

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"COMPARACION DE 55 VARIEDADES DE CITRICOS EN CUANTO
A INFESTACION POR MOSCAS DE LOS GENEROS ANASTREPHA
Y CERATITIS"

TESIS

Presentada a la Honorable
Junta Directiva de la
Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

por:

CARLOS HUMBERTO MORAN PORTILLO

En el acto de su investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, enero de 1983

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

01
T(727)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

Dr. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

D E C A N O

Dr. Antonio A. Sandoval S.

VOCAL PRIMERO

Ing. Agr. Oscar René Leiva S.

VOCAL SEGUNDO

Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.

VOCAL TERCERO

Ing. Agr. Fernando Vargas N.

VOCAL CUARTO

Prof. Leonel Enríquez Durán

VOCAL QUINTO

Prof. Francisco Muñoz N.

SECRETARIO

Ing. Agr. Carlos Fernández P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

D E C A N O

Dr. Antonio A. Sandoval S.

EXAMINADOR

Ing. Agr. Salvador Castillo O.

EXAMINADOR

Ing. Agr. Emilio Conde G.

EXAMINADOR

Ing. Agr. Fredy Hernández O.

SECRETARIO

Ing. Agr. Carlos Fernández P.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

20 de enero de 1983

Doctor
Antonio Sandoval
Decano Fac. Agronomía

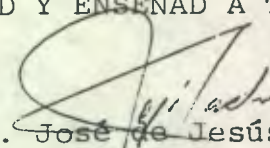
Señor Decano:

Atendiendo la designación recaída en mi persona, he asesorado la investigación y la tesis de grado elaborada por el estudiante Carlos Humberto Morán Portillo y que se intitula "COMPARACION DE 55 VARIEDADES - DE CITRICOS EN CUANTO A INFESTACION POR MOSCAS DE LOS GENEROS ANASTREPHA Y CERATITIS".

Considero que el trabajo en cuestión es de alto mérito y que constituye un valioso aporte al conocimiento científico de la relación insecto-planta, en el caso de las moscas de las frutas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. José de Jesús Castro U.
ASESOR

JJC/nlzm



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

18 de enero de 1983.

Doctor
Antonio Sandoval
Decano
Facultad de Agronomía

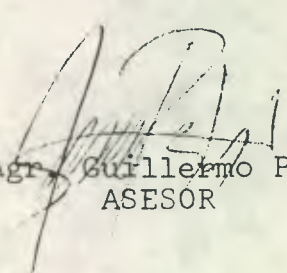
Doctor Sandoval:

Atentamente comunico a usted que cumpliendo la designación que me hiciera la Decanatura he procedido a asesorar el Trabajo de Tesis del estudiante CARLOS HUMBERTO MORAN PORTILLO, titulado: "COMPARACION DE CINCUENTA Y CINCO VARIEDADES DE CITRICOS EN CUANTO A INFESTACION POR MOSCAS DEL GENERO Anastrepha y Ceratitis."

Considerando que el presente trabajo es satisfactorio en su contenido científico y técnico, y en su contribución a la investigación agrícola del país, me permito recomendarlo para su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Guillermo Peláez
ASESOR

Guatemala, enero de 1983

Honorable Junta Directiva

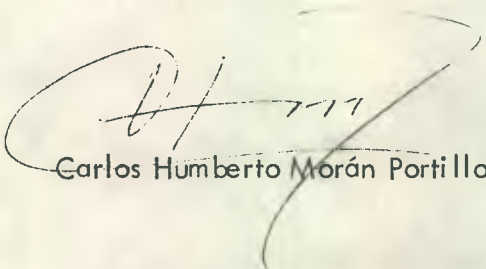
Honorable Tribunal Examinador

De conformidad a las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de tesis intitulado:

"COMPARACION DE 55 VARIEDADES DE CITRICOS EN CUANTO
A INFESTACION POR MOSCAS DE LOS GENEROS ANASTREPHA
Y CERATITIS"

Presentándolo como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Carlos Humberto Morán Portillo

ACTO QUE DEDICO

A mis Padres:

Rigoberto Morán Hernández

Leticia Portillo de Morán

A mis Hermanos:

Clara isabel

Rolando Alfredo

Gustavo Adolfo

César Augusto

A mis Sobrinos:

Lucía Angélica

Rolando Alfredo

José Miguel

A mi Familia en general

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A mis Compañeros:

Héctor Arriaga Portillo

Carlos Cáceres Barrios

Luis Andrade

AGRADECIMIENTOS

Quiero patentizar mi agradecimiento a las siguientes personas:

A mis Asesores

Dr. José de Jesús Castro

Ing. Agr. Guillermo Pelaéz Gramajo

A Ing. Agr. Luís Reyes por su colaboración en la elaboración de los diseños estadísticos.

A Dr. Fred M. Eskafi y al Departamento de Agricultura de la Embajada - de los Estados Unidos (USDA), por la colaboración en la realización del presente estudio.

A mis hermanos

Lic. Gustavo Adolfo Morán Portillo

Dr. César Augusto Morán Portillo

Por su ayuda moral y económica en mi formación.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
III. HIPOTESIS	2
IV. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
V. METODOLOGIA	10
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	22
VII. CONCLUSIONES	106
VIII. BIBLIOGRAFIA	111

LISTA DE CUADROS

		Pág.
Cuadro No. 1	(Datos meteorológicos Finca "Brillantes")	22
Cuadro No. 2	(Captura de moscas del género <u>Anastrepha</u> , con trampas Mcphail)	24
Cuadro No. 3	(Captura de moscas del género <u>Ceratitis</u> , con trampas Jackson)	25
Cuadro No. 4	(Captura de moscas del género <u>Ceratitis</u> , con trampas Nadel)	26
Cuadro No. 5	(Análisis de Correlación Simple entre las variables)	27
Cuadro No. 6	(Análisis de Regresión y Correlación Múltiple)	28
Cuadro No. 7	(Análisis de varianza de las variables, con respecto al pH)	30
Cuadro No. 8	(Comparación Múltiple de Medias, Prueba de TUKEY para la especie NARANJA, con respecto al pH)	31
Cuadro No. 8A	(Prueba de TUKEY, para especie TANGELOS, con respecto al pH)	33
Cuadro No. 8B	(Prueba de TUKEY, para especie TORONJA, con respecto al pH)	34
Cuadro No. 8C	(Prueba de TUKEY, para especie MANDARINA, con respecto al pH)	35
Cuadro No. 8D	(Prueba de TUKEY, para especie LIMON, con respecto al pH)	36
Cuadro No. 9	(Análisis de las variables con el % de azúcar)	37
Cuadro No. 10	(Prueba de TUKEY, para especie NARANJA con respecto al % de azúcar)	38

	Pág.
Cuadro No. 10A (Prueba de TUKEY, para especie TANGELOS, con respecto al % de azúcar)	40
Cuadro No. 10B (Prueba de TUKEY, para especie TORONJA, con respecto al % de azúcar)	41
Cuadro No. 10C (Prueba de TUKEY, para especie MANDARINA, con respecto al % de azúcar)	42
Cuadro No. 10D (Prueba de TUKEY, para especie LIMON, con respecto al % de azúcar)	43
Cuadro No. 11 (Análisis de varianza de las variables con respecto al grosor de cáscara)	44
Cuadro No. 12 (A, B, C, D, Prueba de TUKEY, para las especies: Naranja, Tangelos, Toronja, Mandarina y Limón, con respecto al grosor de cáscara)	45
Cuadro No. 13 (Análisis de varianza de las variedades estudiadas con respecto a la variable, número de glándulas)	51
Cuadro No. 14 (A, B, C, D, Prueba de TUKEY, para las especies: Naranja, Tangelos, Toronja, Mandarina y Limón, con respecto al número de glándulas)	52
Cuadro No. 15 (Análisis de varianza de las variedades estudiadas con respecto al diámetro de glándulas)	58
Cuadro No. 16 (Prueba de TUKEY, para las especies: Naranja, Tangelos, Toronja, Mandarina y Limón, con respecto a la variable, diámetro de glándulas)	59
Cuadro No. 17 (Análisis de varianza de las variedades estudiadas con respecto al volumen de aceite)	65

Cuadro No. 18	(Prueba de TUKEY, para las especies: Naranja, Tangelos, Toronja, Mandarina y Limón, con respecto a la variable Volumen de aceite)	60
Cuadro No. 19	(Análisis de varianza de los 3 estados de madurez, con respecto al pH)	72
Cuadro No. 20	(Prueba de TUKEY, para los 3 estados de madurez, con respecto al pH)	73
Cuadro No. 21	(Análisis de varianza para los 3 estados de madurez con respecto al % de azúcar)	74
Cuadro No. 22	(Prueba de TUKEY, para los 3 estados de madurez con respecto al % de azúcar)	
Cuadro No. 23	(Análisis de varianza para los 3 estados de madurez con respecto al grosor de cáscara)	75
Cuadro No. 24	(Prueba de TUKEY, para los 3 estados de madurez con respecto al grosor de cáscara)	76
Cuadro No. 25	(Análisis de varianza para los 3 estados de madurez con respecto al número de glándulas)	
Cuadro No. 26	(Prueba de TUKEY, para los 3 estados de madurez con respecto al número de glándulas)	
Cuadro No. 27	(Análisis de varianza para los 3 estados de madurez con respecto al diámetro de glándulas)	77
Cuadro No. 28	(Prueba de TUKEY, para los 3 estados de madurez con respecto al diámetro de glándulas)	81
Cuadro No. 29	(Análisis de varianza para los 3 estados de madurez con respecto al volumen de aceite)	82
Cuadro No. 30	(Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez con respecto al volumen de aceite)	83

Cuadro No. 31	(Análisis de varianza, para determinar qué especie de cítricos es más susceptible)	84
Cuadro No. 32	(Prueba de TUKEY, para las 5 especies, y determinar cuál es más susceptible)	85
Cuadro No. 33	(Análisis de varianza para 3 estados de madurez)	86
Cuadro No. 34	(Prueba de TUKEY, para determinar qué estado es más susceptible)	87
Cuadro No. 35	(Análisis de Correlación Simple de las variables y -- el número de moscas)	88
Cuadro No. 36	(Análisis de Correlación Múltiple de las variables y el número de moscas)	89
Cuadros Nos. 37-43	(Pruebas de CHI CUADRADO (X^2))	90
Cuadro No. 44	(Número de parásitos encontrados)	97
Cuadro No. 45	(Preferencia de las moscas del género <u>Anastrepha</u> y <u>Ce-</u> <u>ratitis</u> , en los cítricos estudiados)	98

RESUMEN

La fruticultura de Guatemala frecuentemente se ha visto afectada por las moscas del Género Anastrepha y Ceratitis, siendo por lo general los frutos de importancia económica los dañados, principalmente los cítricos, todo lo cual ha venido a repercutir adversamente en la economía del país. En el presente estudio se trató de establecer correlación entre ciertas características del fruto y la infestación por las moscas en cítricos, tomando en cuenta los factores de: pH, contenido de azúcar, grosor de la cáscara, número de glándulas en el exocarpio, diámetro de glándulas y volumen de aceite en el exocarpio.

Aproximadamente 10,000 frutas de 55 variedades de cítricos fueron cosechadas en toda la temporada de crecimiento, durante el período comprendido del 21 de octubre de 1981 al 14 de abril de 1982, y se contó el número de moscas adultas procedentes de las frutas recolectadas. El pH y el porcentaje de azúcar de las frutas fue medido, y así también el número de glándulas en el exocarpio y el espesor de este último. Localización de larvas de los insectos dentro de las variedades representativas se observaron. En todas las variedades se examinaron tres estados de madurez de la fruta (verde, medio verde y maduro), lo cual se determinó por el color de la fruta.

Para la captura de los adultos se utilizaron trampas tipo Mcphail para Anastrepha y trampas tipo Jackson y Nadel para Ceratitis. Se colocaron 2 trampas Jackson por variedad y una Nadel y Mcphail respectivamente, el trampeo dio inicio el 28 de noviembre 1981 y terminó el 2 de mayo 1982.

Para recuperar los insectos de las frutas en cada prueba, 25 unidades por estado de madurez por variedad, fueron cosechadas aleatoriamente y de diferentes lados y alturas, esta fruta fue dejada en bandejas sobre la arena por 6 semanas. Las ninfas se recolectaron semanalmente de la arena.

El pH, contenido de azúcar y densidad de la corteza fueron medidos como sigue: tres muestras de 1.5 cm de diámetro, los corazones se sacaron de las frutas, para la medición de la corteza y las glándulas esenciales de aceite, esto se realizó en el campo y se guardaron en hielo hasta congelarse de 20-30 minutos, un electrodo de un metro por-

tátil de pH fue insertado en el mismo agujero que se cavó para ejemplo de la corteza, y el pH fue registrado. Una o dos gotas de jugo de la misma fruta se colocaron en un refractómetro con escala Brix, y así se determinó el contenido de azúcar. Los ejemplos de corazones congelados se deshielaron en el laboratorio, el endocarpio fue cuidadosamente removido, y el disco del exocarpio se cortó en dos mitadas por medio de una hoja de afeitar afilada, y el espesor fue medido por un micrómetro bajo un microscopio Wild. Para contar el número de glándulas de aceite, la parte exterior del exocarpio 1-2 mm que contiene las glándulas, se separó de la pulpa interior por medio de una hoja de afeitar afilada y se colocó en el portaobjetos del microscopio. La luz reflejada pasó a través de esta sección de la corteza que mostró las glándulas de aceite con manchas más claras en comparación con el resto del exocarpio. Las mediciones del micrómetro de las glándulas se tomaron usando la sección de cruce de estos ejemplos bajo la luz incidente para medir tres secciones de cruces representativas de glándulas de aceite ya cortadas por la hoja de afeitar. El volumen de aceite fue determinado por la fórmula:

$$\text{Vol. aceite} = (1/6 d^3) \bar{X} \text{ glándulas}$$

Los registros de moscas y sus parásitos procedentes de las frutas individuales, con contenidos conocidos de pH y azúcar se conservaron colocando cada fruta usada en las pruebas anteriores en la arena seca por 6 semanas y recobrando las pupas en intervalos semanales.

La identificación de las moscas y sus parásitos se hizo usando claves y los especímenes identificados existentes en las recolecciones guatemaltecas de USDA (R. T. CUNNINGHAM).

Los cítricos usados en el experimento fueron localizados en la finca "Brillantes", Estación Experimental del Ministerio de Agricultura, localizada en el Departamento de Retalhuleu, estas 55 variedades de cítricos incluyeron 29 variedades de naranja, 4 variedades de tangelos, 10 variedades de toronja, 7 variedades de mandarina y 5 variedades de limón, variedades constituidas de 20-150 árboles cada una, existiendo diferencias de edad entre las variedades, pero dentro de cada variedad no hubo diferencias, oscilando su edad entre 7 a 35 años.

Los objetivos que se trazaron en el presente estudio fueron:

1. Demostrar las variedades que aparentemente tienen "resistencia" contra moscas del Género Anastrepha y Ceratitis.
2. Determinar % de infestación de las frutas y el estado de madurez en el cual comienza el daño.
3. Determinar qué especies de cítricos son más comúnmente infestados por las moscas del Género Anastrepha y Ceratitis en la región.

Para alcanzar los objetivos planteados se llevó a cabo una Correlación Múltiple y Correlación Simple, para poder determinar si los factores de: pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite, correlacionaban. Se utilizó el diseño completamente al azar desbalanceado para 5 especies y determinar cuál es la más susceptible a la infestación de las moscas, también se utilizó el diseño completamente al azar balanceado para 3 estados de madurez y determinar cuál es el más susceptible a la infestación de moscas, se realizaron pruebas de CHI CUADRADO, para poder establecer dónde habitan las larvas, se realizaron Análisis de varianza de todas las variedades (55) con respecto a todas las variables (pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite), también se realizaron Análisis de varianza para los 3 estados de madurez, con respecto a todas las variables.

De la interpretación y discusión de los resultados se concluyó que los factores (pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite), en la correlación múltiple no existe efecto cuando las variables están asociadas, en la correlación simple, se determinó correlación entre las variables: diámetro de glándulas y volumen de aceite = 0.82, y en la correlación de las variables con respecto al número de moscas, no mostró correlación, se concluyó que las variables actúan independientemente en su efecto individual, con respecto a la especie de cítricos más susceptible a la infestación por moscas, se determinó que es la toronja, en cuanto al género Anastrepha y la especie mandarina es la más susceptible a la infestación de moscas del género Ceratitis, en cuanto al estado de madurez, el estado maduro es el más susceptible a la infestación de las moscas del género Anastrepha y Ceratitis, mientras que el estado verde es el más resistente, con la prueba de CHI CUADRADO concluimos

que es en la zona 3 del fruto (se seccionó el fruto y se dividió en 3 zonas, 1, 2 y 3 numeradas de afuera hacia adentro) donde habitan las larvas, estas pruebas fueron en toronja, mientras que en naranja y limón las larvas pueden habitar indistintamente, - en cualquier zona, a la vez concluimos que los valores de las variables (pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite), en las 55 variedades evaluadas y en sus 3 estados de madurez es diferente en cada variedad y en cada estado de madurez, en relación a la cantidad de parásitos encontrados fue bastante bajo (8 parásitos en las 55 variedades) sólo en naranja, mientras que de las especies de Anastrepha identificadas, la especie ludens fue la que se encontró en mayor cantidad (4,971 moscas).

I. INTRODUCCION

El estudio de la infestación de moscas del Género Anastrepha y Ceratit-tis, en cítricos en sus distintas fases de madurez (verde, medio-verde y maduro), tiene la finalidad de aportar datos que contribuyan a un mejor conocimiento sobre la influencia de estas moscas en la fruticultura de Guatemala, ya que con frecuencia la producción de cítricos se ve perjudicada por la infestación de las moscas de estos géneros.

Tanto las condiciones ecológicas del país, como la variedad de plantas frutícolas y la diversidad de otras plantas hospederas, tanto cultivadas como silvestres, han favorecido el incremento y difusión de las moscas del Género Anastrepha y Ceratit-tis, perjudicando en alto grado la producción. Se ha estimado que las pérdidas económicas en cítricos por el daño de las moscas puede llegar a un 20% o 30% (11). Actualmente se considera que estas moscas pueden afectar el área total cultivada de cítricos en Guatemala que es de 8,200 hectáreas aproximadamente (4).

El objeto de este estudio es determinar qué especies y variedades de cítricos, tienen resistencia aparente a las moscas del Género Anastrepha y Ceratit-tis, y hacer una comparación entre los cítricos estudiados para establecer la preferencia o no preferencia que por ellos manifiesten las moscas de los géneros antes mencionados, tomando en cuenta los factores de: estado de madurez, pH, contenido de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite.

El presente estudio se realizó en la Finca Experimental "Brillantes" del Ministerio de Agricultura situada en el Departamento de Retalhuleu, por existir en dicha Finca la totalidad de variedades estudiadas siendo éstas, 55 variedades de cítricos, distribuidas en: 29 variedades de naranja, 4 de tangelos, 10 de toronja, 7 de mandarina y 5 de limón.

II. OBJETIVOS

II.1 GENERALES

1. Evaluar la resistencia aparente de los cítricos a las moscas de los Géneros Anastrepha y Ceratitis.

II.2 ESPECIFICOS

1. Demostrar las variedades que aparentemente tienen "resistencia" contra moscas del Género Anastrepha y Ceratitis.
2. Determinar especies de Anastrepha que se encuentran en cítricos.
3. Determinar % de infestación de las frutas y el estado de madurez en el cual comienza el daño.
4. Determinar la presencia de parásitos de las moscas de la fruta.
5. Determinar qué especies de cítricos son más comúnmente infestadas por las moscas del Género Anastrepha y Ceratitis en la región.

III. HIPOTESIS

- III.1 Existe correlación unos con otros, entre los factores: pH, contenido de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite.
- III.2 Existe correlación entre el grado de madurez (verde, medio-verde y maduro) y la infestación por las moscas del Género Anastrepha y Ceratitis en los frutos de cítricos.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

IMPACTO ECONOMICO DE LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS EN GUATEMALA

La mosca de la fruta ha causado un efecto considerable en la fruticultura nacional. Las áreas de distribución de las moscas son diferentes, aunque varias especies de moscas se encuentran cohabitando en las mismas áreas, no se nota competencia entre ellas debido a sus bajas poblaciones. (11)

PRINCIPALES ESPECIES DE FRUTAS HOSPEDERAS

Según Sánchez (11), las principales frutas hospederas son las siguientes: *Citrus nobilis* L., mandarina; *Citrus grandis* Osbeck, toronja; *Psidium guajaba*, guayaba; *Mangifera indica*, mango; *Casimiroa edulis*, matasano; *Spondias purpurea*, jocote; *Chrysophyllum cainito*, caimito.

ESPECIES DE MOSCAS ENCONTRADAS EN GUATEMALA

Anastrepha ludens: en naranja dulce, naranja ácida, mandarina, toronja, guayaba, cushñ.

A. fraterculus: en mandarina, mango, guayaba, jocote.

A. obliqua: en mango, guayaba.

A. striata: guayaba, aguacate, mango.

A. distincta: en guayaba.

A. serpentina: en naranja, caimito, mandarina, zapote.

Ceratitis capitata: se ha encontrado en las zonas cafetaleras del país infestando café, mandarina, guayaba, caimito, carambola, toronja, naranja dulce, naranja ácida, tangelos. (11)

Las moscas de la fruta pertenecen a la Familia TEPHRITIDAE (14). Los adultos son moscas pequeñas, cuyo tamaño va desde 1 mm a poco más de 20 mm. Sus alas muestran franjas o manchas de color amarillo, café o negro, lo cual las ha-

ce aparecer vistas. Las hembras ponen sus huevos dentro de tejidos vegetales vivos y sanos, y las larvas se alimentan y desarrollan dentro de los tallos, hojas, flores, frutos o semillas. Las especies de mayor importancia económica son aquellas cuyas larvas se desarrollan dentro de los frutos y que incluyen entre otras a los géneros Ceratitis y Anastrepha. Las hembras de estos géneros ovipositan a través de la cáscara de la fruta, poniendo sus huevos uno por uno o en grupos (o masas). Al eclosionar, las larvas se alimentan de la pulpa, lo cual ocasiona un daño mecánico en el fruto, que permite la entrada de hongos y bacterias, pudriéndose los frutos. (11)

CICLO DE VIDA DE ANASTREPHA LUDENS

Tiene 4 etapas en su ciclo de vida: huevecillo, larva, pupa y adulto. Bajo condiciones de laboratorio, la primera etapa, huevecillo, dura 4 días, la etapa de larva se efectúa en 5 días y la etapa de pupa en 15-16 días; todas estas etapas se efectúan a una temperatura de 26 °C y 80% de H.R., los adultos para su conservación requieren una temperatura de 24 °C y 50% H.R., y pueden vivir de 2 a 3 meses (9).

Según Baker y Stone (1), la mosca de la fruta recibe ese nombre porque la larva se desarrolla entre la pulpa de la fruta alimentándose de ella. Algunas especies infestan solamente frutas silvestres de poca importancia económica, mientras que otras infestan a gran variedad de cultivos, causando así una gran pérdida económica. En México hay muchas especies de moscas de importancia económica pero la única responsable de una gran pérdida económica, especialmente en cítricos y en mango, es la Anastrepha ludens, comúnmente llamada Mosca Mexicana de la Fruta.

Baker y Stone (1), refieren que el ataque en las frutas es hecho por la hembra adulta, ella pincha la cáscara con su ovopositor y deposita sus huevos. Cuando los huevos eclosionan, la larva se alimenta y se desarrolla dentro de la fruta, arruinándola. Cuando las larvas han llegado a su máximo desarrollo, ellas salen de la fruta y caen al suelo, donde se entierran y empupan, emergiendo las moscas adultas a su debido tiempo.

CITRICOS COMO HOSPEDEROS

Los cítricos constituyen uno de los grupos de plantas más afectadas por las moscas de la fruta. El género *Citrus* al cual pertenecen la mayoría de las especies de importancia económica, es originario de los trópicos y subtrópicos del este de Asia y del Archipiélago Indomalayo, de donde se han distribuido prácticamente a todo el mundo. (15)

Naranja Agria (*Citrus aurantium* L.) (13)

El grosor de la cáscara y acidez de la pulpa no es suficiente para evitar la infestación de varias especies de moscas de la fruta. Una de las especies que más frecuentemente se le reporta infestando a los frutos de naranjo agrio es Anastrepha ludens (Isaac, 1905; Crawford, 1913; Emmart, 1935 y Baker et al 1944). Stone (1942) reporta a *A. mombinpraeoptans* (*Oblicua*) infestando a los frutos ocasionalmente en Puerto Rico. Costa Lima (1934), por su parte, reporta a *A. fraterculus*, varios autores la reportan como hospedera de *A. suspensa* en Florida (Aczel, 1949; Anónimo, 1966; Anónimo 1967). Samperio (1976) la cita como una de las principales hospederas de la mosca med en Chile. (15)

Naranja Dulce (*Citrus sinensis* L.) (13)

Los frutos de la naranja dulce son reportados infestados por una diversidad de moscas de la fruta: por Anastrepha ludens, A. fraterculus, A. serpentina (Stone 1942; Shaw, 1947 y Aczel, 1949), y por A. mombinpraeoptans (Wasbauer 1964). Costa Lima (1934) la reporta como hospedera poco preferida de A. suspensa en Puerto Rico. Según Samperio (1976), en la Argentina, Costa Rica y durante los brotes presentados en la Florida, la naranja dulce resultó ser una de las hospederas preferidas de la mosca med, sin embargo, en Chile, es infestada en forma irregular (15).

En el estado de Chiapas, México, se producen unas 22,000 toneladas de naranja anualmente. Algunas plantaciones se observan en áreas cercanas a cafetales, coincidiendo su maduración con la del café. Además es muy común observar árboles de cítricos plantados en los patios de las casas de las fincas cafetaleras. - En pruebas realizadas en el laboratorio, los frutos maduros de la naranja dulce estuvieron dentro de las preferidas y por los adultos de la mosca med. De lo expues-

to anteriormente podríamos considerar a los cítricos y a la naranja dulce en particular como una de las hospederas importantes de la moscamed en Chiapas. (15)

Mandarina (*Citrus nobilis* Lour) (13)

Se le reporta como hospedera de *Anastrepha ludens* (Baker et al, 1944) en México y de *A. fraterculus* en el norte de Argentina (Rust, 1918) y Panamá (Greene, 1929). Anónimo (1967) la cita como hospedera de *A. suspensa* en Florida. En Costa Rica se ha determinado que las poblaciones de la moscamed en hospederos alternantes, tales como la mandarina y la naranja dulce están íntimamente relacionadas con la fecha de maduración del café (Samperio, 1976). A lo anterior debe de agregársele la proximidad de estar al cafeto. (15)

Toronja (*Citrus grandis* Osbeck) (13)

Al igual que el pomelo, la toronja se ve afectada por varias especies de moscas de la fruta: Greene (1929) y Anónimo (1955) la reportan como hospedera de *Anastrepha ludens* y Baker et al (1944) de *A. serpentina* en México. Strong (1913), la reporta como hospedera de *A. fraterculus* en el Brasil. Varios autores la citan como hospedera no preferida para esta mosca en Puerto Rico. En la zona citrícola de Nuevo León, la toronja se ve afectada por el ataque de *A. ludens* más que las otras especies de cítricos que se cultivan en el estado. Samperio (1976) indica que en Chile la toronja, al igual que la naranja dulce, son infestadas irregularmente por la moscamed. En pruebas realizadas en el laboratorio con adultos estériles de la moscamed no hubo diferencia entre la naranja dulce y la toronja, ambas presentaron una preferencia intermedia. (15)

Limón (*Citrus limonia* Osbeck) (13)

Listas generales como la realizada por Samperio (1976) citan al limón como hospedero de la moscamed. Sin embargo, el grado de acidez de *Citrus limonia* Osbeck y *C. aurantifolia* Christm (limón mexicano), es tal que no permite el desarrollo de las larvas de la mosca, por lo que podríamos considerar a los frutos de limón como un hospedero inadecuado para la moscamed. Sin embargo, *C. aurantifolia* se le reporta como hospedera de varias especies del género *Anastrepha*:

Isaac (1905) reporta frutos de estas especies infestadas por A. ludens; en México Crawford (1913), Emmart (1935) y Aczel (1949) lo reportan también como hospedera de A. suspensa en Florida; C. limonia se le reporta únicamente como hospedera de A. ludens (Stone, 1944). (15)

Gutiérrez (6) refiere que las frutas que ejercen más atractivo en Centroamérica y otros países infestados con ecología similar a la mexicana, han servido de base para delimitar las áreas que representan un mayor peligro, para que la Ceratitis capitata encuentre un habitat favorable para su establecimiento y explosión de su población. Estas frutas son: café, naranja agria, naranja dulce, toronja, mandarina, guayaba y mango, entre las variedades comerciales. Entre las silvestres caimito, algunos zapotes y otros, pero primordialmente almendro tropical y pamarrosa. De aquí se infiere que de acuerdo a las asociaciones de hospederos de las áreas cafetaleras, citrícolas y durazneras, dependerán las oscilaciones de la población de Ceratitis capitata y su diseminación a otras áreas. También indica que en las áreas infestadas de Centroamérica, el café es una hospedera primaria y de acuerdo con su maduración temprana o tardía, varían los grados de infestación de las variedades asociadas en la misma área, especialmente los cítricos.

Según Greany (3) las principales especies de moscas que infestan a los cítricos son: la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata, la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens, la mosca sudamericana A. fraterculus, la mosca oriental Dacus dorsalis Hendel, la mosca de Queensland D. Tryoni, la mosca de la naranja japonesa D. tsuneonis (Miyake) y la mosca de la fruta natal Pterandrus rosa (Karsch) (Ebeling, 1959).

Greany (3) refiere que existe un postulado, pero insubstancial, el cual indica que la causa de la mortalidad de las larvas es el bajo pH de algunas frutas. Por ejemplo, Baker (1944), refiere también que el pobre proceso de las larvas de A. ludens en limón puede deberse a su acidez. El pH de la fruta, sin embargo, ha mostrado que no debe ser de crucial importancia para los huevos ni para el desarrollo de larvas en muchos estudios sobre varias especies. Así como en casos aislados los huevos de la mosca oriental de la fruta, tienen una crianza en condicio

nes ácidas. Una explicación alterna para la observación de la mortalidad de la mosca del Mediterráneo fue provista por Back & Pemberton (1915). Quienes mostraron que los huevos y las larvas podían ser intoxicadas por la corteza aceitosa de los cítricos. Esto fue reafirmado por Bodenheimer (1951) quien observó con una luz adicional las partes de secreciones aceitosas (suponiendo que ahogaban a los huevos) y la gran elasticidad y resistencia mecánica concedidas a la larva por una gruesa corteza de las frutas. Más recientemente, Ortu (1978) ha mostrado otra vez que la corteza aceitosa de los cítricos son tóxicos a la mosca del Mediterráneo.

Greany (3) realizó estudios en cítricos con moscas Anastrepha suspensa, -- criadas en laboratorio, las frutas de cítricos fueron adquiridas de cultivos comerciales con suficiente madurez, esta fruta fue expuesta a las moscas (8 frutas y 200 moscas), mostrando sus resultados que el aceite causa mortalidad en huevos y larvas.

También hace referencia que estudios realizados con Anastrepha suspensa y C. capitata (Back & Pemberton, 1915; Boden Heimer, 1951; Ortu, 1978) muestran que las moscas son intoxicadas por la corteza aceitosa de los cítricos, los huevos y larvas de A. suspensa fueron más susceptibles a dicho aceite de los frutos, con más mortalidad ocurrida en el proceso larval que en los huevos.

El aceite de los cítricos ha sido mostrado que no sólo puede ser tóxico para la mosca de la fruta, sino que también para otras especies de insectos (Su, 1976; Su, 1972).

Según DEDORBY (2), establece que la aparición de la mosca del Mediterráneo en el Estado de Zulia, importante zona frutícola y en el Estado de Carabobo, región productora de cítricos, debe llamar a la reflexión, ya que la peligrosidad de esta plaga es una amenaza seria al desarrollo frutícola de Venezuela. Para la obtención de datos de dinámica de población, desde 1966 se intensificó el trampeo en las localidades de Maracay, Ocumare de la Costa, Cata y Choroní, empleándose trampas Steiner que se revisan cada 15 días. Con estos datos se elaboraron curvas de incidencia en los años 1966, 1967 y 1968. Se compararon

factores climáticos de humedad relativa, pluviosidad y temperatura con la incidencia de población de *Ocumare* de la Costa y se pudo establecer en líneas generales, con relación a la pluviosidad, dos épocas de gran incidencia que corresponden a los meses de abril y agosto; la temperatura y la humedad relativa no ejercen influencia. Otro aspecto estudiado es la determinación del porcentaje de frutos infestados por *Ceratitis capitata* a través del año, para hacer un estimado del tamaño de la población en una localidad conocida.

Sproul (12) refiere que parte del trabajo en Australia ha dado a la demostración de la resistencia a la mosca de los limones en varios estados de madurez. Se tuvo el pensamiento que ese trabajo indicara la probable infestación, mientras la fruta de exportación ha sido seleccionada en un huerto.

Limonos Eureka, en varios estados de madurez, desde verdes hasta amarillos-maduros y madurísimos fueron puestos en jaulas que contenían unas 5,000 moscas adultas, la fruta fue dejada por 16 horas, esperando que las picaduras ocurrieran. Las picaduras fueron contadas bajo el microscopio y la fruta cuando fue incubada a 26 °C y un 60% de humedad relativa para estimular el desenvolvimiento de la larva.

Limonos amarillos y madurísimos fueron dejados sin alteración, pero donde el desenvolvimiento ocurrió, los limones fueron puestos sobre arena permitiendo a la larva emerger y pupalar. La pulpa fue contada como sobreviviente. Los resultados muestran que las picaduras ocurren con limones amarillos y madurísimos. Otros limones fueron picados pero raras veces resultaron huevos depositados.

Según Boletín No. 640 (16) hace referencia que el grosor de la cáscara de algunas frutas cítricas, como por ejemplo, las naranjas chinas, la cáscara es tan delgada que la mosca de la fruta puede poner sus huevos en la pulpa y la corteza, y como resultado, la pulpa de la naranja china es casi siempre infestada con larvas. El caso es diferente con limones y toronjas, en estas frutas la cáscara es tan gruesa que la mosca debe depositar sus huevos en la parte exterior del trapo blanco como ha sucedido en experimentos, al hacer el piquete a menudo rompe una célula de aceite en la corteza y el aceite causa la muerte de los huevos.

Pero si los huevos son matados dentro de la celda del aceite, la larva tiene dificultades al hacer sus caminos al trazo de la pulpa.

PARASITOS NATIVOS

Algunos enemigos naturales nativos, son recuperados ocasionalmente de pupas de Anastrepha spp y Ceratitis capitata como: Doryctobracon Crawford, D. Zetequi, Opius anastrephae, Ganospis Carvolhoi, Odontosema anastrephae, pero en cantidades limitadas y hasta ahora no se ha probado la factibilidad de su multiplicación bajo condiciones de laboratorio (Opius concolor parásito de Ceratitis capitata) (9)

V. METODOLOGIA

Los cítricos usados en el experimento fueron localizados en la Finca "Brillantes" del Ministerio de Agricultura, estación experimental, localizado en el Departamento de Retalhuleu, aproximadamente a 50 Km. de la Costa del Pacífico, y a 335 metros sobre el nivel del mar, situada a 14°33'30" Latitud Norte y 91°37'08" W. G. longitud, con una precipitación de 4,211 mm/anuales, temperatura máxima 30.4°C, mínima 21.3°C, dirección del viento N-S, suelos serie Chocó y Suchitepéquez. (5)

Las variedades de cítricos (55) usados en el experimento aparecen descritos en la Tabla No. 1.

TABLA No. 1

Variedades de cítricos usados con referencia a las moscas de los Géneros Anastrepha y Ceratitis, en la Finca "Brillantes"

MATERIAL EXPERIMENTAL:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN BRILLANTES	GERMOPLASMA IDENTIFICADO	LUGAR Y FECHA COMPRA
NARANJA:		Citrus sinensis		
1) Haffa	" "	5295 R-T	675-12 B 5295 R	Florida 1969
2) Hamlin	" "	5296 T-R	671-18 B 5296 T	" "
3) Glem Sumer	" "	Selección Natural		1966
4) Cuyuta	" "	" "		"
5) Colotecos	" "	" "		"
6) Westin	" "	" "		"
7) Shamuty	" "	" "		"
8) Ruby Red	" "	" "		"
9) Rabinal	" "	" "		"
10) Ruby Blood	" "	8312 R	712-5NB8312R	Florida 1969
11) Parson Brown	" "	5297 R	712-5NB 5297R	" "
12) Moro Blood	" "	5293 R	688-19B 5293R	" "
13) Tangerina	" "	Selección Natural		1966
14) Pineapple	" "	8316 R	688-19B 8316R	Florida 1969
15) Valencia Frost No. 1	" "	7276 T	671-12B 7276T	" "
16) V. F. No. 2	" "	7280 T	671-20B 7280T	" "
17) V. F. No. 3	" "	7267 T	6710-2B 7267T	" "
18) V. F. No. 4	" "	7266 T	6710-2B 7266T	" "
19) V. F. No. 5	" "	7233 T	6710-2B 7233T	" "
20) V. F. No. 6	" "	7235 T	6710-2B 7235T	" "
21) V. F. No. 7	" "	7280 T	679-19B 7280T	" "
22) V. F. No. 8	" "	7282 T	679-19B 7282T	" "
23) V. Olinda No. 1	" "	7958 R	671-30B 7958R	" "
24) V. Olinda No. 2	" "	7966 R	6710-2B 7966R	" "
25) Washington F1	" "	6659 T	579-19B 6659T	" "
26) Washington F2	" "	8645 R	679-19B 8645R	" "

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN BRILLANTES	GERMOPLASMA IDENTIFICADO	LUGAR Y FECHA COMPRA
27) Washington F3	Citrus sinensis	6699 T	679-19B 6699T	Florida 1969
28) Washington F4	" "	6600 T	671-28B 6600T	" "
29) Lue-Gin-Gon	" "	Selección Natural		1966
<u>TANGELOS:</u>	C. sinensis X C. nobilis			
30) Orlando	" "		712-5NB 6579R	Florida 1969
31) Wekiwa	" "		712-5NB 3RA	" "
32) Mineola	" "		712-5NB 7902R	" "
33) Seminola	" "		712-5NB 2RA	" "
<u>TORONJA:</u>	Citrus grandis Osbeck			
34) Pink-Marsh	" " "	Selección Natural		1966
35) Progreso	" " "	" "		"
36) Foster	" " "	" "		"
37) Shambar	" " "	3347 R	688-19B 3347R	Florida 1969
38) Glem Red	" " "	Selección Natural		1966
39) Reed	" " "	6309 R	712-5NB 6309R	Florida 1969
40) Peten Piso	" " "	Selección Natural		1966
41) Peten Arbol	" " "	Selección Natural		"
42) Frost Marsh	" " "	8055 T	688-19B 8055T	Florida 1969
43) Reed Blush	" " "	8054 T	688-19B 8054T	" "
<u>MANDARINA:</u>	Citrus nobilis			
44) Cleopatra	" "	5453 R	688-19B 5453R	Florida 1969
45) King	" "	8003 R	712-5NB 8003R	" "
46) Dan Frost	" "	Selección Natural		1966
47) Dancy	" "	3457 R	679-19B 3457R	Florida 1969
48) Kara	" "	8978 R	712-5NB 8978R	" "
49) Clementina	" "	Selección Natural		1966
50) Abuelita	" "	" "		"

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN BRILLANTES	GERMOPLASMA IDENTIFICADO	LUGAR Y FECHA COMPRA
<u>LIMONES:</u>	Citrus limonia			
51) Eureka Japonés	" "	Selección Natural		1966
52) Persa	" "	" "		"
53) Eureka Frost	" "	3338 R	679-19B 3338R	Florida 1969
54) Chino E.	" "	Selección Natural		1966
55) Citrus Histrix	" "	" "		"

MATERIAL Y EQUIPO

El Laboratorio donde se realizó el estudio fue en el Laboratorio del Departamento de Agricultura de la Embajada de los Estados Unidos (USDA).

Materiales y Reactivos:

- vasitos de plástico con tapadera de 70 cc capacidad
- cajas de Petri
- alcohol al 65 %
- frasquitos de vidrio
- algodón

Implementos:

- varas de plástico ajustables con gancho de metal (para cosecha)
- palanganas de plástico de 12.5" de diámetro y 5" de alto
- cinta adhesiva
- marcadores
- tela de tul
- cáñamo
- arena cernida
- tamiz

- hules
- bolsas de papel
- atrayente Trimedlure
- proteína hidrolizada
- pegamento

Equipo:

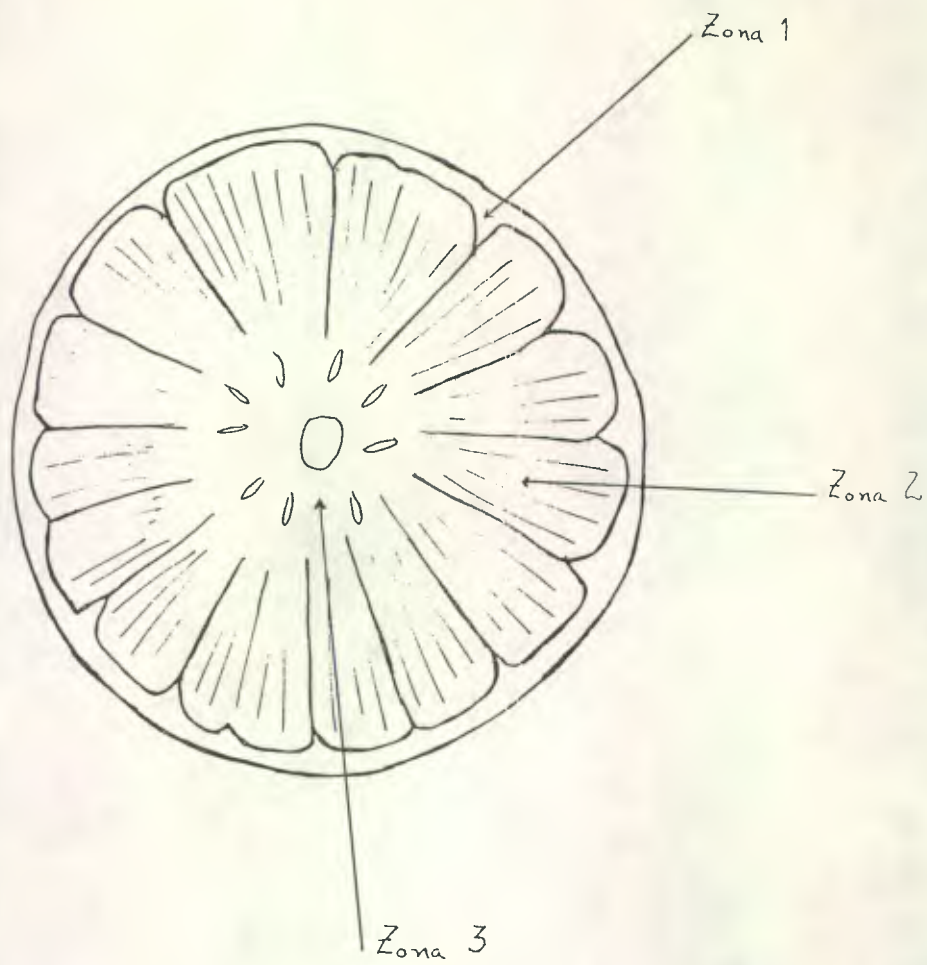
- refrigeradora
- horno
- lámparas
- optivisor
- balanza eléctrica
- pinzas
- descorchador de 1.5 cm de diámetro
- aparato para medir pH (pH meter)
- refractómetro de mano (para determinar % de azúcar)
- microscopio

METODOS

Métodos de Campo:

- a) Identificación de variedades: se procedió a numerar los árboles por variedad y por surco.
- b) Colocación de trampas: para la captura de los adultos se utilizaron trampas tipo Mcphail, Jackson y Nadel (1), en Mcphail con el cebo formado por una solución acuosa de proteína hidrolizada, se colocaron 2 trampas Jackson por variedad y una Nadel y Mcphail respectivamente, el trampeo se inició el 28 de noviembre 1981 hasta el 2 de mayo 1982, las trampas Jackson se cambiaron cada semana y las Mcphail se revisaban y recolectaban las moscas, para luego proceder a su identificación y observar su comportamiento.

- c) Cosecha: la cosecha consistió en recolectar la fruta separándola por su estado de madurez (verde, medio-verde y maduro), la cual se determinó por el color de la fruta, escogiéndose un número de 25 unidades por estado de madurez por variedad, esta fruta cosechada se introdujo en baldes plásticos, los cuales en el fondo se les agregó arena cernida (media libra), y arriba de esta arena se colocaron un plato plástico de 12.5" de diámetro con 3 patas de madera de 1" de altura, esto para una mejor población de las larvas emergidas de los frutos; los baldes fueron numerados, llevando la fecha de recolección y el nombre de la variedad, el total de baldes fue de 1,682 y la fecha de cosecha dio inicio el 21 de octubre de 1981 al 14 de abril de 1982, los baldes se llevaron a unos estantes bien ventilados, para evitar el crecimiento de hongos.
- d) Determinación del pH, % de azúcar y muestras de grosor de cáscara: pH: este se determinó sacando bocados con un descorchador de 1.5 cm de diámetro, una vez sacado el bocado se extrajeron unas gotas de jugo, las cuales se pusieron en un refractómetro con escala Brix y así se determinó el contenido de azúcar y en el agujero que cavó el sacabocados se insertó un electrodo de un metro, portátil pH (pH meter) y el pH fue registrado; para las muestras de grosor de cáscara se sacaron 3 muestras 1.5 cm, se guardaron en hielo hasta congelarse 20-30 minutos, estas muestras también sirvieron para determinar el número de glándulas y volumen de aceite, las muestras congeladas se deshielaron y el endocarpio fue cuidadosamente removido y el disco del exocarpio se cortó en dos mitades por medio de una hoja de afeitar, y el espesor fue medido en mm por un micrómetro bajo un microscopio Wild. Para contar el número de glándulas de aceite, la parte exterior del exocarpio 1-2 mm que contiene las glándulas se separó de la pulpa interior por medio de una hoja de afeitar afilada y se colocó en el portaobjetos del microscopio, la luz reflejada pasó a través de esta sección de la corteza que mostró las glándulas de aceite con manchas más claras en comparación con el resto del exocarpio. Las mediciones del micrómetro de las glándulas se tomaron usando la sección de cruce de estos ejemplos bajo la



luz incidente para medir tres secciones de cruces representativas de glándulas de aceite ya cortadas por la hoja de afeitar. El volumen de la capa del exocarpio que contenía aceite fue determinado por:

$$\text{Vol aceite} = (1/6 d^3) \bar{X} \text{ glándulas}$$

- e) Determinación de las zonas de las frutas, para determinar dónde habitan las larvas: consistió en seccionar una fruta, dividiéndola en zonas: 1, 2 y 3 de afuera hacia adentro. (Figura No. 1)

Métodos de Laboratorio:

- a) Una semana después de la cosecha se principió la revisión, extrayendo las frutas de los baldes, haciendo una limpia, la arena se hizo pasar por un tamiz, quedando en el tamiz las larvas y pupas, emergidas de los frutos y formadas respectivamente, luego estas larvas y pupas se introdujeron en vasitos de plástico con tapadera y un poco de arena, identificándolos con el número de balde, de lo cual se llevaron registros; este trabajo duró 6 semanas, por el ciclo de vida de la mosca, haciendo la revisión cada semana; después se desechó la fruta, también se llevó un control de sus parásitos emergidos de las frutas.
- b) Identificación de moscas, y conteo:
Se tomaron muestras de los vasitos de plástico y se procedió al conteo de pupas vivas y muertas, conteo de machos y hembras, volviéndose a pasar por un tamiz, de menor diámetro, para hacer más fácil el trabajo y con el auxilio de una clave para la identificación de géneros y especies de moscas de la fruta (10), también se contó con el auxilio de los especímenes identificados existentes en las recolecciones guatemaltecas de USDA (R. T. Cunningham, comunicación personal), se procedió a su identificación de especies, estas se introdujeron en sobresitos de papel, poniendo el número de balde y fecha, llevando un control, el cual consistió en: número de machos y hembras, pupas vivas y muertas, parásitos, mosca del Mediterráneo identificadas y especies de Anastrepha identificadas, en el cual se determinó el total de moscas por variedad en su estado de madurez.

c) Análisis estadísticos que se efectuaron:

- 1) Correlación y Regresión Simples y Múltiples, con las variables de pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite.

Se usó 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

Modelo Estadístico

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

Modelo de Regresión Simple y Múltiple

Lineal: $Y = b_0 + b_1 X_i + \sum i_j$

$$Y_{ij} = U + B(X_i - \bar{X}) + \sum i_j$$

Múltiple: $\hat{Y} = \hat{U}_{y.1 \dots k} = \bar{Y} + b_1 X_1 + \dots + b_k X_k$

$$y_i + U + B_1 X_{1i} + B_2 X_{2i} + \dots + B_k X_{ki} + \sum i$$

- 2) Diseño completamente al azar desbalanceado para 5 especies de cítricos y determinar qué especie es susceptible.

El número de moscas se expresó como: No. de moscas/100 g, y se efectuaron transformaciones de raíz cuadrada, para convertir una variable discreta en una continua, siendo la forma general de la transformación:

$$X = \sqrt{X + 1}$$

donde:

$$X = \text{No. de moscas}$$

Modelo Estadístico

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

donde:

$$i = 1, 2, \dots, t$$

$$j = 1, 2, \dots, r_i$$

r_i = número de repeticiones del i -ésimo tratamiento

U = efecto de la media general

T_i = efecto de la media general

E_{ij} = efecto del error experimental

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
Especies	$t - 1$	$\sum \frac{Y_i.^2}{r_i} - \frac{Y..^2}{\sum r_i}$	$\frac{S.C. \text{ trat}}{G.L. \text{ trat}}$	$\frac{CM \text{ trat}}{CM \text{ error}}$
Error	$\sum_{i=1}^r r_i - t$	por diferencia	$\frac{S.C. e}{G.L. e}$	
Total	$\sum_{i=1}^t r_i - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^{r_i} Y_{ij}^2 - \frac{Y..^2}{\sum_{i=1}^t r_i}$		

La prueba de significancia de la diferencia entre tratamientos fue determinada bajo la siguiente prueba de F:

$$F_c = \frac{CM_t}{CM_e}$$

F_c = F calculada

CM_t = cuadrado medio del tratamiento

CM_e = cuadrado medio del error

con $(t - 1)$ y $(r - 1)$ $(t - 1)$ grados de libertad asociados con CM_t y CM_e respectivamente.

3) Comparación Múltiple de Medias:

Se realizó la comparación múltiple de medias con un nivel de significancia de 0.05, utilizando la prueba de TUKEY. Primeramente se procedió a calcular el comparador (W), mediante la siguiente fórmula:

$$W = q(t, G.Le) S_{\bar{x}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CMe}{r}}$$

donde:

W = comparador

q = dato obtenido en tablas utilizando el número de tratamientos y grados de libertad del error. (Tabla de TUKEY)

t = tratamientos

G.Le = grados de libertad del error

α = nivel de significancia (0.05)

$S_{\bar{x}}$ = error estandar

CMe = cuadrado medio del error

r = repeticiones

Calculado el comparador se procedió a calcular la diferencia entre medias.

Si D (diferencia entre medias) es $> W$ entonces la diferencia entre medias se debe considerar significativa (*) o altamente significativa (**) según sea $\alpha = 0.05$ o $\alpha = 0.01$ respectivamente.

En caso contrario, las medias se deben considerar iguales o equivalentes, o la diferencia observada estima a cero, por tanto, es estadísticamente no significativa.

4) Diseño completamente al azar balanceado para 3 estados de madurez y determinar cuál es el más susceptible.

Modelo Estadístico

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

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

$$j = 1, 2 \dots r$$

donde:

Y_{ij} = valor observado en la j -ésima repetición del i -ésimo tratamiento

U = efecto de la media general

T_i = efecto del i -ésimo tratamiento

E_{ij} = error experimental asociado a la ij -ésima U.E.

En este diseño también el número de moscas se expresó como: No. de moscas/100 g, y se efectuaron transformaciones a raíz cuadrada, para convertir una variable discreta en una continua, siendo la forma general de la transformación:

$$X' = X + 1$$

donde:

X = No. de moscas

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
Estado Madurez	$T - 1$	$\sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{r} - \frac{Y^2}{tr}$	$\frac{SC \text{ trat}}{G.L. \text{ trat}}$	$\frac{CM \text{ trat}}{CM \text{ error}}$
Error	$t(r-1)$	por diferencia $\frac{SCe}{G.L.e}$		
Total	$tr - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \frac{Y^2}{tr}$		

5) Comparación Múltiple de Medias:

Se realizó la comparación múltiple de medias, utilizando la prueba de TUKEY. Primeramente se procedió a calcular el comparador (W), mediante la siguiente fórmula:

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

donde:

W_p = comparador

q = dato obtenido en la tabla de Tukey, utilizando el número de tratamientos y grados de libertad del error

t = tratamientos

G.L.e = grados de libertad del error

α = nivel de significancia

$\bar{Sx}$ = error estandar

CMe = cuadrado medio del error

r = repeticiones

Calculado el comparador se procedió a calcular la diferencia entre medias. Si la diferencia entre medias es W , entonces la diferencia entre medias, se debe considerar significativa (*) o altamente significativa (**) según sea $\alpha = 0.05$ ó $\alpha = 0.01$ respectivamente.

6) Prueba de CHI CUADRADO (χ^2), para determinar donde habitan las larvas, dependiendo de 3 zonas.

$$\chi^2 = \frac{(V.O - V.E)^2}{V.E} \quad \text{donde:}$$

K = número de clases

V.O = valor observado

V.E = valor esperado

Hipótesis H_0 = preferencia igual para las zonas

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

TRAMPEO

La población de moscas se expresó como: número de moscas/trampa/semana y los datos climáticos para los meses durante los cuales el experimento estuvo en proceso están descritos en el Cuadro No. 1.

CUADRO No. 1:

Datos meteorológicos de la Finca "Brillantes" durante el período experimental de 1981-82. (5)

MES	TEMPERATURA °C			P.P mm	%H. R.		
	MAX	MED	MIN		MAX	MED	MIN
OCT. 81	30.00	24.00	20.0	347.0	--	--	--
NOV. 81	31.00	24.00	19.0	176.0	--	--	--
DIC. 81	31.00	24.00	20.0	46.0	--	--	--
ENE. 82	33.00	24.00	18.00	1	67	27	45
FEB. 82	32.5	23.5	19.00	--	69	25	51
MAR. 82	33.5	23.0	19.5	--	74	27	53
ABR. 82	32.0	25.0	21.0	--	72	30	56

La fluctuación de las poblaciones de la mosca del género Anastrepha en el sitio de muestreo de la Finca "Brillantes", indicó que durante las semanas del 28-NOV-81, 5-DIC-81, 19-12-81 y 28-FEB-82, la población de moscas se incrementó, alcanzando valores de 66, 17, 20 y 19 moscas/trampa/semana (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 1). La temperatura osciló entre los siguientes rangos: 31.4 °C y 19.2 °C, estos datos están registrados en el Cuadro No. 1. Las poblaciones fluctuaron en distinta forma, ya que se observa que en las semanas del 26-DIC-81, 2-ENE-82, 6-MAR-82 y 10-MAR-82, las poblaciones se mantuvieron con valores medios de 10 y 5 moscas/trampa/semana, para luego descender

en las semanas del 9-ENE-82, 14-ENE-82, 24-ENE-82, 31-ENE-82, 4-ABR-82 a 3 y 1 moscas/trampa/semana, inclusive en algunas fechas no hubo moscas capturadas 21-FEB-82, 18-ABR-82, 25-ABR-82, y 2-MAY-82, las temperaturas y la % H.R., bajo los cuales se presentaron estas poblaciones fluctuantes entre 32 y 18° C y 72 a 51% respectivamente (Cuadro No. 1).

Asimismo, se observa que las variedades de cítricos con mayor número de moscas recolectadas en las trampas Mcphail son Mandarina "Abuelita" y Toronja "Progreso", con 25 y 24 moscas del género Anastrepha respectivamente. Su comportamiento se observa en el Gráfico No. 1.

La fluctuación de la población de las moscas del género Ceratitis, en trampas Jackson nos muestra que durante las semanas comprendidas del 25-ABR-82 y 10-ABR-82, la población de moscas alcanzó su mayor incremento, siendo de 382 y 381 moscas/trampa/semana respectivamente. La temperatura osciló entre los rangos de 33.6 °C y 19.6 °C y la % H.R. de 74 a 53%, su fluctuación media fue en las semanas comprendidas del 28-FEB-82, 6-MAR-82 y 20-MAR-82 de: 56, 76 y 181 moscas/trampa/semana, descendiendo en las semanas del 28-NOV-81, 5-DIC-81 y 31-ENE-82 de: 2 y 1 moscas/trampa/semana, existiendo también semanas que no hubo moscas capturadas, 19-DIC-81, 26-DIC-81, 2-ENE-82, 9-ENE-82, las temperaturas y % H.R., bajo las cuales se presentó esta fluctuación son entre 32 y 18 °C y 69 y 45 % respectivamente (Cuadro No. 1).

También se muestra otro comportamiento de la población de las moscas del género Ceratitis, en trampas Nadel, el cual fluctuó en la siguiente forma: incremento de moscas en las semanas comprendidas del 6-MAR-82, 27-MAR-82, 18-ABR-82 y 25-ABR-82 de: 13, 18, 15 y 12 moscas/trampa/semana, y descendiendo en las semanas del 28-NOV-81, 14-ENE-82, 6-FEB-82, 14-FEB-82 a: 1 mosca/trampa/semana, existiendo semanas que no hubo moscas capturadas, del 5-DIC-81 al 4-ENE-82, el 24-ENE-82, 31-ENE-82, 21-FEB-82 y 28-FEB-82. (Cuadro No. 4).

Por otro lado se observa que las variedades de cítricos con mayor número de moscas capturadas son de la especie Mandarina con sus variedades "Cleopatra", "Abuelita" y "Dancy" con 1,689, 301 y 293 moscas/trampa/semana. (Cuadro No. 3).

CUADRO No.2.

Número de moscas del Género *Anastrepha*, capturadas en cítricos con 55 trampas Mc-phail; durante el período comprendido del 28 de noviembre de 1981 al 2 de mayo de 1982, en la Finca "Brillantes" departamento de Retalhuleu.

SEMANAS

VARIEDAD	28-11-81	5-12-81	12-12-81	19-12-81	26-12-81	2-1-82	9-1-82	14-1-82	24-1-82	31-1-82	6-2-82	14-2-82	21-2-82	28-2-82	6-3-82	10-3-82	20-3-82	27-3-82	4-4-82	10-4-82	18-4-82	25-4-82	2-5-82	TOTAL
1) EUREKA	3	3																						6
2) REED	2	1		1				1																5
3) RUBY	1	1																						2
4) SHAMBAR	9	4	1	3	2																			19
5) FROST-MARSH	1	2			1	2		1																7
6) REED-BLUSH	2			2	2																			6
7) HAFFA	1										1	1					1							4
8) HAMLIM	1																							1
9) RUBY-RED	1			2	1			1	2															7
10) WEKIWA			1												2									3
11) ORLANDO			1			1																		2
12) CUYUTA			1																					1
13) REED				1			1																	2
14) PARSON-B				1	1													1		1				4
15) PETEN ARBOL	1																							1
16) ABUELITA	13			3	1	1		2	1	1			2				1							25
17) DANCY	2		1	5	1										2			3						14
18) CHINO E.	5															1								6
19) PERSA	2																							2
20) PINK-MARSH	2																							2
21) PROGRESO	13	4	4		1	1										1								24
22) FOSTER	7						1																	8
23) GLEM RED		2					1																	3
24) SHAMUTY				1										4				2						7
25) CLEOPATRA				1								3	5					1	2					12
26) WESTIN												1	1					2	1					5
27) GLEM-SUMER											1					1								2
28) PINAEPPL														1										1
29) WASHINGTON F2															2	1	1							4
30) V.F. 1														1										1
31) V.F. 2														2										2
32) V.F. 3														2										2
33) WASHINGTON F4																3	1	2	4	1				11
34) DAN-FROST.																			1					1
TOTAL:	66	17	9	20	10	5	3	2	4	1	3	4	-	19	10	5	4	14	1	5	-	-	-	202

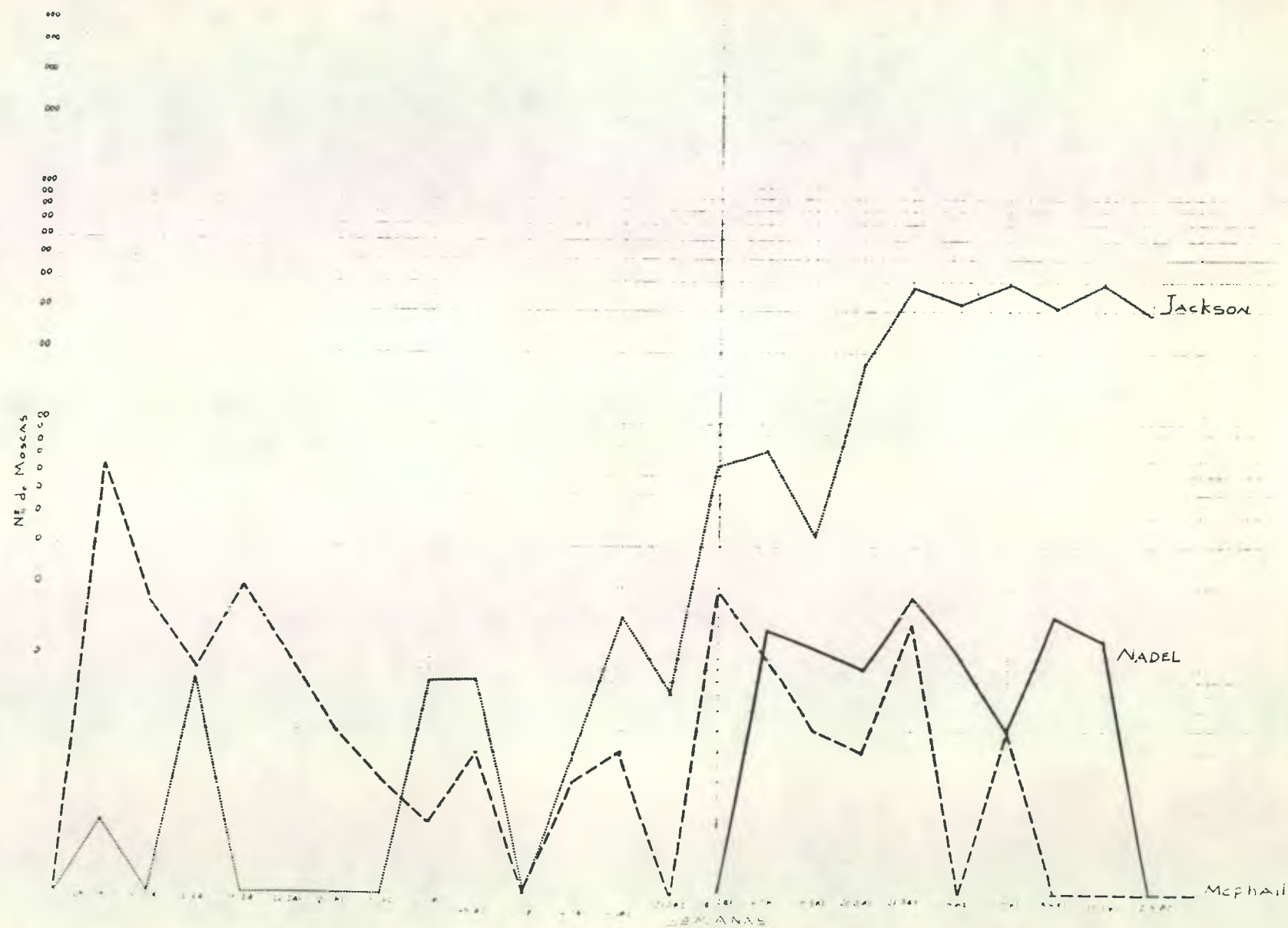
CUADRO No.3.

Número de Moscas del Género Ceratitis, capturadas en cítricos (55 variedades) con trampas Jackson; durante el período comprendido del 28 de noviembre de 1981 al 2 - de mayo de 1982, en la Finca "Brillantes" departamenteo de Retalhuleu.

VARIEDAD	28-11-81	5-12-81	12-12-81	19-12-81	26-12-81	2-1-82	9-1-82	14-1-82	24-1-82	31-1-82	6-2-82	14-2-82	21-2-82	28-2-82	6-3-82	10-3-82	20-3-82	27-3-82	4-4-82	10-4-82	18-4-82	25-4-82	2-5-82	TOTAL
1) HAFPA	1														1		2	2		1				7
2) WEKIWA								1			3													4
3) PARSON B.								1						1										2
4) PINEAPPLE								2																2
5) HAMLIM:	1													2			2				3			8
6) ORLANDO			1												3		1		1		2			8
7) DANCY			2								1		14	11	6	18	78	24	63	28	35	13		293
8) MINEOLA								1		1					1		1	6	3					13
9) PETEN								1	1				1	6	2				6					17
10) ABUELITA									1			3	3	14	12	17	70	76	53		27	17	8	301
11) EUREKA			1																					1
12) PROGRESO			1														1							2
13) FOSTER			2																		2			4
14) GLEM RED			1																					1
15) RUBY RED		1						1	2		1	2	1	2	2				1		5			18
16) GLEM- SUMER								1	2	1		5	2	3	2									16
17) SHAMUTY									2		1	1		2			2		1		8		1	18
18) REED															1									1
19) SHAMBAR															1					1				2
20) FROST-MARSH															1					2				3
21) CLEMENTINA													2				1		7	3				13
22) CLEOPATRA													12	30	10	75	212	220	305	30	325	27		1689
23) PERSA																	3	6						9
24) PINK-MARSH																2								2
25) RABINAL														2		1			1		1			5
26) LUE-GIN-GON										1			1	2								3		7
27) V.F.Y														2		1		2		3				8
28) TANGERINA																4								4
29) WESTIN																2		1		1				4
30) CUYUTA																1		5		7		2		15
31) V.F.1																	2							2
32) KING																		2						2
33) CHINO E.																			2					2
34) DAN-FPOST																				1				1
35) WASHINGTON																		1						1
36) V.F.2																				1				1
37) WASHINGTON																				3				3
T O T A L:	2	1	8	-	-	-	-	8	8	1	4	15	7	56	76	33	181	380	334	33	315	382	297	2489

Número de moscas/trampa/semana capturadas en 55 variedades de cítricos con trampas Nadel, durante el período comprendido del 28 Noviembre de 1981 al 2 de Mayo de 1982, en la Finca "Brillantes", Departamento de Retalhuleu.

VARIEDAD	28-NOV-81	5-DIC-81	12-DIC-81	19-DIC-81	26-DIC-81	2-ENE-82	9-ENE-82	14-ENE-82	24-ENE-82	31-ENE-82	6-FEB-82	14-FEB-82	21-FEB-82	28-FEB-82	6-MAR-82	10-MAR-82	20-MAR-82	27-MAR-82	4-ABR-82	10-ABR-82	18-ABR-82	25-ABR-82	2-MAY-82	TOTAL
PROGRESO	1																							1
PINEAPPLE								1																1
ORLANDO											1													1
ABUELITA												1			8	8	7	10	6	4	8	6		58
DANCY															4	3	2	7	3	1	7	3	1	31
CHINO E.																		1	1			3		5
HAMLIN															1									1
TOTAL:	1							1			1	1			13	11	9	18	10	5	15	12	1	98



CUADRO No. 5:

Análisis de Correlación Simple entre las variables estudiadas: pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite.

		% Azúcar	Grosor cáscara	No. glándulas	Diámetro glánd.	Vol. aceite
pH	1.00000	0.48931	0.07841	0.53039	0.13603	0.27402
% de Azúcar	0.48931	1.00000	0.01720	0.41308	0.17094	0.28984
Grosor de cáscara	0.07841	0.01720	1.00000	-0.07928	0.04284	-0.00738
No. de glándulas	0.53039	0.41308	-0.07928	1.00000	-0.02653	0.35408
Diámetro de glándulas	0.13603	0.17094	0.04284	-0.0653	1.00000	0.82389
Volumen de aceite	0.27402	0.28984	-0.00738	0.35408	0.82389	1.00000

Según el Análisis de Correlación Simple, se observa que existe correlación entre las variables diámetro de glándulas y volumen de aceite: siendo de 0.82, mientras que en las demás variables no existe correlación.

CUADRO No. 6:

Muestra el Análisis de Regresión y Correlación Múltiple, para tratar de encontrar el efecto de las variables cuando están asociadas, sin incluir variedad y estado de madurez.

Dependent Variable ... pH

Variable	Múltiple	R ²	Cambio de R ²	R Simple	Coeficiente de Regresión	
					Múltiple	Estandarizado
No. de glándulas	0.53039	0.28131	0.28131	0.53039	0.6163330D-02	0.49144
% de azúcar	0.60774	0.36935	0.08804	0.48931	0.7564014D-01	0.29772
Grosor de cáscara	0.61669	0.38031	0.01096	0.07841	0.3468868D-01	0.09987
Diámetro de glándulas	0.62316	0.38833	0.00803	0.13603	1.181074	0.25524
Volumen de aceite	0.62866	0.39522	0.00688	0.27402	-0.9226458D-02	-0.19583
					0.9438366	

El Análisis de Regresión y Correlación Múltiple indica que no existe efecto cuando las variables (No. de glándulas, % de azúcar, grosor de cáscara, diámetro de glándulas y Volumen de aceite) están asociadas, es decir, que el pH no está correlacionado con las demás variables.

CUADRO No. 7:

Muestra el Análisis de Varianza de las variedades estudiadas con respecto a la variable pH.

VARIABLE pH

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F _c	F
VARIEDADES	52	491.8742	9.4591	202.180**	0.0
ERROR	2327	108.8699	0.0468		
TOTAL	2379	600.7441			

El Análisis de Varianza indica que los tratamientos muestran diferencias altamente significativas (1%). Lo cual demuestra que existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas con respecto a la variable pH.

CUADRO No. 8:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie NARANJA y sus variedades, con respecto al pH.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
WASHINGTON F4.....	4.2069	a
GLEM SUMMER	4.0510	b
SHAMUTY	4.0388	bc
WASHINGTON F2.....	4.0264	bcd
WASHINGTON F1.....	4.0203	bcde
PARSON BROWN	3.9965	bcdef
HAMLIN	3.9404	bcdefg
RUBY BLOOD	3.8629	gh
RABINAL	3.8120	ghi
RUBY RED	3.8012	hij
COLOTECOS	3.7564	hijk
CUYUTA	3.7324	hijkl
WESTIN	3.6844	ijklm
TANGERINA.....	3.6321	klmn
V. OLINDA No. 1	3.5204	nñ
V. OLINDA No. 2	3.4936	ño
HAFFA	3.4805	ñop
VALENCIA FROST No. 6	3.4236	ñopq
VALENCIA FROST No. 2	3.4235	ñopq
VALENCIA FROST No. 7	3.4127	ñopq

CONTINUA.....

VARIEDAD	$\bar{X}$	
VALENCIA FROST No. 8	3.3903	ñopq
VALENCIA FROST No. 5	3.3597	pq
VALENCIA FROST No. 3	3.3588	pq
VALENCIA FROST No. 1	3.3371	q
VALENCIA FROST No. 4	3.3283	q
PINEAPPLE	3.3275	q

La Prueba de TUKEY muestra que la variedad Washington F4 es la que tiene el pH más alto: 4.2069, siendo diferente a todas las demás variedades, mientras que la variedad Pineapple es la variedad con el pH más bajo: 3.3275. También se observa que las variedades Glem Sumer, Shamuty, Washington F2, Washington F1, Parson Brown y Hamlin, tienen un pH similar, al igual que las variedades V.F. No. 6, V.F. No. 2, V.F. No. 7, V.F. No. 8, V.F. No. 3, V.F. No. 1, V.F. No. 4 y Pineapple, también muestran un pH similar.

CUADRO No. 8A:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TAN GELOS, y sus variedades, con respecto al pH.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
ORLANDO	3.8158	a
WEKIWA	3.6560	a b
SEMINOLA	3.1431	c
MINEOLA	2.7912	d

La Prueba de TUKEY muestra que la variedad Orlando es la que tiene el pH más alto 3.8158, mientras que la variedad Mineola es la que tiene el pH más bajo 2.7912, también se observa que las variedades Orlando y Wekiwa muestran un pH similar.

CUADRO No. 8B:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TORONJA, y sus variedades, con respecto al pH.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
PETEN ARBOL	3.3337	a
FROST MARSH	3.0919	b
REED BLUSH	3.0689	b
REED	2.9759	b
PROGRESO	2.9667	b
GLEM RED	2.9658	b
SHAMBAR	2.9473	b
FOSTER	2.8854	b
PINK-MARSH	2.8800	b

La Prueba de TUKEY muestra que la variedad de Toronja con el pH más alto es la variedad Peten Arbol 3.3337, siendo diferente a todas las demás, mientras que el pH más bajo lo tiene la variedad Pink-Marsh 2.8800, también se observa que entre las demás variedades no se mostró diferencia significativa.

CUADRO No. 8C:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie MANDARINA y sus variedades, con respecto al pH.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
KING	3.8516	a
DANCY	3.7792	a b
DAN-FROST	3.7733	a b c
CLEMENTINA	3.5647	d
ABUELITA	3.4698	d e
CLEOPATRA	3.2684	f
KARA	3.1600	f

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Mandarina muestra que la variedad con el pH más alto es la variedad King 3.8516 y la variedad con el pH más - bajo es la variedad Kara 3.1600. También se observa que las variedades King, Dancy y Dan-Frost, no muestran diferencia significativa entre sí, al igual que las variedades Cleopatra y Kara.

CUADRO No. 8D:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie LIMON y sus variedades, con respecto al pH.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
EUREKA JAPONES	2.9638	a
CHINO ENANO	2.6149	b
EUREKA FROST	2.5407	b c
PERSA	2.4367	c d
CITRUS HISTRIX	2.3164	d

La Prueba de TUKEY aplicada a las 5 variedades de Limón, muestra que la variedad Eureka Japonés es la que tiene el pH más alto 2.9638, mostrando diferencia significativa ante las demás variedades, y las variedades Chino Enano y Eureka Frost, muestran un pH similar, es decir, no se observa diferencia significativa, al igual que las variedades Eureka Frost y Persa, asimismo, las variedades Persa y Citrus Histris no existe diferencia significativa, y el pH más bajo lo tiene la variedad Citrus Histris 2.3164.

CUADRO No. 9:

Análisis de Varianza de las variedades estudiadas con respecto a la variable: Azúcar

VARIABLE: % de Azúcar

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
VARIEDADES	52	5825.5949	112.0307	74.890**	0.0
ERROR	2327	3481.0514	1.4959		
TOTAL	2379	9306.6445			

El Análisis de Varianza muestra que existe diferencia significativa entre las variedades evaluadas con respecto al contenido de Azúcar.

CUADRO No. 10:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie NARANJA y sus variedades con respecto al % de Azúcar.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
RABINAL	13.7280	a
WASHINGTON F3	13.3043	ab
V. OLINDA No. 2	13.2400	abc
WASHINGTON F2	13.1969	abcd
SHAMUTY	12.9760	abcde
GLEM SUMER	12.9760	abcdee
WASHINGTON F4	12.9385	abcdeef
COLOTECOS	12.6400	bcdeefg
WASHINGTON F1	12.6059	bcdeefgh
WESTIN	12.5780	bcdeefghi
PARSON BROWN	12.5025	cdeefghij
HAFFA	12.2120	eeefghijk
VALENCIA FROST No. 6	12.1386	ghijkl
VALENCIA FROST No. 7	12.0533	ghijklm
VALENCIA FROST No. 2	12.0533	ghijklm
VALENCIA FROST No. 8	11.9346	ghijklmnñ
CUYUTA.....	11.9026	ghijklmnño
VALENCIA FROST No. 5	11.8799	ghijklmnño
VALENCIA FROST No. 4	11.7783	jklmnño
RUBY BLOOD	11.6886	klmnño
VALENCIA FROST No. 1	11.5866	klmnño

CONTINUA

VARIEDAD	$\bar{X}$	
VALENCIA FROST No. 3	11.4782	klmnñopqrst
PINEAPPLE	11.3546	mnñopqrstu
MORO BLOOD	10.7280	tuv
TANGERINA	10.0853	v

La prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Naranja, muestran que la variedad Rabinal es la que tiene el contenido de azúcar más alto 13.7280, mientras que la variedad Tangerina es la que tiene el % de azúcar más bajo 10.0853, también se observa que las variedades Rabinal, Washington F3, V. Olinda No. 2, Washington F2, Shumty y Glem Sumer, no muestran diferencia significativa.

CUADRO No. 10A:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TANGELOS, y sus variedades con respecto al % de Azúcar.

VARIEDAD	$\bar{X}$
SEMINOLA	12.2250 a
WEKIWA	12.0520 a
MINEOLA	11.5000 a
ORLANDO	11.2420 a

La Prueba de TUKEY, aplicada a las variedades de Tangelos muestra que no existe diferencia significativa entre las variedades de Tangelos, siendo el contenido de azúcar más alto en la variedad Seminola, mientras que el más bajo en la variedad Orlando.

CUADRO No. 10B:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TORONJA y sus variedades, con respecto al % de Azúcar.

VARIEDAD	$\bar{X}$
FOSTER	9.5542 a
REED BLUSH	9.3259 a b
SHAMBAR	9.2533 a b
FROST-MARSH	9.1935 a b
PINK-MARSH	9.1740 a b
GLEM RED	9.1526 a b
PROGRESO	8.5163 a b
REED	8.2227 b
PETEN ARBOL	8.1750 b

La Prueba de TUKEY, aplicada a las variedades de Toronja, muestra que el contenido más alto de azúcar es en la variedad Foster y el más bajo es en la variedad Petén Arbol, asimismo se observa que las variedades Foster, Reed Blush, Shambar, Frost-Marsh, Pink-Marsh, Glem Red y Progreso no mostraron diferencia significativa al igual que las variedades Red-Blush, Shambar, Frost-Marsh, Pink-Marsh, Glem Red, Progreso, Reed y Petén Arbol, también no mostraron diferencia significativa.

CUADRO No. 10C:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie MANDARINA, y sus variedades con respecto al % de Azúcar.

VARIEDAD	$\bar{X}$
DAN-FROST	12.4222 a
DANCY	11.4667 a b
CLEOPATRA	10.5439 b c
ABUELITA	10.5220 b c
CLEMENTINA	10.4529 b c
KARA	10.4000 b c
KING	9.9755 c

La prueba de TUKEY, aplicada a las variedades de Mandarina, muestra el contenido de azúcar más alto es en la variedad Dan-Frost y el más bajo en la variedad King, asimismo, se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Dan-Frost y Dancy, a la vez no existe diferencia significativa entre las variedades Dancy, Cleopatra, Abuelita, Clementina y Kara.

CUADRO No. 10D:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie LIMON, y sus variedades, con respecto al % de Azúcar.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
CITRUS HISTRIX	12.0280	a
PERSA	9.9151	b
EUREKA FROST	8.6608	c
CHINO ENANO	8.6560	c
EUREKA JAPONES	7.5837	d

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Limón muestra que la variedad con el contenido más alto de azúcar es en Citrus Histris, y el más bajo en Eureka Japonés, se observa que en las variedades Eureka Frost y Chino Enano, no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 11:

Análisis de Varianza de las variedades estudiadas con respecto a la variable: Grosor de cáscara.

VARIABLE: Grosor de cáscara

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
VARIEDADES	52	3388.9037	65.1712	95.332**	0.0
ERROR	2327	1590.7990	0.6836		
TOTAL	2379	4979.6992			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

El Análisis de Varianza muestra que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Lo que indica que existe diferencia entre las variedades con respecto a la variable Grosor de cáscara.

CUADRO No. 12:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie NARANJA y sus variedades, con respecto al grosor de la cáscara.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
WASHINGTON F2	6.9715	a
WASHINGTON F1	6.8734	ab
WASHINGTON F4	6.4623	abc
WASHINGTON F3	6.3383	cd
VALENCIA FROST No. 4	6.1678	cde
VALENCIA FROST No. 8	5.9884	cdef
VALENCIA FROST No. 6	5.9777	cdefg
V. OLINDA No. 2	5.9324	defgh
VALENCIA FROST No. 3	5.9030	defghi
V. OLINDA No. 1	5.9004	defghij
VALENCIA FROST No. 2	5.8409	defghijk
CUYUTA	5.7546	efghijkl
RUBY BLOOD	5.7468	efghijklm
TANGERINA	5.7069	efghijklmn
MORO BLOOD	5.6992	efghijklmnñ
WESTIN	5.6832	efghijklmnño
VALENCIA FROST No. 5	5.6330	fghijklmnñop
SHAMUTY	5.4990	fghijklmnñopq
PARSON BROWN	5.4035	ijklmnñopqr
PINEAPPLE	5.3660	klmnñopqr
VALENCIA FROST No. 7	5.3376	klmnñopqr

CONTINUA. . . .

VARIEDAD	$\bar{X}$	
HAFFA	5.2153	nñopqr
GLEM SUMER	5.1576	pqr
HAMLIN.....	5.0776	qr
RUBY RED	5.0632	qr
VALENCIA FROST No. 1	4.9921	r
RABINAL	4.9700	r
COLOTECOS	4.8990	r

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Naranja, muestra que la variedad Washington F2 tiene el grosor de cáscara más alto, mientras que la variedad Colotecos tiene el grosor de cáscara más bajo, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Parson Brown, Pineapple, Valencia Frost No. 7, Haffa, Glem Sumer, Hamlin, Ruby Red, Valencia Frost No. 1, Rabinal y Colotecos, al igual que en las variedades Washington F2, F1 y F4.

CUADRO No. 12A:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TANGELOS y sus variedades, con respecto al Grosor de la cáscara.

VARIEDAD	$\bar{X}$
MINEOLA	6.1700 a
WEKIWA	5.3996 a b
SEMINOLA	4.9375 b c
ORLANDO	3.8916 d

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Tangelos muestra que la variedad Mineola es la que tiene el grosor de cáscara más alto y la variedad Orlando es la que tiene el grosor de cáscara más bajo, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Mineola y Wekiwa, así como entre las variedades Wekiwa y Seminola.

CUADRO No. 12B:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TORONJA y sus variedades, con respecto al grosor de la cáscara.

VARIEDAD	$\bar{X}$
PETEN ARBOL	7.7500 a
PINK-MARSH	7.4843 a b
GLEM RED	6.7168 b c
RED BLUSH	6.6500 b c
FROST-MARSH	6.4194 c
FOSTER	6.3704 c
REED	6.1218 c

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Toronja muestra que la variedad Petén Arbol es la que tiene el grosor de cáscara más alto, mientras que la variedad Reed tiene el grosor de cáscara más bajo, asimismo se observa que entre las variedades Petén Arbol y Pink-Marsh no existe diferencia significativa, así como también entre las variedades Pink-Marsh, Glem Red y Red Blush, a la vez también se observa que entre las variedades Glem Red, Red Blush, Frost-Marsh, Foster y Red no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 12C:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie MANDARINA y sus variedades, con respecto al grosor de la cáscara.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
KING	6.4531	a
CLEMENTINA	4.5791	b
KARA	3.8750	b c
ABUELITA	3.2870	c d
DANCY	3.0500	d e
DAN-FROST	2.7922	d e
CLEOPATRA	2.3483	e

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Mandarina muestran que la variedad King es la que tiene el grosor de cáscara más alto, mientras que la variedad Cleopatra es la que tiene el grosor de cáscara más bajo, asimismo se observa que entre las variedades Dancy, Dan-Frost y Cleopatra no existe diferencia significativa, así como entre las variedades Abuelita, Dancy y Dan-Frost también no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 12D:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie LIMON y sus variedades, con respecto al grosor de la cáscara.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
EUREKA FROST	6.3032	a
CITRUS HISTRIX	6.0896	a b
CHINO ENANO	5.1004	c
PERSA	3.7970	d
EUREKA JAPONES	3.1538	e

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Limón muestra que la variedad Eureka Frost es la que tiene el grosor de cáscara más alto, mientras que la variedad Eureka Japonés es la que tiene el grosor de cáscara más bajo, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Eureka Frost y Citrus Histrix.

CUADRO No. 13:

Análisis de Varianza de las variedades evaluadas con respecto a la variable: Número de glándulas.

VARIABLE: Número de glándulas

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
VARIEDADES	52	2576583.3534	49549.6797	92.777**	0.0
ERROR	2327	1242787.4906	534.0728		
TOTAL	2379	3819370.0000			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5%

** = Diferencia significativa al 1%

El Análisis de Varianza muestra que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, es decir, que existe diferencia entre las variedades con respecto a la variable: Número de glándulas.

CUADRO No. 14:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie NARANJA y sus variedades, con respecto al Número de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
COLOTECOS.....	199.6641	a
RUBY RED	196.6776	ab
WASHINGTON F3	191.3913	abc
PARSON BROWN	190.1827	abcd
HAMLIN.....	189.2434	abcde
MORO BLOOD	186.3662	abcdef
GLEM SUMER	183.0106	bcdefg
RUBY BLOOD	181.3396	cdefgh
CUYUTA.....	178.9244	cdefghi
HAFFA	174.5495	fghi j
VALENCIA FROST No. 5	172.8400	fghi jk
WESTIN	172.0755	ghi jkl
WASHINGTON F1	170.3582	ghi jklm
SHAMUTY	169.8326	ghi jklmn
VALENCIA FROST No. 8	164.8000	jklmnñ
TANGERINA	163.6400	jklmnño
WASHINGTON F2	158.0308	nño p
WASHINGTON F4	149.6154	p q
PINEAPPLE.....	142.7600	r
VALENCIA FROST No. 6	141.7200	r s

CONTINUA.....

VARIEDAD	$\bar{X}$	
VALENCIA FROST No. 2	135.2267	rst
VALENCIA FROST No. 1	133.0400	rstu
VALENCIA FROST No. 4	132.4267	rstu
VALENCIA FROST No. 7	129.0667	rstu
VALENCIA FROST No. 3	119.7681	u

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Naranja muestran que la variedad Colotecos es la que tiene el mayor número de glándulas, mientras que la variedad Valencia Frost No. 3 es la que tiene el menor número de glándulas, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Colotecos, Ruby Red, Washington F3, Parson Brown, Hamlin y Moro Blood.

CUADRO No. 14A:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TANGELOS y sus variedades, con respecto al Número de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$
ORLANDO	183.1400 a
WEKIWA	173.8000 a b
SEMINOLA	169.7500 a b c
MINEOLA	131.0000 d

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de TANGELOS muestra que la variedad Orlando es la que tiene el mayor número de glándulas y la variedad Mineola es la que tiene el menor número de glándulas, asimismo se observa que entre las variedades Orlando, Wekiwa y Seminola no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 14B:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TORONJA y sus variedades, con respecto al Número de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
PINK-MARSH	148.3800	a
PETEN ARBOL	146.1250	a b
FROST-MARSH	144.5161	a b c
FOSTER	133.5833	a b c d
GLEM RED	124.2632	b c d e
REED	123.9091	b c d e f
PROGRESO	110.1429	e f g
REED BLUSH	102.5185	e f g h
SHAMBAR	85.7333	h

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Toronja muestra que la variedad Pink-Marsh es la que tiene el mayor número de glándulas y la variedad Shambar es la que tiene el menor número de glándulas, asimismo se observa que las variedades Pink-Marsh, Petén Arbol, Frost-Marsh y Foster no presentan diferencia significativa.

CUADRO No. 14C:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie MANDARINA y sus variedades, con respecto al Número de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
CLEMENTINA	167.8823	a
ABUELITA	163.1600	a b
KARA	161.2500	a b c
KING	143.9898	b c d
DANCY	138.0000	d e
DAN-FROST	134.0000	d e
CLEOPATRA	122.6800	e

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Mandarina muestra que la variedad Clementina es la que tiene el mayor número de glándulas y la variedad Cleopatra es la que tiene el menor número de glándulas, asimismo se observa que entre las variedades Clementina, Abuelita y Kara no existe diferencia significativa, así como también entre las variedades Dancy, Dan-Frost y Cleopatra.

CUADRO No. 14D:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie LIMON y sus variedades, con respecto al Número de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
EUREKA JAPONES	174.9459	a
CITRUS HISTRIX	148.8400	b
PERSA	107.9697	c
EUREKA FROST	69.6087	d
CHINO ENANO	68.2000	d

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Limón muestra que la variedad Eureka Japonés es la que tiene el mayor número de glándulas y la variedad Chino Enano es la que tiene el menor número de glándulas, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Eureka Frost y Chino Enano.

CUADRO No. 15:

Análisis de Varianza de las variedades estudiadas con respecto a la variable: Diámetro de glándulas.

VARIABLE: Diámetro de glándulas

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
VARIEDADES	52	14.1314	0.2718	45.414 **	0.0
ERROR	2327	13.9248	0.0060		
TOTAL	2379	28.0562			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

En base al Análisis de Varianza se determinó que los tratamientos mostraron diferencias altamente significativas, lo cual indica que existe diferencia entre las variedades evaluadas con respecto a la variable: Diámetro de glándulas.

CUADRO No. 16:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie NARANJA y sus variedades, con respecto al Diámetro de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
RUBY RED	0.7228	a
VALENCIA FROST No. 2	0.7193	a b
VALENCIA FROST No. 6	0.6785	a b c
VALENCIA FROST No. 3	0.6728	b c d
RABINAL	0.6644	c d e
COLOTECOS	0.6616	c d e f
PINEAPPLE	0.6172	e f g
WASHINGTON F4	0.5969	g h
HAFFA	0.5807	g h i
SHAMUTY	0.5798	g h i j
RUBY BLOOD	0.5791	g h i j
V. OLINDA No. 1	0.5652	h i j
V. OLINDA No. 2	0.5646	h i j
WASHINGTON F2	0.5585	h i j
WASHINGTON F3	0.5578	h i j
WASHINGTON F1	0.5530	h i j
PARSON BROWN	0.5510	h i j
VALENCIA FROST No. 3	0.5506	h i j
VALENCIA FROST No. 5	0.5439	i j
GLEM SUMER	0.5438	i j

CONTINUA

VARIEDAD	$\bar{X}$	
CUYUTA	0.5416	i j
MORO BLOOD	0.5366	i j
HAMLIN	0.5366	i j
TANGERINA	0.5317	i j
VALENCIA FROST No. 8	0.5299	i

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de la especie Naranja, mostró que la variedad Ruby Red es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad Valencia Frost No. 8 es la que tiene el menor diámetro de glándulas, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Shamuty, Ruby Blood, V. Olinda No. 1, V. Olinda No. 2, Washington F2, F3, F1, Parson Brown, Valencia Frost No. 3, Valencia Frost No. 5, Glem Sumer, Cuyuta, Moro Blood, Hamlin, Tangerina y Valencia Frost No. 8.

CUADRO No. 16A:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TANGELOS y sus variedades, con respecto al Diámetro de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$
ORLANDO	0.6108 a
MINEOLA	0.5650 a b
SEMINOLA	0.5469 a b
WEKIWA	0.5364 b

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Tangelos muestra que la variedad Orlando muestra el diámetro más alto y la variedad Wekiwa es la que tiene el menor diámetro de glándulas, asimismo se observa que entre las variedades Orlando, Mineola, Seminola, no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 16B:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TORONJA y sus variedades, con respecto al Diámetro de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$
REED BLUSH	0.6100 a
PINK-MARSH	0.5571 a b
REED	0.5527 a b
PETEN ARBOL	0.5475 a b
FROST-MARSH	0.5458 a b
SHAMBAR	0.5433 a b
FOSTER	0.5358 a b
GLEM RED	0.5347 a b
PROGRESO.....	0.5220 b

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Toronja, muestra que la variedad de Reed Blush es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad Progreso es la que tiene el menor diámetro de glándulas, asimismo se observa que entre las variedades Red Blush, Pink-Marsh, Reed, Petén Arbol, Frost-Marsh, Shambar, Foster y Glem Red no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 16C:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie MANDARINA y sus variedades, con respecto al Diámetro de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
CLEOPATRA	0.6539	a
ABUELITA	0.5698	b
DANCY	0.5483	b
CLEMENTINA	0.5441	b
KARA	0.5287	b
DAN-FROST	0.5267	b

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Mandarina muestra que la variedad Cleopatra es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad Dan-Frost es la que tiene el menor diámetro de glándulas, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Abuelita, Dancy, Clementina, Kara, Dan-Frost.

CUADRO No. 16D:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie LIMON y sus variedades, con respecto al Diámetro de glándulas.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
CHINO ENANO	0.5613	a
CITRUS HISTRIX	0.5360	a b
EUREKA FROST	0.4833	c
PERSA	0.4583	c
EUREKA JAPONES	0.4520	c

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Limón muestra que la variedad Chino Enano es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad Eureka Japonés es la que tiene el menor diámetro de glándulas, asimismo se observa que entre las variedades Eureka Frost, Persa y Eureka Japonés no existe diferencia significativa, así como entre las variedades Chino Enano y Citrus Histrix.

CUADRO No. 17:

Análisis de Varianza de las variedades estudiadas con respecto a la variable: Volumen de aceite.

VARIABLE: Volumen de aceite

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
VARIEDADES	52	132668.7244	2551.3215	43.034 **	0.0
ERROR	2327	137957.8306	59.2857		
TOTAL	2379	270626.5000			

N.S. = Diferencia no significativa .

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

El Análisis de Varianza muestra que los tratamientos presentan diferencias altamente significativas, lo que indica que existe diferencia entre las variedades evaluadas con respecto a la variable: Volumen de aceite.

CUADRO No. 18:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie NARANJA y sus variedades, con respecto al Volumen de aceite.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
COLOTECOS	31.1031	a
VALENCIA FROST No. 1	28.9880	ab
VALENCIA FROST No. 7	28.2536	abc
VALENCIA FROST No. 2	28.0334	abcd
VALENCIA FROST No. 6	24.7199	bcde
HAFFA	23.8056	cdef
VALENCIA FROST No. 4	22.9883	efg
SHAMUTY	22.0489	efgh
V. OLINDA No. 2	19.8983	fghi
PINEAPPE	19.8768	fghij
RUBY BLOOD	19.4963	fghijk
WASHINGTON F4	17.7854	ghijkl
PARSON BROWN	17.6082	hijklm
WASHINGTON F3	17.5238	hijklmn
WESTIN	17.1675	ijklmnñ
V. OLINDA No. 1	17.1603	ijklmnño
VALENCIA FROST No. 5	16.4276	ijklmnñoop
GLEM SUMER	15.8575	ijklmnñoopq
WASHINGTON F1	15.7120	ijklmnñoopqr
HAMLIN	15.5871	ijklmnñoopqrs

CONTINUA

VARIEDAD	$\bar{X}$	
MORO BLOOD	15.4605	ijklmnñopqrs
CUYUTA	15.3191	ijklmnñopqrs
WASHINGTON F2	14.9177	klmnñopqrs
TANGERINA	13.9506	lmñopqrs
VALENCIA FROST No. 8	13.2617	lmñopqrs
VALENCIA FROST No. 3	10.9609	s

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Naranja muestra que la variedad Colotecos es la que contiene el mayor volumen de aceite y la variedad Valencia Frost No. 3 es la que tiene el menor volumen de aceite, asimismo se observa que las variedades Colotecos, Valencia Frost No. 1, Valencia Frost No. 7, Valencia Frost No. 2 no existe diferencia significativa, igual que entre las variedades Hamlin, Moro Blood, Cuyuta, Washington F2, Tangerina, Valencia Frost No. 8, Valencia Frost No. 3, también no existe diferencia significativa.

CUADRO No. 18A:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TANGELOS y sus variedades, con respecto al Volumen de aceite.

VARIEDAD	$\bar{X}$	
ORLANDO.....	22.7065	a
SEMINOLA	15.1169	b
WEKIWA	14.5195	b
MINEOLA	12.8037	b

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Tangelos con respecto a su Volumen de aceite muestra que la variedad Orlando es la que muestra el mayor volumen de aceite y la variedad Mineola es la que tiene el menor volumen de aceite, asimismo, se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Seminola, Wekiwa y Mineola.

CUADRO No. 18B:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie TORONJA y sus variedades, con respecto al Volumen de aceite.

VARIEDAD	$\bar{X}$
REED BLUSH	13.9666 a
PINK-MARSH	13.6800 a
PETEN ARBOL.....	12.9525 a
FROST-MARSH	12.7022 a
REED.....	11.1462 a
GLEM RED	10.3989 a
PROGRESO	9.9809 a
SHAMBAR	7.7687 a

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Toronja con respecto al Volumen de aceite, muestra que la variedad Reed Blush es la que tiene el mayor volumen de aceite y la variedad Shambar es la que tiene el menor volumen de aceite, asimismo, se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades evaluadas.

CUADRO No. 18C:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie MANDARINA y sus variedades, con respecto al Volumen de aceite.

VARIEDAD	$\bar{X}$
CLEOPATRA.....	18.9503 a
ABUELITA	16.5995 a b
CLEMENTINA	14.7520 a b
KARA	12.8412 a b
DANCY	12.1671 a b
DAN=FROST	10.4544 b

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Mandarina con respecto al Volumen de aceite, muestra que la variedad Cleopatra es la que tiene el mayor volumen de aceite y la variedad Dan-Frost es la que tiene el menor volumen de aceite, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Cleopatra, Abuelita, Kara y Dancy, así como también entre las variedades Abuelita, Clementina, Kara, Dancy y Dan-Frost.

CUADRO No. 18D:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para la Especie LIMON y sus variedades, con respecto al Volumen de aceite.

VARIEDAD	$\bar{X}$
CITRUS HISTRIX	12.3836 a
EUREKA JAPONES	9.0536 a b
CHINO ENANO	6.8828 b c
PERSA	6.1830 b c
EUREKA FROST	4.2840 c

La Prueba de TUKEY aplicada a las variedades de Limón con respecto al Volumen de aceite muestra que la variedad Citrus Histrix es la que tiene el mayor contenido de aceite, mientras que la variedad Eureka Frost es la que tiene el menor contenido de aceite, asimismo se observa que no existe diferencia significativa entre las variedades Citrus Histrix y Eureka Japonés, entre Eureka Japonés, Chino Enano y Persa, así como también entre Chino Enano, Persa y Eureka Frost.

CUADRO No. 19:

Análisis de Varianza de los 3 estados de madurez (verde, medio-verde y maduro) con respecto a la variable: pH

VARIABLE: pH

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
ESTADOS DE MADUREZ	2	15.5338	7.7669	31.553 **	0.0000
ERROR	2377	585.0992	0.2462		
TOTAL	2379	600.6328			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

El Análisis de Varianza muestra que los tratamientos presentan diferencias altamente significativas, por lo consiguiente, existe diferencia entre los 3 Estados de Madurez con respecto a la variable: pH

CUADRO No. 20:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez, con respecto al pH.

VERDE	3.2994	a
MEDIO-VERDE	3.4799*	b
MADURO	3.4929**	b

La Prueba de TUKEY establece que existe diferencia entre los 3 estados de madurez y el pH, siendo el estado verde el que muestra el pH más ácido, mientras el estado medio-verde y maduro presentan los pH más alcalinos, siendo su pH similar.

CUADRO No. 21:

Análisis de Varianza de los 3 Estados de madurez, con respecto a la variable: % de Azúcar.

VARIABLE: % de Azúcar

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
ESTADOS DE MADUREZ	2	799.9243	399.9619	111.797 **	0.0000
ERROR	2377	8503.8875	3.5776		
TOTAL	2379	9303.8086			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

En base al Análisis de Varianza se determinó que los tratamientos mostraron diferencias altamente significativas, por lo consiguiente, existe diferencia entre los 3 estados de madurez con respecto a la variable: % de Azúcar.

CUADRO No. 22:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez, con respecto al contenido de Azúcar.

VERDE	10.3510
MEDIO-VERDE	11.2674 *
MADURO	11.8382 **

La Prueba de TUKEY que se aplicó indica que existe diferencia entre los estados de madurez, con respecto al contenido de azúcar, presentándose en el estado verde el menor contenido de azúcar, mientras en el estado maduro es donde se encuentra el mayor contenido de azúcar.

CUADRO No. 23:

Análisis de Varianza de los 3 estados de madurez, con respecto a la variable: Grosor de cáscara.

VARIABLE: Grosor de cáscara

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
ESTADOS DE MADUREZ	2	70.7055	35.3528	17.119 **	0.0000
ERROR	2377	4908.8772	2.0652		
TOTAL	2379	4979.5820			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

El Análisis de Varianza establece que en los tratamientos existe una alta significancia. Lo cual determina que existe diferencia significativa entre los estados de madurez con respecto a la variable: Grosor de cáscara.

CUADRO No. 24:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez, con respecto al Grosor de la cáscara.

VERDE.....	5.7674	**
MEDIO VERDE	5.4011	
MADURO	5.3442	

La Prueba de TUKEY establece que existe diferencia entre los estados de madurez, con respecto al grosor de la cáscara, presentándose en el estado verde el mayor grosor de cáscara, mientras en el estado medio-verde y maduro el grosor de la cáscara se presenta en forma similar, pero existiendo a la vez en el estado maduro el menor grosor de cáscara.

CUADRO No. 25:

Análisis de Varianza de los 3 estados de madurez, con respecto a la variable: Número de glándulas.

VARIABLE: Número de glándulas

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
ESTADOS DE MADUREZ	2	212445.1263	106222.5625	70.005 **	0.0000
ERROR	2377	3606753.7500	1517.3552		
TOTAL	2379	3819198.0000			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

En base al Análisis de Varianza se establece que existe diferencia significativa entre tratamientos. Por consiguiente, existe diferencia altamente significativa entre los 3 estados de madurez con respecto a la variable: Número de glándulas.

CUADRO No. 26:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez, con respecto al Número de glándulas.

VERDE	136.4706
MEDIO-VERDE.....	148.9283 *
MADURO.....	160.5217 **

La Prueba de TUKEY establece que existe diferencia entre los 3 estados de madurez con respecto al número de glándulas, siendo el estado verde el que presenta el menor contenido de glándulas, mientras el estado maduro es el que presenta el mayor contenido de glándulas.

CUADRO No. 27:

Análisis de Varianza de los 3 estados de madurez, con respecto a la variable: Diámetro de glándulas.

VARIABLE: Diámetro de glándulas

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
ESTADOS DE MADUREZ	2	0.0933	0.0466	3.965 **	0.0191
ERROR	2377	27.9586	0.0118		
TOTAL	2379	28.0519			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

El Análisis de Varianza muestra que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos. Lo que indica que existe diferencia altamente significativa entre los 3 estados de madurez evaluados con respecto al diámetro de las glándulas.

CUADRO No. 28:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez, con respecto al Diámetro de glándulas.

VERDE.....	0.5938 *
MEDIO-VERDE.....	0.5774
MADURO	0.5828

La Prueba de TUKEY indica que existe diferencia entre los 3 estados de madurez, con respecto al diámetro de glándulas mostrando el diámetro mayor el estado verde, mientras el menor diámetro lo muestra el estado medio-verde.

CUADRO No. 29:

Análisis de Varianza de los 3 estados de madurez, con respecto a la variable: Volumen de aceite

VARIABLE: Volumen de aceite

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F
ESTADOS DE MADUREZ	2	1042.3886	521.1941	4.596 **	0.0102
ERROR	2377	269543.7500	113.3966		
TOTAL	2379	270586.1250			

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5 %

** = Diferencia significativa al 1 %

El Análisis de Varianza establece que los tratamientos muestran diferencia altamente significativa. Por lo consiguiente, existe diferencia altamente significativa entre los 3 estados de madurez con respecto a la variable Volumen de aceite.

CUADRO No. 30:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 estados de madurez, con respecto al Volumen de aceite.

MEDIO-VERDE	16.7484
VERDE	17.5992
MADURO	18.2740 *

La Prueba de TUKEY establece que existe diferencia entre los estados de madurez, con respecto al Volumen de aceite, teniendo el mayor volumen de aceite el estado maduro, mientras tanto el estado medio-verde es el que tiene el menor volumen de aceite.

CUADRO No. 31:

Análisis de Varianza (ANDEVA) de 5 tratamientos, provenientes de 55 variedades, para determinar qué especie de cítricos es más susceptible a la mosca del Género Anastrepha.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F	
					5%	1%
ESPECIES	4	1.73	0.4325	28.45 **	2.40	3.41
ERROR	50	0.76	0.0152			
TOTAL	54	2.49				

C.V. = 10.74%

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5%

** = Diferencia significativa al 1%

En base al Análisis de Varianza, se observa que los tratamientos mostraron diferencias altamente significativas (1%). Esto demuestra que existe diferencia entre las especies de cítricos evaluadas en relación a la susceptibilidad del ataque de las moscas del género Anastrepha. También se determinó el coeficiente de variación, el cual fue de 10.74 %, lo que indica que el experimento fue bien manejado.

CUADRO No. 32:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 5 especies y determinar cuál es la más susceptible.

TORONJA	1.519	a
TANGELOS	1.085	b
MANDARINA	1.078	b
NARANJA	1.069	b
LIMON	1.004	b

La prueba de TUKEY aplicada a las 5 especies de cítricos estudiadas, demuestra que existe diferencia entre las especies evaluadas, siendo en la especie TORONJA en la que se determinó alta significancia, lo cual demuestra que es la especie de cítricos más susceptible al ataque de la mosca del Género Anastrepha, con respecto a las demás especies.

CUADRO No. 33:

Análisis de Varianza (ANDEVA) de 3 tratamientos, provenientes de 55 variedades, para determinar qué Estado de madurez (verde, medio-verde y maduro) es más susceptible.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F 5%	1%
ESTADOS DE MADUREZ	2	0.54	0.27	3.65 *	2.784	-
ERROR	52	3.85	0.074			
TOTAL	54	4.39				

C.V. = 8.38%

N.S. = Diferencia no significativa

* = Diferencia significativa al 5%

** = Diferencia significativa al 1%

El Análisis de Varianza demuestra que los tratamientos mostraron diferencia significativa al 5%. Lo cual determina que existe diferencia significativa entre los 3 Estados de madurez evaluados, con 55 variedades de cítricos. A la vez se observa que su coeficiente de variación fue de 8.38 (C.V.), lo que indica que el experimento fue bien manejado.

CUADRO No. 34:

Comparación Múltiple de Medias, utilizando la Prueba de TUKEY, para 3 Estados de madurez y determinar cuál es la más susceptible.

MADURO.....	1.148	a
MEDIO-VERDE.....	1.089	b
VERDE	1.007	b

La Prueba de TUKEY refleja que existe diferencia entre todos los Estados de madurez, respecto a susceptibilidad al ataque de las moscas del Género Anastrepha y Ceratitis, siendo el estado verde el más resistente y el maduro el más susceptible, como puede apreciarse.

CUADRO No. 35:

Análisis de Correlación de las variables: pH, % de azúcar, Grosor de cáscara, No. de glándulas, Diámetro de glándulas y Volumen de aceite, actuando individualmente con el número de moscas.

MOSCAS	pH	% de Azúcar	Grosor cáscara	No. glándulas	Diám. glándulas	Vol. aceite
1.0000	-0.2527	-0.4064	0.1732	0.1911	-0.1337	-0.2061

El Análisis de Correlación de las Variables y el número de moscas, muestra que no existe correlación entre ambas, lo cual viene a corroborar que las variables estaban actuando independientemente.

CUADRO No. 36:

Análisis de Correlación Múltiple de las Variables: pH, % de azúcar, Grosor de cáscara, Número de glándulas, Diámetro de glándulas, Volumen de aceite y el Número de moscas.

VARIABLE DEPENDIENTE: No. de moscas.

VARIABLE	R Múltiple	R ²	Cambio de R	R Simple	C.R. Múltiple	C. Estandarizado
% de Azúcar	0.40639	0.16515	0.16515	-0.40639	-0.9090120D-01	-0.039796
Grosor de Cáscara	0.46269	0.21408	0.04893	0.17317	0.8771074D-01	0.22067
pH	0.46411	0.21539	0.00131	-0.25268	-0.4558293D-01	-0.04236
Volumen de Aceite	0.46506	0.21628	0.00088	-0.20607	-0.3060910D-02	-0.06159
Diámetro de Glándulas	0.46514	0.21636	0.00008	-0.13371	0.1574181	0.02969
Número de Glándulas	0.46524	0.21644	0.00009	-0.19114	0.1886943D-03	0.01529
(CONSTANTE)					1.024402	

El Análisis de Correlación Múltiple de las Variables y el Número de Moscas, indica que no existe correlación entre las variables estudiadas y el número de moscas, por lo consiguiente, estas variables no tienen influencia sobre el grado de infestación de las moscas de los géneros Anastrepha y Ceratitis.

CUADRO No. 37:

Prueba de CHI CUADRADO (X^2), para las 3 zonas del fruto, y determinar dónde habitan las larvas.

TORONJA "PROGRESO"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	6	13	20	39
VALORES ESPERADOS	13	13	13	39
$O - E$	-7	0	7	
$O - E^2$	49	0	49	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	3.769	0	3.769	

$$X^2 = 3.769 + 3.769 = 7.53$$

Valor tabulado $(3-1) = 2 \text{ G.L.}$

0.05 ----- 5.99 *

0.01 ----- 9.21 N.S.

CUADRO No. 38:

Muestra de la Prueba de CHI CUADRADO (χ^2), para las 3 zonas del fruto, y determinar dónde habitan las larvas.

TORONJA "FOSTER"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	5	5	14	24
VALORES ESPERADOS	8	8	8	24
$O - E$	-3	-3	6	
$O - E^2$	9	9	36	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	1.125	1.125	4.5	

$$\chi^2 = 1.125 + 1.125 + 4.5 = 6.75$$

$$\text{Valor tabulado} = (3-1) = 2 \text{ G.L.}$$

$$0.05 \text{ ----- } 5.99^*$$

$$0.01 \text{ ----- } 9.21 \text{ N.S.}$$

CUADRO No. 39:

Muestra la Prueba de CHI CUADRADO (χ^2), para las 3 zonas del fruto, y determinar dónde habitan las larvas.

TORONJA "FROST-MARSH"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	4	8	17	29
VALORES ESPERADOS	9.66	9.66	9.66	29
$O - E$	-5.55	-1.66	7.34	
$O - E^2$	32.03	2.75	53.88	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	3.31	0.285	5.58	

$$\chi^2 = 3.31 + 0.285 + 5.58 = 9.175$$

$$\text{Valor tabulado} = (3-1) = 2 \text{ G.L.}$$

$$0.05 \text{ ----- } 5.99^*$$

$$0.01 \text{ ----- } 9.21 \text{ N.S.}$$

Como datos relevantes del experimento para determinar en qué zona habitan las larvas, se muestran en los Cuadros Nos. 37, 38 y 39, con la Especie Toronja y sus variedades "Progreso", "Foster" y "Frost-Marsh", respectivamente, los cuales muestran que existe significancia al 5% entre las zonas evaluadas, siendo por consiguiente, la zona 3 donde habitan las larvas.

CUADRO No. 40:

Muestra la Prueba de CHI CUADRADO (X^2), para las 3 zonas del fruto, y determinar dónde habitan las larvas.

TORONJA "PINK-MARSH"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	4	10	23	37
VALORES ESPERADOS	12.33	12.33	12.33	37
$O - E$	-8.33	-2.33	10.67	
$O - E^2$	69.39	5.43	113.85	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	5.63	0.440	9.23	

$$X^2 = 5.63 + 0.440 + 9.23 = 15.3$$

$$\text{Valor tabulado} = (3 - 1) = 2 \text{ G.L.}$$

$$0.05 \text{ ----- } 5.99 *$$

$$0.01 \text{ ----- } 9.21 **$$

En base al Cuadro No. 40 se determinó que en la especie Toronja, con su variedad "Pink-Marsh", existe alta significancia (1%) entre las 3 zonas evaluadas del fruto, siendo por lo tanto, la zona No. 3 donde habitan más las larvas.

CUADRO No. 41:

Muestra la Prueba de CHI CUADRADO (X^2) para las 3 zonas del fruto evaluadas, y determinar dónde habitan las larvas.

NARANJA "CUYUTA"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	1	0	2	3
VALORES ESPERADOS	1	1	1	3
$O - E$	0	-1	1	
$O - E^2$	0	1	1	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	0	1	1	

$$X^2 = 1 + 1 = 2$$

$$G.L. = 2$$

$$0.05 \text{ ----- } 5.99 \text{ N.S.}$$

$$0.01 \text{ ----- } 9.21 \text{ N.S.}$$

CUADRO No. 42:

Muestra la Prueba de CHI CUADRADO (X^2) para las 3 zonas del fruto, y determinar dónde habitan las larvas.

NARANJA "HAFFA"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	3	2	1	6
VALORES ESPERADOS	2	2	2	6
$O - E$	1	0	-1	
$O - E^2$	1	0	1	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	0.5	0	0.5	

$$X^2 = 0.5 + 0.5 = 1$$

$$G.L. = 2$$

0.05 ----- 5.99 N.S.

0.01 ----- 9.21 N.S.

CUADRO No. 43:

Muestra la Prueba de CHI CUADRADO (X^2), para las 3 zonas del fruto, y determinar dónde habitan las larvas.

LIMON "CHINO ENANO"				
ZONAS	1	2	3	
VALORES OBSERVADOS	1	3	0	4
VALORES ESPERADOS	1.33	1.33	1.33	4
$O - E$	-0.33	1.67	-1.33	
$O - E^2$	0.1089	2.79	1.77	
$\frac{(O - E)^2}{E}$	0.0818	2.09	1.33	

$$X^2 = 0.0818 + 2.09 + 1.33 = 3.50$$

$$G.L. = 2$$

$$0.05 \text{ ----- } 5.99 \text{ N.S.}$$

$$0.01 \text{ ----- } 9.21 \text{ N.S.}$$

Como puede observarse en los Cuadros Nos. 41, 42 y 43, los cuales permiten apreciar que no existe diferencia significativa entre las zonas evaluadas al nivel de 5% y 1%, en las especies de Naranja con sus variedades "Cuyuta" y "Haffa" y la especie Limón con su variedad "Chino Enano", lo cual demuestra que las larvas pueden habitar indistintamente entre las 3 zonas evaluadas.

CUADRO No. 44:

Muestra el Número de parásitos encontrados en 5 especies de Cítricos, provenientes de 55 variedades estudiadas.

Especie	Variedad	No. de Parásitos	Sexo
1. Naranja	Valencia Frost	1	Hembra
2. "	Washington F	1	"
3. "	Westin	2	"
4. "	Hamlin	2	"
5. "	Hamlin	1	"
6. "	Hamlin	1	"

Como lo muestra el cuadro, los parásitos encontrados en Cítricos, fueron solamente en la especie Naranja, los cuales pertenecen a la Familia CYNIPIDAE, y como puede observarse también, en relación al sexo, sólo hembras fueron encontradas, siendo la especie de Naranja con su variedad Hamlin, la que cuenta con el mayor número de parásitos (4).

CUADRO No. 45

Moscas de los Géneros *Anastrepha* y *Ceratitis capitata*, en los cítricos estudiados, por fecha de cosecha.

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
<u>OCTUBRE/81</u>									
<u>Toronja:</u>									
Pink-Marsh	3	100,992	0.548	343	4		3		
Glem Red	2	26,148	0.179	32					
Shambar	2	30,041	0.316	55					
Reed	3	44,783	0.267	65					
Red Blush	2	30,495	0.259	47					
Foster	2	39,969	0.247	74					
Frost Marsh	3	27,672	0.299	46					
Progreso	3	85,384	0.476	268					
<u>Limón:</u>									
Persa	1	45,481	0.00439	2					
Chino Enano	1-3	42,565	0.0234	6	1				

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
----------	-------------------------------	--------	----------------------	--------	----------	-----------	---------	-------------	-----------

NOVIEMBRE/81

Naranja:

Ruby Flood	2	20,176	0.00297						
Parson Brown	3	21,108	0.00473						
Hamlin	2	43,814	0.00684	2					

Mandarina:

Kara	2	30,067	0.00997	1					
------	---	--------	---------	---	--	--	--	--	--

Tangelo:

Seminola	3	32,175	0.0124	3					
Orlando	2	32,439	0.0184	4					

DICIEMBRE/81

Toronja:

Glem Red	3	38,882	0.65	424				3	
Petén	2-3	29,689	1.00	154					
Frost Marsh	2-3	32,672	1.22	199	1	2		2	
Shambar	3	31,268	1.25	232					

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
Red Blush	3	31,288	1.28	211					
Progreso	3	40,341	1.38	307	1	2			
Red	2-3	32,421	1.83	324	1	2		1	
Pink-Marsh	3	34,508	2.01	396					
Foster	3	43,739	2.18	597		2		3	

Limón:

Naranja:

Ruby Blood	3	38,371	0.00781						
Pineapple	3	37,939	0.0342	5					
Hamlin	3	30,800	0.0811	10					
Haffa	3	24,668	0.162	21					
Parson B.	3	29,992	0.0100	1					

Mandarina:

King	1	23,404	0.0384	3					
Dancy	3	32,927	0.00485	8					3
Abuelita	1-2	33,035	0.0575	13					

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
<u>Tangelo:</u>									
Orlando N.	3	24,815	0.0725	9					
Wekiwa	3	37,546	0.0266	3					
Orlando	3	12,260	0.0220	12					

ENERO/82

Naranja:

Shamuty	3	39,953	0.01	3					
Cuyuta	3	41,103	0.0194	4					
Tangerina	2	40,826	0.0244	6					
Coloteca	3	40,433	0.0272	6					
Moro Blood	3	40,768	0.0294	8					
Glem Sumer	3	37,847	0.0581	14					
Rabinal	3	40,536	0.0666	5					
Westin	3	39,746	0.0905	18	1				
Ruby Red	3	40,434	0.0989	29					
Pineapple	3	37,355	0.1204	21					

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
Parson B.	3	34,818	0.203	25					
Ruby Blood	3	41,070	0.2142	47	2				
Hamlin	3	30,100	0.4186	48		3			
Haffa	3	41,062	0.375	63	1				

FEBRERO/82

Toronja:

Shambar	3	15,670	0.1821	125		4			
Progreso	1-2	18,221	0.2744	25					
Foster	3	4,915	1.18	18					
Glem Red	3	3,611	2.16	36	1				
Pink-Marsh	3	2,196	2.208						
Red-Blush	3	11,195	2.465	127					
Red	3	4,260	2.488	29	1				
Frost-Marsh	3	7,023	2.648	35					

Naranja:

Pineapple	1	28,363	0.00353	1					
-----------	---	--------	---------	---	--	--	--	--	--

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
Lue Gin Gon	1-2	292,163	0.00684	4					
Valencia F.	1-2-3	62,956	0.019	6					
Parson B.	3	5,696	0.4915	5					
Ruby Blood	3	6,222	1.0446	12					
Colotecos	2	9,019	0.055	3					
Moro Blood	2-3	8,227	0.717	34					
Washington	3	42,725	0.0351	10					
Tangerina	1-2-3	28,003	0.0857	2					
<u>Tangelos:</u>									
Wekiwa	2-3	8,481	0.341	20	1				
Orlando	2-3	8,139	0.1105	7					
<u>Limón:</u>									
Persa	2-3	5,094	0.372	13					
Eureka Japonés	1-2	4,034	0.0495	1					
Chino Enano	1-2-3	14,662	0.0068	1					
<u>Mandarina:</u>									
Abuelita	2-3	5,902	0.982	28					

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitidis
----------	-------------------------------	--------	----------------------	--------	----------	-----------	---------	-------------	-------------

MARZO/82

Naranja:

V. F. No. 6	3	38,147	0.0052	2					
Glem Sumer	3	34,755	0.0201	2				2	
Westin	3	35,520	0.0337	2	1				
Ruby Red	3	22,465	0.382	38					
Hamlin	3	8,853	0.0112	1					
Haffa	3	29,454	0.0237	5					
Cuyuta	3	35,055	0.0171	1					
V. F. No. 4	3	31,384	0.0095	6					2
Washington	3	27,790	0.0539	5					1

ABRIL/82

Limón:

Eureka Japonés	1-2	13,428	0.0446	3					
Chino Enano	1-3	19,393	0.0928	3					2

Mandarina:

Cleopatra	3	17,729	0.615	7				1	104
-----------	---	--------	-------	---	--	--	--	---	-----

Variedad	Estado de Madurez 1-3 *	Peso g	No. Moscas /100 g	Ludens	Suspensa	Distincta	Obliqua	Fraterculus	Ceratitis
<u>Naranja:</u>									
Westin	3	28,380	0.0246	3					1
Lue-Gin-Gon	2	45,558	0.00439	1					
Pineapple	2	33,145	0.0060						
Washington	1-2	20,504	0.0292	3					
Hamlin 1	3	27,818	0.650	77					
Hamlin 2	3	85,393	0.220	93					
Haffa	3	2,245	0.0445						
V. Olinda	3	7,860	0.0254	1					
Valencia F.	3	30,142	0.0099	2					
				4,971	16	15	3	12	113

* 1 = Verde

2 = Medio-Verde

3 = Maduro

VII. CONCLUSIONES

1. La captura de moscas del Género Anastrepha con trampas Mcphail mostró que la población fluctúa en distinta forma, existiendo semanas en las que se incrementaron los valores (meses de noviembre y febrero) y descienden hasta llegar a semanas de no tener moscas capturadas (abril y mayo) a la vez concluimos que las variedades de cítricos con mayor número de moscas capturadas son: de la especie Mandarina con su variedad "Abuelita" y de la especie Toronja con su variedad "Progreso".
2. La captura de moscas del Género Ceratitis con trampas Jackson, mostró que la población de moscas se incrementó en los meses de marzo y abril, y descendieron los meses de diciembre y enero, asimismo, concluimos que las variedades de cítricos con mayor número de moscas capturadas fueron de la Especie Mandarina con sus variedades "Cleopatra", "Abuelita" y "Dancy", respectivamente.
3. En base al Análisis de Correlación Simple concluimos que las variables pH, % de azúcar, Grosor de cáscara, No. de glándulas, Diámetro de glándulas y Volumen de aceite, están actuando independientemente en su efecto individual.
4. El Análisis de Correlación Múltiple mostró que cuando las variables antes mencionadas están asociadas, no existe correlación.
5. En las 55 variedades estudiadas el efecto de las variables: pH, % de azúcar, Grosor de cáscara, Número de glándulas, Diámetro de glándulas y Volumen de aceite, es diferente en cada variedad.
6. En los 3 Estados de madurez (verde, medio-verde y maduro), se determinó que los valores de las variables: pH, % de azúcar, grosor de cáscara, número de glándulas, diámetro de glándulas y volumen de aceite, es diferente en cada estado.
7. De las 5 especies de cítricos evaluadas, se determinó que la especie TORONJA es la más susceptible a la infestación de las moscas del Género Anastrepha, y la especie MANDARINA a las moscas del Género Ceratitis.
8. De los 3 estados de madurez, el estado verde es el más resistente a la infesta-

ción por moscas de los géneros *Anastrepha* y *Ceratitis*, mientras el estado maduro es el más susceptible.

9. Con la Prueba de CHI CUADRADO, concluimos que en la Especie Toronja con sus variedades "Progreso", "Foster", "Frost-Marsh", "Pink-Marsh", en la zona 3 del fruto es donde habitan las larvas, mientras que en las especies de Naranja y Limón, las larvas pueden habitar indistintamente en las 3 zonas evaluadas.
10. Se determinó que de las especies de moscas del Género *Anastrepha*, la especie encontrada en mayor cantidad, en las 55 variedades de cítricos evaluadas fue: ludens con 4,971 moscas, seguida de la especie suspensa 16 moscas, distinta 15 moscas, fraterculus 12 moscas, obliqua 3 moscas, mientras que de las moscas del Género *Ceratitis* fue de 113 moscas.
11. El número de parásitos encontrados en las 55 variedades de cítricos fue de 8 parásitos encontrados en la Especie Naranja, lo que indica que el % de parasitismo es bajo, perteneciendo estos parásitos a la Familia CYNIPIDAE.
12. En base a la Prueba de TUKEY aplicada a las 55 variedades de cítricos (bajo las condiciones de "Brillantes") con respecto a su pH concluimos que: en la Especie Naranja la variedad "Washington F4" es la que tiene el pH más alto y la variedad "Pineapple" es la que tiene el pH más bajo, en la especie Tangelos el pH más alto es en la variedad "Orlando" y el pH más bajo es en la variedad "Mineola"; en la Especie Toronja el pH más alto es la variedad "Petén Arbol" y el pH más bajo lo tiene la variedad "Pink-Marsh"; en la especie Mandarina el pH más alto es la variedad "King" y el pH más bajo en la variedad "Kara"; y en la especie Limón el pH más alto lo tiene la variedad "Eureka Japonés" y el pH más bajo la variedad "Citrus Histris".
13. Con la Prueba de TUKEY aplicada a las 55 variedades de cítricos con respecto al contenido de azúcar (bajo las condiciones de "Brillantes") se concluye que: en la especie Naranja el contenido de azúcar más alto es en la variedad "Rabinal" y el más bajo la variedad "Tangerina"; en la especie Tangelos el contenido de azúcar más alto lo tiene la variedad "Seminola" y el más bajo lo tiene la variedad "Orlando"; en la especie Toronja el contenido de azúcar más alto

lo tiene la variedad "Foster" y el más bajo lo tiene la variedad "Petén Arbol"; en la especie Mandarina el contenido de azúcar más alto lo tiene la variedad "Dan-Frost" y el más bajo la variedad "King"; en la especie Limón el mayor contenido de azúcar lo tiene la variedad "Citrus Histris" y el más bajo la variedad "Eureka Japonés".

14. De la Prueba de TUKEY de las 55 variedades de cítricos con respecto al Grosor de la cáscara concluimos que: en la especie Naranja la variedad "Washington F2" es la que tiene el grosor de cáscara más alto y la variedad "Colotecos" es la que tiene el grosor de cáscara más bajo; en la especie Tangelos la variedad "Mineola" es la que tiene el grosor de cáscara más alto y el grosor más bajo es en la variedad "Orlando"; en la especie Mandarina la variedad "King" es la que tiene el grosor de cáscara más alto mientras que la variedad "Cleopatra" es la que tiene el más bajo; en la especie Toronja es la variedad "Petén Arbol" la que tiene el grosor de cáscara más alto y la variedad "Reed" la que tiene el grosor más bajo; en la especie Limón la variedad "Eureka Frost" es la que tiene el grosor más alto, mientras que la variedad "Eureka Japonés" es la que tiene el grosor más bajo.
15. En base a la Prueba de TUKEY aplicada a las 55 variedades de cítricos con respecto a su Número de glándulas concluimos que: en la especie Naranja el mayor número de glándulas se encuentra en la variedad "Colotecos" y el menor número de glándulas en la variedad "V. F. No. 3"; en la especie Tangelos la variedad que muestra el mayor número de glándulas es la variedad "Orlando" y la que presenta el menor número de glándulas es la variedad "Mineola"; en la especie Toronja, la que presenta el mayor número de glándulas es la variedad "Pink-Marsh" y el menor número de glándulas lo presenta la variedad "Sham-bar"; en la especie Mandarina la variedad "Clementina" presenta el mayor número de glándulas y la variedad "Cleopatra" es la que tiene el menor número de glándulas; en la especie Limón, la variedad "Eureka Japonés" es la que tiene el mayor número de glándulas y la variedad "Chino Enano" es la que tiene el menor número de glándulas.
16. De la Prueba de TUKEY aplicada a las 55 variedades de cítricos con respecto al

diámetro de glándulas concluimos que: en la especie Naranja la variedad "Ruby Red" es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad "V.F. No. 8" es la que tiene el menor diámetro de sus glándulas; en la especie Tangelos la variedad "Orlando" es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad "Wekiwa" es la que tiene el menor diámetro de glándulas; en la especie Toronja la variedad "Reed Blush" es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad "Progreso" es la que tiene el menor diámetro de glándulas; en la especie Mandarina la variedad "Cleopatra" es la que tiene el mayor diámetro de glándulas y la variedad "Dan-Frost" es la que tiene el menor diámetro de glándulas; y en la especie Limón la variedad "Chino Enano" es la que mostró el mayor diámetro de sus glándulas y la variedad "Eureka Japonés" presentó el menor diámetro de glándulas.

17. En base a la Prueba de TUKEY aplicada a las 55 variedades de cítricos con respecto al volumen de aceite se concluye que: en la especie Naranja la variedad con el mayor volumen de aceite es la "Colotecos" y la que tiene el menor volumen de aceite es la variedad "V.F. No. 3"; en la especie Tangelos la variedad con el mayor volumen de aceite es "Orlando" y la variedad con el menor volumen de aceite es "Mineola"; en la especie Toronja la variedad con el mayor volumen de aceite es "Reed Blush" y la variedad que tiene el menor volumen de aceite es "Shambar"; en la especie Mandarina la variedad "Cleopatra" es la que tiene el mayor volumen de aceite y la que muestra el menor volumen de aceite es la variedad "Dan-Frost"; en la especie Limón, la que mostró el mayor volumen de aceite es la variedad "Citrus Histris" y la variedad "Eureka Frost" es la que tiene el menor volumen de aceite.
18. De las 55 variedades de cítricos estudiadas se concluye que las variedades de Naranja "Valencia Frost" son las menos susceptibles a la infestación por moscas, en los Tangelos la variedad "Mineola", y en Limón las variedades "Eureka Frost" y "Citrus Histris", es decir, que en estas variedades se encontró el menor número de moscas, y en unas variedades no se encontraron moscas en los 3 estados de madurez, como en las variedades "V.F. No. 1", "V.F. No. 2", "V.F. No. 3", "V.F. No. 5", "V.F. No. 7", también en las variedades "Washington", "Frost Fl,

F2, F3", esto en la especie Naranja; en la especie Tangelos la variedad "Mineola"; y en Limón en las variedades "Eureka Frost" y "Citrus Histris".

19. Se determinó que entre las variedades: pH, % de azúcar, número de glándulas, grosor de cáscara, diámetro de glándulas y volumen de aceite, en relación al número de moscas no existe correlación, es decir, que estos factores no tienen influencia sobre el grado de infestación de las moscas de los géneros Anastrepha y Ceratitis.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BAKER, A.C. et al A review of studies on the mexican fruitfly and related mexican species. Washington D.C., U.S.D.A., 1944. 155 pp.
2. DEDORBY, J. et al Aporte al estudio bio-ecológico de Ceratitidis capitata (Wied) en Venezuela. In Jornadas Agronómicas 7a, Acarigua, Venezuela, 1969. Memorias. Caracas, Venezuela, 1970. V. 4, pp. 1-6 (Trabajo No. 73).
3. GREANY, P. Biochemical resistance of citrus to fruit flies. I demonstration and elucidation of resistance to the caribbean fruit fly. Gainesville, FL, Agric. Res. Serv., Laboratory, 1982.
4. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS, DEPARTAMENTO DE SANIDAD VEGETAL. Tarjetas de Control Fitosanitario. Guatemala, 1981.
5. . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de control de estaciones meteorológicas de Guatemala. Guatemala, 1981.
6. GUTIERREZ SAMPERIO, J. La mosca del Mediterráneo y los factores ecológicos que favorecen su establecimiento y propagación en México. México, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Sanidad Vegetal, 1976. 180 pp.
7. HERRERA, A.J.M. y Viñas V., L.E. Moscas de la fruta (Diptera Tephritidae) en mangos de Chulucanas, Piura. Revista Peruana de Entomología. 20(1): 107-114. 1977.
8. LA MOSCA del Mediterráneo en Costa Rica y sus implicaciones en el desarrollo citrícola del país. Costa Rica, Agroindustria, 1975.
9. MOSCAMED. Memorias del laboratorio, control biológico. Jutiapa, Junio 1978- Octubre 1981. 19-24 pp.

10. RAMOS DE MEJIA, A. Guía ilustrada para la identificación de adultos de moscas de la fruta. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dirección General de Sanidad Vegetal. 1978. 40 pp.
11. SANCHEZ LOARCA, S. Impacto económico de las moscas de la fruta en Guatemala. Guatemala, Programa MOSCAMED, 1980. pp 13-14.
12. SPROUL, A. N. Green lemons safe from fruit fly. Journal of agriculture, (West tenn, Australia), 1976. pp 2-10.
13. STANDLEY, P. STEYERMARK, J. Flora de Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum, 1946. pp 140-156. Fieldiana Botany V. 24, part V.
14. STONE, A. The fruit flies of the genus Anastrepha. Washington D.C., U.S.D.A. Misc. Publ. 439, 1942. 111 pp.
15. TEJADA, L. O. Estudio sobre las hospederas potenciales de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata (Weid) con énfasis en las presentes en el área de Soconusco. Chiapas, México, Dirección General de Sanidad Vegetal, 1979. pp 42-45.
16. UNITED STATES. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. The mediterranean fruit fly. Bulletin No. 640, Washington D.C., 1918.



SIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



ULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Asunto	
	

"IMPRIMASE"

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O

