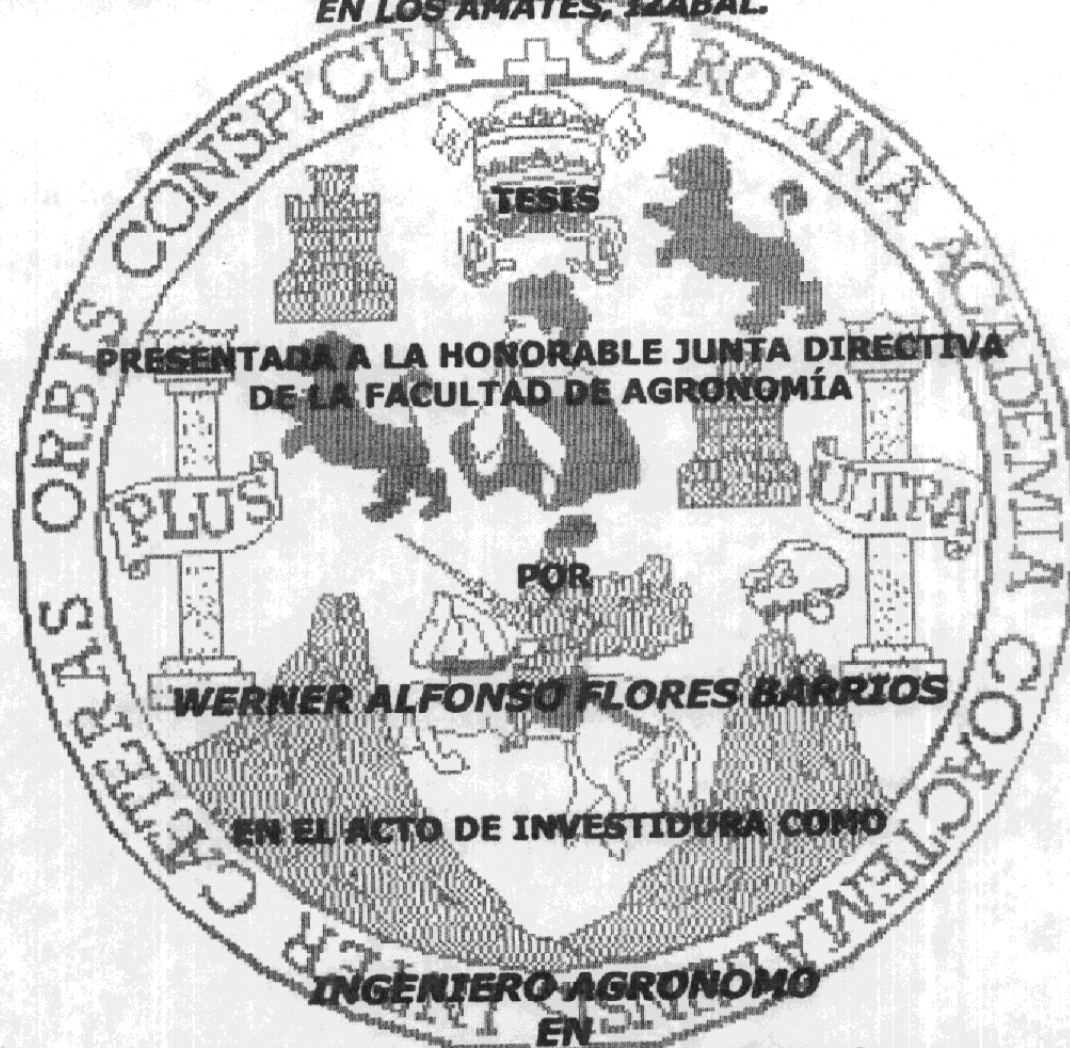


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**EFFECTO DE DOS FRECUENCIAS DE DESFLORE Y EMBOLSE PRECOSECHA  
DE LAS MANOS DEL RACIMO DE BANANO EN LA ESTÉTICA DE LA FRUTA  
EN LOS AMATES, IZABAL.**



**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**POR**

**WERNER ALFONSO FLORES BARRIOS**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**EN**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO**

**Guatemala, Mayo del 2000.**

# **UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

## **RECTOR**

**Ing. Agr. Efraín Medina Guerra**

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

<b>DECANO:</b>	<b>Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco.</b>
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	<b>Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello.</b>
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	<b>Ing. Agr. William Roberto Escobar López.</b>
<b>VOCAL TERCERO:</b>	<b>Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández.</b>
<b>VOCAL CUARTO:</b>	<b>Prof. Jacobo Bolvito Ramos.</b>
<b>VOCAL QUINTO:</b>	<b>Ing. Agr. José Domingo Mendoza Cipriano.</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada.</b>

**Guatemala, Mayo del 2000.**

**Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala.**

**Respetables Miembros:**

**De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:**

**EFFECTO DE DOS FRECUENCIAS DE DESFLORE Y EMBOLSE  
PRECOSECHA DE LAS MANOS DEL RACIMO DE BANANO  
EN LA ESTÉTICA DE LA FRUTA EN LOS AMATES, IZABAL**

**Presentándolo como requisito, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.**

**Atentamente,**

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'W' followed by several loops and a final horizontal stroke.

**Werner Alfonso Flores Barrios.**

## ACTO QUE DEDICO

### A:

JESUCRISTO

*Señor y razón de mi vida.*

MIS PADRES

Egberto Alejandro Flores Hernández  
Lesbia Barrios de Flores  
*Soy fruto de su esfuerzo, gracias.*

MIS HERMANOS

Alex y Lucy, Mariana, Wendy, Ivan y David  
*Gracias por soportarme.*

MIS ABUELOS

Victor Flores Santa Cruz (Q.E.P.D.)  
"Mery" Hernández de Flores (Q.E.P.D.)

Epifanía de León.  
*Gracias por su apoyo incondicional.*

MIS TIOS Y TIAS

Juan (Q.E.P.D.), Agosto y Rosa María, Victor y Elsa,  
Tono y Betty, Tere y Edin, Chiqui y Armando, Judith  
y Javier.

Elena (Q.E.P.D.) y Luis, Lupe y Alfredo, Miriam y  
Rafa, Chiqui y Porfirio, Lillian  
y Daniel.

MIS PRIMOS

*A todos con mucho cariño, en especial a:*  
Sandra, Fredy, Edwin, Oscar, Hugo, Tono,  
William, Marlon, Raúl, Luis, Jenny, Larson, Edin,  
Susana, Edgar, Marco y Douglas.

MIS COMPAÑEROS

Juan Carlos, Douglas, José Coronado, Carlos  
González y Henry.  
*Gracias muchá.*

MIS AMIGOS

*A todos gracias por su apoyo y oraciones,*  
*en especial a:* Axel, Carlos Girón, Rudy, Anner, Luis,  
Alejandro, Noé, Edwin, Walter, Wendy, Leslie,  
Mónica, Raquel, Anita, Doriluz, Karla, Fernando,  
Pablo, Juan Carlos, Jorge, Vivi, Carolina, Andrea,  
Amy y Viviana.

MIS PASTORES

Tono y Maria, Amilcar y Corina, Juan Ramón y  
Betti, Carlos Enrique y Marinela.  
*Gracias por lo que han edificado en mi vida.*

## TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS

*Gracias por tu obra en mi vida.*

GUATEMALA

*Patria que me vio nacer.*

LA UNIVERSIDAD DE  
"SAN CARLOS DE GUATEMALA"

*Mi casa de estudios.*

LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

LA COMPAÑÍA DE DESARROLLO BANANERO  
DE GUATEMALA S.A. (BANDEGUA)

*Por su apoyo durante la realización de  
mi Ejercicio Profesional Supervisado y  
por permitirme realizar el presente  
trabajo.*

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES  
AGRÍCOLAS Y SERVICIOS TÉCNICOS  
DE BANDEGUA.

*Por mi formación e involucramiento  
en el mundo bananero y por creer en  
mi para la realización del presente  
trabajo.*

PERSONAL DE CAMPO DE "RESEARCH"

*Sin su apoyo habría sido difícil  
culminar éste trabajo.*

PERSONAL DE LA FINCA CREEK, EN  
LOS AMATES, IZABAL.

*Por su ayuda incondicional, en  
especial a:  
Luis Canahuí, Hector, Gilberto, Don  
Cesario Oliva y a todo el personal de  
la planta empacadora.*

MIS ASESORES

*Ing. Agr. MSc. Eduardo Carrillo  
Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos  
Gracias por compartir  
su conocimiento y experiencia.*

## **RECONOCIMIENTO**

### **QUIERO EXPRESAR MI MÁS SINCERO AGRADECIMIENTO A:**

**Ing. Agr. MSc. Miguel Angel Contreras Martínez de Escobar.**

*Por sus enseñanzas y experiencia en el cultivo del banano y por permitirme realizar el presente trabajo en la Compañía que ahora preside.*

**Ing. Agr. MSc. Eduardo Carrillo Aguilar.**

*Por su amistad y consejos y por su acertada asesoría en ésta investigación.*

**Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos.**

*Por su asesoría y consejos en el área estadística y en la planificación y realización de ésta investigación, los cuales me ahorraron muchos dolores de cabeza.*

**Ing. Agr. Pedro Peláez.**

*Gracias por su apoyo para lograr incluir éste trabajo como parte del EPS.*

**Carlos González.**

*Por su apoyo logístico y amistad incondicional.*

**Todo el personal técnico y administrativo del Departamento de Investigaciones Agrícolas y Servicios Técnicos de BANDEGUA en Bananera:**

*En especial a: Carlos Paz, Arturo Guerra, Jorge Moscoso, Roni, Hugo y Luz Marina. Gracias por su amistad.*

**Rafael Paz.**

*Por su ayuda durante mi estancia en el lugar.*

**Hugo Orellana.**

*Por compartir su conocimiento y experiencia.*

**Carlos Sánchez.**

*Por su amistad.*

# CONTENIDO

	Pag.
INDICE DE CUADROS .....	i.
INDICE DE FIGURAS .....	ii.
RESUMEN .....	iii.
1. INTRODUCCIÓN .....	01
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	03
3. MARCO TEÓRICO .....	05
3.1 MARCO CONCEPTUAL .....	05
3.1.1 Descripción general del banano .....	05
3.1.2 Clasificación taxonómica .....	05
3.1.3 Plagas del cultivo .....	06
3.1.3.1 Taxonomía de <i>Pyroderces rileyi</i> .....	06
a. Morfología y ciclo de vida de <i>P. rileyi</i> .....	06
b. Daño provocado por <i>P. rileyi</i> .....	07
3.1.4 Enfermedades del fruto .....	08
3.1.5 Estética o aspecto de la fruta .....	08
3.1.6 Principales fuentes de rechazo .....	08
3.1.7 Desflora de campo .....	11
3.1.8 "Enguantado de las manos" de banano .....	11
3.1.9 Embolse del racimo .....	12
3.1.10 Cosecha de racimos .....	12
a. Corte de fruta .....	13
b. Concheo de fruta .....	14
c. Cableado de fruta .....	14
d. Transporte de la fruta a la planta empacadora .....	14
3.1.11 Proceso de empaque .....	14
a. Recepción de la fruta .....	14
b. Calibración .....	14
c. Desmane .....	15
d. Selección .....	15
e. Distribución de fruta en bandejas .....	15
f. Sellado y pesado de fruta .....	16
g. Aplicación de mezcla fungicida+cicatrizante .....	16
h. Empaque .....	16
3.2 MARCO REFERENCIAL .....	18
3.2.1 Localización geográfica .....	18
3.2.2 Características ecológicas .....	18
3.2.3 Característica edáficas .....	18
3.2.4 Material vegetativo .....	18
3.2.5 Desflora de campo .....	19
3.2.6 Enguantado de las manos del racimo de banano .....	20
3.2.7 Embolse del racimo de banano .....	20
4. OBJETIVOS .....	22
5. HIPOTESIS .....	22
6. METODOLOGIA .....	23
6.1 FACTORES Y NIVELES A EVALUAR .....	23
6.2 TRATAMIENTOS .....	23
6.3 DISEÑO EXPERIMENTAL .....	23
6.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO .....	24
6.4.1 MANEJO AGRONÓMICO .....	24
a. Fertilización .....	24

b.	Riego .....	24
c.	Control de malezas .....	25
d.	Deshoje .....	25
e.	Deshije .....	25
6.4.2	ALEATORIZACIÓN .....	25
6.4.3	MARCAJE DEL ENSAYO .....	25
6.4.4	APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS .....	27
a.	Desflore de campo .....	27
b.	Enguantado de las manos .....	28
6.4.5	EMBOLSE DEL RACIMO .....	29
6.5	COSECHA .....	30
6.6	TRANSPORTE DE RACIMOS HACIA LA PLANTA EMPACADORA .....	30
6.7	RECEPCIÓN DE LA FRUTA EN LA PLANTA EMPACADORA .....	30
6.8	PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE LA FRUTA .....	31
6.8.1	Desmane de la fruta .....	31
6.8.2	Selección de la fruta .....	31
6.8.3	Empaque de la fruta de primera y segunda calidad .....	31
6.8.4	Inspección de calidad .....	32
6.9	VARIABLES DE RESPUESTA .....	32
6.10	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	33
6.11	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	34
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
7.1	EVALUACIÓN DE SUPUESTOS DEL ANDEVA Y TRANSFORMACIONES DE DATOS .....	36
7.2	FRUTA PROCESADA O FRUTA APROVECHABLE .....	37
7.3	RECHAZO TOTAL .....	37
7.4	PORCENTAJE DE RECHAZO POR MANCHAS DE LÁTEX RESPECTO AL TOTAL DEL RECHAZO .....	38
7.5	PORCENTAJE DE RECHAZO POR PUNTA DE DEDO RESPECTO AL TOTAL DE RECHAZO .....	39
7.6	FACTOR DE CONVERSIÓN (Cajas/racimo) PARA PRIMERA CALIDAD .....	41
7.7	FACTOR DE CONVERSIÓN (Cajas/racimo) PARA SEGUNDA CALIDAD .....	43
7.8	FACTOR GENERAL DE CONVERSIÓN (Cajas de primera y segunda/racimo) .....	46
7.9	VARIABLES SECUNDARIAS .....	48
8.	CONCLUSIONES .....	49
9.	RECOMENDACIONES .....	50
10.	BIBLIOGRAFÍA .....	51
11.	GLOSARIO .....	53
12.	APÉNDICE .....	55
APÉNDICE 1.	Variables secundarias .....	56
APÉNDICE 2.	Base de datos originales .....	59



## INDICE DE CUADROS

	<b>Pag.</b>
Cuadro 1. Ciclo biológico de <i>Pyroderces rileyi</i> .....	07
Cuadro 2. Notación de los tratamientos .....	23
Cuadro 3. Resumen de evaluación de supuestos en las distribuciones originales y transformadas .....	36
Cuadro 4. ANDEVA de la fruta aprovechable o procesada .....	37
Cuadro 5. ANDEVA para el peso de rechazo total .....	38
Cuadro 6. ANDEVA de rechazo por manchas de látex respecto al total del rechazo ..	38
Cuadro 7. Prueba de TUKEY para el efecto del desflore en el porcentaje de rechazo por manchas de látex .....	39
Cuadro 8. ANDEVA para el porcentaje de rechazo por punta de dedo .....	40
Cuadro 9. Prueba de TUKEY para el efecto del enguante en el porcentaje de rechazo por punta de dedo .....	40
Cuadro 10. ANDEVA para el factor de primera .....	41
Cuadro 11. Prueba de TUKEY. Efecto del enguante en el factor de primera .....	42
Cuadro 12. Prueba de TUKEY. Efecto del desflore en el factor de primera .....	42
Cuadro 13. ANDEVA para el factor de segunda .....	44
Cuadro 14. Prueba de TUKEY. Efecto del enguante en el factor de segunda .....	44
Cuadro 15. Prueba de TUKEY. Efecto del desflore en el factor de segunda .....	45
Cuadro 16. ANDEVA para el factor general .....	46
Cuadro 17A. ANDEVA para el porcentaje de rechazo por dedos cortos .....	56
Cuadro 18A. Prueba de TUKEY para el efecto del desflore en el porcentaje de rechazo por dedos cortos .....	56
Cuadro 19A. ANDEVA para el porcentaje de rechazo por dedos malformados .....	56
Cuadro 20A. ANDEVA para el porcentaje de rechazo por otros daños .....	57
Cuadro 21A. ANDEVA para el calibre dentro del guante en la primera mano distal ....	57
Cuadro 22A. ANDEVA para el calibre fuera del guante en la primera mano distal .....	57
Cuadro 23A. ANDEVA para el calibre fuera del guante en la segunda mano proximal	58
Cuadro 24A. ANDEVA para el calibre dentro del guante en la segunda mano Proximal .....	58
Cuadro 25A. Base de datos originales .....	59

## INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Partes del racimo de banano .....	17
Figura 2. Guantes para las manos proximales .....	29
Figura 3. Guantes para las manos distales .....	29
Figura 4. Interacción del desflore y enguante de las manos del racimo de banano en el factor de conversión caja/racimo de primera calidad .....	43
Figura 5. Interacción del desflore y enguante de las manos del racimo de banano en el factor de conversión caja/racimo de segunda calidad .....	45
Figura 6. Efecto del desflore en el factor de conversión caja/racimo .....	47
Figura 7. Efecto del enguante en el factor de conversión caja/racimo .....	48

## **EFFECTO DE DOS FRECUENCIAS DE DESFLORE Y EMBOLSE PRECOSECHA DE LAS MANOS DEL RACIMO DE BANANO EN LA ESTÉTICA DE LA FRUTA EN LOS AMATES, IZABAL.\*\***

### **EFFECT OF TWO DEFLOWER FREQUENCIES AND PREHARVESTING COVERING OF BANANA BUNCH HAND'S STETIC IN LOS AMATES, IZABAL.**

#### **RESUMEN**

En la finca Creek propiedad de BANDEGUA se evaluó el efecto de dos frecuencias de desflore en campo y la colocación de tres tipos de bolsas "guantes" en las manos del racimo sobre el factor caja/racimo y la disminución de defectos predominantes de precosecha, principalmente los de "punta de dedo", manchas de látex y daños causados por *Pyroderces rileyi*. Se instrumentaron dos y tres visitas por semana de desflore. Los tres tipos de guantes utilizados fueron abiertos, cerrados y semicerrados en su extremo distal. Los guantes para las manos proximales (1ª - 5ª mano) fueron de 19" x 11" x 0.008" y para las distales (6ª - última mano) de 15" x 10" x 0.008". Todos ellos provistos de agujeros de 1/8" de diámetro dispuestos al cuadro de 1" x 1". El trabajo experimental se condujo del 2 de mayo al 9 de septiembre de 1999 bajo un experimento bifactorial (3 x 4) en un diseño en bloques al azar con 12 tratamientos y 7 repeticiones. Cada repetición se realizó en el tiempo a un intervalo de una semana, la unidad experimental estuvo compuesta por 8 racimos. El desflore dos veces por semana se realizó cada tres días y el de tres veces cada dos días. Los guantes se colocaron en la hilera interna de todas las manos del racimo cuando ya habían tomado su posición semivertical con respecto al suelo. La cosecha se realizó por edad del racimo a las 11 semanas después del embolse tradicional (13 semanas fisiológicas). No existe influencia de las prácticas de desflore y enguante de las manos de banano en el porcentaje de rechazo total respecto a los testigos. No existen diferencias estadísticas entre el desflore realizado dos y tres veces por semana sobre las variables evaluadas y la cantidad de rechazo por manchas de látex. La fruta desflorada no evidencia presencia alguna de *P. rileyi*, mientras que la totalidad de los racimos no desflorados presentaban los excrementos de dicho microlepidotero.

---

\*\* Autor: *Werner Alfonso Flores Barrios*: Tesista, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Asesores: *Ing. Agr., MSc. Eduardo Carrillo*: BANDEGUA S.A.  
*Ing. Agr., MSc. Marino Barrientos*: FAUSAC.

El desflore de campo reduce el rechazo por dedos cortos de un 17.85% a 6.92% respecto a la fruta no desflorada. Los racimos desflorados en ambas frecuencias incrementan la conversión para fruta de primera calidad de 0.58 a 0.72 cajas/racimo respecto a la fruta no desflorada, mientras que disminuyen el factor de segunda calidad de 0.80 a 0.62 cajas/racimo respecto a los racimos no desflorados. La incidencia de punta de dedo como componente del rechazo se reduce de 12.16% a 5.63% con el uso de guantes cerrados respecto al uso de guantes abiertos y las manos no enguantadas. Los racimos con manos enguantadas aumentan el factor caja/racimo de primera calidad de 0.51 a 0.77 respecto a los racimos con manos no enguantadas, y éstos a su vez disminuyen el factor caja/racimo de segunda calidad de 0.87 a 0.62 respecto a los racimos con manos no enguantadas. No existen diferencias en el factor general caja/racimo debido a las prácticas de desflore y enguante de manos, lo que indica que ambas prácticas, aunque no reducen la cantidad total de rechazo si mejoran la presentación estética de la fruta exportable, produciendo una "promoción" de fruta de segunda calidad a fruta exportable como primera calidad. El desflore y enguante de manos solos o combinados no tienen influencia alguna en los dedos malformados, enfermedades fungosas, golpes, cicatrices respecto a los testigos. Así mismo, la calibración máxima y mínima de los dedos dentro y fuera de los guantes no es influenciado por las prácticas de enguante de manos y el desflore.

## 1. INTRODUCCIÓN

Mercados con demandas cada vez mayores de productos alimenticios y cuyas exigencias de calidad aumentan, obligan a los países productores a invertir en investigación acerca de la producción que satisfaga dichas exigencias.

El cultivo del banano es de importancia económica para Guatemala. Según el Banco de Guatemala (10), en 1994 las exportaciones de banano alcanzaron los 113,927.6 (miles de U.S.\$), lo que equivale a un 17.14% del total de exportaciones de productos tradicionales de Guatemala. Según datos del Banco de Guatemala en 1994 (10), la rentabilidad del cultivo del banano fue de un 30.75%, lo que lo sitúa como uno de los cultivos más rentables en nuestro país. La cercanía de Guatemala con E.U.A. como mayor consumidor de bananos es una ventaja comparativa ante otros países productores y exportadores del resto del continente y del mundo. Según la FAO (9), el total de importaciones de banano de E.U.A. en 1996 ascendieron a 1444,700 (miles de U.S.\$) y el total de exportaciones de banano de Guatemala a ese país fue de 156,328.4 (miles de U.S.\$), lo que representó un 10.82% de la demanda de ese país en 1996.

En la producción de bananos: las plagas, enfermedades, daños físicos y cicatrices afectan negativamente la estética de la fruta disminuyendo así su valor comercial y la cantidad de fruta a ser exportada. Se prioriza entonces, la búsqueda de alternativas que reduzcan dichos daños y defectos a valores dentro de los criterios de calidad preventiva, es decir, crear condiciones de manejo que permitan y aseguren la producción de fruta de calidad exportable.

Existen prácticas de protección de la fruta pre y postcosecha que tienen implicaciones directas o indirectas en la calidad y estética de la fruta. Dentro de las prácticas de protección de la fruta precosecha está el embolse del racimo, el cual se realiza aproximadamente 14 días después de la emergencia del racimo (comúnmente llamada parición). Este embolse protege los frutos de algunas abrasiones, fricciones y/o daños de carácter externo, sin embargo, no es eficiente para proteger la fruta de daños causados entre las "manos"<sup>1</sup> y los "dedos" del mismo racimo, así como los daños causados dentro de la bolsa por algunos insectos como *Pyroderces rileyi*, o bien daños causados por el manejo de la fruta en las prácticas de cosecha y transporte.

La búsqueda de alternativas que reduzcan dichas fricciones y cicatrices entre los frutos, principalmente las de "punta de dedo" y los daños ocasionados directa o indirectamente por la presencia de *P. rileyi* al interior de la bolsa convencional motivaron éste ensayo donde se combinaron variantes en el tipo de guante (abierto, cerrado y semicerrado) con dos frecuencias de desflore de campo (dos y tres veces por semana), en una plantación de bananos del clon "Gran Enano".

La práctica de enguante de las manos del racimo de banano ha sido probada con anterioridad en Filipinas y en Honduras, pero los resultados hasta el momento se desconocen.

La evaluación que se presenta se llevó a cabo en la finca Creek, propiedad de la Compañía de Desarrollo Bananero de Guatemala S.A. (BANDEGUA), ubicada en Los Amates, Izabal, durante los meses de mayo a septiembre de 1999.

---

<sup>1</sup> Las definiciones de términos técnicos aparecen en un glosario al final de la obra.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El banano, como todo producto para la exportación, debe pasar por varios procesos de selección a fin de que se pueda empacar, transportar y finalmente distribuir fruta de buena calidad, tanto desde el punto de vista nutricional como estético.

En este proceso de selección, aquella fruta que presenta deficiencias en cualesquiera de tres aspectos: 1) Menor o mayor madurez de la fruta, 2) Defectos físicos (cicatrices, lesiones, golpes, raspaduras, enfermedades, de tamaño y forma) y 3) Asimetría del gajo o "cluster" en el que es presentado, disminuye el valor comercial de la fruta, pudiéndose comercializar como segunda calidad a un precio obviamente menor ó, simplemente desecharse como fruta de baja calidad, vendiéndose a granel para mercados locales o simplemente botándose como desperdicio.

El aumento de frutos con calidad deficiente, provoca que la rentabilidad del cultivo disminuya. En las regiones bananeras de Morales y los Amates, Izabal, la cantidad de fruta de rechazo se ha incrementado sustancialmente y esto debido principalmente a 2 tipos de cicatrices:

- Cicatrices de "punta de dedo": viejas, nuevas, internas y externas (50.22% del total de cicatrices<sup>2</sup>).
- Daños por *Pyroderces rileyi*: Directos e indirectos (Con un promedio general de 5.13 dedos dañados por racimo<sup>3</sup>).

La implementación de la labor de desflore de campo como alternativa para reducir éstos daños motiva a buscar la frecuencia adecuada con que se ha de realizar dicha labor. El desflore con la frecuencia de 2 veces por semana no permite que algunos racimos sean desflorados o bien, son desflorados cuando la flor no se encuentra en el momento oportuno, causando derramamiento excesivo de látex, manchando y/o dañando la punta de los dedos del banano. Lo anterior ocurre porque no todos los racimos y las manos dentro de éste, están en el momento de abscisión al mismo tiempo. Sin embargo, la utilización de una frecuencia mayor de 3 veces por semana, elimina éstos problemas, pero tiene implicaciones económicas ya que aumenta los costos de producción.

<sup>2</sup> AVENDAÑO, J. 1998. Registros mensuales de control de calidad, Guatemala, Compañía de Desarrollo Bananero, S.A. (BANDEGUA). Comunicación personal.

<sup>3</sup> DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIO TÉCNICO. 1998. Registros mensuales, monitoreo de daños de *Pyroderces rileyi*. Guatemala. Compañía de Desarrollo Bananero S.A. (BANDEGUA). Comunicación personal.

Esta es la problemática que dio origen al presente ensayo donde se evaluó el efecto individual y combinado de las prácticas de desflore de campo y enguante de las manos del racimo de banano en diferentes modalidades, con el fin de conocer si los daños antes mencionados pueden reducirse significativamente y si el mejoramiento obtenido en la presentación estética y el aprovechamiento de la fruta compensan los incrementos en los gastos de operación.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL:

##### 3.1.1 DESCRIPCION GENERAL DEL BANANO:

Los bananos comestibles (genero *Musa*), tienen su centro primario de diversificación en la zona Indomalaya - en el sudoeste asiático - que corresponde a Indochina, Malasia e Indonesia, zona de origen de otras 54 especies de *Musa* ampliamente cultivadas en los trópicos y subtropicos del mundo (5).

Los bananos y plátanos son plantas herbáceas con pseudotallos aéreos que se originan de cormos carnosos en los cuales se desarrollan numerosas yemas laterales o "hijos". Las hojas tienen una distribución helicoidal (filotaxia espiral) y las bases foliares circundan el tallo (o corno) dando origen al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece a través del centro del pseudotallo hasta alcanzar la superficie (15).

León (1968), citado por Contreras (5), anota que presenta inflorescencias grandes, con brácteas vistosas y flores irregulares unisexuales; las pistiladas con ovario trilocular y las estaminadas con seis estambres, uno de ellos generalmente reducido a estaminodio; el fruto es una baya.

Según Soto (15), el desarrollo del fruto o banano es partenocárpico, esto es, sin polinización. Los rudimentos seminales no desarrollan semillas.

##### 3.1.2 CLASIFICACION TAXONÓMICA:

REINO: Vegetal.

SUBREINO: Embriobionta.

DIVISION: Magnoliophyta.

CLASE: Liliopsida.

ORDEN: Scitamineales.

FAMILIA: Musaceae.

GENERO: *Musa*.

VARIEDAD: "Gran Enano", *Musa* (grupo AAA), Subgrupo Cavendish (5).

### 3.1.3 PLAGAS DEL CULTIVO:

Las plantaciones de banano se ven afectadas por gran cantidad de plagas y enfermedades.

Según la BASF (Alemania), citada por Oliva (12), dentro de las plagas que más daños ocasionan al banano se menciona *Pyroderces rileyi*, Trips (*Frankliniella parvula*), Escamas (*Diaspis boisduvalii*), Cochinilla Harinosa (*Pseudococcus elisae*), Áfidos (*Pentalonia nigronervosa*). Así también Cardona (3), menciona a Colapsis (*Colapsis ostomarkii*), Chichera o Guarera (*Hermetia illucens*), Abeja Congo (*Trigona sp.*), *Glossophaga soricina* y el Picudo del banano (*Cosmopolites sordidus*), entre otros.

#### 3.1.3.1 TAXONOMÍA DE *PYRODERCES RILEYI*:

Según DeBach (8), el microlepidóptero (*Pyroderces rileyi*), presenta la siguiente clasificación taxonómica:

REINO:	Animal.
SUB-REINO:	Invertebrados.
PHYLLUM:	Arthropoda.
SUB-PHYLLUM:	Mandibulata.
CLASE:	Insecta.
ORDEN:	Lepidóptera.
FAMILIA:	Cosmopterygidae.
GENERO:	<i>Pyroderces</i> .
ESPECIE:	<i>rileyi</i> .

#### a) Morfología y ciclo de vida de *Pyroderces rileyi*.

Se caracteriza por tener antenas dotadas de un ligero pecten basal, posee alas lanceoladas o lineales, además posee alas posteriores (8). Su oviposición la realiza sobre las flores frescas en su mayoría antes del embolse. Se alimenta de pistilos y pétalos de la flor en donde se desarrolla.

El ciclo completo de *P. rileyi*, se lleva a cabo aproximadamente de 21 a 35 días (3). En el cuadro 1, se detalla la duración de los diferentes estados del insecto.

**Cuadro 1. Ciclo biológico de *Pyroderces rileyi*. Los Amates, Izabal, 1996.**

ESTADOS	No. DE DIAS
Huevo	2-3
Larva	12
Pupa	3-4
Adulto	5-7

**b) Daño provocado por *Pyroderces rileyi*.**

Básicamente causa dos tipos de daño, un daño directo denominado "corchosis de *Pyroderces*", que son manchas de aspecto corchoso sobre la superficie de la cáscara, de color café claro y forma irregular. Su distribución es bastante bien localizada en la cara externa de los dedos, tanto en la hilera frontal como en la dorsal a la altura donde coinciden las puntas de los dedos. Estas lesiones son ocasionadas por los mordiscos de las larvas de *P. rileyi* al alimentarse del tejido superficial de la cáscara (6).

El otro tipo de daño es un daño indirecto, clasificado como fricción o abrasión entre dedos. Esta lesión se presenta como ralladuras de diferente intensidad y área, casi en forma perpendicular a la longitud de los frutos y casi exclusivamente entre los dedos, en el punto de mayor contacto entre ellos, es decir, en la parte basal próxima al pedicelo. Cuando la fruta está recién cosechada y húmeda, la fricción adquiere un color verde acuoso poco impactante; no obstante, al secarse y oxidarse dichas rayas, adquieren un color café oscuro a negro bastante desagradable (6).

Dicha fricción se ocasiona por el excremento fino y particularmente abrasivo, cuando está seco, de las larvas del microlepidóptero, que genera un efecto de lija al depositarse entre los dedos del banano. La fricción se produce en el movimiento del racimo en la mata y durante la operación de cosecha (6). Los mayores daños los provoca en la época seca (febrero, marzo y abril), el excremento se seca y causa el daño por fricción (3).

### 3.1.4 ENFERMEDADES DEL FRUTO:

Dentro de las principales enfermedades se menciona, Muñeca o Johnston (*Pyricularia grisea*), Mancha Diamante (*Fusarium sp.*), Negrilla o fumagina (*Fumago vagans*) y *Monilia spp.*, entre otras. (BASF citado por Oliva (12)).

Sin embargo, Salas y Oyuela (1975), citados por Contreras (6), indican que la infección inicial de la Mancha Diamante es causada por el hongo *Cercospora hayi* y posteriormente aparecen en infección secundaria *Fusarium solani* y *Fusarium roseum* y otros.

Contreras (6), menciona también la enfermedad de los "bananos pecosos", que es ocasionada por el hongo *Deighthoniella turulosa* y cuyo daño consiste en pequeñas manchas de 1-5 mm de diámetro de color café rojizo o marrón, con un halo acuoso que en la medida en que se agrupan a estadios más avanzados da la apariencia de una mancha grasienta o mantecosa con cicatriz de color rojo óxido a negro.

### 3.1.5 ESTETICA O ASPECTO DE LA FRUTA:

Según Contreras (6), es la relación armónica entre las condiciones de la fruta y la ausencia de defectos en sus frutos individuales, aunado a la simetría del gajo en donde están agrupados.

**Las condiciones de la fruta** hacen referencia al grado de frescura, envejecimiento o madurez. (6)

Los defectos más comunes valorados son, **de tamaño**, relacionados con la longitud mínima, máxima y promedio, así como el índice de plenitud promedio. **Defectos superficiales**, como lesiones superficiales por raspaduras, golpes y heridas ocasionadas durante su proceso productivo y el transporte. **Defectos de forma y de color.** (6)

El último componente del aspecto es la **simetría del gajo o "cluster"**, que se refiere a la proporcionalidad, la configuración, el tipo de saneo y la confección de las coronas. (6)

### 3.1.6 PRINCIPALES FUENTES DE RECHAZO DE LA FRUTA:

En el momento de entrar la fruta a la planta empacadora es analizada para determinar, de acuerdo a los daños observados, si todo el racimo es rechazado o parte de él.

Según Cardona (3), las fuentes más comunes de rechazo de banano en Costa Rica son:

- **PECOSOS:** Manchas por fungicida o por el hongo *Deighthoniella turulosa*.
- **MANCHA DE MADUREZ:** Mancha amarilla a café claro en la cáscara, similar a una madurez inicial del banano.
- **FRUTA POBRE:** Fruta que no cumple con la longitud mínima o el grosor requerido debido a un mal desarrollo.
- **QUEMA DE SOL:** Efectos del sol en épocas de días soleados o en áreas descubiertas como en orillas de canales, carreteras, etc.
- **SIGATOKA:** Se manifiesta por una madurez prematura y es ocasionada por *Mycosphaerella fijiensis*.
- **DAÑO DE CUELLO:** Daños ocasionados en el pedúnculo del banano durante la cosecha y transporte de la fruta.
- **DAÑO DE "PUNTA DE DEDO":** Se manifiesta por efectos de las puntas de dedos que afectan los dedos de la mano superior (3).

Contreras (6), clasifica las cicatrices de punta de dedo en: punta de dedo nueva y punta de dedo vieja. Las primeras son raspaduras o cicatrices semicilíndricas de color negro o verde oscuro, de menor o mayor profundidad en la cáscara de los bananos, y con un patrón de distribución perfectamente definido. Cuando el daño de punta es **externo**, es decir, que ocurre entre mano y mano del racimo, la raspadura se localiza en el dorso de los dedos de la hilera externa; cuando el daño de punta es **interno**, es decir, que ocurre entre la propia mano, la raspadura se ubica en la parte dorsal media de los dedos de la hilera interna. La cicatriz externa se propicia entre mano y mano, simultáneamente a operaciones de cosecha descuidadas, forma violenta de "conchar" (recibir el racimo al momento del corte), colgar y halar la fruta. El daño se origina por el golpe o fricción de la punta interna y/o flor de las manos inferiores sobre las superiores. La punta de dedo interna se provoca con la presencia de dedos curvos en la hilera externa de la mano, los cuales se clavan en los de la hilera interna. Ambas raspaduras de punta

de dedo nueva se amplifican en las labores de desmane y también en los días secos y soleados durante la corta. (6)

Las segundas o punta de dedo vieja, son cicatrices lignificadas de forma rectangular, lisa y de color marrón, localizadas por lo general en la curvatura dorsal de los dedos en la hilera externa y que afecta sólo parte superficial de la cáscara. Eventualmente se presenta entre dos dedos, se observa siempre el efecto de cierta presión sobre la superficie de la cáscara. Estas rozaduras son ocasionadas por la punta de los dedos y residuos florales de las manos inferiores hacia las superiores durante el proceso del crecimiento del racimo. Efecto similar provocan los dedos deformes o desviados en la hilera interna al atravezarse entre los dedos de la mano superior. Este defecto es de mayor significancia en racimos pobres y en variedades con insuficiente separación entre sus manos y una mayor tendencia a presentar dedos deformes como el "Gran Enano". Se incrementa significativamente después de la ocurrencia de vientos que afectan en menor o mayor medida a las plantaciones (6).

- **LATEX DE PUNTA:** Manchas de látex seco y costroso, color café, de tamaño variable, unidas o dispersas y concentradas mayoritariamente en la punta de los dedos. Cuando el derrame de látex es muy intenso pueden presentarse como gotas o "escamas" a lo largo de los dedos, pero éste siempre proviene de la punta (6). Según Contreras (6), es causado por la labor de desflora en el campo demasiado temprano o demasiado tarde, o por forzamiento de residuos florales sumamente persistentes.
- **FRUTA LLENA:** Fruta con calibración (grosor) excesiva y con grado de madurez avanzado.
- **PYRODERCES:** Otra de las causas frecuentes del rechazo en la región bananera de Morales y Los Amates, Izabal son los daños provocados por *Pyroderces rileyi*, y se clasifican en daños directos, ocasionados por los mordiscos de las larvas del microlepidóptero al alimentarse de la capa superficial de la cáscara del banano y en daños indirectos, las ocasionadas por el excremento de las larvas. Dicho excremento al estar seco ejerce un efecto abrasivo sobre la superficie de los bananos en el área de mayor contacto entre los dedos, es decir, en la base de los mismos. El daño se manifiesta por rayas finas que al secarse adquieren una coloración café oscuro a negra bastante visible (6).

### **3.1.7 DESFLORE EN EL CAMPO:**

Aunque originalmente se estudió esta práctica con diversos fines, el objetivo principal por el que se generalizó es reducir el daño directo e indirecto de *P. rileyi* en la fruta, así como fricciones producidas por los residuos florales al depositarse entre los dedos del banano, (6)

El desflore se realiza cuando las manos están en sentido horizontal, la flor comienza a necrosarse y presenta un anillo negro en la unión con el dedo del banano, en ese momento se mueve cada flor hacia abajo y cae fácilmente sin producir exceso de látex (3).

Como no todas las manos están de punto al mismo tiempo, se desflora el mismo racimo 2 veces por semana: lunes y jueves, martes y viernes, o miércoles y sábado. Se marca cada planta con una cinta plástica en el pseudotallo en la primera pasada (6).

Se ha encontrado principalmente en el clon "Gran Enano", la aparición de flores que manifiestan una coloración cremosa y que nunca llegan a presentar las condiciones para ser removidas fácilmente. Estas flores atípicas no se deben eliminar ya que al desprenderse producen daños a los dedos o generan látex excesivo (6).

### **3.1.8 "ENGUANTADO DE LAS MANOS" DE BANANO:**

Esta es una práctica no generalizada y se encuentra en fase de experimentación en Filipinas por Del Monte Fresh Produce y en Honduras por productores independientes, sin embargo no hay publicaciones de los resultados y por lo tanto no se cuenta con antecedentes comerciales.

Consiste en la colocación de una bolsa de polietileno en la hilera interna de cada mano del racimo de banano, con el fin de eliminar o disminuir el daño por cicatrices de "punta de dedo". La colocación de los guantes, ofrecerá una película protectora (polietileno) en el dorso de los dedos del banano, impidiendo que la punta de los dedos de la hilera externa dañe los dedos de la hilera interna de la misma mano (punta de dedo interna) y además evitará que los dedos de la hilera interna de una mano dañe la hilera externa de la mano sucesiva superior (punta de dedo externa).

### **3.1.9 EMBOLSE DEL RACIMO:**

Consiste en colocarle una bolsa plástica al racimo para evitar daño de insectos durante el crecimiento, ayuda a producir una fruta limpia, reducir los porcentajes de desperdicio en la planta empacadora y mejorar la calidad. El microclima que se produce dentro de la bolsa permite acelerar el punto de corte de la fruta (3).

Existen tres tipos de embolse: embolse normal, embolse temprano y embolse prematuro. (6)

- **EMBOLSE NORMAL:** Se realiza cuando han aparecido todas las manos verdaderas y por lo menos tres manos con flores masculinas. (Racimo tipo "C").
- **EMBOLSE TEMPRANO:** Se realiza cuando se han desprendido una a dos brácteas del racimo, es decir, cuando hay una o dos manos del racimo expuestas al ambiente (racimo tipo "A").
- **EMBOLSE PREMATURO:** Se coloca la bolsa cuando la bellota ya ha bajado y tomado en forma definitiva su dirección hacia el suelo y se realiza cuando no haya ninguna mano expuesta al ambiente.

El embolse se realiza de abajo hacia arriba y después de amarrarla con una cinta plástica a la altura de la cicatriz de la placenta, se procede al desmane y la eliminación de la bellota en el embolse normal. El color de la cinta plástica permite diferenciar la edad fisiológica del racimo al momento del corte (3).

### **3.1.10 COSECHA DE RACIMOS:**

Según Contreras (5) la cosecha se realiza mediante la combinación del sistema edad fisiológica y grado de madurez o calibración, de acuerdo con el destino y época del año. El método de calibración al corte es mediante la medición directa del grado en la parte central de la segunda mano basal (proximal) o "mano de sol" en aquellos racimos que cumplan con la edad autorizada para la semana en turno, utilizando calibradores fijos con el grado máximo de cosecha. Este sistema permite mantener una eficiencia permanente del grado en una finca al procurar calibraciones máximas a la menor edad posible; es decir, se reduce el sacrificio innecesario de la relación caja/racimo que normalmente se da cuando, bajo condiciones normales se cosecha con bajo grado al utilizar el sistema de la "última mano" apical. Paralelamente, se minimiza la cosecha de racimos con sobre grado y permite sincronizar mejor



el trabajo de recalibración en patio con el trabajo de cosecha y sus posibles desviaciones. Los calibres de corte varían según el destino de la fruta, el mercado de Estados Unidos exige un calibre mínimo de 40/32" y un máximo de 50/32", por lo que el calibre máximo de corte es de 47/32" y se mide en la segunda mano proximal, mientras que el mercado Europeo exige un calibre mínimo de 32/32" y un calibre máximo de 47/32".

Según Ventura (16) la cosecha se realiza diariamente con la ayuda de la cinta colocada durante el embolsado de los racimos. El color de la cinta se cambia semanalmente en un orden preestablecido y todos los racimos embolsados durante la misma semana llevan el mismo color de cinta.

Antes que la cuadrilla entre a cosechar a la plantación recibe las siguientes instrucciones:

- Cosechar un color de cinta no importando que algunos racimos estén bajos en grosor (calibre), a esto se le denomina comúnmente como **"cinta barrida"**.
- Cosechar un color de cinta pero dándoles un calibre máximo en la segunda mano proximal, de ésta manera se cosechan los racimos que tengan el calibre indicado de acuerdo al destino; a esto se le llama **"cinta calibrada"**.
- Cosechar una cinta barrida y otra calibrada.

La cosecha se realiza haciendo las prácticas siguientes:

**a) Corte de fruta:**

Al identificar el racimo a cosechar, de acuerdo al color de cinta autorizada y de acuerdo a las instrucciones de corte de la finca, si es una cinta calibrada se busca la segunda mano proximal y se calibran los tres dedos medios para asegurarse de que el diámetro (calibre) de los mismos es el especificado. Luego se procede a cortar las hojas de la planta y las guías de apuntalamiento; el deshoje se realiza para que al derribar la planta cosechada ésta no provoque daños al hijo de cultivo o a otras plantas vecinas. Seguidamente se realiza un corte con la "chuza" de manera que el racimo caiga suavemente sobre la almohadilla del "conchero". El pseudotallo de las plantas cosechadas debe dejarse a una altura de 4.5 pies para que éste proporcione nutrientes al hijo de cultivo, cuando éste tenga más de 7 pies de altura, el pseudotallo debe cortarse a un pie de altura (acción que se realiza durante la poda) (16).

### **b) Concheo de Fruta:**

Según Ventura (16) esta práctica consiste en el traslado del racimo cosechado, desde la planta cosechada hasta el cablevía, donde es colgado a unos rodillos para su traslado hacia la planta empacadora; la persona que realiza ésta labor (el conchero) utiliza una almohadilla a la que se le denomina "concha" y sirve para evitar golpes que alteren la calidad de la fruta. El conchero debe salir con el racimo en contra de la caída de la planta, para facilitar el corte, el cual debe ser lo más recto posible para evitar manchas de látex en el racimo.

### **c) Cableado de Fruta:**

Es colocar el rodillo en el cablevía para que el conchero pueda colgar el racimo que está trasladando. Además es halar los racimos cortados hacia un motor aéreo que pueda halarlos hasta la planta empacadora.

### **d) Transporte de la Fruta a la Planta Empacadora:**

Según Aroche (1) una vez cosechada la fruta, ésta debe transportarse hasta la planta de empaque. Esta labor se realiza por medio de tractores o motores colgantes a los cuales se les denominan "aéreos", éstos se encargan de halar la fruta desde donde fue cosechada hasta la planta de empaque. Generalmente el número de racimos halados por cada aéreo es de 90.

## **3.1.11 PROCESO DE EMPAQUE:**

### **a) Recepción de la fruta:**

Según Ventura (16) ésta actividad consiste principalmente en llevar el control del número de racimos que ingresan diariamente a la "araña" de la planta empacadora, clasificándolos de acuerdo al color de la cinta. Además, se lleva el control de la cantidad de fruta cosechada de los distintos colores de cinta y el número de racimos rechazados.

### **b) Calibración:**

Esta práctica consiste en medir el grado (grosor) y longitud de la fruta, marcando la que no satisfaga los criterios de calidad establecidos, los cuales varían de acuerdo al mercado hacia donde se esté exportando (americano, europeo o asiático) (16).

**c) Desmane:**

Según Ventura (16) consiste en separar las manos del pinzote o raquis del racimo con la ayuda de una herramienta especial llamada "cuchara", tratando de cortar las mismas con toda su corona, al ras del raquis; luego colocarlas sin golpearlas en el tanque de selección. Las manos marcadas durante la calibración deben enviarse a la banda de conducción de fruta no comercial o "fruta de rechazo".

**d) Selección:**

Como su nombre lo indica, ésta operación consiste en seleccionar la fruta adecuada y que reúna las especificaciones y tolerancias establecidas para exportar, lo cual se obtiene empleando personal técnicamente entrenado cuya función principal es seccionar las manos recién separadas del racimo en gajos o "clusters" de un mínimo de 4 y un máximo de 10 dedos. Esta etapa de proceso es muy delicada ya que de ella depende la calidad final de la fruta y puede realizarse con satisfacción aplicando correctamente las siguientes técnicas de selección (16).

- Eliminación de dedos con defectos críticos (ver fuentes más frecuentes de rechazo de la fruta).
- Desflorar, comenzando con un extremo de la mano para terminar en el otro.
- Hacer clusters compactos que faciliten el empaque.
- Cada cluster debe cuadrársele debidamente la corona para obtener un empaque compacto.
- Cuando en una mano aparecen dedos deformes, y no se puede gajear bien se recomienda cortar el dedo y dejarle el pedicelo del banano de media pulgada de largo para no dañar la apariencia del gajo.

**e) Distribución de Fruta en Bandejas:**

Esta operación consiste en la colocación de los clusters en bandejas especiales, lo cual deberá hacerse con el mayor cuidado posible, tratando de no golpearla y se distribuye en tres líneas; la primera con gajos cortos, la segunda con gajos medianos, y los gajos largos en la

tercera línea. El número de gajos generalmente está entre 16 y 19 por bandeja. Después de realizar la distribución, las bandejas con fruta pasan a la línea de empaque (16).

**f) Sellado y Pesado de Fruta:**

El sellado consiste en colocarle etiquetas a la fruta, las cuales deberán ir en los dedos del verticilo interior a la altura aproximada del centro del dedo, tratando de que el sello tenga una orientación adecuada. Posteriormente se lleva a cabo el pesado de la fruta para asegurar 41.2 lbs de fruta dentro de las cajas. Esto se logra mediante el cambio, disminución o aumento de gajos en la bandeja, cuando éstas son pesadas en una romana previamente calibrada (16).

**g) Aplicación de Mezcla Fungicida + Cicatrizante:**

Antes de empacarse, la fruta debe ser rociada con una mezcla de fungicida y un cicatrizante la cual se aplica a las coronas de los cluster para secar las mismas y evitar pudriciones. La aplicación se hace por medio de cámaras automáticas de fumigación calibradas en tiempo y descarga. La concentración varía de acuerdo al país de destino (16).

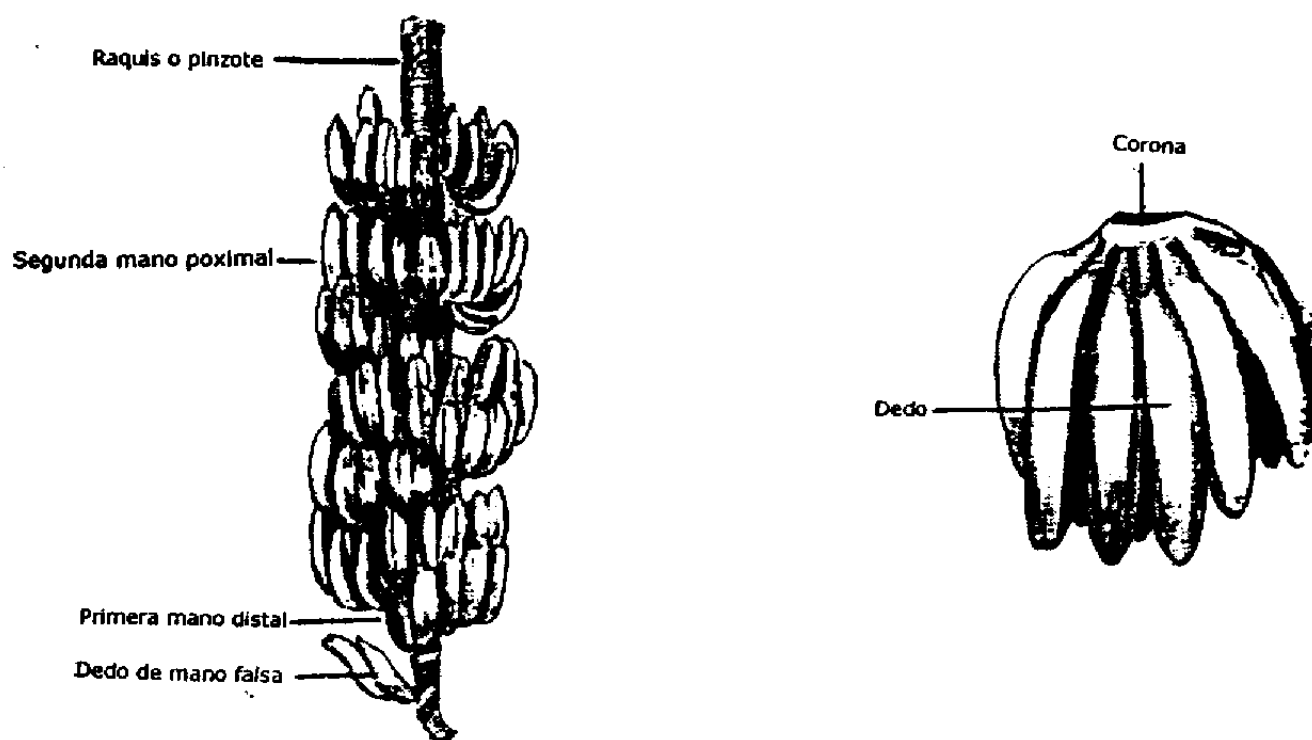
**h) Empaque:**

Cuando la bandeja con fruta llega al área de empaque, después de haber pasado con toda su transformación, el personal capacitado procede al empaque. Para poder obtener un buen empaque se toman en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Buen gajeo.
- Buena distribución de la fruta en las bandejas.
- Evitar el sobrepeso.
- Evitar el manejo violento de la fruta cuando se coloca en la caja.
- El plástico debe quedar bien distribuido.
- Asegurarse que quede el espacio para colocar la tercera y cuarta línea evitando el golpe de coronas.
- Buscar el traslape de clusters para que las líneas queden compactas.
- No permitir que la primera y segunda línea queden flojas.
- El empaque no debe quedar alto para evitar daños en la fruta cuando se manejen las cajas.

- Y lo más importante, seguimiento y cumplimiento del patrón de empaque por las personas responsables de la actividad.

El patrón de empaque que se utiliza en la primera línea es gajos cortos, en la segunda línea gajos cortos y medianos, en la tercer línea gajos medianos y largos y en la cuarta línea gajos largos. Posteriormente al empaque las cajas son puestas en líneas de transporte automático que las llevan hasta la "rampa" de estiba donde las cajas son paletizadas en grupos de 48 cajas por "paleta" y luego se meten al contenedor donde serán transportadas a su lugar de destino (16).



**Figura 1. Partes del racimo de banano. Soto, M. Banano, cultivo y comercialización (15).**

## **3.2 MARCO REFERENCIAL:**

### **3.2.1 LOCALIZACION GEOGRÁFICA:**

El presente estudio se llevó a cabo en las secciones 32 cable 2 y 33 cables 1 y 2 de la finca Creek, correspondiente al distrito de Motagua "B", de la Compañía de Desarrollo Bananero de Guatemala S.A. (BANDEGUA), ubicada en el municipio de Los Amates, departamento de Izabal. Sus coordenadas son las siguientes: latitud norte 15°15'12", longitud oeste 88°05'43" (4).

### **3.2.2 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS:**

El área experimental se encuentra a una altitud de 55 msnm, con una precipitación media anual de 2,000 a 2,500 mm, una temperatura mínima promedio anual de 22 °C y una temperatura máxima promedio anual de 31.38 °C y una humedad relativa que oscila entre 75 y 82 % (4). Según De la Cruz (7), el área experimental se encuentra ubicada en una zona que pertenece al tipo de bosque muy húmedo sub-tropical.

### **3.2.3 CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS:**

Según Simmons (14), los suelos predominantes de la zona corresponden a la serie Inca. Los suelos pertenecen a las tierras bajas del Petén-Caribe; los que comprenden más de la mitad del área del departamento de Izabal. Son suelos ácidos con topografía plana con ligeras ondulaciones, desarrollados en un clima cálido y húmedo, sobre materiales no consolidados o sobre arcilla esquistosa.

### **3.2.4 MATERIAL VEGETATIVO:**

Soto (15), describe al clon "Gran Enano" como una planta semi-enana de gran vigor, con un área foliar muy extensa, posiblemente la mayor del sub-grupo Cavendish. El pseudotallo posee un grosor considerable y muy resistente; el cormo es grande y con un sistema radical extenso formado por raíces gruesas y fuertes que le permiten un buen anclaje y gran resistencia al volcamientos.

Contreras (5), encontró que el racimo producido por éste clon es generalmente grande, de aspecto cilíndrico, con un peso promedio de 28 Kg y 1.10 m de longitud, con 10.7 manos ordenadas en forma compacta en todo el racimo, lo que le da un aspecto corto y grueso.

Según Contreras (5), el número de dedos por mano es de 17.7 y el total por racimo 192.6 en promedio. Los dedos tienen una curvatura mayor que los de "Valery", tanto en la hilera interna como en la externa. Los dedos son medianamente resistentes al manipuleo y muy susceptibles a las cicatrices. Esto no se debe a la delicadeza del mesocarpio, sino más bien a la disposición curva de los dedos en la mano. Existe una tendencia en las manos proximales a presentar pedúnculos largos y delgados, produciendo una distribución heterogénea, es decir, una conformación irregular (5).

Contreras (5), anota que "es de suma importancia señalar que en este clon se hace notable la persistencia de residuos florales y brácteas intermedias en el raquis".

### 3.2.5 DESFLORE DE CAMPO:

Es el nombre que recibe la práctica de eliminación de residuos florales en la fruta joven. Chorín y Rotem, citados por Soto (15), ensayaron el desflore para eliminar o reducir la pudrición de la punta del fruto causada por los hongos *Dathiorella gregaria* y *Fusarium sp.* Si la operación se realizaba 20 a 30 días después de la floración, resultaba inútil para el propósito buscado, pero si se quitan inmediatamente después de su formación, se reduce la incidencia de la infección.

Bhakthvatsalu et al. (1977), citados por Soto (15), mencionan que las flores pueden ser fácilmente removidas entre los 8 y 12 días después de su formación y que la desfloración adelanta la maduración de la fruta por varios días y a su vez disminuye la incidencia de enfermedades en el ápice del dedo (causadas por *Gloeosporium sp* y *Botrydiplodia sp.*). También se reducen los daños en la cáscara.

Soto (15) practicó la operación de desflore en el campo con buenos resultados en cuanto a la presentación de la fruta al empaque, reduciendo los daños ocasionados por las cicatrices florales durante la cosecha y transporte de la fruta a la planta de empaque. La misma no se generalizó por su alto costo y por el riesgo que significa el derrame de látex que ocasiona pérdidas en la calidad de la

fruta, cuando la operación no se hace en el momento debido, esto es, cuando la última mano esté paralela al suelo.

### **3.2.6 ENGUANTADO DE LAS MANOS DEL RACIMO DE BANANO<sup>4</sup>:**

*Del Monte Fresh Produce* ha probado experimentalmente los guantes para las manos del racimo de banano en Filipinas; parece ser que la idea surgió como propuesta para la reducción de los daños ocasionados por cicatrices de punta de dedo, sin embargo los resultados se desconocen hasta la fecha.

Las especificaciones de los guantes utilizados en Filipinas son las siguientes:

20" x 10" x 0.004" para las manos proximales.

15" x 10" x 0.004" para las manos distales.

Cada guante está provisto de perforaciones con un diámetro 1/8", separados a una distancia de 1" al cuadro.

En Filipinas, la colocación de los guantes se realiza de 10 a 14 días después del embolse del racimo, sin embargo, hacerlo de ésta manera es un tanto impráctico pues implica el tener que levantar la bolsa del racimo para poder colocar los guantes. Los guantes pueden ser reutilizados.

### **3.2.7 EMBOLSE DEL RACIMO DE BANANO:**

Según Soto (15), no se conoce a ciencia cierta cuándo y dónde se inició el embolsado de la fruta; sí parece existir consenso de que dos circunstancias separadas hicieron originar el procedimiento, tal y como se desprende de los resultados de investigaciones iniciales, donde unos autores usan la cobertura de la fruta para evitar la quema de la cutícula del fruto por bajas temperaturas en algunas épocas del año. Por otro lado, otros estudian el efecto de esa operación en el aspecto de sanidad de la fruta.

Los resultados fueron muy satisfactorios y la operación fue generalizada por la *Standard Fruit Co.* en Honduras y Costa Rica a partir de la década de los 60, lo que permitió efectuar una serie de ensayos a fin de determinar el grosor de la lámina de polietileno más conveniente, así como la distribución de los agujeros y la distancia entre ellos (15).

<sup>4</sup> ZANTUA, M. 1995. *Del Monte Fresh Produce (Philippines) Inc.* Comunicación personal.



Soto (15) demostró que grosores de polietileno en un rango de 0.08 a 0.13 mm producían el mismo efecto esperado, sin embargo, el de 0.08 mm era más recomendable por su costo. Lara (12), asegura que gruesos mayores de 0.13 mm causan deformaciones y quema de la fruta por los rayos del sol.

Soto (15), evaluó bolsas sin perforar, perforadas en la parte superior e inferior y perforada en su totalidad. Las primeras tres mostraron muy altas incidencias en infecciones de hongos como consecuencia de la alta humedad relativa. La bolsa perforada en su totalidad (perforaciones de 12.7 mm de diámetro, cada 76 mm al cuadro) fue la que mostró los resultados deseados.

Según Soto (15), el emboise como operación agrícola de protección de la fruta contra bajas temperaturas, control de plagas y efecto abrasivo de hojas y productos químicos, obtuvo resultados muy satisfactorios; pero fueron quizás los resultados secundarios los que causaron mayor expectación e hicieron que esta operación se universalizara en el mundo bananero. La reducción del intervalo de floración-cosecha, aumento del largo y diámetro de los dedos y el peso del racimo, fueron factores determinantes sobre el futuro de la producción bananera. Lara (12), asegura que la fruta embolsada en el Atlántico de Costa Rica, aumenta de grado de corte en mayor proporción que la fruta no embolsada.

#### 4. OBJETIVOS

- 4.1 Evaluar el efecto individual y combinado del desflore de campo y embolse de las manos del racimo del banano en la reducción de cicatrices y daños causados por *Pyroderces rileyi* y en el mejoramiento de la presentación estética.
- 4.2 Comparar el efecto de 3 tipos de guantes (bolsas) a utilizar en la práctica de embolse de las manos del racimo de banano sobre la reducción de cicatrices de "punta de dedo".
- 4.3 Comparar el efecto de dos frecuencias de desflore de campo sobre la reducción de daños causados por *Pyroderces rileyi* y en la reducción de daños y manchas de látex asociadas al desflore.

#### 5. HIPOTESIS

Tanto el uso individual como la combinación del desflore de campo y del embolse de las manos del racimo de banano no producen diferencias significativas en la reducción de: cicatrices, daños causados por *Pyroderces rileyi*, y manchas de látex asociadas al desflore.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1 FACTORES Y NIVELES A EVALUAR:

Los factores evaluados con sus respectivos niveles son los siguientes:

**Factor "A": FRECUENCIAS DE DESFLORE.**

NIVEL A<sub>1</sub>: Desflore 2 veces por semana.

NIVEL A<sub>2</sub>: Desflore 3 veces por semana

NIVEL A<sub>3</sub>: Sin desflorar.

**Factor "B": TIPO DE GUANTE (bolsa).**

NIVEL B<sub>1</sub>: Sin guante.

NIVEL B<sub>2</sub>: Guante abierto en su extremo distal.

NIVEL B<sub>3</sub>: Guante cerrado en su extremo distal.

NIVEL B<sub>4</sub>: Guante punteado (tres puntos de unión en extremo distal).

### 6.2 TRATAMIENTOS:

De la combinación de todos los niveles anteriores resultan los tratamientos siguientes:

**Cuadro 2. Tratamientos utilizados.**

FRECUENCIA DE DESFLORE	TIPO DE GUANTE	NOTACION FACTORIAL	NUMERO TRATAMIENTO
DOS VECES POR SEMANA	SIN GUANTE	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>
	ABIERTO	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>
	CERRADO	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>
	PUNTEADO	A <sub>1</sub> B <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>
TRES VECES POR SEMANA	SIN GUANTE	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>
	ABIERTO	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>
	CERRADO	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	T <sub>7</sub>
	PUNTEADO	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	T <sub>8</sub>
SIN DESFLORAR	SIN GUANTE	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	T <sub>9</sub>
	ABIERTO	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	T <sub>10</sub>
	CERRADO	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	T <sub>11</sub>
	PUNTEADO	A <sub>3</sub> B <sub>4</sub>	T <sub>12</sub>

### 6.3 DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se realizó un experimento factorial 3x4 en un diseño en bloques al azar, con doce tratamientos y siete repeticiones. Cada unidad experimental constó de 8 racimos con diferente número de manos. El criterio para formar los bloques fue el del índice de parición del banano, es decir, que en un área determinada, no todas las plantas de banano manifiestan emergencia floral (parición) al mismo tiempo sino la misma se produce en forma escalonada en todo el pante a través del tiempo. Significa que cada

semana, durante 8 semanas, se seleccionaron 96 racimos de la misma edad para conformar un bloque o repetición completa.

#### **6.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO:**

Se escogió una plantación establecida del clon "Gran Enano", de la misma edad fisiológica o "secuencia". El criterio para elegir el área, se hizo con base al tipo de suelo, se eligió un área con suelos de fertilidad promedio en la finca Creek, **suelos tipo II** (franco arcillosos) con buena aireación, drenaje y porosidad media.

##### **6.4.1 MANEJO AGRONÓMICO:**

###### **a. FERTILIZACIÓN:**

La fertilización se efectuó de acuerdo a las recomendaciones de la Superintendencia de Nutrición Vegetal e Ingeniería de Suelos de la Compañía, cumpliendo los siguientes ciclos:

- Mayo, julio, agosto y septiembre: Urea (123.30 Kg./ha).
- Abril: Sulfato de Amonio (493.2 Kg./ha).
- Septiembre: Muriato de Potasio (246.6 Kg/Ha).

Dicha fertilización se realizó uniformemente en toda el área experimental. Se hace manualmente en los meses de mayo a diciembre y se realiza a través del agua de riego en los meses de enero a abril.

###### **b. RIEGO:**

El riego se aplicó únicamente durante la época seca (meses de enero a mayo). La lámina aplicada fue con base a las especificaciones de la sección de suelos de la compañía y dicha labor fue realizada por el personal de la finca.

#### **c. CONTROL DE MALEZAS:**

El control de malezas se realizó en forma química cada vez de acuerdo al calendario de aplicaciones de la finca, completando una aplicación en el área en cada ciclo. Las aplicaciones fueron realizadas por el personal de la finca.

#### **d. DESHOJE:**

Se eliminaron aquellas hojas de la planta cuyo crecimiento era en dirección al racimo, ya que el roce de éstas con las superficies del racimo provocan fricciones y cicatrices. Dicha práctica cultural se realizó manualmente utilizando una cuchilla curva de deshoje y se realizó a intervalos de 6 semanas.

#### **e. DESHIJE:**

Se eliminaron las yemas laterales o "hijos" de cada planta en forma manual, utilizando para ello un machete, el cual se desinfectó cada vez en formalina al 30% para prevenir la posible propagación de *Ralstonia solanacearum* (Moko del banano) de una planta a otra. Esta práctica cultural se realizó a intervalos de 6 semanas con el fin de evitar la competencia por nutrientes del suelo. Únicamente se dejó el hijo de sucesión o yema axial que se encontraba en mejor desarrollo y mejor orientación respecto a las plantas vecinas.

#### **6.4.2 ALEATORIZACIÓN:**

Para distribuir y aplicar los tratamientos en cada unidad experimental, se aleatorizaron los mismos para no favorecer o desfavorecer dichas unidades experimentales en el campo. Dicha aleatorización se realizó semanalmente por sorteo al azar.

#### **6.4.3 MARCAJE DEL ENSAYO:**

La marcación se hizo en plantas de clon "Gran Enano" (clon con mayores problemas de curvatura y susceptibilidad a cicatrices, además constituye el 80% de la población de plantas a nivel comercial), que cumplieran las condiciones siguientes: no encontrarse a orilla de cables,

canales, de caminos o bien en áreas descubiertas debido a la acción directa de los rayos del sol y la cantidad de radiación que recibían. Se marcaron 8 racimos por cada tratamiento (96 racimos semanalmente) previendo pérdidas naturales (volcamientos y desraizamientos) y pérdidas intencionales (racimos cosechados por la finca, racimos dañados por personas malintencionadas). La marcación se hizo a plantas "paridas" cuyos racimos tenían 3 a 4 manos descubiertas (racimos tipo "B").

En el trazo del ensayo se codificaron las plantas seleccionadas mediante la colocación de una cinta de nylon al pseudotallo la cual tenía escrito el número de tratamiento, el número de repetición y el número de planta dentro de la unidad experimental. Se marcó también el "pinzote" (raquis) del racimo al frente de la primera mano proximal con la misma codificación que la cinta nylon para prevenir pérdidas o robos de la cinta. La distribución e identificación de los tratamientos se realizó conforme correspondía en la aleatorización previa, marcando los racimos en el orden de apareamiento en el pante y codificándose de acuerdo a la aleatorización.

Comercialmente se coloca una cinta nylon de color en el racimo al momento del embolse del racimo, el color de la cinta identifica la semana en que fue embolsado dicho racimo. En el ensayo se utilizó el color de cinta como un elemento adicional para identificar los tratamientos de una misma repetición o bloque colocándola en el amarre del embolse convencional y adicionalmente se amarró otra cinta de color en la parte distal del pinzote para lograr una localización más fácil de los racimos dentro del pante.

Se colocó una tarjeta de color verde en la parte alta del racimo al momento de la marcación, la cual llevaba escrito el código del racimo, la fecha de marcación y los tratamientos que le correspondían a dicho racimo. Dicha tarjeta se colocó como elemento de control de las visitas de desflore. Todas las marcaciones se hicieron los días domingo.

#### **6.4.4 APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS:**

##### **a. DESFLORE DE CAMPO:**

A partir del siguiente día de la marcación se visitaron todos los racimos diariamente hasta recibir el primer desflore después del cual se procedió a anotar en la tarjeta de control el día y número de manos desfloradas en el primer desflore, las siguientes visitas se programaban de acuerdo a la frecuencia de desflore que le correspondía, de la siguiente manera:

- Un desflore adicional al tercer día después del primer desflore a aquellos racimos cuyo tratamiento sorteado al azar correspondía la frecuencia de dos veces por semana, es decir los racimos identificados como tratamientos 1, 2, 3, y 4 respectivamente. De tal manera que los desflores se realizaron los días lunes y jueves, martes y viernes, miércoles y sábado respectivamente.
- Dos desflores adicionales a intervalo de 2 días después del primer desflore a aquellos racimos cuyo tratamiento sorteado al azar correspondía la frecuencia de tres veces por semana, es decir los racimos identificados como tratamientos 5, 6, 7 y 8 respectivamente. De ésta manera los desflores se realizaron los días lunes, miércoles y viernes; martes, jueves y sábado y miércoles, viernes y domingo respectivamente.
- En los tratamientos restantes no se practicó desflore, es decir los racimos identificados como tratamientos 9, 10, 11 y 12 respectivamente.

En aquellos tratamientos en los que se practicó desflore, el mismo se realizó de la siguiente manera:

Se desfloraron aquellos dedos cuyas flores estaban iniciando su senescencia, es decir, cuando presentaban una coloración amarillenta y tenían un halo café a negro en el punto de unión con la punta de cada dedo. Además, se desfloró en cada oportunidad, únicamente aquellas manos que estaban descubiertas y cuyas flores caen con facilidad al contacto con la mano del desflorador.

Aquellas flores que presentaban una coloración rojiza en la base no se desfloraron por ser flores atípicas que presentan una resistencia al desprendimiento. Únicamente se desfloraron aquellas manos que se encontraban en posición horizontal o paralela respecto al suelo.

#### **b. ENGUANTADO DE LAS MANOS:**

Se enguantó la hilera interna de cada mano de los racimos a los que correspondían los tratamientos de enguantado de la siguiente manera:

- Con guantes abiertos en su extremo distal los racimos identificados como tratamientos 2, 6 y 10 respectivamente.
- Con guantes cerrados en su extremo distal los racimos identificados como tratamientos 3, 7 y 11 respectivamente.
- Con guantes punteados, es decir, tres puntos de unión en su extremo distal los racimos identificados como tratamientos 4, 8 y 12 respectivamente.
- Los tratamientos restantes no se enguantaron, es decir los racimos identificados como tratamientos 1, 5 y 9 respectivamente.

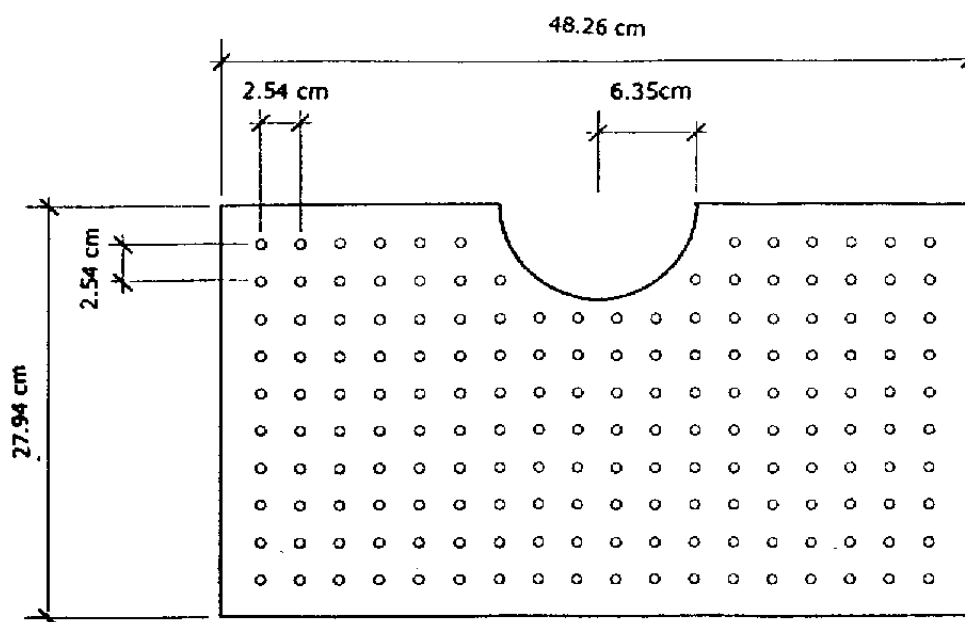
Las dimensiones<sup>5</sup> de los guantes o bolsas utilizadas son las siguientes:

- Para las manos proximales (1a - 5a): 48.26 cm x 27.94 cm x 0.02 cm con un boquete de 6.35 cm de diámetro (figura 2a).
- Para las manos distales (6a- última): 38.1 cm x 25.4 cm x 0.02 cm con un boquete de 5.04 cm de diámetro (figura 2b).

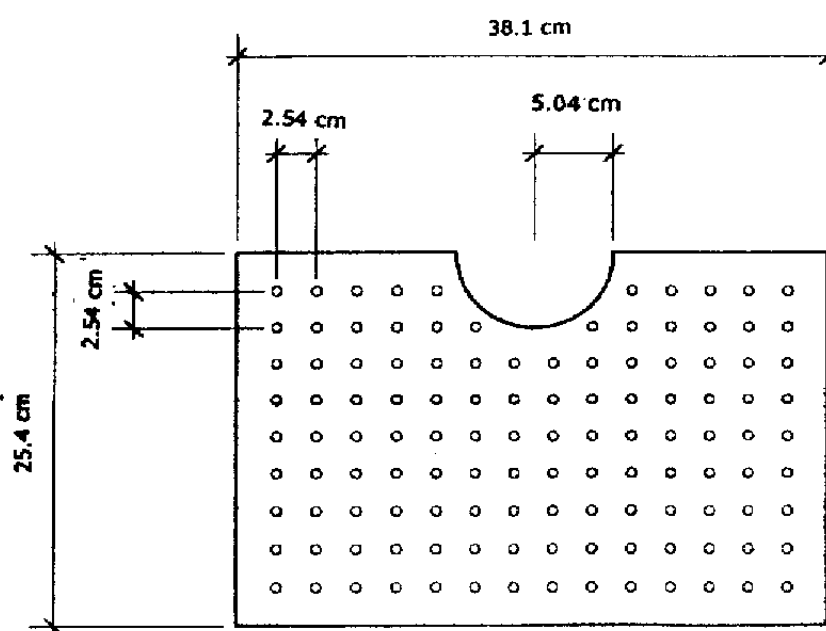
El enguantado se realizó cuando los racimos habían recibido las visitas de desfloración en el campo correspondientes a cada tratamiento y se realizó antes del embolse del racimo.

<sup>5</sup> El autor realizó una prueba preliminar para determinar el tamaño promedio de los guantes a utilizar según la fruta producida en la finca.





**FIGURA 2. Guantes para las manos proximales.**



**FIGURA 3. Guantes para las manos distales.**

#### **6.4.5 EMBOLSE DEL RACIMO:**

El racimo se embolsó en forma comercial, después del enguantado de las manos para evitar la caída de los mismos por efectos del viento. El embolse se realizó de abajo hacia arriba procurando que la bolsa quedara bien desplegada y cubriendo todo el racimo, luego se amarró

con una cinta plástica al raquis, a la altura de la cicatriz de la placenta. El color de la cinta identificó la semana en la que fue embolsado cada racimo.

#### **6.5 COSECHA:**

La cosecha se realizó con personal de la cuadrilla de cosecha comercial de la finca. La modalidad de cosecha fue la de "cinta barrida", es decir, que todos los racimos de las siete semanas evaluadas se cosecharon al cumplir 11 semanas respectivas después del embolsado comercial. En el momento de la llegada de cada racimo al cable se hizo la agrupación de los mismos por tratamiento guardando el orden de la aleatorización de tratamientos de dicha repetición, ya que esa misma aleatorización se utilizó en el procesamiento de la fruta en la planta empacadora. Durante la cosecha se verificaban las pérdidas de racimos por diferentes causas, por ejemplo: volcamientos o acame por viento, racimos cosechados por la finca, etc.

#### **6.6 TRANSPORTE DE RACIMOS HACIA LA PLANTA EMPACADORA:**

El transporte de los racimos se hizo con la ayuda de un motor aéreo, el cual, al finalizar la cosecha y al estar los racimos debidamente agrupados y ordenados, los halaba hacia la planta empacadora donde fueron procesados.

#### **6.7 RECEPCIÓN DE LA FRUTA EN LA PLANTA EMPACADORA:**

Al momento de la llegada de los racimos al patio de la planta empacadora se contabilizaban los mismos por parte de la planta, luego se procedía a quitar la bolsa convencional y los guantes de aquellos racimos a los que se les habían colocado los mismos. Muy pocos racimos mostraron resistencia al momento de quitar los guantes. Posteriormente se midió el calibre en la hilera enguantada a todos los racimos. Y luego se realizó la elección aleatoria de los 5 racimos/tratamiento que serían procesados y evaluados. Los racimos descartados se procesaron como fruta comercial de la finca.

## **6.8 PROCESAMIENTO Y EMPAQUE DE LA FRUTA:**

Utilizando la misma aleatorización de la aplicación de los tratamientos en el campo se procesó la fruta en la planta empacadora, dicho proceso constó de los siguientes procedimientos:

**6.8.1 Desmane de la fruta:** Los cinco racimos seleccionados por cada tratamiento eran halados hasta la orilla de la pila de desmane y selección en donde se procedió a separar las manos de banano del raquis central del racimo, utilizando para ello una espátula especial. Las manos separadas se dejaban caer cuidadosamente en la pila de desmane y selección.

**6.8.2 Selección de la fruta:** La fruta, después de ser desmanada, era seleccionada y separada en fruta de primera y segunda calidad. Dicha selección se llevó a cabo por personal calificado de la planta empacadora. La fruta de primera calidad se coloca en la pila de desleche, donde por acción del agua, se dispersaba el látex que sale de las coronas recién talladas de cada cluster. La fruta de segunda calidad era colectada en bandejas plásticas y luego era pesada para contabilizar el número de cajas de segunda calidad que rendía cada tratamiento. Finalmente el rechazo, es decir, los dedos eliminados por defectos críticos o no tolerables se colectaron en sacos y luego se pesaban para conocer el total de fruta rechazada por tratamiento.

**6.8.3 Empaque de la fruta de primera calidad y segunda calidad:** La fruta seleccionada como fruta comercial fue colocada en bandejas de plástico, se etiquetaba y luego se pesaba para garantizar el peso exacto de cada caja; en éste momento se contabilizaba el rendimiento de cajas banano de primera y segunda calidad de cada tratamiento. Después de pesar la fruta pasaba a la cámara de fumigación automática para aplicarle la mezcla fungicida+cicatrizante y finalmente pasaba a la línea de empaque.

**6.8.4 Inspección de calidad:** Se tomó una muestra de una caja de fruta de primera calidad por cada tratamiento, es decir, doce cajas por repetición y se les practicó la inspección de

calidad correspondiente para conocer la presión de selección que se estaba manejando en la planta empacadora el día del proceso de la fruta.

#### **6.9 VARIABLES DE RESPUESTA:**

- a) Porcentaje de rechazo por cicatrices de "punta de dedo" con respecto al peso total del rechazo (participación en el rechazo).
- b) Porcentaje de rechazo por daños de *P. rileyi* con respecto al peso total del rechazo.
- c) Porcentaje de rechazo por manchas de látex derivadas del desflore de campo con respecto al peso total del rechazo.
- d) Cantidad de fruta procesada o aprovechable.
- e) Cantidad de rechazo total.
- f) Factor de conversión caja/racimo.

Para poder tener elementos adicionales en la discusión de los resultados se midieron otras variables como complemento de la información; dichas variables son:

- I. Calibre de los dedos de la segunda mano proximal y primera mano distal del racimo de banano (1/32 pulgada). Se tomó el calibre en la hilera enguantada y en la hilera descubierta.
- II. Porcentaje de rechazo por enfermedades fungosas.
- III. Porcentaje de rechazo por dedos deformados o malformados.
- IV. Porcentaje de rechazo por dedos cortos.
- V. Otros daños como: Golpes, rasguños y cicatrices varias.

## 6.10 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

### a) Variables principales:

Para determinar el porcentaje de rechazo por punta de dedo, *P. rileyi* y por manchas de látex, se realizó el proceso comercial de cada tratamiento apartando el total de la fruta rechazada, luego se separaron todos los dedos por cada tipo de daño del total del rechazo en la selección de la fruta en la planta empacadora. Estos se colocaron en una bandeja y se pesaron en libras. Los datos obtenidos con base al peso se transformaron a porcentajes. Aquellos dedos que tenían más de un defecto se contabilizaban y pesaban las veces que fuera necesario según el tipo de daños que presentaban, por lo que la sumatoria de todos los tipos de daño contabilizados no corresponde al peso total del rechazo recolectado.

### b) Variables secundarias:

I. CALIBRE DE LOS DEDOS: Se utilizó un calibrador automático de banano en 1/32 de pulgada, tomando dicho calibre del tercio medio de la parte dorsal del dedo central ubicado en la segunda mano proximal (mano con mayor calibre en el racimo) y en la primera mano distal respectivamente. Se midió el calibre en ambas hileras de la mano, es decir, en la hilera enguantada y en la hilera descubierta para comparar diferencias entre ellas.

II. PORCENTAJE DE RECHAZO POR ENFERMEDADES FUNGOSAS: Se revisó visualmente el aparecimiento de síntomas de enfermedades fungosas en el momento de la selección, clasificándolas de la manera siguiente:

- Jhonsthor
- Deigthoniella
- Diamante
- Reventazón
- Otras

Se separaron los dedos de cada tratamiento que presentaban incidencia por cada tipo de hongo y se pesaron en libras.

III. PORCENTAJE DE RECHAZO POR DEDOS MALFORMADOS: Se separaron todos los dedos rechazados en cada tratamiento debido a malformación y se pesaron.

IV. PORCENTAJE DE RECHAZO POR "OTROS DAÑOS": Se separaron también todos aquellos dedos rechazados por golpes de proceso, cicatrices de otros insectos, dedos que no formaban simetría en el cluster, etc. Es decir, todos aquellos dedos rechazados por defectos o daños que no obedecen a los descritos en las variables evaluadas.

V. FACTOR DE CONVERSIÓN CAJA/RACIMO: Se llevó el registro de rendimiento de cajas de primera, segunda y total de cada tratamiento.

## 6.11 ANALISIS ESTADÍSTICO:

a) **Modelo estadístico:** El modelo estadístico según el diseño es:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + B_k + E_{ijk}.$$

$i = 1, 2, \dots, 3$  (frecuencias de desflore).  
 $j = 1, 2, \dots, 4$  (tipos de guante).  
 $k = 1, 2, \dots, 7$  (número de bloques).

Donde:

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta de cada unidad experimental.

$\mu$  = Media general de las variables respuesta.

$A_i$  = Efecto de la i-ésima frecuencia de desflore.

$B_j$  = Efecto del j-ésimo tipo de guante.

$AB_{ij}$  = Efecto combinado del desflore y el enguantado.

$B_k$  = Efecto de las repeticiones.

$E_{ijk}$  = Error experimental asociado a cada unidad experimental.

**b) Análisis estadístico:** El análisis estadístico se realizó al peso de la fruta aprovechable, % de rechazo total, % de rechazo por "punta de dedo", % de rechazo por manchas de látex asociadas al desflore de campo, % de rechazo por malformados, % de rechazo por bajo grado y % de rechazo por otros daños. También se practicó el análisis de varianza al factor de conversión de primera, segunda y total (cajas/racimo) y calibre dentro del guante en la primera mano distal y segunda proximal. En aquellas variables en que se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se aplicó la prueba de TUKEY. Los análisis de varianza, el diagnóstico de los supuestos y las pruebas de medias se hicieron utilizando el paquete estadístico SAS.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 EVALUACIÓN DE SUPUESTOS DEL ANDEVA Y TRANSFORMACION DE DATOS:

Para hacer una adecuada interpretación de la información al realizar un análisis de varianza, hay una serie de supuestos que deben cumplirse en la independencia de errores, la normalidad, la homogeneidad de varianza y la aditividad. Es recomendable usar las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianza. Si alguno de los supuestos no se cumple, existen técnicas de cambio de variable para inducir los datos para que cumplan esos supuestos y se les conoce con el nombre de transformaciones.

Previo a realizar el análisis estadístico se evaluaron tanto la normalidad como la homogeneidad de varianzas para cada variable en estudio. En el cuadro 3 se muestra el resumen de las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas practicadas a cada una de las variables en estudio, tanto originales como transformadas. Se incluye además el coeficiente de variación de cada distribución como un parámetro adicional para la elección de la escala de medición a utilizar (original o transformada). Las transformaciones utilizadas son: Raíz cuadrada y Arco seno o transformación angular.

**Cuadro 3. Resumen de evaluación de supuestos en las distribuciones originales y transformadas. BANDEGUA 1999.**

VARIABLES	ORIGINAL			RAIZ CUADRADA			ANGULAR (Arco seno de raíz cuadrada de Y)		
	N	HV	CV	N	HV	CV	N	HV	CV
% RECHAZO POR MANCHAS DE LÁTEX	0.0416	X	61.44	0.4721	X	43.60	0.4067	✓	43.94
% RECHAZO POR PUNTA DE DEDO	0.8810	X	49.18	0.9081	✓	25.55	0.9427	✓	26.36
% RECHAZO POR DEDOS MALFORMADOS	0.5998	X	20.04	0.3204	X	11.61	0.3320	✓	14.61
% DE RECHAZO POR DEDOS CORTOS	0.3717	X	137.64	0.9925	X	119.34	0.9392	X	122.25
% DE RECHAZO POR OTROS DAÑOS	0.4811	X	32.15	0.9723	X	18.49	0.9833	✓	19.63

N = NORMALIDAD ( $\alpha$  0.5).

HV = HOMOGENEIDAD DE VARIANZA (✓ = HOMOGÉNEA, X = HETEROGÉNEA).

CV = COEFICIENTE DE VARIACIÓN.



## 7.2 FRUTA PROCESADA O FRUTA APROVECHABLE (lbs.):

Para determinar la cantidad (libras) de fruta a ser procesada en cada unidad experimental se pesaron los racimos al momento de ser cosechados, luego en la planta empacadora se pesó el raquis (parte no aprovechable), para obtener por diferencia con el peso del racimo, el peso de la fruta aprovechable.

Al realizar el análisis de varianza al peso de fruta aprovechable no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, es decir que no existe un efecto asociado al desflore o al enguante en cuanto a la cantidad de fruta aprovechable (Cuadro 4).

Lo anterior indica que la selección aleatoria de los racimos fue adecuada ya que el peso total de fruta a ser procesada fue la misma en todos los tratamientos. Sin embargo, la cantidad de fruta a ser procesada varió de una semana a otra por lo que el bloqueo entre semanas contribuyó efectivamente a la disminución del error experimental.

El total de fruta aprovechada fue de 343.17 libras en cinco racimos procesados, lo que significa un promedio de 68.63 libras de fruta procesada por racimo.

**Cuadro 4. ANDEVA de la fruta aprovechable o procesada (lbs).  
Finca Creek, BANDÉGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Bloques	6	20007.89	3334.65	4.72	0.0005
Guantes	3	3740.33	1246.78	1.77	0.1622
Desflore	2	875.49	437.74	0.62	0.5410
Guantes*Desflore	6	8045.65	1340.94	1.90	0.0939
Error	66	46585.65	705.84		
Total	83	79255.01			

**C.V.: 7.43 %**

## 7.3 RECHAZO TOTAL.

En cuanto al total de fruta rechazada, los resultados indican diferencias altamente significativas entre semanas (bloques), pero no así entre las fuentes de variación de interés: desflore y enguante. Esto indica que no hay una participación de los guantes o del desflore en la reducción del

rechazo total en ninguna de las unidades experimentales (cuadro 5). La alta significancia entre bloques (semanas) es evidencia de los cambiantes criterios de selección propios de la planta empacadora y a la vez sugiere que todos los racimos de los doce tratamientos procesados en cada semana fueron sometidos a la misma presión de selección disminuyendo el error experimental total (cuadro 5). La cantidad de rechazo total fue de 53.17 libras en cinco racimos procesados, es decir que se rechazó un promedio de 10.63 libras por racimo procesado.

**Cuadro 5. ANDEVA para el peso de rechazo total (lbs).  
Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Bloques	6	16595.45	2765.91	9.54	0.0001
Guantes	3	622.88	207.63	0.72	0.5458
Desflore	2	280.20	140.08	0.48	0.6189
Guantes*Desflore	6	434.24	72.37	0.25	0.9578
Error	66	19131.96	289.88		
Total	83	37064.70			

C.V.: 34.34 %

#### 7.4 PORCENTAJE DE RECHAZO POR MANCHAS DE LÁTEX RESPECTO AL TOTAL DE RECHAZO:

En el cuadro 6 se puede observar el cuadro de ANDEVA para el Porcentaje de fruta rechazada por manchas de látex. Se utilizó una **transformación angular**. Se obtuvo una diferencia altamente significativa para las repeticiones (semanas o bloques) y para el desflore. Esto indica una variación entre semanas del rechazo por látex y también variación entre las frecuencias de desflore.

**Cuadro 6. ANDEVA. Porcentaje de rechazo por manchas de látex respecto al rechazo total. Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Bloques	6	0.52	0.087	10.62	0.0001
Guantes	3	0.014	0.005	0.59	0.6211
Desflore	2	0.12	0.057	7.00	0.0017
Guantes*Desflore	6	0.05	0.008	1.01	0.4286
Error	66	0.54	0.008		
Total	83	1.24			

C.V.: 43.94%

En el cuadro 7 se observa el resultado de la comparación de las medias, encontrando una diferencia importante entre desflorar y no hacerlo. Existe un mayor rechazo por manchas de látex al aplicar desflore y se observa una reducción del mismo al no desflorar. Al utilizar las medias originales se observa que el 6.89% del rechazo es debido a manchas de látex al desflorar dos veces por semana, el 5.97% del rechazo por la misma causa al desflorar el racimo tres veces por semana y únicamente el 3.82% del rechazo es por manchas de látex al no aplicar el desflore temprano.

Como es de esperarse, no existen diferencias significativas en el rechazo por látex derivados de la aplicación de los guantes, es decir, la colocación de los guantes no influye en el rechazo por manchas de látex y por consiguiente no hay una interacción entre las frecuencias de desflore y la colocación de los guantes en el racimo.

**Cuadro 7. Prueba de TUKEY. Efecto del desflore en el porcentaje de rechazo manchas de látex en relación al total del rechazo. Finca Creek, BANDEGUA S.A. 1999.**

Frecuencia de desflore	Medias originales (%)	Agrupaciones *
2 veces/semana	6.894	A
3 veces/semana	5.978	A
0 veces/semana	3.820	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

#### **7.5 PORCENTAJE DE RECHAZO POR "PUNTA DE DEDO" RESPECTO AL TOTAL DE RECHAZO.**

Para analizar ésta información se utilizó la raíz cuadrada del porcentaje de rechazo por punta de dedo. Se pueden observar diferencias altamente significativas en las repeticiones y en la aplicación de guantes. Esto indica que existe variación en cuanto a la cantidad de fruta que es rechazada por punta de dedo entre semanas consecutivas (bloques), principalmente por efecto de manejo de la fruta desde el campo hasta la planta empacadora. (Cuadro 8).

**Cuadro 8. ANDEVA. Porcentaje de rechazo por Punta de dedo en relación al total del rechazo. Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Repeticiones	6	16.54	2.76	5.62	0.0001
Guantes	3	10.99	3.67	7.47	0.0002
Desflore	2	2.48	1.24	2.52	0.0879
Guantes*Desflore	6	2.07	0.34	0.70	0.6479
Error	66	32.39	0.49		
Total	83	64.48			

**C.V.: 25.55%**

En el cuadro 9 se presenta el resumen de la prueba de Tukey para el porcentaje de rechazo por punta de dedo respecto al rechazo total. Se observa aquí que los racimos no enguantados tienen un 12.16% en el total de rechazo por punta de dedo respecto al total del rechazo, mientras los racimos que utilizaron guantes punteados y cerrados presentan 7.85 y 5.63% de participación de punta de dedo en el rechazo respectivamente, siendo éste último grupo estadísticamente diferente al anterior. Esto quiere decir que los racimos que usaron guantes punteados y cerrados mostraron mayor eficiencia en la reducción de los daños de punta de dedo que los racimos no enguantados.

**Cuadro 9. Prueba de TUKEY. Efecto del enguante en el porcentaje de rechazo por punta de dedo en relación al total de rechazo. Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Tipo de guante	Medias originales (%)	Agrupaciones *
Sin guante	12.16	A
Abierto	7.77	AB
Punteado	7.85	B
Cerrado	5.63	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

No existe diferencia significativa en cuanto a la cantidad de rechazo por punta de dedo asociada al desflore, es decir, que no existe una influencia del desflore temprano en la disminución del rechazo.

por la causa en mención (cuadro 8). Lo cual confirma que el desflore y el enguante tienen efectos específicos e independientes.

### 7.6 FACTOR DE CONVERSIÓN (Cajas/racimo) PARA PRIMERA CALIDAD:

El factor de primera es la cantidad de cajas de fruta de primera calidad que rinde cada racimo procesado. En el cuadro 10 se presenta el análisis de varianza para el factor de primera y puede observarse la alta significancia estadística para el factor de primera debida a la utilización de las practicas de desflore y enguante de las manos del racimo de banano. Nótese también que no hay influencia de la interacción de ambas prácticas en el factor de primera.

**Cuadro 10. ANDEVA del factor caja/racimo de primera calidad.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	5.68	0.95	49.05	0.0001
Guantes	3	0.79	0.26	13.69	0.0001
Desflore	2	0.33	0.17	8.60	0.0005
Guantes*Desflore	6	0.10	0.02	0.87	0.5189
Error	66	1.27	0.02		
Total	83	8.18			

**C.V.:20.66%**

En el cuadro 11 se observa que no hay diferencias estadísticas en la cantidad de cajas de primera que rinde cada racimo con la utilización de cualquiera de los tres tipos de guante, obteniéndose un factor de primera promedio de 0.771, 0.719 y 0.689 con la utilización de los guantes punteado, cerrado y abierto respectivamente; sin embargo, al no utilizar guantes cada racimo rinde únicamente 0.5124 cajas de primera. Esto quiere decir que los racimos enguantados mejoran el factor caja/racimo en 0.21 unidades de fruta de primera calidad respecto a los racimos con manos no enguantadas. Esto representa un incremento del 41.76% en el factor caja/racimo de primera debido al uso de ésta práctica.

**Cuadro 11. Prueba de TUKEY. Efecto del enguante en el factor de primera. Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Tipo de guante	Medias originales (cajas/racimo)	Agrupaciones *
Punteado	0.7710	A
Cerrado	0.7190	A
Ablerto	0.6890	A
Sin guante	0.5124	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Al analizar el efecto del desflore en el factor de primera (cuadro 12) se observa que hay diferencias estadísticas entre la fruta desflorada y la no desflorada. Obsérvese que la fruta desflorada con una frecuencia de dos y tres veces rinde 0.7186 y 0.7161 cajas de primera respectivamente, mientras que la fruta no desflorada rinde únicamente 0.5839 cajas de primera, obteniéndose un incremento de 0.13 cajas de primera por cada racimo desflorado, indistintamente de la frecuencia utilizada. Esto representa un incremento del 22.79% respecto al testigo.

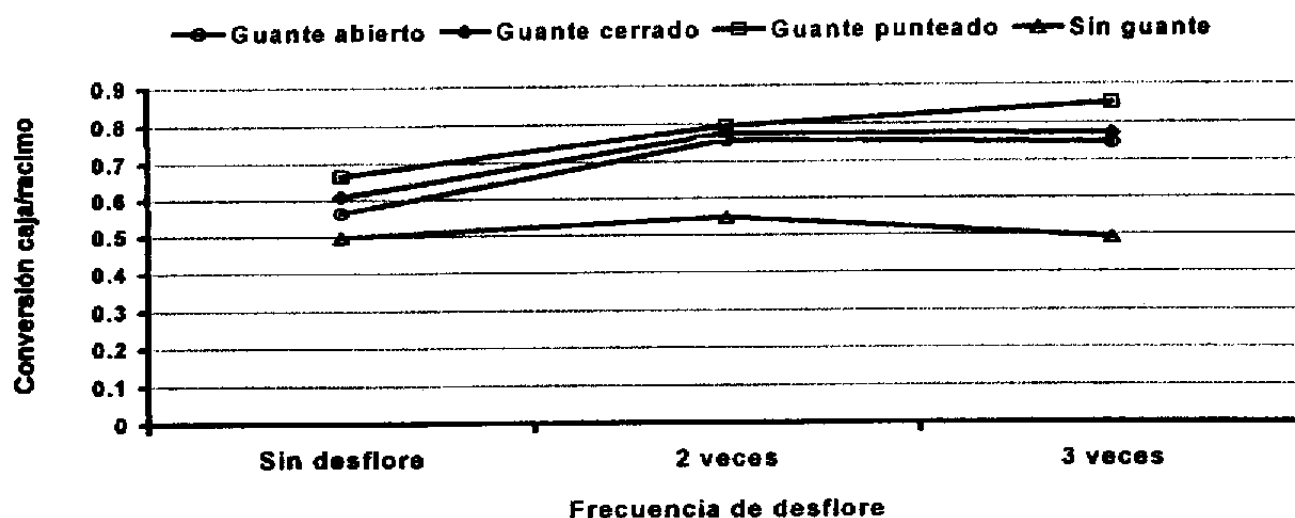
**Cuadro 12. Prueba de TUKEY. Efecto del desflore en el factor de primera. Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Frecuencia de desflore	Medias originales (cajas/racimo)	Agrupaciones*
2 veces/semana	0.7186	A
3 veces/semana	0.7161	A
0 veces/semana	0.5839	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

En la figura 3 se observa la interacción de las frecuencias de desflore evaluadas versus los tres tipos de guantes utilizados y su influencia sobre el factor de conversión de cajas de fruta de primera calidad. No existe una significancia estadística para la interacción de ambas prácticas. Se puede ver aquí la tendencia de aumento del factor de primera con la combinación de ambas prácticas (desflore y

enguante), sin embargo dicha tendencia es negativa cuando no se colocan los guantes en las manos del racimo de banano (figura 3). Es decir, que se obtiene un aumento en la conversión caja/racimo de primera calidad con la utilización de las prácticas de desflore y enguante de manos.



**Figura 4.** Interacción del desflore y enguante de las manos del racimo de banano en el factor de conversión caja/racimo de primera calidad. Finca Creek, BANDEGUA. Los Amates, Izabal. 1999.

#### 7.7 FACTOR DE CONVERSIÓN CAJAS/RACIMO PARA SEGUNDA CALIDAD:

En el cuadro 13 se presenta el análisis de varianza para el factor de segunda, es decir, la cantidad de cajas de segunda calidad que rinde cada racimo procesado. Se puede observar que existen diferencias significativas en el factor de segunda debido a la utilización de las prácticas de desflore y enguante de las manos del racimo de banano.

En el cuadro 14 se observa el resumen de medias de Tukey para el factor de segunda respecto a la práctica de enguante. Se nota que el factor promedio mayor se obtiene con la fruta no enguantada (0.8757 cajas de segunda/racimo), mientras que con los racimos tratados con guantes cerrados, abiertos y punteados se obtienen 0.6695, 0.6524 y 0.6257 cajas de segunda/racimo procesado respectivamente. Es importante hacer notar que no hay diferencias estadísticas en la cantidad de cajas de segunda que rinde cada racimo al utilizar indistintamente los tres tipos de guante.

**Cuadro 13. ANDEVA del factor caja/racimo de segunda calidad.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	3.99	0.66	23.56	0.0001
Guantes	3	0.83	0.28	9.77	0.0001
Desflore	2	0.49	0.24	8.71	0.0004
Guantes*Desflore	6	0.25	0.04	1.52	0.1886
Error	66	1.86	0.03		
Total	83	7.44			

C.V.: 23.82%

**Cuadro 14. Prueba de TUKEY. Efecto del enguante en el factor de segunda.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Tipo de guante	Medias originales (cajas/racimo)	Agrupaciones*
Sin guante	0.8757	A
Cerrado	0.6695	B
Abierto	0.6524	B
Punteado	0.6257	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

En el cuadro 15 se observa la influencia del desflore de campo en la cantidad de cajas de segunda/racimo procesado. La fruta no desflorada rinde 0.8007 cajas de segunda/racimo, mientras que cada racimo desflorado con una frecuencia de tres veces rinde 0.7036 cajas de segunda y finalmente, los racimos que recibieron dos desflores rinden un total de 0.6132 cajas de segunda/racimo. La fruta no desflorada produce 0.1875 cajas de segunda más que la fruta desflorada en dos veces/semana. Esto era de esperarse ya que la fruta no desflorada rindió una menor cantidad de cajas de primera calidad.

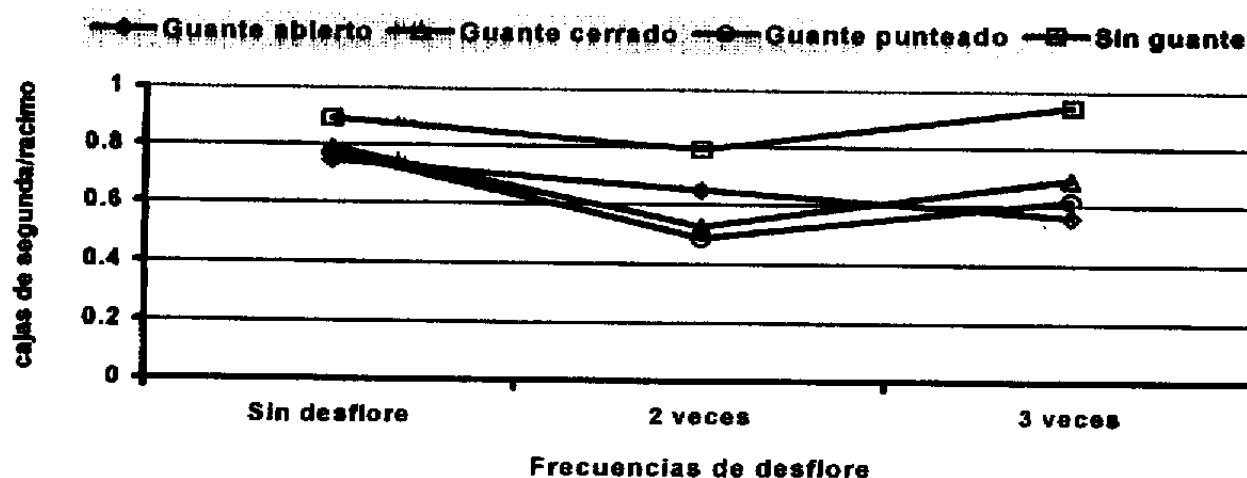


**Cuadro 15. Prueba de TUKEY. Efecto del desflores en el factor de segunda. Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Frecuencia de desflores	Medias originales (cajas/racimo)	Agrupaciones*
0 veces/semana	0.8007	A
3 veces/semana	0.7036	AB
2 veces/semana	0.6132	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

En la figura 4 se muestran las curvas de la interacción de las prácticas de desflores y enguante de las manos del racimo de banano en el factor de segunda. El análisis estadístico muestra un marcado incremento del factor caja/racimo de segunda al no colocar los guantes en las manos del racimo. Sin embargo, los racimos que fueron enguantados muestran una tendencia a la disminución del factor de segunda. Los factores de segunda más altos se observan en la fruta no desflorada y no enguantada, por lo que, al desflorar y enguantar la fruta se obtiene una disminución de la cantidad de fruta de segunda calidad, como era de esperarse, ya que en el análisis de la interacción de las prácticas sobre la conversión de primera calidad observamos que dichas prácticas incrementan el factor caja/racimo en la misma proporción que disminuyen el factor de segunda.



**Figura 5. Interacción del desflores y enguante de las manos del racimo de banano en el factor de conversión caja/racimo de segunda calidad.**

**Finca Creek. BANDEGUA. Los Amates, Izabal. 1999.**

### **7.8 FACTOR GENERAL DE CONVERSIÓN (Cajas de primera y segunda/racimo):**

El factor general resulta de la sumatoria del factor de primera y el factor de segunda, es decir, representa la cantidad de cajas totales de segunda y primera calidad que rinde cada racimo procesado. En el cuadro 16 se muestra el análisis de varianza para el factor general, observándose que no hay significancia estadística en la cantidad total de cajas que rinde cada racimo. Aquí se hace referencia a los factores de primera y segunda antes mencionados ya que existe relación entre ellos y se observa que las prácticas de desflore y enguante del banano producen una "migración" de segunda a primera calidad de la fruta debida a las prácticas; ya que tienen un efecto individual en el aumento del factor de primera, mientras se observa una tendencia negativa con el factor de segunda, es decir que las prácticas en mención (desflore y enguante) disminuyen la cantidad de cajas de segunda a la vez que aumentan en esa misma proporción la cantidad de cajas de primera calidad por racimo procesado y es por esta relación inversa entre el factor de primera y segunda que el factor general se mantiene constante, es decir sin diferencias estadísticas. Solamente es necesario hacer un análisis económico de la relación beneficio/costo de éstas prácticas.

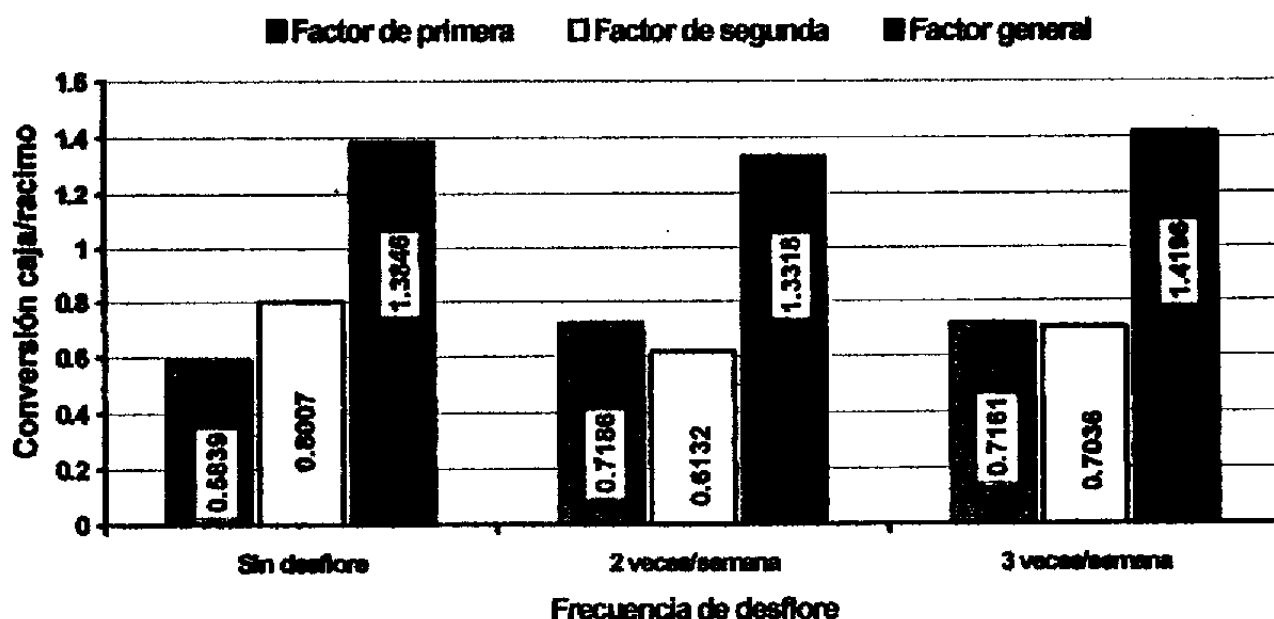
**Cuadro 16. ANDEVA del factor general. Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	2.11	0.35	14.59	0.0001
Guantes	3	0.04	0.013	0.55	0.6492
Desflore	2	0.11	0.05	2.27	0.1111
Guantes*Desflore	6	0.21	0.04	1.45	0.2083
Error	66	1.59	0.024		
Total	83	4.06			

**C.V.: 11.26%**

En la figura 5 se muestra el efecto del desflore en los tres tipos de conversión caja/racimo, nótese que para la fruta desflorada con la frecuencia de dos veces, el factor de primera se mantiene por encima del factor de segunda, es decir, que ésta fruta produce, por racimo, mayor número de

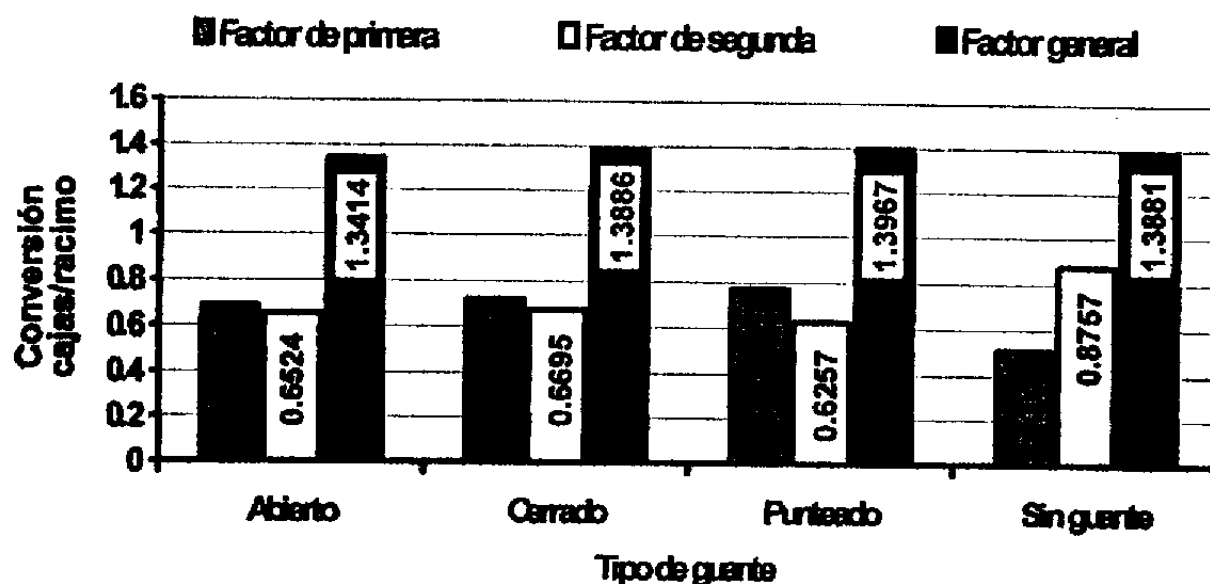
cajas de primera que la cantidad de cajas de segunda producidas por el mismo racimo. En cuanto a la frecuencia de desflor de tres veces se observa una igualdad en los factores de primera y segunda producidos. Sin embargo, la fruta no desflorada produce mayor cantidad de fruta de segunda en relación con la fruta de primera producida por el mismo racimo y en relación con la cantidad de fruta de segunda calidad producida por la fruta desflorada. En cuanto al factor general, la fruta desflorada tres veces presenta un promedio de 1.4196 cajas totales/racimo, la fruta no desflorada produce 1.3846 cajas totales/racimo y la fruta desflorada dos veces presenta un factor general promedio de 1.3318 cajas totales/racimo.



**Figura 6. Efecto del desflor en el factor de conversión caja/racimo. Finca Creek, BANDEGUA. 1999.**

En la figura 6 se observa el efecto del enguante de las manos del racimo de banano en los tres tipos de conversión cajas/racimo, a saber: factor de primera, factor de segunda y factor general. Para los racimos enguantados se aprecia un aumento en el factor de primera respecto a la fruta no enguantada y en los tres casos (abierto, cerrado y punteado), el mismo siempre se encuentra por arriba del factor de segunda, es decir, que existe una relación inversamente proporcional entre los

factores de primera y segunda cuando se aplica cualquiera de los tres tipos de guantes, sin embargo, los racimos no enguantados producen significativamente más fruta de segunda calidad que la fruta de primera calidad que pueden producir. En todos los casos no hay diferencias en el factor general para ninguno de los tratamientos. Tanto la fruta enguantada como la no enguantada producen estadísticamente el mismo factor general.



**Figura 7.** Efecto del enguante en el factor de conversión caja/racimo. Finca Creek, BANDEGUA 1999.

## 7.9 VARIABLES SECUNDARIAS:

Todas las variables secundarias y sus análisis estadísticos son discutidos en un apéndice al final de la obra.

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1** No existe influencia de las prácticas de desflore y enguante de las manos de banano en el porcentaje de rechazo total respecto a los testigos.
- 8.2** No existen diferencias estadísticas entre los desflores en dos y tres veces por semana sobre la participación de manchas de látex en el rechazo total. Sin embargo, la fruta no desflorada reduce dicha participación de 6.44% a 3.82% comparada con la fruta desflorada. La fruta no desflorada presenta excremento de *Pyroderces rileyi*, mientras que los racimos desflorados no lo presentan.
- 8.3** La incidencia de punta de dedo como componente del rechazo se reduce de 12.16% a 5.63% con el uso de guantes cerrados para las manos del banano respecto a las manos no enguantadas.
- 8.4** La práctica de enguante de manos del racimo de banano no tiene influencia en la conversión general caja/racimo, y ya que no disminuye la cantidad de fruta total rechazada: El enguante produce una mejora estética de la fruta exportable manifestada en la "promoción" de fruta de segunda calidad a fruta de primera calidad en una proporción de 0.51 a 0.77 cajas de primera calidad y una reducción de 0.87 a 0.62 cajas de segunda calidad debido a ésta práctica.
- 8.5** El desflore temprano del racimo de banano no tiene influencia en la conversión general caja/racimo, y al igual que el enguante, no disminuye la cantidad de fruta total rechazada. Por lo tanto el desflore mejora la presentación estética de la fruta exportable manifestada en la "promoción" de fruta de segunda calidad a fruta de primera calidad en una proporción de 0.58 a 0.72 cajas de primera calidad y una reducción de 0.80 a 0.61 cajas de segunda calidad debido a ésta práctica.

## **9. RECOMENDACIONES**

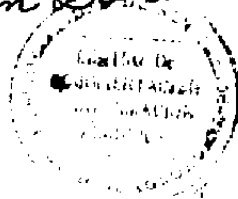
- 9.1** Realizar una validación semi-comercial donde se combinen ambas prácticas (desflore y enguante) utilizando la frecuencia de desflore de tres veces por semana y colocando guantes punteados o cerrados. Incluyendo además un estudio de la relación beneficio/costo de ambas prácticas.
  
- 9.2** Hacer una cuantificación de las causas principales de rechazo para tratar de corregir esas fuentes tomando en cuenta los efectos de las condiciones climáticas.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. AROCHE, H. 1995. Practicas de producción y manejo postcosecha de una plantación bananera en el departamento de Izabal. Informe técnico, Práctica Profesional Agrícola y Forestal Supervisada. Guatemala, Escuela Nacional Central de Agricultura. 94 p.
2. BARRIENTOS, M.; ALVAREZ, V. 1982. Algunas transformaciones necesarias para el análisis de varianza. Boletín Biométrico (Gua.) no.1, p. 9-19.
3. CARDONA, D.J. 1994. El cultivo del banano y su administración en BANDECO. Costa Rica, Bananeros de Costa Rica, Sección de Fitopatología y Entomología. 196 p.
4. COMPAÑÍA DE DESARROLLO BANANERO DE GUATEMALA. Reporte diario de datos meteorológicos, Guatemala, estación meteorológica tipo "B".  
Sin Publicar.
5. CONTRERAS, M.A. 1982. Identificación y caracterización de 16 clones de plátano en Tabasco. México, Universidad Autónoma Chapingo. Colección de Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía no.4. 78 p.
6. \_\_\_\_\_. 1997. Manual de aseguramiento de calidad y empaque. Costa Rica, Del Monte Fresh Produce Group. 425 p.
7. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 14
8. DeBACH, P. 1977. Control biológico de las plantas de insectos y malas hierbas. México, CECSA p. 34.
9. FAO. 1996. Anuario de comercio y producción. (<http://www.fao.org/waicent/walcents.htm>).
10. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS. 1995. Estadísticas de producción, exportación, importación y precios de los principales productos agrícolas. Guatemala, Banco de Guatemala. 25 p.

11. JARAMILLO, R. 1982. Las principales características morfológicas del fruto de banano variedad Cavendish Gigante (Musa AAA) en Costa Rica. Panamá, Unión de Países Exportadores de Banano. 40 p.
12. LARA, F. 1970. Problemas y procedimientos bananeros en la zona atlántica de Costa Rica. San José, Costa Rica, Trejos. 278 p.
13. OLIVA, M.O. 1996. Evaluación de cinco insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis*, para el control de *Pyroderces rileyi*, en el cultivo de banano; Los Amates, Izabal. Investigación EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 39 p.
14. SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
15. SOTO, M. 1992. Bananos, cultivo y comercialización. 2 ed. San José, Costa Rica, LIL. 649 p.
16. VENTURA, L. 1994. Prácticas de producción y procesamiento de una plantación bananera en la empresa BANDEGUA, Morales, Izabal. Informe Técnico, Práctica profesional Agrícola y Forestal Supervisada. Guatemala, Escuela Nacional Central de Agricultura. 67 p.

v.º. B.º  
Miguel De La Roca





## 10. GLOSARIO

- Aéreo:** Tractor colgante con sistemas neumáticos de tracción, utilizan un motor diesel como generador de potencia y son utilizados en las fincas bananeras cuya infraestructura cuenta con cablevía o cablecarril.
- Bellota:** Nombre que recibe el conjunto floral cuando sus brácteas se encuentran unidas. También recibe el nombre de "chira" en algunos países productores de banano.
- Brácteas:** Término introducido en botánica por Linné. Llámase bráctea cualquier órgano foliáceo situado en la proximidad de las flores y distinto por su forma, tamaño, consistencia, color, etc., de las hojas normales, del cáliz y la corola.
- Cablevía:** El sistema de cablevía o cablecarril es un monorriel, donde la carga se desplaza colgando sobre ruedas apoyadas en un alambre tenso y soportado por múltiples torres de baja altura sobre el suelo. Se ubica en forma uniforme dentro de la plantación y se orienta en forma paralela y equidistante a los canales secundarios.
- Chuza:** Cuchilla recta de acero ensamblada en una vara de madera resistente que se utiliza en la cosecha de los racimos de banano.
- Cinta barrida:** Nombre que recibe la instrucción de cosecha que consiste en cortar todos los racimos que tengan un mismo color de cinta, es decir, aquellos racimos que tienen la misma edad expresada en semanas después de la parición y/o después del embolse.
- Cluster:** División de las manos de banano en secciones más pequeñas para facilitar el empaque de la fruta.
- Cormo:** Morfológicamente se define como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior o rizomorfo.
- Cuchara:** Espátula curva de acero que se utiliza en la operación de desmane de la fruta, es decir, en la separación de las manos de banano del raquis central.
- Dedo:** Nombre que recibe cada fruto de banano, es decir, cada uno de los frutos partenocárpicos que forman las manos del racimo de banano.
- Guantes:** También conocidas como "daipas" o "daipers", son bolsas de polietileno que se colocan en la hilera interna de cada mano del racimo de banano, utilizadas por el autor como una película protectora para evitar los daños por "punta de dedo".
- Guías o Puntales:** Pita o sogá de polipropileno utilizada para "apuntalar" o sujetar las matas de banano después de que han sido embolsados los racimos y así evitar el quiebre y/o volcamiento de las mismas provocado por el peso del racimo.
- Grado:** Nombre que recibe el diámetro o grosor de los dedos del banano el cual es medido como un criterio de cosecha y empaque. Se expresa en 1/32" (treintidosavos de pulgada).
- Hijos:** Brotes o retoños desarrollados a partir de las yemas laterales del cormo de banano. La posición de las yemas en el cormo obedece a la filotaxia de la planta.
- Manos:** Espiguillas de frutos partenocárpicos que en conjunto conforman el racimo de banano.

**Parición:** Se nombra así al momento de la emergencia floral.

**Pinzote:** Raquis central o eje principal del racimo de banano.

**Punta de dedo:** Raspaduras o cicatrices semicilíndricas de color negro o verde oscuro, de menor y mayor profundidad en la cáscara de los bananos, causado por la punta de un dedo en el dorso de otro dedo. Puede ocurrir entre dedos de una misma mano o entre dedos de dos manos sucesivas.

## **12. APÉNDICE**

**APÉNDICE 1. VARIABLES SECUNDARIAS:****Cuadro 17A. ANDEVA. Porcentaje de rechazo por Dedos Cortos en relación con el total de rechazo. Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Repeticiones	6	3.97	0.66	10.71	0.0001
Guantes	3	0.20	0.07	1.08	0.3619
Desflore	2	0.42	0.21	3.44	0.0378
Guantes*Desflore	6	0.58	0.09	1.57	0.1692
Error	66	4.07	0.06		
Total	83	9.25			

**C.V.: 122.25%****Cuadro 18A. Prueba de TUKEY. Efecto del desflore en el Porcentaje de rechazo por Dedos Cortos en relación con el total de rechazo. Finca Creek, BANDEGUA S.A. 1999.**

Frecuencia de desflore	Medias originales (%)	Agrupaciones *
0 veces/semana	17.85	A
2 veces/semana	10.57	AB
3 veces/semana	6.92	B

\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

**Cuadro 19A. ANDEVA para el Porcentaje de rechazo por Dedos Malformados. Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Bloques	6	1.34	0.22	15.64	0.0001
Guantes	3	0.07	0.02	1.69	0.1786
Desflore	2	0.03	0.02	1.17	0.3162
Guantes*Desflore	6	0.05	0.01	0.54	0.7776
Error	66	0.95	0.01		
Total	83	2.44			

**C.V.: 20.04%**

**Cuadro 20A. ANDEVA para el Porcentaje de rechazo Otros Daños.  
Finca Creek, BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr > F
Bloques	6	0.94	0.16	18.11	0.0001
Guantes	3	0.004	0.001	0.19	0.9017
Desflore	2	0.02	0.01	1.20	0.3064
Guantes*Desflore	6	0.08	0.01	1.66	0.1450
Error	66	0.57	0.008		
Total	83	1.62			

**C.V.: 19.63%**

**Cuadro 21A. ANDEVA del Calibre dentro del guante en la primera mano distal.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	52.35	8.70	9.96	0.0001
Guantes	3	7.19	2.40	2.74	0.051
Desflore	2	0.15	0.07	0.09	0.9183
Guantes*Desflore	6	9.90	1.65	1.88	0.0967
Error	66	57.81	0.87		
Total	83	127.40			

**C.V.: 2.09%**

**Cuadro 22A. ANDEVA del Calibre fuera del guante en la primera mano distal.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	19.10	3.18	5.45	0.0001
Guantes	3	0.24	0.08	0.14	0.9385
Desflore	2	2.83	1.41	2.42	0.0967
Guantes*Desflore	6	4.97	0.83	1.42	0.2210
Error	66	38.57	0.58		
Total	83	65.71			

**C.V.: 1.88%**

**Cuadro 23A. ANDEVA del Calibre fuera del guante en la segunda mano proximal.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	14.76	2.46	4.82	0.004
Guantes	3	0.71	0.23	0.45	0.7094
Desflore	2	1.51	0.76	1.49	0.2338
Guantes*Desflore	6	6.00	1.01	1.98	0.0814
Error	66	33.59	0.51		
Total	83	56.60			

**C.V.: 1.6 %**

**Cuadro 24A. ANDEVA del Calibre dentro del guante en la segunda mano proximal.  
Finca Creek. BANDEGUA, 1999.**

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F	Pr>F
Bloques	6	29.53	4.92	4.13	0.0014
Guantes	3	8.40	2.80	2.35	0.0800
Desflore	2	0.16	0.08	0.07	0.9347
Guantes*Desflore	6	10.90	1.82	1.53	0.1833
Error	66	78.56	1.19		
Total	83	127.56			

**C.V.: 2.28%**

"Efecto de dos frecuencias de desfilere y embotes precosecha de las manos del racimo de benano en la calidad de la fruta en Los Amates, Izabal."

AUTOR: WERNER ALFONSO FLORES BARRIOS

1999.

Repeticiones o Bloques (No. Semana)	Frecuencias de Desfilere (veces/semana)	Tipo de Guante	Fruta Aprovechable (libras)	Rechazo Total (libras)	Rechazo por libra (libras)	Rechazo por Punto de Peso (libras)	Factor de conversión (puntos/semana)			Rechazo por Desechos (libras)	Rechazo por Malformaciones (libras)	Rechazo por Otras cosas (libras)	Rechazo por Otros defectos (libras)	Calibre en 1a mano de la		Calibre en 2a mano de la	
							Primeros	Segundos	Terceros					Fuera guante (1/32")	Dentro del guante (1/32")	Fuera guante (1/32")	Dentro del guante (1/32")
1	2	S	361	96	11	21	0.5	0.72	1.22	27	39	10	14	40.6	44.6	44.6	47.4
1	2	A	374	78	3	7	0.34	0.92	1.26	0	47	7	14	42.4	46	45.6	46.4
1	2	C	343	72	8	6	0.69	0.33	1.22	22	32	7	7	41.6	46.8	46	46.4
1	2	P	347	50	5	10	0.87	0.25	1.12	0	32	3	3	42	46.4	46	50.2
1	3	S	281	28	3	2	0.25	0.69	1.14	0	18	6	6	43	46.4	46.4	48.6
1	3	A	361	70	5	10	0.86	0.45	1.31	8	36	12	12	41.4	46.4	44.4	48.6
1	3	C	407	48	2.5	4	0.65	0.66	1.33	0	32	8	8	42.4	46.8	46.2	50.2
1	3	P	347	42	4	7	1.09	0.23	1.32	17	14	2	2	41	46	45.2	49.2
1	0	S	340	57	10	8	0.53	0.89	1.22	10	32	8	8	41.2	47.4	45	51.2
1	0	A	336	68	4	6	0.41	0.76	1.16	28	24	7	7	39.8	44.6	43.8	47.6
1	0	C	331	42	0.3	3	0.42	0.84	1.26	10	22	6	6	42.4	46	46.2	49.4
1	0	P	341	58	2	5	0.36	0.9	1.25	16	30	4	4	40.4	44.8	43.8	47.6
2	2	S	276	84	2	13	0.4	0.53	0.93	74	7	5	5	39	42.8	43.4	46.8
2	2	A	330	34	0	2	0.91	0.46	1.39	0	21	5	5	41.2	45.6	45.6	48.6
2	2	C	300	63	1	5	0.76	0.25	1.01	38	17	3	3	40.6	45	44	48.8
2	2	P	268	40	0	2	0.78	0.42	1.2	22	12	3	3	39.2	44.8	43.4	48.4
2	3	S	366	30	0	2	0.68	1.06	1.73	0	13	10	10	41.2	44.4	46.2	48.6
2	3	A	321	36	2	2	0.91	0.44	1.36	0	28	2	2	40.2	45.6	36.4	48.6
2	3	C	331	61	2	2	0.81	0.45	1.26	50	25	7	7	39.6	42.8	43.8	45.4
2	3	P	369	34	0	2	1.17	0.41	1.58	5	23	6	6	40	44	44.4	48
2	0	S	288	69	0	1	0.5	0.56	1.06	54	11	4	4	38.8	43.6	43.4	46
2	0	A	301	75	1	4	0.65	0.41	1.06	59	11	5	5	40	43.8	44.2	46.2
2	0	C	326	59	4	5	0.78	0.56	1.34	32	15	2	2	39.4	42.8	43.2	45
2	0	P	373	49	0	4	0.94	0.56	1.52	15	21	9	9	40.2	44.6	44.2	47.6
3	2	S	375	41	5.1	7.4	1.08	0.46	1.57	0	16	12	12	41.4	44.8	44.2	48
3	2	A	372	32	2.2	4.8	1.24	0.42	1.66	0	25	12	12	40.6	43	44.4	46.4
3	2	C	346	37	4.1	4.1	1.03	0.37	1.4	0	22	12	12	40.6	44.2	42.4	48.2
3	2	P	373	39	3.61	4.25	1.12	0.19	1.31	4.81	20	15	15	40.4	44	43.8	47.2
3	3	S	387	30	3.25	4.25	0.78	0.81	1.59	0	17	5.69	41	44.2	43.4	47	47
3	3	A	314	78	5.6	5.8	0.86	0.31	1.17	42	32	11	11	38.8	41.8	42.4	44.4
3	3	C	369	40	5.2	2.8	1.06	0.56	1.62	0	30	9.08	40.8	45.2	44.8	48.8	
3	3	P	362	37	6.2	3.5	1.11	0.39	1.5	0	23	8.44	41.2	43.8	45.2	47.4	
3	0	S	370	58	2.7	5.5	0.99	0.75	1.74	20	30	14	14	41.8	43	43.4	46
3	0	A	348	30	2.4	3.6	0.83	0.56	1.39	0	21	10	10	40.2	43.4	43.4	46.6
3	0	C	336	56	5.3	5.4	0.89	0.4	1.29	23	30	6	6	38.4	41.2	42.8	47.2
3	0	P	406	30	2.8	3.4	1.07	0.66	1.73	0	16	8.69	39.8	43.6	43.8	47.8	
4	2	S	353.3	41	3.6	0.7	0.93	0.54	1.47	0	26	13	13	40.2	43.6	44.2	46.4
4	2	A	403.1	48	3.9	2.4	1.1	0.46	1.58	0	38	8.44	41.6	45	45	47.4	47.4
4	2	C	360.75	57	4.6	2.1	1.22	0.3	1.52	0	44	11.37	40.4	44.6	44.8	47.2	47.2
4	2	P	348.4	33	3.5	1.9	1.1	0.25	1.35	0	24	7.75	41	47.8	46	50.8	48
4	3	S	408.9	54	5.4	2.7	0.85	0.79	1.64	0	34	14.12	41.8	45.2	45.6	48	48
4	3	A	361.4	47	2	2	1.01	0.4	1.41	0	32	13.87	40.8	45.2	44	48	48
4	3	C	413	59	2.2	3.3	1.37	0.34	1.61	0	42	18	18	40.8	45.6	45	48
4	3	P	367.1	52	4.6	1	1.14	0.54	1.68	0	42	10	10	39.4	44	43.8	48.6
4	0	S	365.6	46	1.9	2.6	0.73	0.93	1.66	0	40	9.82	39.8	46	44.4	48	48
4	0	A	330.3	71	3.9	4.8	0.83	0.41	1.24	0	51.81	13	13	39.6	45.8	43.8	48.4
4	0	C	364.1	52	6.7	0.37	0.97	0.46	1.45	0	36	11.82	40.8	44.8	44.8	48.2	48.2
4	0	P	365.1	60	1.1	1.8	1.09	0.41	1.5	0	41	14.44	41.2	48.2	45.4	50	50
5	2	S	371.9	32.1	4.75	8.5	0.51	0.84	1.46	0.56	20	4.25	39.4	42.6	43.4	45.4	45.4
5	2	A	318.25	46.3	5	2.25	0.63	0.85	1.26	0	29.87	15.25	40.6	44.6	44.6	48	48
5	2	C	324	36.2	4	1.6	0.81	0.61	1.22	0	28.1	11	11	41.8	46	44.4	48.6
5	2	P	362.9	60.9	4.8	3.5	0.74	0.8	1.54	0	40.37	16.62	41.2	45.4	44	48.6	48.6
5	3	S	364	37	1.2	5.7	0.45	1.11	1.69	0	26.62	11.87	41	44.6	44.4	48	48
5	3	A	345.4	52.4	1.13	6.5	0.78	0.7	1.49	0	34.37	17	17	40.6	44.4	44.2	47.4
5	3	C	349	44.6	2.3	1.4	0.95	0.83	1.48	0	35.44	10.56	40.8	43.4	44.2	48.6	48.6
5	3	P	367	36.25	1.9	1.4	0.62	0.69	1.51	0	29.75	13.75	41.4	44.8	46	47.8	47.8
5	0	S	319	26.5	1.44	1.87	0.3	1.08	1.36	0	17.5	9.68	40.6	44	44.8	46.2	46.2
5	0	A	364	53.4	2.25	3.3	0.65	0.81	1.46	0	41.5	10.62	41.2	45.2	44	48	48

Cuadro 25A: ... Continuación ... BASE DE DATOS ORIGINALES

6	0	C	48	52	0.44	0.87	0.53	1.29	1.52	0	30.25	16.5	41.8	44.5	45	48.5
6	0	P	387.75	43.25	0	2.5	0.51	0.87	1.48	0	43.84	14.25	41.2	44.4	45.8	48.8
6	2	S	380.2	19.5	0	2.5	0.23	1.48	1.72	0	10.85	5.5	41.5	43.8	45.2	47.2
6	2	A	380.3	54.4	4.8	1.5	0.88	0.89	1.55	0	28.75	27.25	41	44.2	44.5	47.5
6	2	C	344.5	42.3	4.5	1.9	0.53	0.81	1.44	5.55	21.5	11.75	40.2	44.2	45.5	47.2
6	2	P	378.75	47.9	0.5	4.87	0.59	0.85	1.54	0	32.44	14.55	41.5	45.4	45.2	48.4
6	3	S	325.1	22.5	0	4.75	0.19	1.3	1.49	0	10.18	7	40.5	44.4	44.5	48
6	3	A	334.5	40	1.8	1.75	0.5	0.81	1.51	0	23.87	14.75	40.5	44	44.2	47.4
6	3	C	428	32.7	1.25	3	0.48	1.41	1.57	0	14.58	13.81	41.5	45.8	45	48.5
6	3	P	391.5	37.1	2.4	2.9	0.53	1.12	1.55	0	19.52	10.52	41.2	44.4	44.5	47.5
6	0	S	345.25	33.4	0.75	5.1	0.34	1.13	1.47	0	15.51	11.25	40.4	44.4	44.2	48.4
6	0	A	382	35	0	2.1	0.42	1.24	1.55	0	15.51	12	41.4	44.5	45.4	48
6	0	C	370.5	39.8	0	2.75	0.52	0.93	1.45	9.57	23.5	15.19	40.5	44	44.4	47.5
6	0	P	345	36.5	0	3.5	0.51	0.85	1.47	0	18.57	13.35	41	45	44.5	48.5
7	2	S	343.25	75.5	2.1	5	0.18	0.53	1.01	0	55.2	7.1	40.5	44.2	45.5	48
7	2	A	375.5	102.5	0	8	0.22	0.91	1.13	0	79.5	25.9	40.4	44	43.5	47.5
7	2	C	352.1	75.75	1.25	7.5	0.39	0.91	1.3	0	58	14.4	40.2	43.4	43.5	47.5
7	2	P	350.7	104.5	10.3	6.5	0.37	0.53	0.9	0	55.9	28	41	45.5	44.5	48.5
7	3	S	352.4	129	6.1	23.5	0.25	0.65	0.91	0	55.3	23.25	40	44	45.4	47.2
7	3	A	354.25	73.2	4.3	9	0.3	0.81	1.11	0	51.75	14.1	40.5	45	43.5	47.5
7	3	C	355.5	89.5	5	4.5	0.5	0.55	1.05	4.5	58	17.75	40.2	43.5	44.5	47.4
7	3	P	350.5	82.75	4.4	5.5	0.31	0.74	1.05	5.4	57.2	10.4	40.4	44.5	44	47.5
7	0	S	352.4	33.3	0.5	3	0.09	1.12	1.21	30.4	38.1	1.25	39	43.4	43.5	45.4
7	0	A	375.4	64.25	0	4.5	0.15	1.05	1.2	0	54.5	4.5	40.4	44.5	44.5	47.5
7	0	C	355.5	70.5	1	0.5	0.15	1.03	1.19	0	50.5	22.4	39.5	44.5	43.5	48.4
7	0	P	402.5	53.1	0.1	2.5	0.19	0.94	1.13	0	72.2	12.1	41.2	45.2	45.5	49.5



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
AGRONOMICAS

Ref. Sem.018-2000

LA TESIS TITULADA: "EFECTO DE DOS FRECUENCIAS DE DESFLORE Y EMBOLSE  
PRECOSECHA DE LAS MANOS DEL RACIMO DE BANANO EN  
LA ESTETICA DE LA FRUTA EN LOS AMATES, IZABAL".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: WERNER ALFONSO FLORES BARRIOS

CARNET No: 9113996

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Domingo Amador Pérez  
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes  
Ing. Agr. Estuardo Roca Canet  
Ing. Agr. Fernando Rodríguez Bracamonte

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha  
cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía  
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. M.Sc. Marino Barrientos García  
ASESOR

*Marino Barrientos García*  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Colegiado: 596

Ing. Agr. M.Sc. Eduardo Carrillo Aguilar  
ASESOR

Ing. Agr. M.Sc. Alvaro G. Hernández Dávila  
DIRECTOR DEL IIA.



IMPRIMASE

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera  
DECANO



cc:Control Académico  
IIA.  
Archivo  
AB/prt.

APARTADO POSTAL 1545 § 01001 GUATEMALA, C.A.  
TEL/FAX (502) 476-9794  
e-mail: [llusac.edu.gt](mailto:llusac.edu.gt) § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>