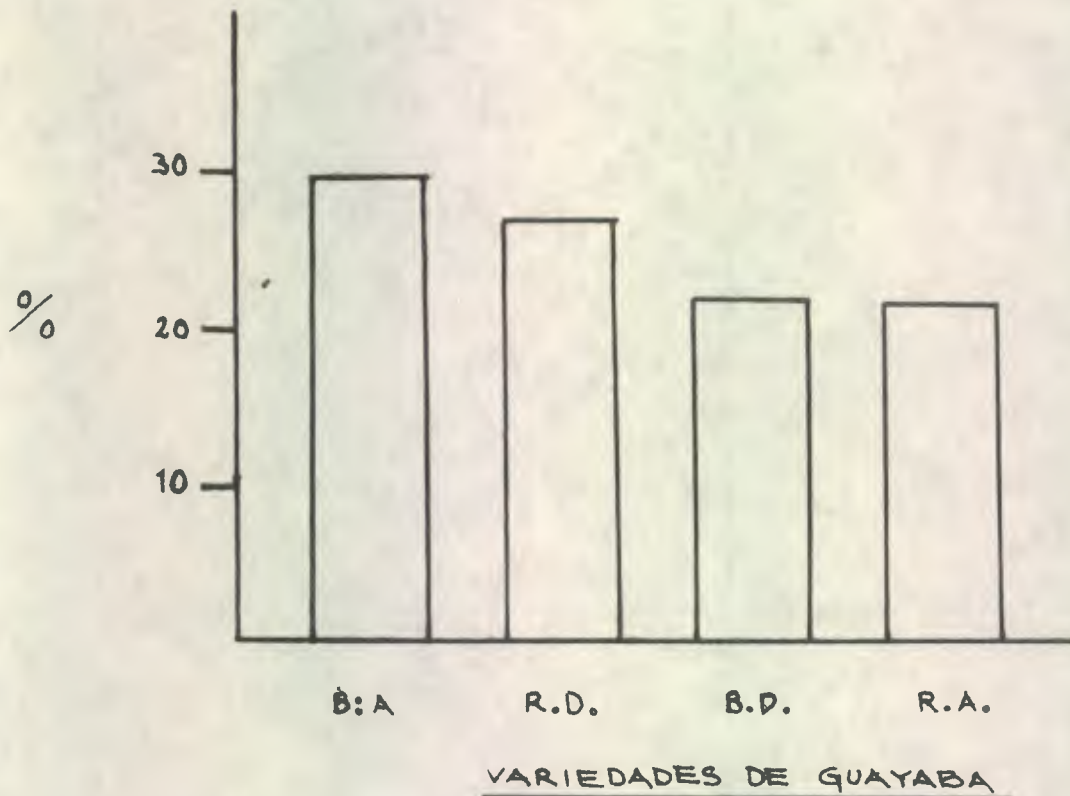
GRAFICA N° 6

BLANCA ACIDA -----
BLANCA DULCE
ROJA ACIDA
ROJA DULCE _____

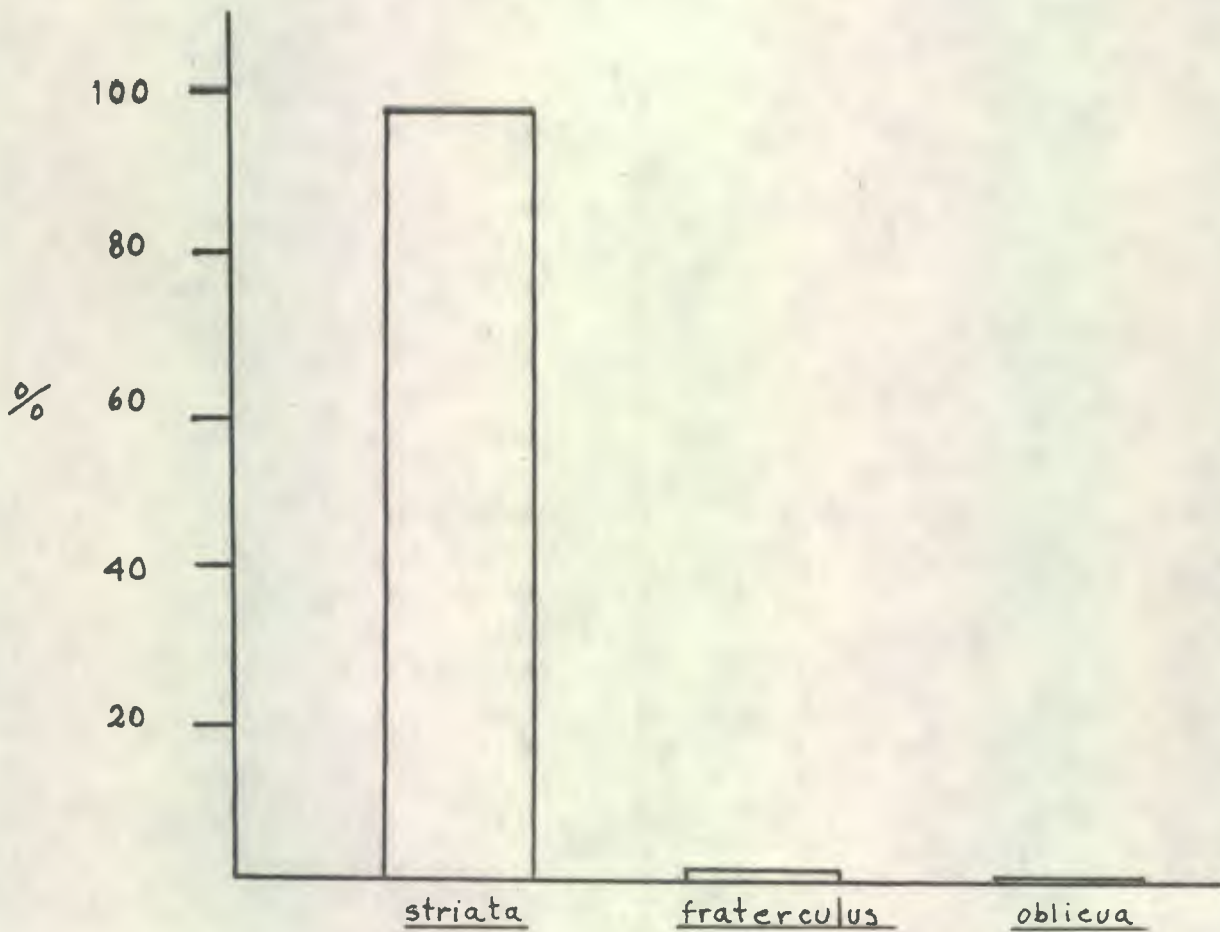


MOSCAS/100 GR. EMERGIDAS DE LAS GUAYABAS

RECOLECTADAS EN LA FINCA "BRILLANTES".

GRAFICO No 7

PORCENTAJE DE MOSCAS DEL GENERO ANASTREPHA
EMERGIDAS POR CADA VARIEDAD DE QUAYABA DEL
13 DE MAYO AL 29 DE MAYO DE 1982.

GRAFICO N° 8

PORCENTAJE POR ESPECIES DE ANASTREPHA

EMERGIDAS DEL 13 MAYO AL 29 DE MAYO DE 1982.

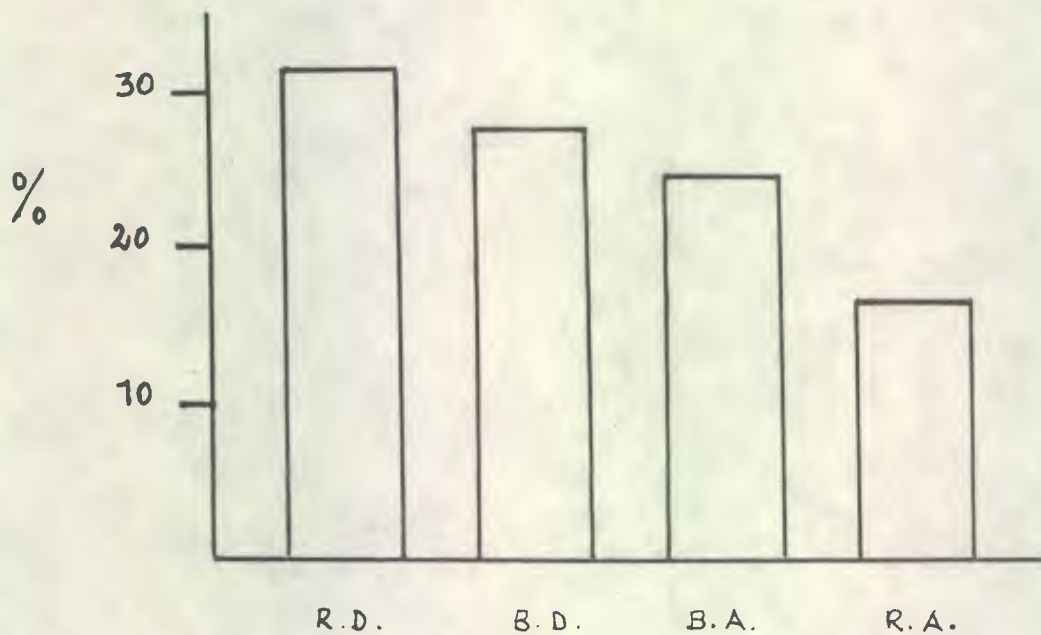
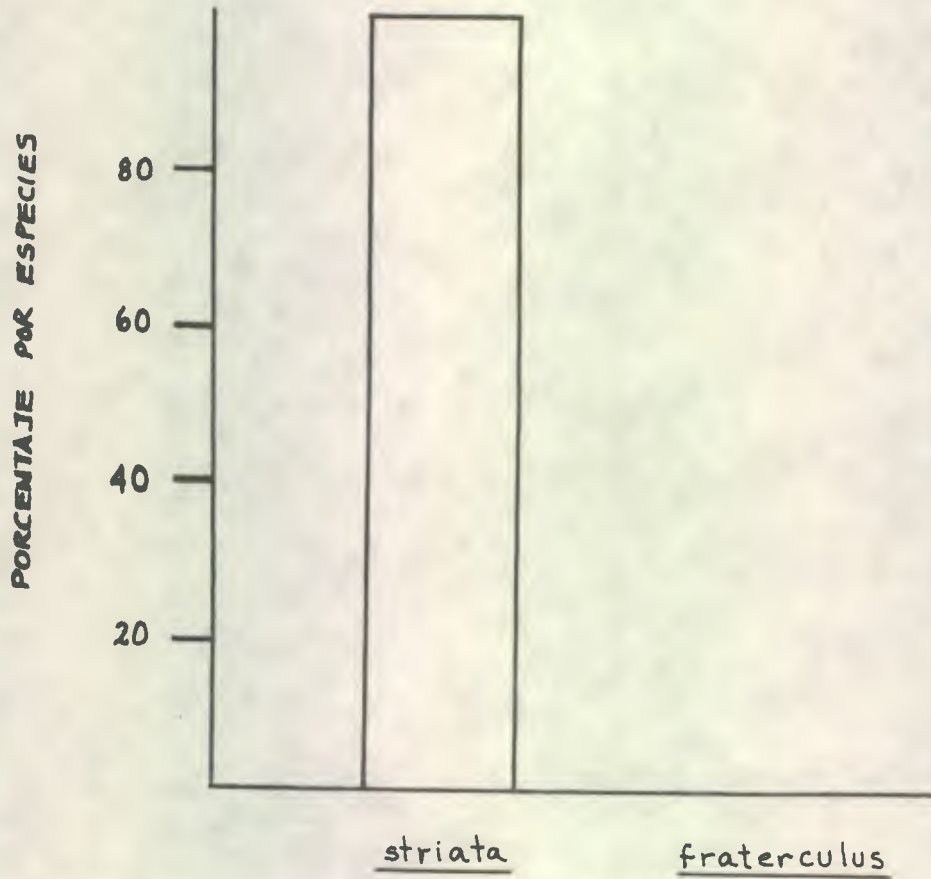
GRAFICO N° 9VARIEDADES DE GUAYABAPORCENTAJE DE MOSCAS DEL GENERO ANASTREPHAEMERGIDAS POR CADA VARIEDAD DE GUAYABA DEL17 DE JULIO AL 7 DE AGOSTO DE 1982 . . .

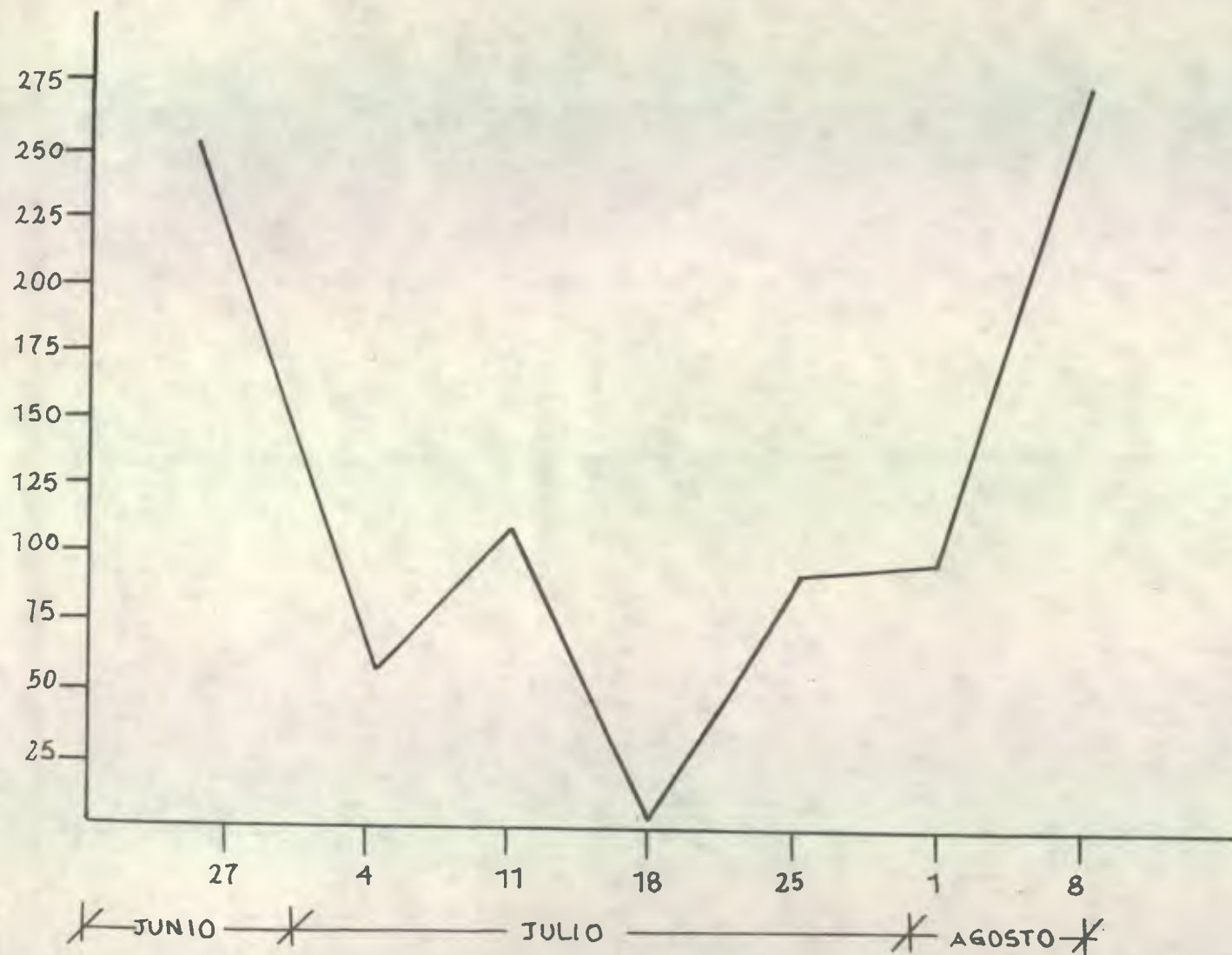
GRAFICO N° 10



PORCENTAJE POR ESPECIES DE ANASTREPHA

EMERGIDAS DEL 17 DE JULIO AL 7 DE AGOSTO DE 1982..

GRAFICO N° 11



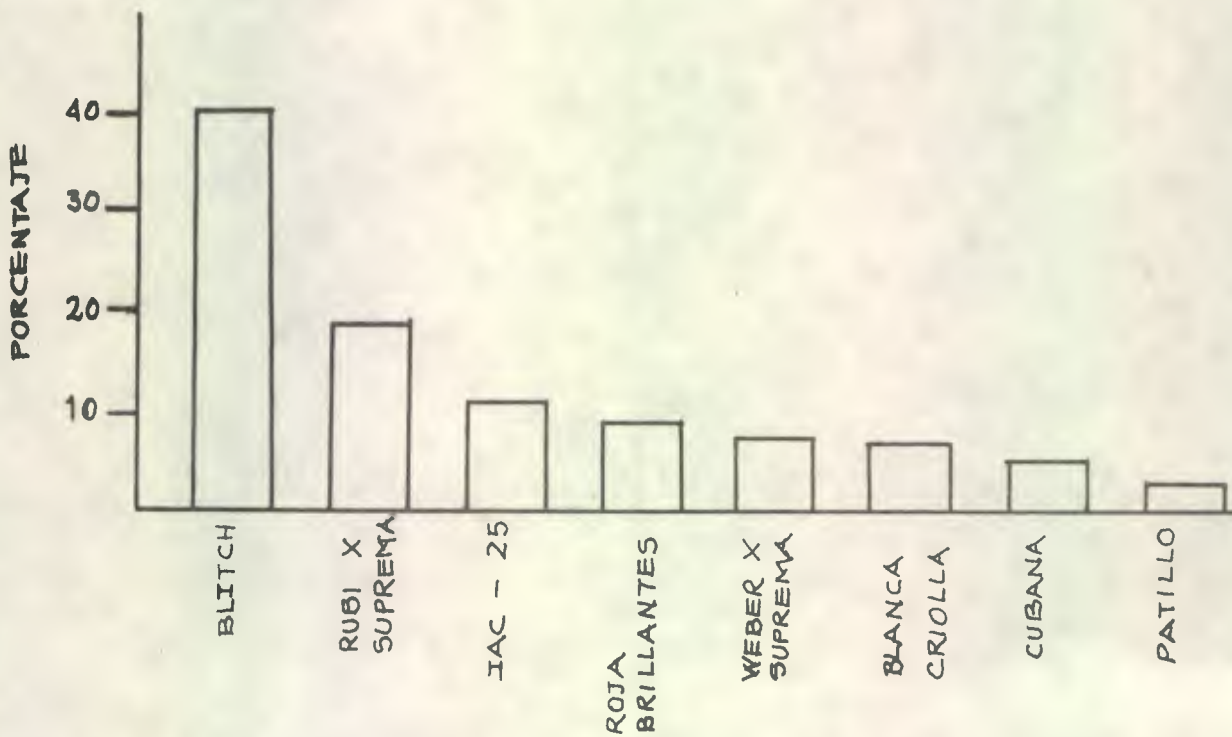
MOSCAS ATRAPADAS POR SEMANA

EN LA FINCA "BUENA VISTA".

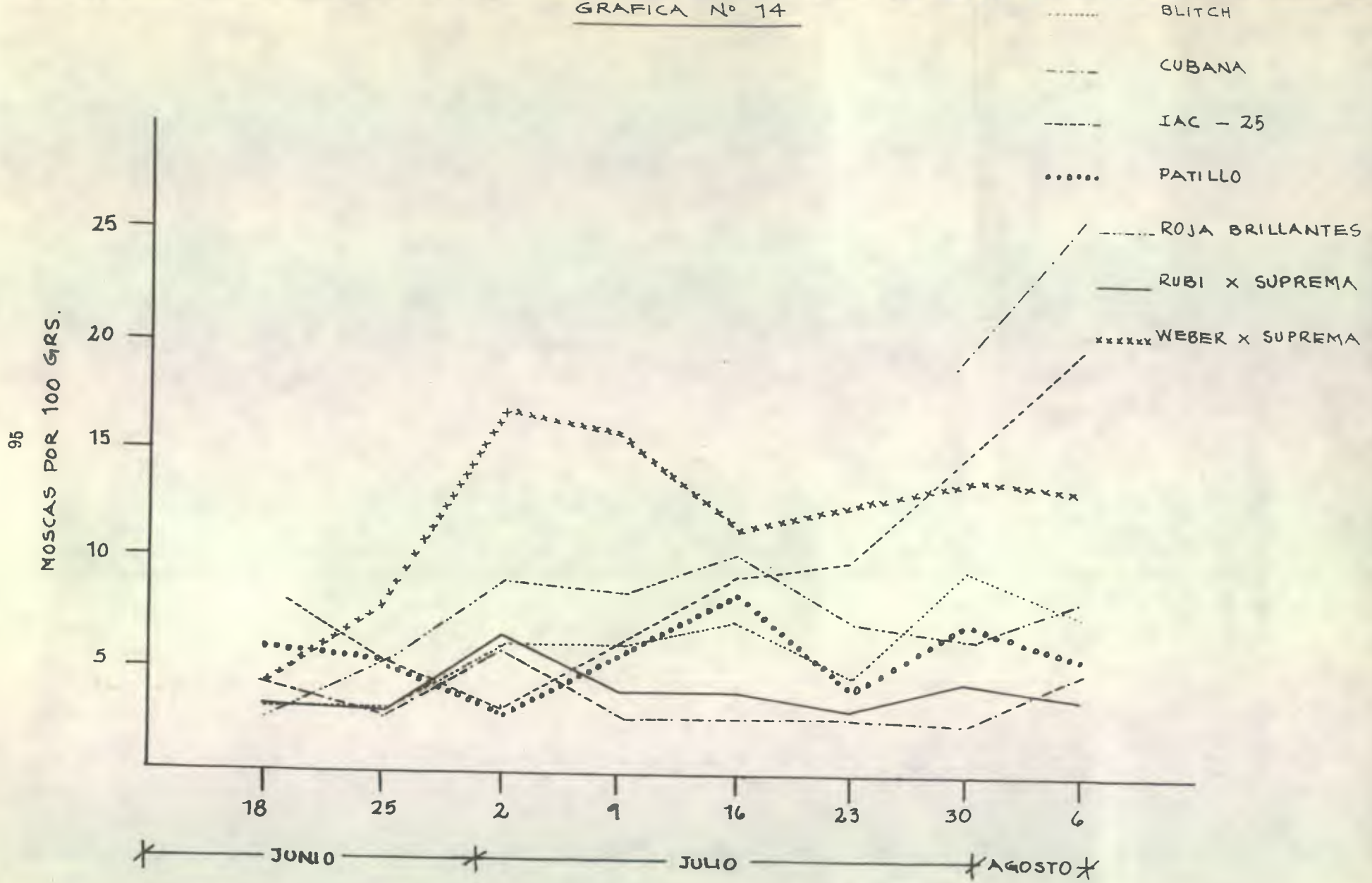
GRAFICA N° 12

PORCENTAJE DE ESPECIES DE ANASTREPHA

CAPTURADAS EN LA FINCA "BUENA VISTA".

GRAFICA N° 13VARIEDADES DE GUAYABAPORCENTAJE DE MOSCAS CAPTURADAS PORVARIEDAD EN LA FINCA "BUENA VISTA"

GRAFICA N° 14



MOSCAS POR 100 GRAMOS EMERGIDAS DE LAS GUAYABAS
RECOLECTADAS EN LA FINCA "BUENA VISTA".

GRAFICO 16

PORCENTAJE DE MOSCAS DEL GENERO ANASTREPHA

EMERGIDAS POR CADA VARIEDAD DE GUAYABA...

GRAFICA N° 17



PORCENTAJE DE MOSCAS EMERGIDAS

POR ESPECIE DE ANASTREPHA.

VII. CONCLUSIONES

- 1.- El número de moscas del género Anastrepha atrapados - con trampas McPhail en el Centro Experimental "Los Brillantes" y en la Finca "Buena Vista" fluctuó en diferente forma durante el tiempo que duró el trameo - teniendo altos valores a mediados del mes de Junio - hasta decender a cero durante la primera semana de Julio en las moscas atrapadas en "Los Brillantes" teniendo el menor número de moscas capturadas en la variedad Blanca Dulce; mientras que en la finca "Buena Vista", al principio y al final del trameo se capturó el menor número de moscas; siendo la especie de Anastrepha predominante en ambos huertos la A. striata; además se capturaron las siguientes especies: A. ludens, A. fraterculus; A. oblicua y A. serpentina, capturándose ésta última solamente en "Los Brillantes".

- 2.- En las 4 variedades de guayabas evaluadas en el Centro Experimental "Los Brillantes", se determinó que no existe diferencia significativa entre ellas, con respecto a la infestación de moscas del género Anastrepha y el peso del fruto durante los dos períodos de cosecha; pero al realizar el análisis de varianza en frutos individuales, éste mostró que existe diferencia significativa entre variedades para las variables: peso, pH, contenido de azúcar e infestación - por moscas del género Anastrepha, siendo la variedad Roja Acida la que presentó la menor infestación, encontrándose que la especie predominante de Anastrepha en este huerto es la A. striata; además se encontró, aunque en un ínfimo porcentaje A. fraterculus y A. oblicua.

3. El Análisis de Varianza muestra diferencia significativa entre las 8 variedades de guayaba procedentes de la finca "Buena Vista" de las variables peso e infestación por moscas del género Anastrepha, durante la cosecha y este análisis en frutas individuales no solo mostró que existía diferencia significativa para las anteriores variables sino que también para las variables contenido de azúcar y pH; en base a la prueba de Tukey se aplica en estas variedades, tanto a nivel de cosecha como a nivel de frutas individuales, mostró que la variedad IAC-25 presentó la menor infestación por moscas del género Anastrepha. Se determinó que la especie de Anastrepha predominante en esta plantación es la A. striata; encontrándose un pequeño número de las siguientes especies: A. fraterculus, A. oblicua y A. ludens.
4. El Análisis de Correlación Simple aplicando a las variables peso y número de moscas en las variedades de guayaba procedentes del Centro Experimental "Los Brillantes" durante el primer período de cosecha mostró una relación positiva entre ellas, mientras que el segundo período de cosecha no existió relación entre ellas; y al realizar este análisis en frutos individuales de estas cuatro variedades, tenemos que hay una relación directa entre el pH y el número de moscas, mientras que el peso y el contenido de azúcar no mostraron relación con el número de moscas; a la vez que el Análisis de Correlación Múltiple muestra que el pH y el peso tienen una relación positiva con el número de moscas cuando estas variables están asociadas aunque el contenido de azúcar no mostró relación en este análisis.

5. En la finca "Buena Vista" el Análisis de Correlación Simple muestra alta asociación entre el peso y el número de moscas en las 8 variedades de guayaba, al evaluarlas durante la cosecha y en frutos individuales, encontrándose que en éstos últimos existió una correlación positiva entre el pH y el número de moscas del género Anastrepha; no habiendo relación entre el contenido de azúcar y las moscas emergidas de estos frutos; mientras que el Análisis de Correlación Múltiple mostró que existe una alta correlación positiva, cuando estas variables están asociadas y la infestación por moscas del género Anastrepha.
6. Los parásitos que emergieron de las pupas de Anastrepha pertenecen al orden Hymenóptera; encontrándose el mayor número de parásitos los pertenecientes a la familia Cynipidae; entre las pupas parasitadas por insectos de esta familia se encontraron varias que presentaban parasitismo múltiple. Además se encontraron insectos pertenecientes a la familia Braconidae de los siguientes géneros y especies: Doyctobracon crawfordi D. aerolatus y Opius longicaudatus. Estos parásitos fueron encontrados en pupas provenientes de las 2 localidades bajo estudio.
7. El porcentaje de pupas parasitadas fué sumamente bajo en ambas localidades; ya que de 4702 pupas provenientes de las 4 variedades de "Los Brillantes", solo el 1.32% resultó parasitadas; mientras que en "Buena Vista" el porcentaje de parasitismo fué más bajo, ya que de 13292 pupas solo el 0.61% resultó parasitadas.
8. El Análisis de Varianza para 3 variedades de guayaba en 5 estados de madurez, mostró que existe alta dife

rencia significativa entre las variables peso, pH, contenido de azúcar e infestación de la mosca, con respecto a los factores: variedad de guayaba y el estado de madurez; mostrando la prueba de Tukey que la variedad Roja Dulce mostró el menor número de moscas y el grado de madurez 1 (verde) presentó la menor infestación por moscas del género Anastrepha; al evaluar la interacción entre las variedades y el grado de madurez se determinó que existe diferencia significativa con respecto a las anteriores variables, determinándose en la prueba de Tukey con respecto a la infestación que la variedad Patillo en sus grados de madurez 2, y 3 - mostró la mayor infestación, mientras que la variedad Roja Dulce mostró la menor infestación en los grados de madurez 2, 3, 4 y 5.

9. El Análisis de Correlación Simple muestra una relación inversa entre el pH y el peso del fruto con la infestación de moscas del género Anastrepha, mientras que el contenido de azúcar mostró alta asociación con el número de moscas; mientras que el Análisis de Correlación Múltiple muestra que cuando las variables pH, peso y contenido de azúcar en el fruto están asociadas tienen una relación positiva con la infestación por moscas del género Anastrepha.
10. La prueba de "t" muestra que existe diferencia significativa entre el endocarpio y el mesocarpio con respecto a las variables pH, contenido de azúcar y número de larvas, siendo el mesocarpio menos ácido, más dulce y con mayor contenido de larvas que el endocarpio; mostrando el Análisis de Correlación Simple que existe una relación directa positiva entre el pH y

el número de larvas encontradas en el mesocarpio; - mientras que las demás variables no mostraron relación con el número de larvas en el endocarpio, ni el contenido de azúcar en el mesocarpio, cuando se analizaron las 8 variedades de guayaba en forma conjunta, mientras que en forma individual actúan independientemente, al realizar la prueba "t" para las anteriores variables.

11. Se determinó que el pH es el factor que tiene mayor influencia en la infestación del fruto de la guayaba por moscas del género Anastrepha; siguiendo en importancia el peso del fruto, mientras que el contenido de azúcar parece que no ejerce influencia en la infestación por moscas del género Anastrepha; a la vez que se determinó que las moscas prefieren -- los estados de madurez intermedios, pero siempre -- infestan frutos verdes.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BANKER, A. C. et al. A review of studies on the mexican fruit fly and related mexican species. USDA. Miscellaneous Publications No. 531, 1944. 155 p.
2. BERG, G. Pictorial Key to fruitfly larvae of teh family tephritidae. San Salvador, EL Salvador, OIRSA, 1979. pp. 2-24.
3. CASTILLO, J. Monografía de la finca "Buena Vista", propiedad de ANACAFE. Revista Anacafé No. 216: 3-34. 1982.
4. CUCULIZA, M. T. Moscas de las frutas en las principales plantas hospederas del Valle de Huanaco. Revista Peruana de Entomología 18:76-79 1975.
5. GONZALES, A. y TEJADA L. Especie de Anastrepha (Diptera, Tephritidae) en el Estado de Nuevo León, México. Folia Entomológica Mexicana No. 44: 121-128. 1980.
6. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de control de estaciones meteorológicas de Guatemala. Guatemala, 1981. s.p.
7. GUILLO, M. Identificación de especies del género Anastrepha, sus enemigos naturales y su preferencia a diferentes variedades de mango en el Departamento de Retalhuleu. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1983. 58 p.
8. JIMENEZ, E. Las moscas de las frutas y sus enemigos naturales. Fitófilo (México) 16: 4-11. 1958.

- 9.- _____, Avances y resultados del control biológico en México. *Fitófilo* (México) 6: 34-45. 1963.
- 10.- MORAN, C.H. Comparación de 55 variedades de cítricos en cuanto a infestación por moscas de los géneros Anastrepha y Ceratitidis. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de -- Agronomía, 1983. 110 p.
- 11.- NASCIMIENTOS, A.S. et al. Dinámica populacional das moscas das frutas do genero Anastrepha (Dip. Tephritidae) no Reconcavo Baiano; 2, flutuacao populacional. *Pesq. Bras.* (Brasilia) 17(7): 969-980. 1982.
- 12.- PROGRAMA MOSCAMED. Informe anual; detección, control, evaluación, divulgación y adiestramiento. Guatemala, 1979. 77 p.
- 13.- RAMOS DE MEJIA, A. Guía ilustrada para la identificación de adultos de moscas de los frutos. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal, 1978 40 p.
- 14.- SANCHEZ LOARCA, S. Impacto económico de las moscas de las frutas en Guatemala. Guatemala, Programa MOSCAMED, 1980. pp. 13-14.
- 15.- _____, Las moscas de las frutas. *Agronomía* (Guatemala) 3(25):4-7. 1981.
- 16.- SOULE, T. Guayaba. In _____, Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, A.I.D., 1965. Vol. 1. pp. 753-757.
- 17.- STONE, A. The fruitflies of the genus Anastrepha.

Washington, D.C., USDA, Miscellaneous Publications No. 439. 1942. 111 p.

- 18.- TEJADA, L.O. Estudio sobre los hospederos potenciales de la mosca del Mediterraneo Ceratitis capitata (Weid) con énfasis en las presentes en el área de Soconusco, Chiapas. México, Dirección General de Sanidad Vegetal, 1979. pp. 42-45.
- 19.- WHARTON, R.A. et al. Hymenópteros egg-pupal and -largal pupal parasitoids of Ceratitis capitata and Anastrepha spp. in Costa Rica. Texas, University College station, Dpt. of Entomology, 1980. pp. 1-13.



Roberto

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

<i>Referencia</i>
<i>Asunto</i>
.....

"IMPRIMASE"

Ing. Agr. CESAR A. CASTANEDA S.
D E C A N O .