

**EVALUACIÓN DE PRODUCTOS SOBRE ALGUNOS  
PROBLEMAS SANITARIOS DEL PLÁTANO  
DOMINICO HARTÓN  
EN SANTA FE DE ANTIOQUIA**

**Informe de año sabático realizado por  
FRANCISCO CRISTÓBAL YEPES RODRÍGUEZ  
Profesor Asociado del  
Departamento de Ciencias Agronómicas**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
Sede Medellín**

**Marzo de 2008**

624.7733  
y36

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 GENERAL	3
2.2 ESPECÍFICOS	3
3. HIPÓTESIS	4
4. MARCO TEÓRICO	5
4.1 LA SIGATOKA NEGRA DE LAS MUSÁCEAS ( <i>M. fijiensis</i> var. <i>difformis</i> Morelet)	5
4.1.1 Situación mundial	5
4.1.2 Situación nacional	6
4.2 LAS DEFENSAS DE LAS PLANTAS	7
4.3 NUTRICIÓN DEL CULTIVO	9
4.4 PRÁCTICAS CULTURALES	11
4.5 LOS PICUDOS DEL PSEUDOTALLO	12
4.5.1 El Picudo negro	12
4.5.2 El picudo rayado	13
4.5.3 Manejo de las poblaciones de picudos	13
5.5. MATERIALES Y METODOLOGÍA	15
5.1 LOCALIZACIÓN	15
5.2 SORTEO DE LOS TRATAMIENTOS	15
5.3 DISEÑO ESTADÍSTICO	16
5.4 APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	16
5.5 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN AL MOMENTO DE LA COSECHA DE LA FRUTA	16

	pág.
5.6 ALGUNAS LABORES CULTURALES	17
5.7 CONSTRUCCIÓN DE TRAMPAS	18
5.8 OBTENCIÓN DEL ENTOMOPATÓGENO NATIVO	18
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
6.1 LOS PICUDOS DEL SEUDOTALLO	20
6.1.1 Fluctuación población de los picudos del seudotallo	20
6.1.2 Reconocimiento de un entomopatógeno nativo	23
6.1.3 Multiplicación artesanal de <i>B. bassiana</i>	24
6.1.4 Diseminación de la muscardina blanca	27
6.1.5 El umbral de acción	27
6.2 LA SIGATOKA NEGRA	28
6.2.1 Toma de información de las variables al momento de la cosecha	28
7. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DOS PROBLEMAS SANITARIOS	33
7.1 CONTROL CULTURAL	33
7.1.1 Sigatoka Negra	33
7.1.2 Picudos del pseudotallo	34
7.2 CONTROL QUÍMICO	34
7.2.1 Sigatoka Negra	34
7.2.2 Picudos del pseudotallo	34
7.3 CONTROL MICROBIOLÓGICO	34
7.3.1 Sigatoka Negra	34
7.3.2 Picudos del pseudotallo	34
8. RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla 1.</b> Rangos adecuados en el análisis químico de suelos para los cultivos de plátano de la zona cafetera (Grisales y Lescott, 1994).	11
<b>Tabla 2.</b> Distribución de los tratamientos.	15
<b>Tabla 3.</b> Modelo del formulario para el registro de la información de cada tratamiento programado contra la sigatoka negra del plátano.	17
<b>Tabla 4.</b> Capturas mensuales de picudos del pseudotallo del plátano por medio de trampas.	20
<b>Tabla 5.</b> Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable peso del racimo.	28
<b>Tabla 6.</b> Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable peso de la segunda mano.	29
<b>Tabla 7.</b> Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable largo del dedo central de la segunda mano.	30
<b>Tabla 8.</b> Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable peso del dedo central de la segunda mano.	30
<b>Tabla 9.</b> Comparación estadística de los tratamientos, con respecto a la variable grosor del dedo central de la segunda mano.	31
<b>Tabla 10.</b> Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable grosor de la planta.	31
<b>Tabla 11.</b> Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable número de manos de cada racimo.	32

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Adulto del picudo negro, <i>C. sordidus</i> .	12
<b>Figura 2.</b> Trampas de pseudotallos de plátano.	18
<b>Figura 3.</b> Adultos del picudo rayado, <i>M. hemipterus</i> .	21
<b>Figura 4.</b> Aislamiento de la muscardina blanca, <i>B. bassiana</i> .	24
<b>Figura 5.</b> Multiplicación artesanal de la muscardina blanca, <i>B. bassiana</i> .	25
<b>Figura 6.</b> Adulto del picudo rayado, <i>M. hemipterus</i> afectado por <i>B. bassiana</i> (muscardina blanca).	26
<b>Figura 7.</b> Adulto del picudo negro, <i>C. sordidus</i> afectado por <i>B. bassiana</i> (muscardina blanca).	27

## LISTA DE ANEXOS

		pág.
<b>ANEXO 1</b>	Capturas mensuales de los picudos en las trampas de pseudotallos de plátano (años de 2007 y 2008).	41
<b>ANEXO 2.</b>	Procesamiento de las variables obtenidas después de la cosecha de la fruta, información obtenida después de la aplicación del programa SAS.	45

## 1. INTRODUCCIÓN

El plátano es un producto de obligado consumo en la canasta familiar de los colombianos. Buena parte del producto consumido en el área metropolitana del Valle de Aburrá es importado de los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío, el cual corresponde a la variedad dominico hartón.

En la capital antioqueña se comercializa, además, plátano procedente de los municipios cafeteros de este departamento y de la zona de Urabá, de la variedad hartón, el cual es de gran demanda en la costa atlántica.

Entre los principales problemas fitosanitarios de este cultivo en las regiones de mayor producción, se pueden mencionar los siguientes: La sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), los picudos del seudotallo, *Cosmopolites sordidus* Germar y *Metamasius hemipterus* Oliver (Coleoptera: Curculionidae) y los defoliadores *Opsiphanes* sp (Lepidoptera: Brassolidae), *Ceramidia* sp (Lepidoptera: Syntomidae) y *Oiketicus* sp (Lepidoptera: Psychidae). Los lepidópteros son de común ocurrencia en las explotaciones bananeras de Urabá.

En el occidente de Antioquia se pueden considerar de mayor importancia económica, tres de los problemas fitosanitarios mencionados anteriormente: Sigatoka negra (*M. fijiensis*) y los picudos denominados, negro (*C. sordidus*) y rayado (*M. hemipterus*).

En las regiones cafeteras y en las explotaciones minifundistas, las labores culturales son deficientes (deshije, deshoje, desmache, destronque y nutrición), razón por la cual, las plagas y enfermedades mantienen altos niveles de infestación y de infección, disminuyendo la productividad y la calidad de la fruta comercializada.

Estas dos plagas y la enfermedad mencionadas anteriormente están llevando a la desaparición de las pocas extensiones sembradas en las riberas del río Cauca en jurisdicción de los municipios de Anzá, Santa Fé de Antioquia, Olaya y Liborina.

Por la influencia de las mismas, el precio de la fruta en el segundo de los municipios mencionados se mantiene muy por encima de los pagados en la Ciudad de Medellín, razón que justifica la ejecución de una propuesta relacionada con el manejo integrado del cultivo de plátano dominico hartón, mediante la validación y ajuste de las tecnologías generadas en el territorio colombiano, con énfasis en las recomendaciones sobre el manejo integrado de las dos especies de picudos



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Efectuar un reconocimiento de las poblaciones de los picudos del plátano y de la sigatoka negra y formular una propuesta para su manejo integrado en un cultivo joven.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Detectar y monitorear las poblaciones de *M. hemipterus* y *C. sordidus* en un cultivo de plátano con unos quince meses de edad.
- Evaluar el ácido salicílico contra la sigatoka negra.
- Comparar la eficacia de Clorotalonil, fungicida de uso corriente en las plataneras, con el ácido salicílico.
- Formular una propuesta de manejo integrado del cultivo de plátano, con énfasis en los problemas fitosanitarios mencionados anteriormente.

### 3. HIPÓTESIS

HO: En ambos lotes establecidos con plátano Dominico Hartón se debe hallar por lo menos, una de las especies de los picudos del pseudotallo y alguno de los tratamientos programados será eficaz para el control de la sigatoka negra.

HA: Los picudos del pseudotallo se hallan solamente en el lote de plátano de mayor edad y más de uno de los tratamientos programados serán eficaces para el control de la sigatoka negra.

1	Repetición	Planta	Peso (Kgr)	Medidas (m)
			Racimo:	Diám. Tallo:
			N° manos:	Diám. Dedo:
			N° dedos:	Long. Dedo:
			2° mano:	
			Dedo central:	
		2	Racimo:	Diám. Tallo:
			N° manos:	Diám. Dedo:
			N° dedos:	Long. Dedo:
			2° mano:	
			Dedo central:	
		3	Racimo:	Diám. Tallo:
			N° manos:	Diám. Dedo:
			N° dedos:	Long. Dedo:
			2° mano:	
			Dedo central:	
		4	Racimo:	Diám. Tallo:
			N° manos:	Diám. Dedo:
			N° dedos:	Long. Dedo:
			2° mano:	
			Dedo central:	
	2			
	3			
	4			
	5			
3				
4				
5				
6				

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 LA SIGATOKA NEGRA DE LAS MUSÁCEAS (*M. fijiensis* var. *difformis* Morelet)

**4.1.1 Situación mundial.** Su nombre se deriva de las islas Fijii en cuyo territorio se observó por vez primera en el año de 1963. Su forma perfecta es *Paracercospora fijiensis*, enfermedad distribuida en todo el territorio americano (México, Honduras, Belice, Nicaragua, Guatemala, Panamá, Ecuador, Perú, Brasil y Colombia), en el cual afecta las plantaciones de los principales países productores. Se considera la mas grave enfermedad foliar de las musáceas, cuya incidencia repercute en la producción (Batista y Cavalcanti, s .f).

Según Hernández *et al* (s.f), "los bananos y plátanos son de gran importancia económica en Venezuela, al ser considerados como alimento de alto consumo nacional. Los síntomas iniciales de la enfermedad consisten en la aparición de pequeños puntos o pizcas muy abundantes de color café rojizo en el envés de las hojas, principalmente en los ápices y bordes de las mismas, éstas se transforman en estrías, líneas o rayas alargadas paralelas a la venación lateral de las hojas, con el mismo color y visibles sólo por el envés. Al igual que con la sigatoka amarilla, los efectos directos de la sigatoka negra sobre el follaje están en relación directa con la cantidad de manchas presentes sobre las hojas. Las plantas infectadas en producción, con racimos de siete a ocho semanas de edad presentan madurez prematura de los frutos, antes de que hayan adquirido el tamaño y peso requerido, quedando los dedos delgados y angulosos con poco valor comercial, aunque el sabor del fruto no cambia".

Almodóvar *et al.* (2002) aseguran que esta enfermedad es más agresiva que la sigatoka amarilla, *M. musicola*, cuyas ascosporas son las más importantes en la dispersión de la enfermedad; éstas se producen en grandes cantidades en las últimas etapas de la misma. Su ciclo dura 75 días en plátano, tiempo suficiente para producir la madurez prematura y dispareja de los racimos.

De acuerdo con varios autores citados por Barrios (2006), es la enfermedad más limitante y destructiva a nivel mundial, porque perjudica el llenado de los frutos y acelera su maduración. En Costa Rica se han calculado pérdidas de US\$1500 dólares/ha/año y el México oscilan entre el 50 y el 100% de la producción, obligando a programar hasta 40 aplicaciones de fungicidas por ciclo del cultivo. Es para los investigadores la enfermedad más limitante y destructiva a nivel mundial.

La mejor estrategia de control de la enfermedad, afirman Guzmán *et al* (s. f), es la de alternar triazoles con aplicaciones de Tridemorph, en intervalos cortos.

**4.1.2 Situación nacional.** La sigatoka negra afecta todo el territorio sembrado con musáceas en Colombia, razón por la cual los cultivadores se han visto en la necesidad de programar hasta 27 ciclos de control de la enfermedad. Las regiones de Urabá, con unas 31.000 hectáreas aproximadamente y de Santa Marta, con unas 11.000 hectáreas, se destacan por el posicionamiento de la fruta en los mercados extranjeros, establecidas en las zonas de vida de bosque muy húmedo tropical , muy húmedo pluvial montano y bosque seco tropical (Chica *et al.*, 2004 ).

Los autores citados anteriormente afirman que la enfermedad se detectó en Colombia en el mes de octubre de 1981, en la región de Urabá. En la actualidad se ha distribuido en todas las latitudes de la geografía nacional, afectando varias musáceas entre las que destacan el banano y el plátano, cultivados a más de 1900 m.s.n.m.

Además de la sigatoka negra, Espinal *et al.* (2006), consideran importantes los siguientes problemas fitosanitarios: Sigatoka amarilla, los picudos *M. hemipterus*, *C. sordidus* y el gusano tornillo, *Castniomera humboldti*.

Para Bustamante y Patiño (2003), la sigatoka negra es la enfermedad de mayor importancia en los cultivos de musáceas y hasta el momento, el control químico es necesario dentro de las estrategias de manejo de este problema fitosanitario de importancia mundial. Los fungicidas mas utilizados corresponden a Mancozeb, Maneb, Clorotalonil, Benzimidazoles, Morfolinas y Estrobilurinas. Los costos de su control a nivel nacional oscilan entre 800 y 1500 dólares/hectárea/año.

Almodóvar *et al.*(2007) afirman que entre los plaguicidas usados para el control de la enfermedad se destacan los ditiocarbamatos y el clorotalonil.

Debido a la capacidad de presentar variabilidad genética, *M. fijiensis* puede generar resistencia a los plaguicidas usados de manera indiscriminada. Se recomienda el desarrollo de las estrategias para perfeccionar su manejo integrado (Patiño, 2003).

De acuerdo con Escobar y Castaño (2005), *M. fijiensis* y *M. musicola* son las enfermedades más importantes del plátano y los ácidos fúlvicos extraídos del raquis al 0.5%, se constituyen en productos alternativos al control químico de la enfermedad.

#### **4.2 LAS DEFENSAS DE LAS PLANTAS**

Los biopesticidas botánicos son los denominados metabolitos secundarios, representados en los alcaloides, terpenoides, cumarinas, fenoles y muchos otros productos químicos. Son reconocidas funciones contra muchos organismos microscópicos, artrópodos y vertebrados, entre los que se pueden mencionar los Virus, bacterias, hongos, moluscos, nematodos y los insectos (Atehortúa, 1984).

Estas sustancias sin funciones conocidas en la fotosíntesis u otros procesos fisiológicos, pueden cumplir los siguientes propósitos: antiovopositoras, disuasoras, repelentes, antialimentarias, atrayentes, herbicidas, quimio-esterilizantes, alelopáticas, sinergistas y modificadoras de los hábitos alimenticios (Atehortúa, 1994; Vergara y Madrigal, 1984).

En este mismo sentido se pronuncia Correa (1984) cuando sostiene que los metabolitos secundarios le confieren a los vegetales una especial protección para enfrentar con éxito la complejidad de los ecosistemas.

De acuerdo con varios investigadores citados por Swain (1977), se cree que entre las plantas y los hongos se pueden contabilizar más que 10.000 metabolitos secundarios de bajo peso molecular, los cuales se clasifican de acuerdo con su estructura química. Argumentan los autores que las plantas poseen defensas contra los patógenos en las paredes celulares y en el interior de sus células. Por ejemplo, los taninos y las fitoalexinas, constituyen unos

grupos muy importantes de metabolitos secundarios, los cuales desarrollan actividades defensivas contra los patógenos y los artrópodos.

Según Vivanco *et al.* (2005), los vegetales esgrimen un repertorio bioquímico de increíble poder, para defenderse de sus agresores. Esto es el resultado de interacciones complejas en los ecosistemas. Así por ejemplo, las Fitoalexinas son compuestos químicos sintetizados como una respuesta a la invasión microbiana, término acuñado por Müller y Börger en el año de 1941.

Loa citados autores indican que familias de plantas pueden presentar perfiles químicos de estos compuestos que sugieren la existencia de "mecanismos génicos "heredados de un común antepasado. Se conocen los casos de Fabaceae sintetizando Isoflavonoide y Solanaceae responsable de Isoterpenoide.

Varios autores citados por León *et al.* (2007), sostienen lo siguiente:

"Como respuesta al ataque de patógenos, se activan numerosos genes cuyos productos degradan la pared celular de bacterias u hongos, destruyen células infectadas, etc. Esta inducción no ocurre sólo en el tejido inicialmente infectado, sino en hojas y otros tejidos expuestos al patógeno gracias a señales que son transportadas a través del floema. El ácido salicílico es capaz de inducir genes de defensa en hojas no infectadas, si bien algunos trabajos sugieren que éste es necesario para establecer la respuesta de defensa en hojas locales y sistémicas, pero no es la señal móvil misma. Por otra parte, daño mecánico por insectos activa genes de inhibidores de proteasas, altamente tóxicos para éstos. Señales transportadas en el floema inducen estos genes también en hojas intactas".

Ante el ataque del tejido vegetal por un microbio, el agredido puede hacer uso de la "respuesta defensiva inducible" ó muerte celular controlada. En un lapso de 24 horas, se puede materializar una "respuesta hipersensible", relacionada con la hapoptosis o "muerte celular programada", la cual permite el aislamiento del patógeno agresor. Esta activación de las defensas de los vegetales contra los microorganismos se conoce con los nombres de "resistencia sistémica adquirida" (SAR) ó "resistencia sistémica inducida" (ISR) (Vivanco *et al.*, 2005).

Olivares (s. f), afirma que la respuesta de las plantas frente al contacto con un patógeno es inespecífica, o sea, con una actuación común para todas las especies patogénicas. Se puede considerar esta respuesta sistémica

(Resistencia sistémica adquirida) en todos los órganos del vegetal en cuestión, como una estrategia contra los ataques posteriores.

La respuesta puede ser tan rápida que en cuyo caso se habla de hipersensibilidad (resistencia local), efectuándose necrosis en la zona cercana a la de la entrada del patógeno, una especie de "suicidio celular" (Teorema ambiental, s. f y Olivares, s. f).

Simultáneamente se producen las señales materializadas en el ácido salicílico, responsable de la síntesis de las denominadas proteínas relacionadas con la patogénesis, las cuales son activas contra el microbio perturbador. La sola aplicación de este ácido convierte a la planta más resistente a la infección. Los ácidos jasmónico y salicílico establecen la comunicación entre los órganos y las células para impulsar esta defensa del vegetal de manera "equilibrada y eficaz"(Olivares, s. f).

En el caso de las heridas o picaduras provocadas por los artrópodos, una de las señales emitidas, que aparecen en la resistencia, tienen involucrado al ácido jasmónico, "como un detonador de defensa" (Teorema ambiental, s.f y Olivares, s. f).

Sequeira (1973) afirma que en presencia de los patógenos, las plantas sufren por lo regular, diversos cambios hormonales que las preparan para contrarrestar estas interacciones perjudiciales. Sobresalen por su importancia en esta lucha entre el hospedero y su patógeno, las auxinas, giberelinas, citoquininas y el etileno.

### **4.3 NUTRICIÓN DEL CULTIVO**

Grisales y Lescott (1994), afirman que aunque la literatura indica que las plataneras necesitan principalmente nitrógeno y potasio, la respuesta de las plantas en zonas cafeteras es por lo regular, muy pobre, debido a la riqueza en materia orgánica y a la procedencia de cenizas volcánicas de los suelos de estas regiones. Para los cultivos comerciales se recomiendan las siguientes actividades: Programar dos colinos por planta, realizar buen control de malezas, mantener el buen nivel de la materia orgánica, suministrando cualquiera de las fuentes conocidas.

Los autores mencionados anteriormente recomiendan la siguiente guía:

- Utilizar 30- 40 gramos de urea/ planta, cada 3 meses, si el suelo tiene menos del 3% de materia orgánica.
- Aplicar 100 gramos/ planta de roca fosfórica en el momento de la siembra, si el suelo aporta menos de 15 ppm de fósforo.
- Programar 50- 100 gramos de K<sub>2</sub>O (cloruro o sulfato), si el suelo suministra menos de 0.35 meq de K/ 100 g de suelo.

La fuente mas común de potasio es el cloruro, el cual se emplea de la siguiente manera:

- 100- 150 g/sitio-año, cuando el nivel del suelo está entre 0.20 y 0.35 meq/ 100 g de suelo
- 150- 200 g/sitio-año, cuando el nivel es menor que 0,20 meq/ 100 g de suelo

Las fuentes más comunes de magnesio son los sulfatos (no se deben usar con Ph menores que 5), óxidos y carbonatos:

- 80- 100 g/ sitio-año de óxido de magnesio, con nivel menor que 1 meq/100 gr de suelo
- 60- 120 g/sitio-año de carbonato de magnesio, con un nivel entre 1 y 1.3 meq/ 100 g de suelo

Esta dosificación se debe aplicar al primero y al sexto mes de edad del colino, aplicados en corona, a 20- 40 cm de la planta. Se considera que la Tabla 1 es muy útil como referencia.

Merchán (2000) afirma que una buena y oportuna programación nutricional del cultivo contribuyen a la generación de tolerancia al ataque del picudo negro.



**Tabla 1.** Rangos adecuados en el análisis químico de suelos para los cultivos de plátano de la zona cafetera (Grisales y Lescott, 1994).

<b>Elemento</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
pH	5,00	6,50
M.O (%)	3,00	20,00
P (ppm)	15,00	50,00
K (meq/100 g)	0,35	2,00
Ca (meq/100 g)	3,00	5,40
Mg (meq/100g)	1,30	3,00
K/Mg	0,10	0,25

La recomendación para las plataneras de exportación, a partir de las 22 semanas de edad, indica que se deberán alternar mensualmente las aplicaciones de potasio y de úrea, en dosis de 150 y 100 gramos/unidad de producción, respectivamente (Gasca *et al.*, 1998).

#### **4.4 PRÁCTICAS CULTURALES**

Las principales labores culturales recomendadas son las siguientes: Control de malezas, drenajes en terrenos planos, deshije, desmache, destronque, fertilización, tutorado y embolsado. Dentro de la programación del deshoje se retiran los folíolos secos y los que aparecen muy afectados las enfermedades. Durante la realización del desmache se efectúa la eliminación de las calcetas secas, las cuales se desprenden fácilmente.

Las siguientes actividades relacionadas con el control cultural del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar), contribuyen a la duración del cultivo y a mantener una producción de calidad: Selección de semilla sana y limpia, para lograrlo, se pueden sumergir los rizomas en agua a 54°C, durante 20 minutos; sembrar el material seleccionado el mismo día de su tratamiento, o almacenarlos por corto período, asperjados con creolina al 5%; sembrar las semillas a más de 0.30 m de profundidad; instalar trampas de pseudotallos, cambiándolas cada mes, después de eliminar los especímenes capturados y modificar el ambiente húmedo de la plantación (Merchán, 2000)

Según Gasca *et al.* (1998), desde las 26 semanas se programan ciclos de desmache cada 8 semanas. Argumentan, además estos investigadores que los mejores racimos provienen de plantas con mínimo de 5 hojas funcionales.

Almodóvar *et al.* (2007) recomiendan las siguientes actividades: Acertar en la nutrición del cultivo, Sembrar en doble hilera para facilitar la iluminación y la ventilación, el deshoje sanitario, representado en despunte, deshoje moderado o leve.

#### 4.5 LOS PICUDOS DEL PSEUDOTALLO

Merchán (2000) afirma que son cuatro las especies de picudos (Coleoptera: Curculionidae) que afectan el rizoma y el pseudotallo de las musáceas, a saber: El rayado, *Metamasius hemipterus sericeus* Oliver; el de la piña, *M. hebetatus*; el de las palmas, *Rhynchophorus palmarum* y el negro, *Cosmopolites sordidus* Germar (1824) (Figura 1). Se considera este último el de mayor importancia económica.



**Figura 1.** Adulto del picudo negro, *C. sordidus*.

**4.5.1 El Picudo negro.** Este curculiónido tiene un ciclo de vida con la siguiente duración: Huevo, 3-4 días; larva, 25-35 días; pupa, 7 días y adulto, 365 días. La hembra puede depositar hasta 270 huevos, en cavidades que excava en el rizoma, por medio de su proboscis (Castrillón y Herrera, s. f ).

De acuerdo con Merchán (2000), el ciclo de vida puede oscilar entre 24 y 220 días, desde el huevo hasta el estado de adulto, dependiendo de las condiciones climáticas, la edad de la planta y la densidad poblacional. La hembra puede poner hasta 100 huevos, los cuales se colocan individualmente e pequeñas cámaras excavadas en la base del pseudotallo.

Las pupas se pueden diferenciar de las del picudo rayado, porque permanecen sin la envoltura o tejido de fibras del pseudotallo, características de éste, las cuales se localizan dentro del rizoma.

El picudo negro puede ser transmisor de la enfermedad conocida como mal de Panamá, *Fusarium oxysporum* f. *cubense* (Mosquera y Posada, s. f)

**4.5.2 El picudo rayado.** Es llamado también, gorgojo rayado de la caña de azúcar, el cual afecta las plataneras en edad reproductiva; al parecer, no ataca las plantas jóvenes. La duración de los estados de desarrollo del insecto es la siguiente: Huevo, 1-2 semanas; pupa, 3- 4 semanas; adulto, 2- 3 meses. Se hallan dentro de las yaguas o calcetas, cubiertas con una envoltura de fibras del mismo pseudotallo atacado. El ciclo total (huevo- adulto), tiene una duración de 6 meses, equivalentes a 2 generaciones por año (Cárdenas, 1976).

Según Castrillón y Herrera (s. f), el ciclo de vida tiene la siguiente duración: Huevo, 3-7 días; larva, 50-60 días; pupa, 20 días y adulto, 60 días. La hembra hace horadaciones en el pseudotallo, en las cuales deposita posturas individuales, las cuales pueden ascender a 500 huevos.

Se considera un transmisor del mal de Panamá, *Fusarium oxysporum* f. *cubense* (Medina y Jaramillo, s. f.).

**4.5.3 Manejo de las poblaciones de picudos.** Entre los métodos de control de las poblaciones de picudos que se pueden integrar en una propuesta de manejo, se pueden enumerar las siguientes:

**Control cultural:** Representado por las actividades descritas por Merchán (2000) como el uso de semilla sana y limpia, Sembrar las semillas a mas de 30 cm de profundidad, utilización de trampas de cepas de los pseudotallos cosechados y mantener el mejor saneamiento de la plantación.

Las trampas utilizadas pueden ser las llamadas de disco de cepa modificado (Ríos *et al.*, 2003). Cárdenas (1976) menciona las trampas con base en bagazo de caña colocado dentro de ellas. Para Vásquez *et al.* (2005), es muy importante la programación de la destrucción de los residuos de cosecha. Además, recomienda como umbral para las poblaciones del picudo negro, 5 ó más picudos en promedio por trampa de pseudotallo, instalando 12/hectárea.

**Control microbiológico:** El hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*, en las formulaciones comerciales denominadas Brocaril y Bauveril, mostraron buena eficacia en pruebas de patogenicidad (Ríos *et al.*, 2003).

De acuerdo con Merchán (2000), los hongos *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* y los nemátodos *Steinernema* sp y *Heterorhabditis* sp, se consideran unos entomopatógenos muy promisorios. Esta recomendación la comparten Vásquez *et al.* (2005).

**Control químico:** Las aplicaciones de Pirimiphos Ethyl, Acefato y Diflubenzurón en trampas de disco modificado, reducen las poblaciones del picudo negro (Castrillón, 1984 y 1988).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN  
DEPTO. DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA "E" GÓMEZ

## 5. MATERIALES Y METODOS

### 5.1 LOCALIZACIÓN

La ejecución de este proyecto de investigación se realizó en la vereda El Tunal, del municipio de Santa Fé de Antioquia, en la zona de vida del bosque seco tropical (bs-T) (Espinal, 1985), a una altura de 500 m.s.n.m., temperatura promedio de 27° c y en suelos aluviales del río Cauca, localizados en el norte del municipio, frente a la zona urbana de Olaya.

Otra información necesaria para la localización de la finca es la siguiente: Latitud= 0.62864 y longitud= 0.7581453

### 5.2 SORTEO DE LOS TRATAMIENTOS

El día 10 de marzo de 2007 se seleccionaron y marcaron las plantas con las cintas de colores (140 colinos de un metro de altura) para sortear los siguientes tratamientos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución de los tratamientos.

Tratamiento	Nombre(sigla)	Dosificación (g ó cc/bomba)	Denominación y color
Tratamiento 1:	ácido salicílico	30	(AS1) Amarillo
Tratamiento 2:	" "	45	(AS2) Blanco
Tratamiento 3:	" "	60	(AS3) Verde
Tratamiento 4:	" "	75	(AS4) Negro
Tratamiento 5:	Control 500 (Clorotalonil)	50	(Clo) Rojo
Tratamiento 6:	Coadyuvante	100	(Coad.)Fucsia
Tratamiento 7:	Testigo absoluto.	(Aspersión con agua)	(TES) Azul

Todos los tratamientos llevaron Tween 80 como coadyuvante, en dosis de 100 cc/Bomba, excepto el del agua (testigo). Este sorteo de los tratamientos se llevó a cabo el 17 de Marzo. En este día se aplicó a cada planta 50 gramos de 17-6-18-2.

### **5.3 DISEÑO ESTADÍSTICO**

Se trabajó con diseño de bloques completos al azar, compuesto por siete (7) tratamientos, cuatro plantas por tratamiento y cinco (5) repeticiones, para un total de 140 plantas ( $7 \times 4 \times 5 = 140$ ).

Los datos relacionados con la cosecha de la fruta se procesaron en el programa SAS y luego se realizó la comparación de medias a través de la Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para todas las variables consideradas en esta investigación (Tabla 2).

### **5.4 APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS**

Este trabajo se realizó el 17 de Marzo, en dosis de 2 litros de cada solución / 10 plantas, utilizando una bomba de espalda, de palanca (Agro Laura de 20 litros de capacidad). Con el fin de facilitar las aspersiones sobre las plantas completamente crecidas, se cambió la lanza de la aspersora por una de dos metros de longitud, con el fin de alcanzar su follaje.

Cada quince días se repitió la aplicación de los tratamientos hasta el momento de la floración (emisión de la bellota o bacota), la cual se observó el 10 de octubre. Se realizaron catorce aspersiones, en un período de siete meses.

### **5.5 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN AL MOMENTO DE LA COSECHA DE LA FRUTA**

A los racimos de cada tratamiento se les tomó la información correspondiente a las variables determinadas en la Tabla 3, utilizando una báscula ó pesa de 200 kgr y un metro de modistería.

Para la determinación de la eficacia de los tratamientos se tomaron los siguientes datos, los cuales se sometieron al análisis estadístico correspondiente; se adoptó la propuesta de Escobar y Castaño (2005).

**Tabla 3.** Modelo del formulario para el registro de la información de cada tratamiento programado contra la sigatoka negra del plátano.

Tratamiento	Repetición	Planta	Peso (Kgr)	Medidas (m)
1	1	1	Racimo:	Diám. Tallo:
			Nº manos:	Diám. Dedo:
				Long. Dedo:
			2º mano:	
			Dedo central:	
		2	Racimo:	Diám. Tallo:
			Nº manos:	Diám. Dedo:
			:	Long. Dedo:
			2º mano:	
			Dedo central:	
		3	Racimo:	Diám. Tallo:
			Nº manos:	Diám. Dedo:
				Long. Dedo:
			2º mano:	
			Dedo central:	
		4	Racimo:	Diám. Tallo:
			Nº manos:	Diám. Dedo:
			:	Long. Dedo:
			2º mano:	
			Dedo central:	
2				
3				
4				
5				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

## 5.6 ALGUNAS LABORES CULTURALES

En cada unidad de producción se practicó el desmache correspondiente, cada mes.

El 20 de marzo se le realizó a cada unidad de producción las siguientes labores culturales: Deshoje, destronque, desguasque y control de malezas.

Estas prácticas culturales se efectuaron en el transcurso del trabajo de investigación, de acuerdo con las necesidades o prioridades de cada una.

### **5.7 CONSTRUCCIÓN DE TRAMPAS**

EL 20 de Marzo se construyeron en cada lote (En el nuevo, de 15 meses de edad y en el viejo de 96 meses), las trampas de pseudotallos, cada una con un mínimo de 10 trozos y una longitud de media vara (Figura 2). Cada trampa pesó unos 20 kilos. Este proceso se repitió cada ocho días. Las capturas correspondientes a las revisiones de las trampas se registraron en tablas diseñadas para tal actividad (anexos --)



**Figura 2.** Trampas de pseudotallos de plátano.

### **5.8 OBTENCIÓN DEL ENTOMOPATÓGENO NATIVO**

Durante la revisión semanal de las trampas se buscaron los picudos afectados por entomopatógenos y al hallarlos, se llevaron al laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Medellín.

El entomopatógeno aislado en el laboratorio se multiplicó de manera artesanal y se aplicó en el cultivo sobre cuatro trampas de pseudotallos distribuidas en el



lote nuevo, en dosis de 100 gramos/5 litros de agua/trampa. El 23 de octubre se inició este trabajo y se suspendió el 17 de Diciembre de 2007, una vez se comprobó que se inició la contaminación de los picudos en el agroecosistema y se evidenció que los insectos vivos capturados en estas trampas, murieron en las cámaras de cría instaladas en el laboratorio, por efecto del patógeno.



## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 LOS PICUDOS DEL SEUDOTALLO

**6.1.1 Fluctuación población de los picudos del seudotallo.** En la Tabla 4 se observa el registro mensual de las capturas de las dos especies de picudos del plátano, reconocidas como plagas de este cultivo en la finca seleccionada para ejecutar este trabajo de investigación.

**Tabla 4.** Capturas mensuales de picudos del pseudotallo del plátano por medio de trampas.

MESES 2007-2008	<i>Metamasius</i> Lote 1.	<i>Cosmopolites</i> Lote 1	<i>Metamasius</i> Lote 2	<i>Cosmopolites</i> Lote 2
Abril (")	33	2	9	6
Mayo(**)	52	6	54	32
Junio (*)	96	11	90	38
Julio (***)	105	27	145	54
Agosto (***)	310	54	209	102
Septiembre (**)	182	22	135	81
Octubre (**)	197	38	125	77
Noviembre (***)	56	24	66	78
Diciembre (***)	144	24	91	77
Enero(****)	258	32	165	68
Febrero(***)	121	10	118	39
Marzo(*)	35	3	18	0
TOTALES	1589	253	1225	652

Una revisión; \* Dos revisiones; \*\* Tres revisiones, \*\*\* cuatro revisiones  
\*\*\*\*cinco revisiones.

Las revisiones correspondientes y el registro de la información aparecen desde el mes de Abril, debido a la programación quincenal en este inicio de la investigación. Prontamente se decidió realizar este trabajo cada ocho días, ya que por las condiciones de alta radiación solar y de baja humedad relativa, características del bosque seco tropical (Bs- T), causaban rápido deterioro del

material usado para las trampas e impedían la permanencia de los picudos en ellas, por un tiempo mas largo.

El número de revisiones de las trampas se registra en la tabla --, la cual tiene correspondencia con el número de trampas establecidas y con el total insectos capturados.

Se realizaron 32 revisiones de trampas durante el desarrollo del trabajo de investigación, desde Abril de 2007 hasta Enero de 2008, resaltando las siguientes anotaciones:

- En todas las semanas se capturaron especímenes de *M. hemipterus* (Figura 3) y de *C. sordidus*, sin tener mucha influencia, al parecer, las condiciones climáticas. La falta de la destrucción de los residuos de cosecha en el lote 2 (platanera más viejas, administrada por un agricultor tradicional) permitió la permanente multiplicación de la plaga en el agroecosistema.



**Figura 3.** Adultos del picudo rayado, *M hemipterus*.

- La multiplicación acelerada de los picudos tiene directa relación con el número de pseudotallos abandonados después de la cosecha. A medida que estos residuos de cosecha entran en descomposición, los picudos se sienten fuertemente atraídos, no importa que permanezcan en pie. La cría de las larvas acelera la descomposición de este material vegetal y los adultos

emergidos de estas trampas naturales, migran a cualquier sector del cultivo. Por esta razón, Vásquez et al (2005), recomiendan las trampas de pseudotallos para capturar los picudos.

- Las poblaciones mas altas correspondieron al picudo rayado, *M. hemipterus*, debido a que la mayoría de los componentes de las trampas pertenecieron a pseudotallos (parte aérea de la planta) y a muy poco material de rizomas (parte basal). Merchán (2000) afirma que las hembras prefieren la base de los pseudotallos para efectuar su oviposición, ya que las larvas se alimentan de la zona mas endurecida de estos, incluyendo la que está en contacto con el suelo.
- Se demuestra la efectividad de las trampas de pseudotallos de musáceas como un control cultural de los picudos que afectan estos cultivos. En ambos lotes se capturaron 2814 picudos rayados y 905 picudos negros, en 32 revisiones de trampas, correspondientes a 11 meses de trabajo. Castrillón y Herrera (s. f) indican que estas dos especies de picudos son plagas del plátano y que se pueden detectar y monitorear por medio de sus residuos de cosecha, mediante la instalación de varios tipos de trampas.
- Fueron similares las capturas de *M. hemipterus* en ambos lotes (1589 en el lote 1 y 1225 en el 2); sin embargo, para *C. sordidus*, el mayor número correspondió al lote 2 (253 y 652, respectivamente), en el cual no se realiza ninguna actividad de control y el picudo se reproduce en las cepas o rizomas, residuos de cosecha de mas lenta descomposición.
- Al hallarse el lote 1 (el de menor edad) contiguo al 2, los insectos no necesitaron mayor esfuerzo para desplazarse desde el que estuvo infestado hasta el sano, ya que el primero se sembró con semilla bien seleccionada y libre de plaga. Bastó con la existencia del lote vecino con el problema, para que los insectos colonizaran el recién sembrado con plátano de la misma variedad (dominico hartón), igualmente atractiva como buen hospedero.
- Las trampas se deben revisar cada ocho días, con el fin de aprovechar su máxima atracción. En el bosque seco tropical se presenta una rápida descomposición de los pseudotallos habilitados para las trampas.



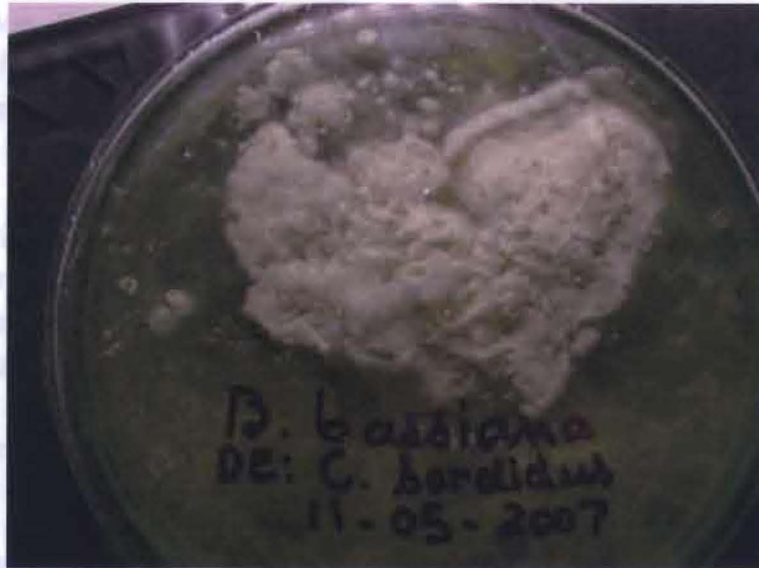
Recién instaladas las trampas se programó su revisión cada quince días, pero al efectuarse este trabajo se observó gran descomposición de los tejidos de los pseudotallos sometidos a este proceso de degradación, lo cual permitió la invasión por algunos artrópodos considerados agentes de control natural, representados en especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae), Coleoptera: Staphilinidae; Coleoptera: Histeridae; Coleoptera: Scarabaeidae y Dermaptera: Forficulidae.

Los adultos de los picudos se sienten atraídos por los residuos frescos, debido a la secreción de la savia del vegetal, de la cual se alimentan y en los cuales efectúan la oviposición. En los residuos más fermentados se hallan las larvas y las pupas, además de sus enemigos naturales.

- El lote 2 correspondió al cultivo más antiguo. Sin embargo, en el más nuevo o lote 1, se capturó un número mayor de picudos rayados, debido a la vecindad entre los mismos, y a la falta de un buen programa de control cultural en ambos. Cuando se inició la ejecución de este proyecto de investigación, en el lote nuevo no se desarrollaba ninguna actividad de control cultural. Debido a esta situación, aparecieron los focos de infestación como resultado de la diseminación de la plaga y se incrementó rápidamente, propiciado también por la mayor población de plantas en este cultivo.
- Se trabajó con un mínimo de 5 y un máximo de 13 trampas/lote. Considerándose que al incrementarse su número, se aumentan las capturas de los picudos.
- No se tuvo un número definido de trampas en cada lote, pero sí se mantuvo el mismo número para ambos, cada que se hizo su programación (anexos...), debido a que la cosecha de plantas no fue exactamente igual en cada semana para ambos lotes (esta cosecha posibilita la disponibilidad del material requerido para construir las trampas).

**6.1.2 Reconocimiento de un entomopatógeno nativo.** Se obtuvo un aislamiento del entomopatógeno *B. bassiana*, el cual afecta las dos especies de picudos (Figura 4).

Los insectos capturados en las trampas de ambos lotes se mantuvieron en cámaras de alimentación con el fin de que se manifestara algún entomopatógeno proveniente desde el cultivo, pero nunca se logró este objetivo.



**Figura 4.** Aislamiento de la muscardina blanca, *B. bassiana*.

Después de varios muestreos por medio de las trampas instaladas y merced al incremento de las precipitaciones pluviométricas en la región donde está localizado el cultivo, se observó en el campo el primer *M. hemipterus* muerto y con el hongo esporulado, con el crecimiento típico de la denominada muscardina blanca.

Esta muestra se conservó en una cámara húmeda hasta entregarse en el laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Medellín. Después del proceso de aislamiento y del cultivo puro, se realizó la identificación. Este entomopatógeno correspondió a *B. bassiana*, el cual puede causar epizootias en varias especies de picudos, como en el de los cítricos (*Compsus* sp), el negro de las musáceas (*C. sordidus*) y otros géneros. Ríos et al (2003) y Merchán (2000) afirman que este hongo es un controlador natural de los picudos del plátano.

**6.1.3 Multiplicación artesanal de *B. bassiana*.** *B. bassiana* es de fácil aislamiento en laboratorio y existe la metodología para efectuar una multiplicación artesanal, la cual facilita la aplicación en el campo.

A partir del cultivo puro suministrado por el mencionado laboratorio, se procedió a la preparación del bioinsumo necesario para el trabajo en la platanera.

En botellas planas de vidrio transparente (medias de aguardiente) se depositaron 50 gramos de arroz crudo, mas 75 cc de agua, media cápsula de cloranfenicol y 10 gotas de ácido láctico. Estos recipientes se taparon con una trozo de algodón y se introdujeron en baño María (a partir del momento de la ebullición del agua, se dejaron en esterilización y precocimiento el medio de cultivo y las botellas) durante 20 a 30 minutos.

Cuando estuvo frío este medio de cultivo se procedió a la siembra del entomopatógeno, mediante la transferencia de las esporas del hongo aislado en el laboratorio al arroz precocido de la botella, teniendo el sitio de trabajo bien desinfectado y realizando la manipulación del hongo en medio de dos mecheros.

A los 4 días, el medio de cultivo estuvo completamente colonizado por el *B. bassiana* sembrado (Figura 5).



**Figura 5.** Multiplicación artesanal de la muscardina blanca, *B. bassiana*.

Se comprobó que el entomopatógeno multiplicado de manera artesanal se puede aplicar en las trampas de pseudotallos de plátano con el fin de incrementar el inóculo en el cultivo y contribuir al manejo integrado de los picudos.

Con el hongo multiplicado en las botellas se procedió a la construcción de cuatro trampas, bien distribuidas en el lote 1.

La dosificación empleada fue de una botella disuelta en 5 litros de agua (100 gr del patógeno), aplicada por medio de un balde, directamente sobre los trozos de pseudotallos de cada trampa.

A la semana siguiente se revisaron estas trampas y los picudos capturados se llevaron por separado a cámaras de alimentación para comprobar la manifestación del hongo aplicado, sobre el cuerpo de los picudos fallecidos. De esta manera se pudo comprobar que el hongo aislado del primer *M. hemipterus* (Figura 6) muerto por este entomopatógeno fue capaz de causar la muerte de algunos picudos de la misma especie después de su aplicación en las trampas.

Es bien importante anotar que también se logró afectar el picudo negro, *C. sordidus* (Figura 7), en las trampas de pseudotallos, comprobándose que la misma cepa o aislamiento es patogénico para las dos especies de picudos del mismo cultivo, tal como lo sostienen Ríos et al (2003) y Merchán (2000).

Mediante la aplicación de este microorganismo multiplicado de manera artesanal se obtuvo una mortalidad de *M. hemipterus* del 6% y de 8.5% sobre *C. sordidus*.



**Figura 6.** Adulto del picudo rayado, *M. hemipterus* afectado por *B. bassiana* (muscardina blanca).



**6.1.4 Diseminación de la muscardina blanca.** Se observó que el patógeno puede distribuirse de manera natural en el agroecosistema por medio de los picudos contaminados en las trampas.

Todos los picudos atraídos a las trampas no permanecen indefinidamente en ellas. Una parte de esta población migra a otros sectores de la plantación para alojarse en pseudotallos de plantas recién cosechadas y en proceso de descomposición o se introduce a las trampas no contaminadas con el patógeno. Por esta razón, en muestreos posteriores, después de haber suspendido las aplicaciones del microorganismo en las trampas, se hallaron algunos picudos esporulados dentro de las mismas, en cualquiera de los dos lotes de la investigación.

Por tanto, los picudos infectados en las trampas pueden abandonarlas y distribuir el inóculo en toda la plantación, constituyéndose en buenos y económicos vehículos de propagación de la enfermedad de la muscardina blanca.



**Figura 7.** Adulto del picudo negro, *C. sordidus* afectado por *B. bassiana* (muscardina blanca).

**6.1.5 El umbral de acción.** El número promedio de picudos negros capturado por trampa no alcanzó el umbral de acción de 5 (Vásquez et al, 2005), durante todas revisiones realizadas en el lapso de la ejecución del experimento, con excepción del día 20 de noviembre (5.6/trampa en el lote 2).

Como se anotó anteriormente, las trampas construidas con los pseudotallos estaban más dirigidas a la captura del picudo rayado que al negro. Si se hubieran mezclado en partes iguales los pseudotallos con los trozos de rizoma (parte basal de la planta), esta información tuviera mayor confiabilidad.

Tratándose de un insecto de tanta importancia económica en las zonas cafeteras del país y considerado el más peligroso de las dos especies, las trampas se debieran mantener instaladas para aprovechar los residuos de cosecha y darle muerte a la población de picudos capturada en cada revisión de las mismas.

## 6.2 LA SIGATOKA NEGRA

### 6.2.1 Toma de información de las variables al momento de la cosecha.

Durante el mes de Enero de 2008 se registró en el formulario correspondiente (Tabla 2), la información necesaria para su procesamiento en el programa SAS (Anexo 2), cuyos resultados ya procesados se pueden observar en el Anexo 2. En la Tabla 5 se presenta la información relacionada con el peso del racimo.

**Tabla 5.** Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable peso del racimo.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	12.275	20	CLOROTALONIL
A			
B A	11.700	20	Negro As4
B A			
B A	11.575	20	Amarillo As1
B A			
B A	11.325	20	Verde As3
B A			
B A	10.900	20	Blanco As2
B			
B	8.775	20	Azul testigo
B			
B	8.757	20	Fucsia Coadyuvante

(\*) Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes

De acuerdo con la información de la Tabla 5, no se presentó una diferencia estadística entre los cuatro tratamientos con ácido salicílico, ni entre estos con el testigo y con el coadyuvante. Sí se presentó entre el tratamiento químico (Clorotalonil) con el coadyuvante y con el testigo.

Se explica esta situación, porque el Clorotalonil ha sido un fungicida reconocido y usado como un buen producto contra la enfermedad de la sigatoka negra (Almodóvar et al, 2007) y los demás programados en este trabajo de investigación no se han aplicado en los cultivos comerciales.

Aunque no se presentó diferencia estadística entre los tratamientos con el ácido salicílico, el testigo absoluto (agua) y el coadyuvante, sí se ve que la media del tratamiento con la mayor dosis del ácido salicílico (negro AS4) es superior en unos tres (3) kg a las de los otros tratamientos ya mencionados, lo cual podría estar influenciado por el efecto del producto.

Tal como lo sostienen varios autores citados por León et al (2007), se pudieron haber alertado las defensas genéticas inducidas por el ácido salicílico, aunque no de una manera muy vigorosa.

**Tabla 6.** Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable peso de la segunda mano.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	2.7500	20	CLOROTALONIL
A	2.7250	20	Negro As4
A	2.6500	20	Amarillo As1
A	2.5250	20	Verde As3
A	2.5000	20	Blanco As2
A	2.3550	20	Fucsia Coadyuvante
A	2.2500	20	Azul testigo

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

Según la información de la Tabla 6, no se presentó ninguna diferencia estadística entre los tratamientos, aunque los promedios en peso, de los correspondientes al Clorotalonil y la mayor dosificación del ácido salicílico (AS4), presentaron las cifras más altas, 2.750 Kg y 2.725 Kg, respectivamente. Se podría presumir que estos dos tratamientos ejercieron cierta influencia sobre la formación y peso de esta mano.

**Tabla 7.** Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable largo del dedo central de la segunda mano.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	0.593891	20	Verde As3
A			
A	0.586860	20	Amarillo As1
A			
A	0.586265	20	CLOROTALONIL
A			
A	0.583256	20	Negro As4
A			
A	0.581254	20	Blanco As2
A			
A	0.574836	20	Azul testigo
A			
A	0.566961	20	Fucsia Coadyuvante

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

Según la Tabla 7, el largo del dedo central de la segunda mano no tuvo notable influencia sobre el peso de ésta y del racimo. Otras variables seguramente sí lo hicieron.

**Tabla 8.** Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable peso del dedo central de la segunda mano.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	0.64524	20	Azul testigo
A			
A	0.63063	20	Verde As3
A			
A	0.61133	20	Negro As4
A			
A	0.61118	20	Amarillo As1
A			
A	0.60595	20	CLOROTALONIL
A			
A	0.59570	20	Blanco As2
A			
A	0.59259	20	Fucsia Coadyuvante

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

Tal como sucedió con el largo del dedo central de la segunda mano, al observarse los resultados relacionados con el peso del mismo, tampoco se presentó una diferencia estadística entre los tratamientos (Tabla 8).

**TABLA 9.** Comparación estadística de los tratamientos, con respecto a la variable grosor del dedo central de la segunda mano.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	0.150000	20	Amarillo As1
A			
A	0.149000	20	Verde As3
A			
A	0.147500	20	Fucsia Coadyuvante
A			
A	0.146500	20	CLOROTALONIL
A			
A	0.146500	20	Negro As4
A			
A	0.145000	20	Azul testigo
A			
A	0.144000	20	Blanco As2

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

De acuerdo con la información registrada en la Tabla 9, tampoco se presentó una diferencia estadística entre los tratamientos, con respecto al grosor del dedo central de la segunda mano.

**Tabla 10.** Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable grosor de la planta.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	-0.30086	20	Negro As4
A			
A	-0.33090	20	Blanco As2
A			
A	-0.33977	20	CLOROTALONIL
A			
A	-0.35014	20	Verde As3
A			
A	-0.35815	20	Fucsia Coadyuvante
A			
A	-0.36990	20	Amarillo As1
A			
A	-0.39430	20	Azul testigo

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

De acuerdo con la información registrada en la Tabla 10, no se presentó diferencia estadística entre los tratamientos, tal como se observó con las variables grosor, peso y largo del dedo central de la segunda mano.

**Tabla 11.** Comparación estadística de los tratamientos con respecto a la variable número de manos de cada racimo.

Tukey Agrupamiento (*)	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	8.3000	20	CLOROTALONIL
A			
B A	8.1500	20	Amarillo As1
B A			
B A	8.0500	20	Blanco As2
B A			
B A	7.8500	20	Verde As3
B A			
B A	7.8000	20	Negro As4
B A			
B A	7.5500	20	Fucsia Coadyuvante
B			
B	7.2500	20	Azul testigo

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

En la Tabla 11 se aprecia que si se presentó diferencia significativa entre el Clorotalonil y el testigo. No la hubo entre los tratamientos con ácido salicílico, el coadyuvante y el testigo.

Se observa que la razón por la cual se presentó esta diferencia entre el Clorotalonil, el testigo y el coadyuvante cuando se analizó el peso del racimo, se originó en la variable número de manos.

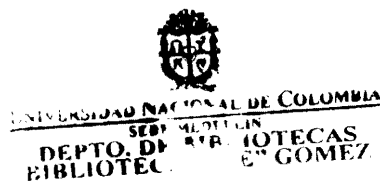
## **7. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA SOBRE EL MANEJO INTEGRADO DE LOS DOS PROBLEMAS SANITARIOS**

Teniendo en cuenta los resultados del presente experimento y con base en las recomendaciones de investigadores nacionales, se proponen las siguientes actividades para los cultivos de plátano de la subregión del occidente cercano de Antioquia, establecidos en terrenos de similares condiciones físico químicas y edafoclimáticas:

### **7.1 CONTROL CULTURAL**

#### **7.1.1 Sigatoka Negra**

- Mantener los niveles de fertilidad del suelo, suministrando antes de los seis meses de edad del colino, 30-40 gramos de úrea más 150- 200 gramos de KCl/colino, fraccionado en dos aplicaciones. En lo posible, se debiera agregar en este período, un kilo de materia orgánica.
- Programar cada dos meses el control de malezas, utilizando la máquina guadañadora.
- Realizar mensualmente el desmache, el deshije y el deshoje.
- Aplicar el riego de la plantación en las épocas de sequía.
- Mantener la unidad de producción por sitio, correspondiente a una planta con racimo, dos con edades entre 3 y 6 meses y dos colinos de 0.5 a 1.0 m de altura.
- Tutorar o amarrar con fibra, todas las plantas con racimo, para evitar su caída por el impacto del viento y del peso de la producción. Este material se debe retirar del lote al momento de la cosecha de la fruta.



### **7.1.2 Picudos del pseudotallo**

- Llevar a cabo una buena y estricta selección de material de siembra.
- Cortar los pseudotallos después de la cosecha y preparar las trampas.
- Construir las trampas en los mismos sitios de la cosecha de los racimos.
- Preparar las trampas con trozos de pseudotallos de 0.5 m de longitud, partidos longitudinalmente. El peso de cada una oscilará entre 10 y 20 kilos.
- Cubrir las trampas con hojas del cultivo, desprendidas en el proceso de deshoje, con el fin de mantener la humedad y sombreamiento. Esto facilitará la permanencia de los insectos en ellas.
- Revisar las trampas cada ocho días y llevar el registro de las capturas.

## **7.2 CONTROL QUÍMICO**

**7.2.1 Sigatoka Negra.** El uso de productos químicos contra esta enfermedad es de comprobada importancia, razón por la cual se debieran programar mediante la aplicación con un equipo autopropulsado. Se deben hacer ensayos para esta región con el fin de validar y ajustar las recomendaciones puestas en práctica en las zonas plataneras del país.

**7.2.2 Picudos del pseudotallo.** No se recomienda la utilización de insecticidas.

## **7.3 CONTROL MICROBIOLÓGICO**

**7.3.1 Sigatoka Negra.** No se recomienda la utilización de microorganismos contra esta enfermedad.

**7.3.2 Picudos del pseudotallo.** La estrategia para usar de manera exitosa este control en las plataneras sería la siguiente:



- Recolectar el entomopatógeno en plantaciones de la región.
- Efectuar el aislamiento en un laboratorio y la multiplicación artesanal del patógeno.
- Realizar las aplicaciones en las trampas (una botella / 20 litros de agua), manteniéndolas bien cubiertas y con suficiente humedad.
- Renovar la cepa del entomopatógeno después del tercer repique (siembra en las botellas), aislando de nuevo el microorganismo a partir de un picudo infectado.
- Reforzar la patogenicidad de *B. bassiana*, mediante la aplicación simultánea de *M. anisopliae*, *Sterneinema* sp o de *Heterorhabditis* sp, obtenidos en las especies de picudos que afectan la plantación.
- Promover campañas veredales contra estas plagas del cultivo, capacitando a los cultivadores mediante un buen programa de extensión.

## **8. RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuentas las observaciones realizadas durante el ejercicio del año sabático y los resultados obtenidos con la realización de la investigación propuesta para el mismo período, se recomiendan las siguientes acciones:

- Efectuar experimentos sobre nutrición del cultivo, incluyendo micronutrientes.
- Programar nuevos tratamientos con inductores de resistencia, comparando la acción del etileno con los ácidos salicílico y jasmónico, aplicados con aspersora de motor.
- Iniciar contactos con las administraciones de los municipios de la subregión del occidente cercano con el fin de desarrollar un proyecto sobre seguridad alimentaria, en el cual estén incluidos los siguientes productos de la canasta familiar, sembrados en policultivos: plátano, yuca, maíz, frijol, tomate, berenjena y pepino.
- Desarrollar proyectos agrícolas en el centro de producción Cotové, que faciliten la validación, ajuste y la transferencia de tecnología, dirigida a los profesionales y técnicos de los municipios de la subregión, comprometidos con la seguridad alimentaria y la promoción de los principios de la producción sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

Almodóvar, W; Díaz, M y Alvarado, A. Enfermedades de plátano y guineo. Universidad de Puerto Rico- Recinto Mayagüez. Servicio de extensión agrícola. 2002. Consultado el 12 de abril de 2007 En: Plat y Guineo 2002 [1]. Pdf.

Almodóvar, W. I; Alvarado, A y Rosa, E. Identificación y manejo de la sigatoka negra, *Mycosphaerella fijiensis* Servicio de extensión agrícola. Consultado en:

Atehortúa, L. Retrospectiva de los plaguicidas de origen vegetal. En: Memorias XXI congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, p.186-225. Medellín. 1984.

Barrios M, M. A. Estudio de hongos endofíticos como inductores de resistencia para el control de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en plátano. Escuela de posgraduados. Turrialba. Costa Rica. 2006. Consultado En: <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0991E/A0991E.PDF>, el 20 de Abril de 2007.

Batista L, E y Cavalcanti, I. Levantamento fitopatológico de doenças da bananeira com ênfase a sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) nos municípios produtores de banana da Paraíba. Consultado en: Sigatoka Negra. Htm. s. f.

Bustamante R, E y Patiño H, L. F. Situación actual y perspectivas del control biológico de la sigatoka negra de las musáceas. En: Boletín Técnico CENIBANANO. No. 1; p. 3-7. 2003.

Cárdenas M, R. El picudo del plátano, *Metamasius hemipterus*. Avances Técnicos CENICAFE No. 54. Federación Nacional de cafeteros de Colombia. Gerencia Técnica. Chinchiná. Caldas. 1976. 4 p.

Castrillón, C. Efectividad de tres insecticidas contra el picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar) en trampas de disco de cepas. En: Resúmenes XI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. p.47. 1984.

Castrillón, C. Efecto del Pirimophos ethyl sobre adultos del picudo negro, *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) en plátano dominico hartón (*Musa AAB Simmonds*). En: Resúmenes Congreso XV de la Sociedad Colombiana de Entomología, p. 76. 1988.

Castrillón, C y Herrera, J. Los picudos negro y rayado del plátano y banano. EN: Separata ICA-Infoma. s. f. 4 p.

Correa Q, J. A. Función protectora de los metabolitos secundarios en las pantas. EN: Memorias XXI congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, p. 226-251. Medellín. 1984.

Chica, R; Herrera, M, Jiménez, I; Lizcano, S; Montoya, J. A; Patiño, L. F; Rodríguez, P. A y Ruiz, L. H. Impacto y manejo de la sigatoka negra en el cultivo de banano de exportación en Colombia. En: XVI Reunión Internacional ACORBAT. 2004. Publicación especial.

Escobar V, J. H y Castaño Z, J. Manejo de las enfermedades causadas por *Mycosphaerella* spp., mediante la aplicación de ácidos fúlvicos. En: Infomusa, Vol. 14, No. 2. 2005.

Espinal T, L. S. Geografía ecológica del departamento de Antioquia [Zonas de vida (formaciones vegetales) del departamento de Antioquia]. En: Rev. Fac. Nal. Agron. Medellín. Vol.38, No.1; 1985. 106 p.

Espinal G, C. F; Martínez C, H. J y Peña M, Y. La cadena de plátano en Colombia. 2006. Consultado En: <http://www.agrocadenas.gov.co>, el 25 de abril de 2007.

Gasca, D, A. L; Patiño H, L. F y Ramírez T, O. M. Guía para la producción de plátano de exportación. Fundaunibán. 1998. 63 p.

Grisales-López, F y Lescott, T. Recomendaciones para la fertilización del plátano en la zona cafetera. CENICAFÉ, Avances Técnicos No. 208; 1994. 4p.

Guzmán, M; Wang, A y Romero, R. A. Estrategia de aplicación de fungicidas triazoles para el combate de la sigatoka negra en banano (*Musa AAA*) y su efecto sobre el desarrollo de la resistencia en *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. Consultado En: [www. sogatoka %20 centroam%C 3%A 9 rica](http://www.sogatoka.com/centroamericano/9rica)[1]. Pdf, el 20 de abril de 2007.

Hernández F, J B; Ordosgoitti, A y Morillo, J. La Sigatoka Negra de los bananos y plátanos en los estados Yaracuy y Carabobo. Síntomas y daños.

León R, M. E; Xonocostle, B y Ruiz M, R. Comunicación intercelular a distancia a través del floema e n plantas. Ciencia al día internacional. Consultado en Ciencias Biológicas. el 12 de abril de 2007.

Mechán V, V. M. El picudo negro del plátano y banano (*Cosmopolites sordidus* Germar). ICA. Seccional de Caldas. Manizales. Plegable divulgativo. 2000.

Medina, J y Jaramillo, G. El picudo negro del pseudotallo (*Metamasius hemipterus*) plaga en banano y plátano. S.l : ICA, Sanidad Vegetal Informa. s. f. 2p. (Circular N° 11).

Mosquera, F y Posada, L. Dos plagas del plátano y el banano: el gorgojo negro y el picudo. S. l: ICA. s. f. 2p. (Hoja divulgativa N° 001).

Olivares P, J. Plantas resistentes a las enfermedades. Estación experimental del Zaidín. Diario de Sevilla. Consultado En: [\\_\\_\\_\\_\\_olivares /prensa/ds29-06-00.htm](http://www.olivares.com/prensa/ds29-06-00.htm). 27 de marzo de 2007.

Patiño H, L. F. La resistencia a fungicidas, una continua amenaza al control de la sigatoka negra: En: Boletín Técnico CENIBANANO N° 4. P. 9-12. 2003.

Ríos C, J. C; Soto G, A y Castrillón A, C. Patogenicidad de diferentes aislamientos de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., para el manejo del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* GERMAR) en plátano. EN: Fitotecnia N° 077. Universidad de Caldas. Resumen de investigación. 2003. 2p.

Sequeira, L. Hormone metabolism in diseased plants. En: Ann. Rev. Plant Physiol. 24: 353-80. 1973.

Swain, T. Secondary compounds as protective agents. En: Ann. Rev. Plant Physiol. 28: 479- 501. 1977.

Teorema ambiental. Una aspirina para las plantas. Consultado En: \_\_\_\_\_ . com.mx/articulo.php?id. 27 de marzo de 2007.

Vásquez C, R; Romero C, A y Figueroa V, J. Paquete tecnológico del cultivo del plátano en Colima. Consultado en <http://seder.col.gob.mx/Paquetes/PLATANO>.

Vergara R, R y Madrigal C, A. Estado actual y futuro de los extractos de plantas para el control de plagas. En: memorias XXI congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, p. 252-279. Medellín. 1984.

Vivanco, J. M; Cosio, E; Loyola V, V. M y Flores, H. E. Mecanismos químicos de las plantas. En: Investigación y Ciencia. 2005

# **A N E X O S**

**ANEXO 1.** Capturas mensuales de los picudos en las trampas de pseudotallos de plátano (años de 2007 y 2008).

**1 A.** Revisiones de los meses de abril y mayo.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión - Abril				1° revisión - Mayo				2° revisión - Mayo				3° revisión - Mayo			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	0	0	0	1	5	0	0	2	3	6	8	2	2	0	4	5
2	3	0	0	0	0	12	1	1	4	0	1	0	3	2	2	5
3	2	1	0	1	2	3	2	1	0	0	9	2	5	0	6	2
4	20	0	0	0	1	0	0	0	4	0	3	6	2	0	2	1
5	3	0	2	0	0	4	0	0	8	0	2	3	5	1	13	2
6	5	0	0	0									9	2	1	0
7	0	1	1	0												
8	0	0	0	0												
9	0	0	1	0												
10	0	0	6	4												
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>15</b>

M y C: Corresponden a *Metamasius* y *Cosmopolites* del lote 1; M y C, lote 2

**1 B.** Revisiones del mes de junio.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2° revisión				3° revisión				4° revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	7	0	4	4	1	2	4	2								
2	2	1	0	2	14	0	26	3								
3	8	0	3	3	4	0	8	5								
4	8	2	8	3	10	3	21	3								
5	12	1	1	2	1	1	12	4								
6					21	1	4	4								
7					2	0	4	4								
8																
9																
10																
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>55</b>	<b>7</b>	<b>79</b>	<b>24</b>								

**1 C.** Revisiones del mes de julio.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	10	2	4	2	4	0	4	1	13	0	4	0	16	0	6	1
2	0	0	1	0	3	0	5	3	11	0	2	3	2	0	11	4
3	2	0	2	0	7	3	3	0	1	0	5	0	10	4	6	1
4	0	0	1	0	1	0	13	10	4	0	5	5	0	3	8	1
5	0	1	2	2	0	0	1	2	0	2	3	6	7	4	4	3
6	4	1	2	0					2	1	10	4	0	0	14	3
7									1	3	19	2				
8									3	2	1	1				
9																
10																
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>49</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>49</b>	<b>13</b>



### 1 D. Revisiones del mes de agosto.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	11	2	2	12	8	0	2	2	5	3	8	3	4	1	1	1
2	4	0	0	1	10	4	2	0	10	1	8	3	2	0	3	2
3	19	1	2	2	5	0	3	0	9	0	3	1	7	1	0	4
4	2	0	1	0	10	1	2	0	4	0	1	1	6	2	4	9
5	3	0	1	4	3	0	5	7	6	1	3	1	2	0	2	1
6	4	1	7	4	13	0	6	4	5	0	7	3	18	4	0	1
7	10	0	13	1	3	1	3	2	8	0	5	5	5	0	2	0
8	16	0	12	6	21	4	5	0	3	0	2	2				
9	3	3	3	3	3	2	5	1	17	0	13	2				
10	2	0	4	0	4	1	10	1	18	2	22	0				
11	11	3	17	11	12	9	5	0	7	7	3	2				
12									7	0	12	0				
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>44</b>	<b>92</b>	<b>22</b>	<b>48</b>	<b>17</b>	<b>99</b>	<b>14</b>	<b>87</b>	<b>23</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>18</b>

### 1 E. Revisiones del mes de septiembre

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2° revisión				3° revisión				4° revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	5	0	2	0	14	2	4	6	2	0	3	6				
2	6	1	5	0	10	0	5	3	4	0	2	8				
3	4	1	1	0	8	0	6	3	2	0	14	5				
4	4	6	2	1	4	1	0	1	10	1	4	1				
5	7	0	2	0	3	0	3	5	4	0	5	8				
6	2	1	1	0	3	0	5	0	3	0	5	0				
7	4	1	7	1	10	2	4	2	7	0	4	4				
8	8	0	3	3	2	0	6	2	4	0	8	5				
9	3	3	5	1	4	0	3	3	5	1	6	4				
10	17	0	0	3	8	1	3	1	7	2	5	3				
11					8	2	12	2								
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>9</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>44</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	<b>44</b>				

### 1 F. Revisiones del mes de octubre.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	11	2	3	0	1	1	1	4	5	0	0	3				
2	3	0	3	0	6	0	1	5	5	0	3	3				
3	7	2	2	0	1	0	2	2	5	3	0	3				
4	7	0	9	0	7	0	4	5	5	1	2	1				
5	15	2	7	3	9	2	8	2	12	1	6	0				
6	6	0	3	3	4	0	3	4	6	1	0	1				
7	3	2	7	2	0	0	1	1	4	1	0	0				
8	5	3	9	1	0	0	0	1	7	0	2	1				
9	4	2	3	1	0	0	7	1	8	2	0	4				
10	13	2	6	3	0	0	1	2	9	1	1	3				
11	3	2	0	3					10	2	1	2				
12	10	1	6	1					14	4	11	6				
13	2	1	13	6												
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>19</b>	<b>71</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>27</b>				

### 1 G. Revisiones del mes noviembre

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	1	0	0	1	1	0	6	2	6	1	0	5				
2	1	0	2	3	2	0	7	0	3	6	1	4				
3	2	0	0	3	1	0	10	6	3	0	0	3				
4	3	0	0	2	8	1	7	12	1	2	4	7				
5	0	2	0	2	2	1	8	5	2	3	0	1				
6	1	0	0	4	6	2	8	4	6	4	1	1				
7					0	1	9	10								
8																
9																
10																
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>55</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>24</b>				

### 1 H. Revisiones del mes de diciembre

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	5	1	4	3	2	3	0	2	7	0	8	8	11	0	8	1
2	1	1	4	4	2	0	8	1	3	0	7	2	4	0	4	0
3	9	0	3	4	5	0	0	2	13	2	12	4	3	0	3	2
4	4	0	1	9	4	1	2	2	5	0	0	3	6	0	2	0
5	3	2	2	1	2	2	2	9	3	1	1	8	0	0	2	0
6	7	1	1	7	9	4	4	1	5	2	2	1	0	0	8	2
7	7	0	2	1					7	1	1	3				
8	10	3	0	1					17	0	0	0				
9																
10																
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>31</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>5</b>

### 1 I. Revisiones del mes de enero de 2008

Trampa	REVISIONES MENSUALES																			
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión				5° Revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	19	2	7	4	1	1	4	3	2	0	6	1	10	1	3	1	4	1	2	1
2	22	2	6	2	2	0	3	3	4	0	8	4	7	0	6	3	4	0	2	0
3	10	2	5	6	8	0	2	2	10	0	5	4	7	0	2	1	4	0	9	0
4	23	2	4	2	4	0	5	0	7	0	4	1	7	4	0	3	4	0	0	2
5	8	0	6	6	2	0	5	7	5	3	18	0					5	2	6	1
6	16	6	0	1	2	2	8	1	3	0	10	0					9	3	10	2
7	37	0	0	0	2	0	2	0	3	0	6	1					3	0	6	6
8																	4	1	5	1
9																				
10																				
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>57</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>7</b>	<b>40</b>	<b>13</b>

**1 J.** Revisiones del mes de febrero de 2008.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	6	0	6	7	6	0	1	2	2	1	3	1	3	1	9	2
2	9	0	3	6	2	0	10	3	6	1	6	0	0	3	5	0
3	5	0	6	2	6	0	0	2	20	1	1	1	5	0	14	3
4	10	0	12	0	5	0	11	1					10	0	6	6
5	9	0	7	2												
6	6	0	9	0												
7	10	1	9	1												
8																
9																
10																
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>52</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>11</b>

**1 K.** Revisiones del mes de marzo de 2008.

Trampa	REVISIONES MENSUALES															
	1° revisión				2°revisión				3°revisión				4°revisión			
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
1	4	0	3	0												
2	7	0	5	0												
3	24	3	10	0												
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>0</b>												

**ANEXO 2.** Procesamiento de las variables obtenidas después de la cosecha de la fruta, información obtenida después de la aplicación del programa SAS.

**Procedimiento de las Medias**

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Media	Desviación estándar
Amarillo As1	20	PESO_RACIMO	11.5750000	2.7922590
		PESO_2_MANO	2.6500000	0.6708204
		PESO_DEDO	0.3765000	0.0714714
		LARGO_DEDO	0.3450000	0.0292898
		GROSOR_DEDO	0.1500000	0.0091766
		GROSOR_PLANTA	0.6965000	0.0915524
Azul testigo	20	N_MANOS	8.1500000	1.0399899
		PESO_RACIMO	8.7750000	3.3145413
		PESO_2_MANO	2.2500000	0.6589465
		PESO_DEDO	0.4265000	0.1451777
		LARGO_DEDO	0.3320000	0.0446743
		GROSOR_DEDO	0.1450000	0.0153897
Blanco As2	20	GROSOR_PLANTA	0.6760000	0.0513399
		N_MANOS	7.2500000	1.2926920
		PESO_RACIMO	10.9000000	3.4358788
		PESO_2_MANO	2.5000000	0.7254763
		PESO_DEDO	0.3585000	0.0704329
		LARGO_DEDO	0.3395000	0.0455926
		GROSOR_DEDO	0.1440000	0.0088258
		GROSOR_PLANTA	0.7240000	0.0956089

5 - 09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Media	Desviación estándar
Blanco As2	20	N_MANOS	8.0500000	1.0990426
CLOROTALONIL	20	PESO_RACIMO	12.2750000	3.1891056
		PESO_2_MANO	2.7500000	0.8029551
		PESO_DEDO	0.3701500	0.0685061
		LARGO_DEDO	0.3445000	0.0337912
		GROSOR_DEDO	0.1465000	0.0081273
		GROSOR_PLANTA	0.7240000	0.1354680
Fucsia Coadyuvante	20	N_MANOS	8.3000000	0.9233805
		PESO_RACIMO	8.7565000	3.6884675
		PESO_2_MANO	2.3550000	0.8172322
		PESO_DEDO	0.3550000	0.0757072
		LARGO_DEDO	0.3225000	0.0378188
		GROSOR_DEDO	0.1475000	0.0101955
Verde As3	20	GROSOR_PLANTA	0.7060000	0.1007028
		N_MANOS	7.5500000	1.1909748
		PESO_RACIMO	11.3250000	3.0230474
		PESO_2_MANO	2.5250000	0.7690562
		PESO_DEDO	0.4015000	0.0813876
		LARGO_DEDO	0.3535000	0.0346828

6 - 09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Media	Desviación estándar
Negro As3	20	GROSOR_DEDO	0.1490000	0.0096791
		GROSOR_PLANTA	0.7105000	0.0957230
Negro As4	20	N_MANOS	7.8500000	1.2258187
		PESO_RACIMO	11.7000000	2.7212613
		PESO_2_MANO	2.7250000	0.6381511
		PESO_DEDO	0.3780000	0.0787133
		LARGO_DEDO	0.3405000	0.0211449
		GROSOR_DEDO	0.1465000	0.0081273
		GROSOR_PLANTA	0.7475000	10.1085248
		N_MANOS	7.8000000	1.0563094

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Error Estándar	Varianza
Amarillo As1	20	PESO_RACIMO	0.6243681	7.7967105
		PESO_2__MANO	0.1500000	0.4500000
		PESO_DEDO	0.0159815	0.0051082
		LARGO_DEDO	0.0065494	0.000857895
		GROSOR_DEDO	0.0020520	0.000084211
		GROSOR_PLANTA	0.0204717	0.0083818

7- 09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Error Estándar	Varianza
Amarillo As1	20	N__MANOS	0.2325488	1.0815789
		PESO_RACIMO	0.7411540	10.9861842
		PESO_2__MANO	0.1473449	0.4342105
		PESO_DEDO	0.0324627	0.0210766
		LARGO_DEDO	0.0099895	0.0019958
		GROSOR_DEDO	0.0034412	0.000236842
Azul testigo	20	GROSOR_PLANTA	0.0114800	0.0026358
		N__MANOS	0.2890547	1.6710526
		PESO_RACIMO	0.7682859	11.8052632
		PESO_2__MANO	0.1622214	0.5263158
		PESO_DEDO	0.0157493	0.0049608
		LARGO_DEDO	0.0101948	0.0020787
Blanco As2	20	GROSOR_DEDO	0.0019735	0.000077895
		GROSOR_PLANTA	0.0213788	0.0091411
		N__MANOS	0.2457534	1.2078947
		PESO_RACIMO	0.7131057	10.1703947
		PESO_2__MANO	0.1795462	0.6447368
		PESO_DEDO	0.0153184	0.0046931
CLOROTALONIL	20	LARGO_DEDO	0.0075559	0.0011418

8 - 09:05 Saturday, March 10,

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Error Estándar	Varianza
CLOROTALONIL	20	GROSOR_DEDO	0.0018173	0.000066053
		GROSOR_PLANTA	0.0302916	0.0183516
		N__MANOS	0.2064742	0.8526316
Fucsia Coadyuvante	20	PESO_RACIMO	0.8247664	13.6047924
		PESO_2__MANO	0.1827387	0.6678684
		PESO_DEDO	0.0169286	0.0057316
		LARGO_DEDO	0.0084565	0.0014303
		GROSOR_DEDO	0.0022798	0.000103947
		GROSOR_PLANTA	0.0225178	0.0101411
Verde As3	20	N__MANOS	0.2663101	1.4184211
		PESO_RACIMO	0.6759740	9.1388158
		PESO_2__MANO	0.1719662	0.5914474
		PESO_DEDO	0.0181988	0.0066239
		LARGO_DEDO	0.0077553	0.0012029
		GROSOR_DEDO	0.0021643	0.000093684
Negro As4	20	GROSOR_PLANTA	0.0214043	0.0091629
		N__MANOS	0.2741014	1.5026316
		PESO_RACIMO	0.6084925	7.4052632
		PESO_2__MANO	0.1426949	0.4072368

9 - 09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Error Estándar	Varianza
Negro As4	20	PESO_DEDO	0.0176008	0.0061958
		LARGO_DEDO	0.0047281	0.000447105
		GROSOR_DEDO	0.0018173	0.000066053
		GROSOR_PLANTA	0.0242669	0.0117776
Amarillo As1	20	N__MANOS	0.2361980	1.1157895
		PESO_RACIMO	7.0000000	18.0000000
		PESO_2__MANO	1.5000000	4.0000000
		PESO_DEDO	0.2600000	0.6000000
		LARGO_DEDO	0.2800000	0.4000000
		GROSOR_DEDO	0.1300000	0.1600000
Azul testigo	20	GROSOR_PLANTA	0.5400000	0.9200000
		N__MANOS	6.0000000	10.0000000
		PESO_RACIMO	3.0000000	17.0000000
		PESO_2__MANO	0.5000000	3.5000000
		PESO_DEDO	0.2500000	0.8300000
		LARGO_DEDO	0.2200000	0.3900000

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Mínimo	Máximo	
Azul testigo	20	GROSOR_DEDO	0.1100000	0.1700000	
		GROSOR_PLANTA	0.5800000	0.7700000	
		N__MANOS	3.0000000	9.0000000	
Blanco As2	20	PESO_RACIMO	5.0000000	18.0000000	
		PESO_2__MANO	1.0000000	4.0000000	
		PESO_DEDO	0.1700000	0.5000000	
		LARGO_DEDO	0.2000000	0.4000000	
		GROSOR_DEDO	0.1200000	0.1600000	
		GROSOR_PLANTA	0.5600000	0.9400000	
		N__MANOS	6.0000000	11.0000000	
		PESO_RACIMO	6.0000000	17.0000000	
		PESO_2__MANO	1.5000000	4.0000000	
		PESO_DEDO	0.2500000	0.5000000	
CLOROTALONIL	20	LARGO_DEDO	0.2800000	0.4100000	
		GROSOR_DEDO	0.1300000	0.1600000	
		GROSOR_PLANTA	0.5200000	0.9800000	
		N__MANOS	6.0000000	10.0000000	
		PESO_RACIMO	0.1300000	16.0000000	
		PESO_2__MANO	1.0000000	3.5000000	

11  
09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Mínimo	Máximo	
Fucsia Coadyudante	20	PESO_DEDO	0.2500000	0.5000000	
		LARGO_DEDO	0.2500000	0.3900000	
		GROSOR_DEDO	0.1400000	0.1700000	
		GROSOR_PLANTA	0.4900000	0.8800000	
		N__MANOS	4.0000000	9.0000000	
Verde As3	20	PESO_RACIMO	7.0000000	18.5000000	
		PESO_2__MANO	1.0000000	4.0000000	
		PESO_DEDO	0.2900000	0.6000000	
		LARGO_DEDO	0.3100000	0.4300000	
		GROSOR_DEDO	0.1300000	0.1700000	
		GROSOR_PLANTA	0.5700000	0.9000000	
		N__MANOS	5.0000000	10.0000000	
		PESO_RACIMO	6.0000000	17.0000000	
		PESO_2__MANO	1.5000000	4.0000000	
		PESO_DEDO	0.2000000	0.5000000	
Negro As4	20	LARGO_DEDO	0.3000000	0.3800000	
		GROSOR_DEDO	0.1300000	0.1700000	
		GROSOR_PLANTA	0.5600000	0.9800000	
		N__MANOS	5.0000000	10.0000000	

12  
09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de observaciones	Variable	Rango	Coefficiente de Variación
Amarillo As1	20	PESO_RACIMO	11.0000000	24.1231882
		PESO_2__MANO	2.5000000	25.3139771
		PESO_DEDO	0.3400000	18.9831018
		LARGO_DEDO	0.1200000	8.4898087
		GROSOR_DEDO	0.0300000	6.1177529
		GROSOR_PLANTA	0.3800000	13.1446376
		N__MANOS	4.0000000	12.7606120
		PESO_RACIMO	14.0000000	37.7725507
		PESO_2__MANO	3.0000000	29.2865123
		PESO_DEDO	0.5800000	34.0393317
Azul testigo	20	LARGO_DEDO	0.1700000	13.4561023
		GROSOR_DEDO	0.0600000	10.6135692
		GROSOR_PLANTA	0.1900000	7.5946657
		N__MANOS	6.0000000	17.8302346
		PESO_RACIMO	13.0000000	31.5218239
		PESO_2__MANO	3.0000000	29.0190500
		PESO_DEDO	0.3300000	19.6465473
		LARGO_DEDO	0.2000000	13.4293341
		GROSOR_DEDO	0.0400000	6.1290274
		GROSOR_PLANTA	0.3800000	13.2056426

13  
09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de Observaciones	Variable	Rango	Coefficiente de Variación
Blanco As2 CLOROTALONIL	20	N__MANOS	5.0000000	13.6527037
	20	PESO_RACIMO	11.0000000	25.9804940
		PESO_2__MANO	2.5000000	29.1983661
		PESO_DEDO	0.2500000	18.5076509
		LARGO_DEDO	0.1300000	9.8087530
		GROSOR_DEDO	0.0300000	5.5476294
		GROSOR_PLANTA	0.4600000	18.7110497
Fucsia Coadyuvante	20	N__MANOS	4.0000000	11.1250665
		PESO_RACIMO	15.8700000	42.1226230
		PESO_2__MANO	2.5000000	34.7020030
		PESO_DEDO	0.2500000	21.3259696
		LARGO_DEDO	0.1400000	11.7267659
		GROSOR_DEDO	0.0300000	6.9121751
		GROSOR_PLANTA	0.3900000	14.2638518
		N__MANOS	5.0000000	15.7745011
Verde As3	20	PESO_RACIMO	11.5000000	26.6935756
		PESO_2__MANO	3.0000000	30.4576695
		PESO_DEDO	0.3100000	20.2708933
		LARGO_DEDO	0.1200000	9.8112512

14  
09:05 Saturday, March 10, 2007

TRATAMIENTO	Número de Observaciones	Variable	Rango	Coefficiente de Variación
Verde As3	20	GROSOR_DEDO	0.0400000	6.4960137
		GROSOR_PLANTA	0.3300000	13.4726264
Negro As4	20	N__MANOS	5.0000000	15.6155253
		PESO_RACIMO	11.0000000	23.2586437
		PESO_2__MANO	2.5000000	23.4183894
		PESO_DEDO	0.3000000	20.8236342
		LARGO_DEDO	0.0800000	6.2099453
		GROSOR_DEDO	0.0400000	5.5476294
		GROSOR_PLANTA	0.4200000	14.5183675
		N__MANOS	5.0000000	13.5424278
Amarillo As1	20	PESO_RACIMO	0.4030242	0.1067627
		PESO_2__MANO	-0.0319646	-0.4410809
		PESO_DEDO	1.4971891	4.2058782
		LARGO_DEDO	-0.0488734	0.6659301
		GROSOR_DEDO	-0.4540520	-0.6868873
		GROSOR_PLANTA	0.3103174	0.6347168

15  
09:05 Saturday, March 10, 2007

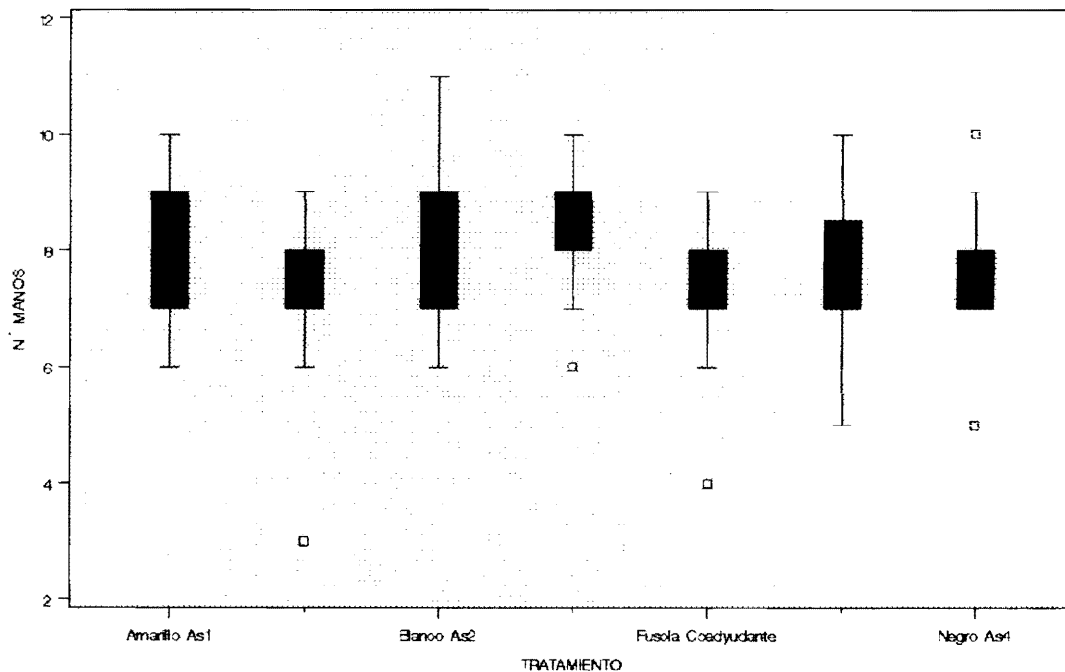
TRATAMIENTO	Número de Observaciones	Variable	Asimetría	Kurtosis
Amarillo As1	20	N__MANOS	-0.3283144	-0.6982937
Azul testigo	20	PESO_RACIMO	0.0887301	1.1241474
		PESO_2__MANO	-0.4598709	1.6154054
		PESO_DEDO	1.4974672	2.1526040
		LARGO_DEDO	-1.1974474	1.1416315
		GROSOR_DEDO	-0.5775878	0.5464052
		GROSOR_PLANTA	0.1479001	-0.7248419
		N__MANOS	-1.8172011	5.5706115
		PESO_RACIMO	0.0855103	-0.1490065
Blanco As2	20	PESO_2__MANO	-0.1148671	0.0465686
		PESO_DEDO	-0.3994763	2.9565432
		LARGO_DEDO	-1.5264332	3.4889603
		GROSOR_DEDO	-0.4287185	2.0974591
		GROSOR_PLANTA	0.8474219	0.8494061
		N__MANOS	0.6852204	1.5875521
CLOROTALONIL	20	PESO_RACIMO	-0.3492637	-0.6725129
		PESO_2__MANO	0.0847211	-1.0274967
		PESO_DEDO	0.4032977	-0.4158778
		LARGO_DEDO	0.0238031	-0.2963430

16  
09:05 Saturday, March 10, 2007

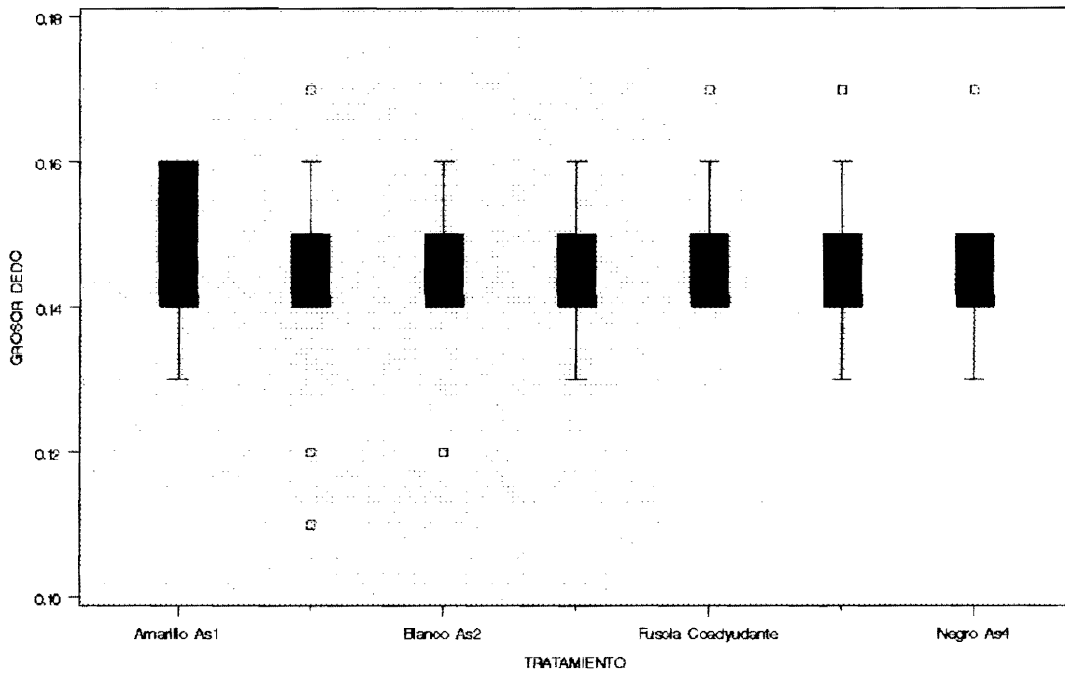
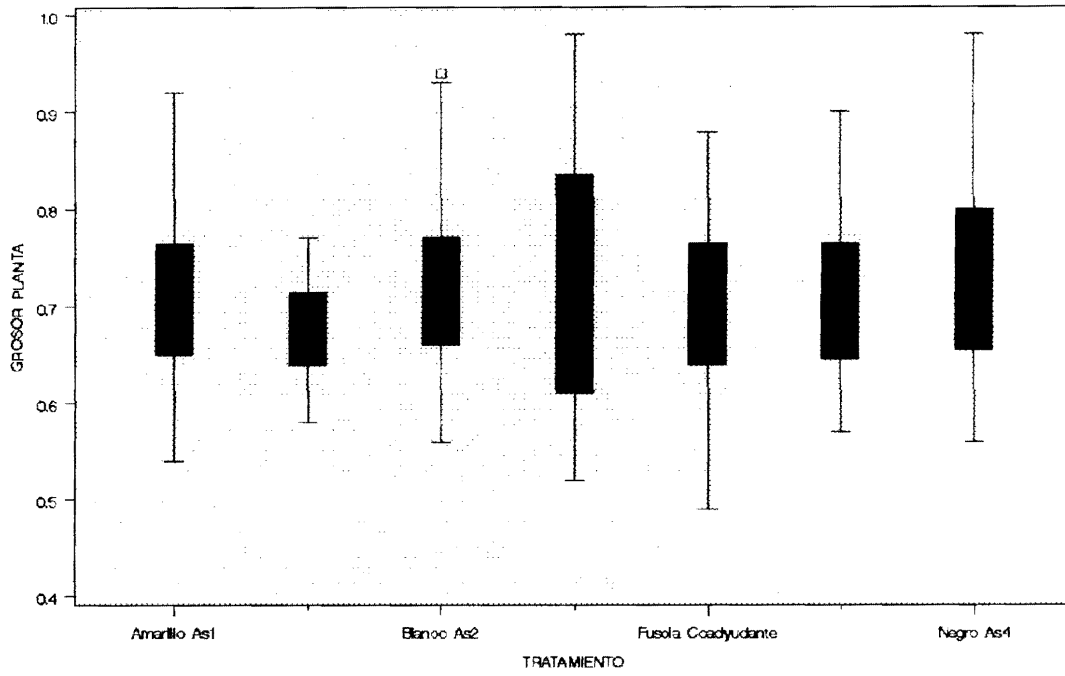
TRATAMIENTO	Número de Observaciones	Variable	Asimetría	Kurtosis
CLOROTALONIL	20	GROSOR_DEDO	0.1127481	-0.4057763
		GROSOR_PLANTA	0.1876801	-1.0002720
		N_MANOS	-0.6774178	0.8364041
Fucsia Coadyuvante	20	PESO_RACIMO	-0.2106389	0.5519210
		PESO_2_MANO	-0.3565851	-1.0245218
		PESO_DEDO	0.2805907	-0.3272813
		LARGO_DEDO	0.1414936	-0.3510515
		GROSOR_DEDO	1.2208630	0.4481811
		GROSOR_PLANTA	-0.0906232	-0.1011197
Verde As3	20	N_MANOS	-1.4814574	3.0819695
		PESO_RACIMO	0.7358700	0.0851584
		PESO_2_MANO	-0.0923272	-0.4741535
		PESO_DEDO	0.6287830	0.3080574
		LARGO_DEDO	0.5216725	-0.5628382
		GROSOR_DEDO	0.6036430	1.1255016
Negro As4	20	GROSOR_PLANTA	0.6183226	-0.3081776
		N_MANOS	-0.2566878	0.5651292
		PESO_RACIMO	0.0208071	-0.0106407
		PESO_2_MANO	-0.1295308	-0.4665310

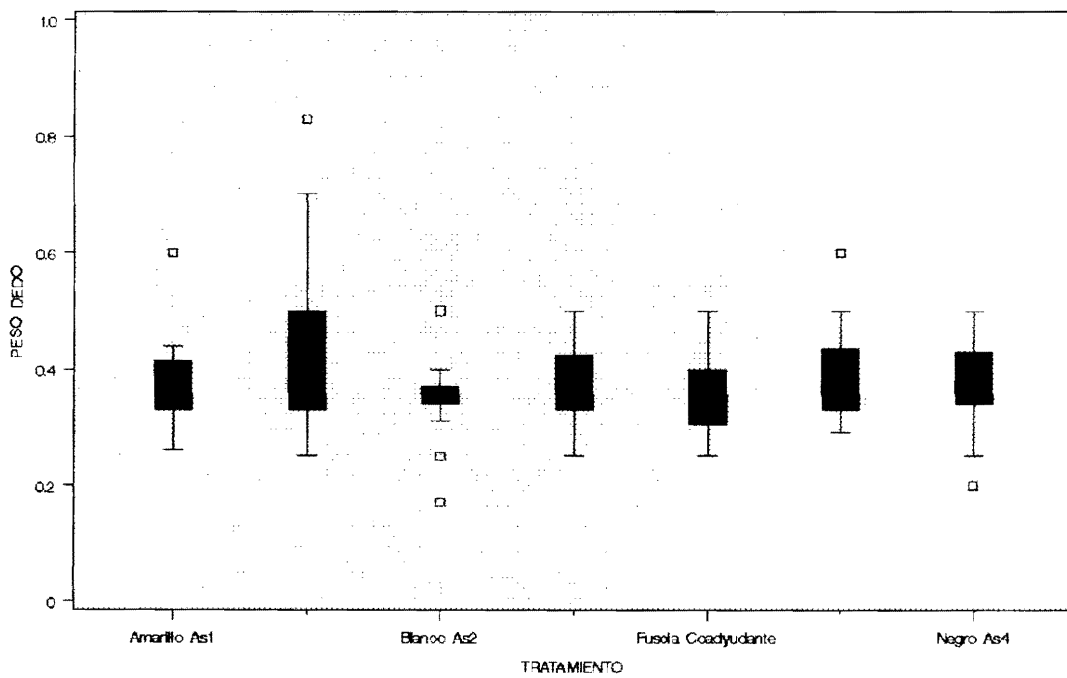
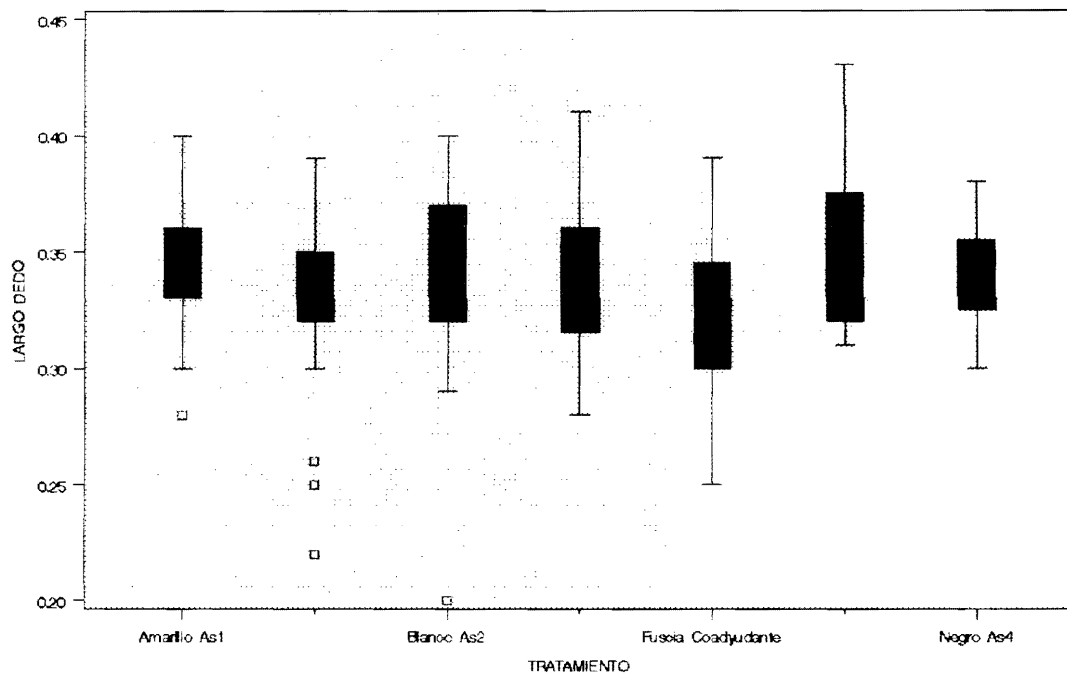
17  
09:05 Saturday, March 10, 2007

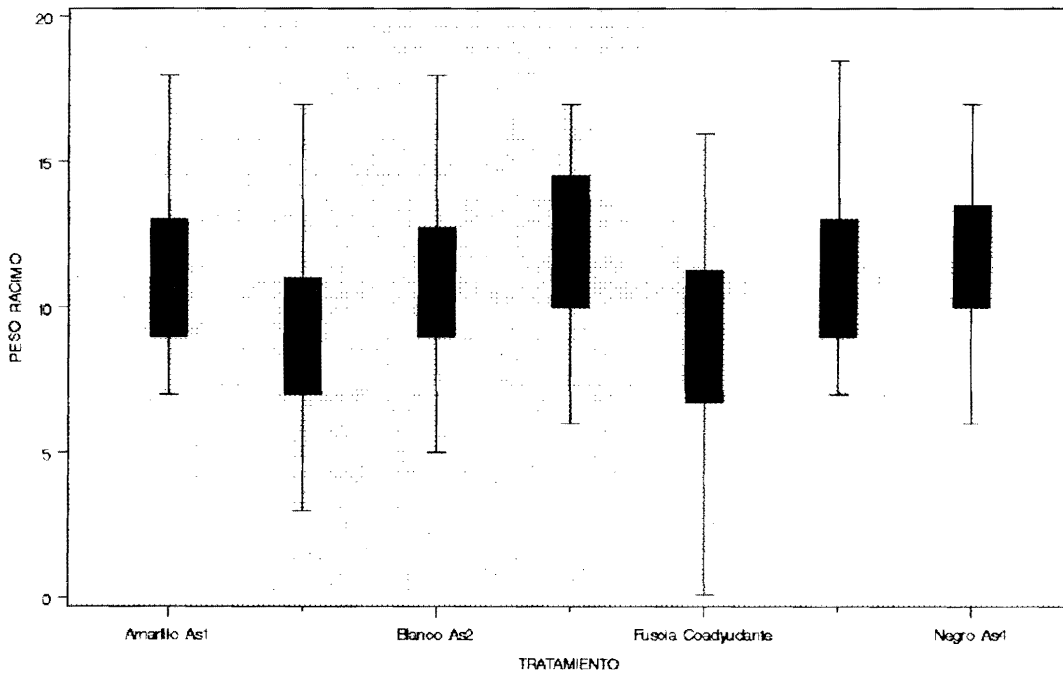
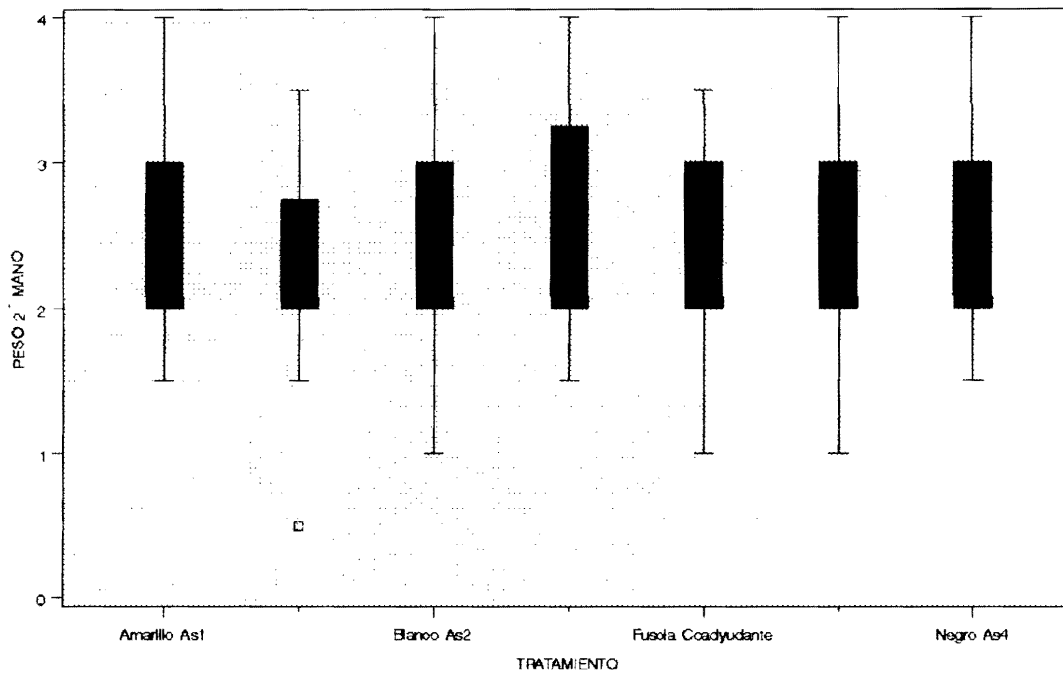
TRATAMIENTO	Número de Observaciones	Variable	Asimetría	Kurtosis
Negro As4	20	PESO_DEDO	-0.5776735	0.0977158
		LARGO_DEDO	0.0386916	-0.5092018
		GROSOR_DEDO	0.7663600	2.9719478
		GROSOR_PLANTA	0.4952103	0.1101705
		N_MANOS	-0.4525070	1.8909283











### Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde As3 Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140  
Número de observaciones usadas 140

14:20 Friday, March 7, 2008 2

### Procedimiento GLM

Variable dependiente: PESO-RACIMO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	de Cuadrado la media	de F-Valor	Pr > F
Modelo	10	275.111064	27.511106	2.70	0.0049
Error	129	1314.851715	10.192649		
Total correcto	139	1589.962779			

R-cuadrado 0.173030  
Coef Var 29.67626  
Raiz MSE 3.192593  
PESO\_RACIMO 10.

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	242.7217243	40.4536207	3.97	0.0011
BLOQUE	4	32.3893400	8.0973350	0.79	0.5309

14:20 Friday, March 7, 2008 3

### Procedimiento GLM

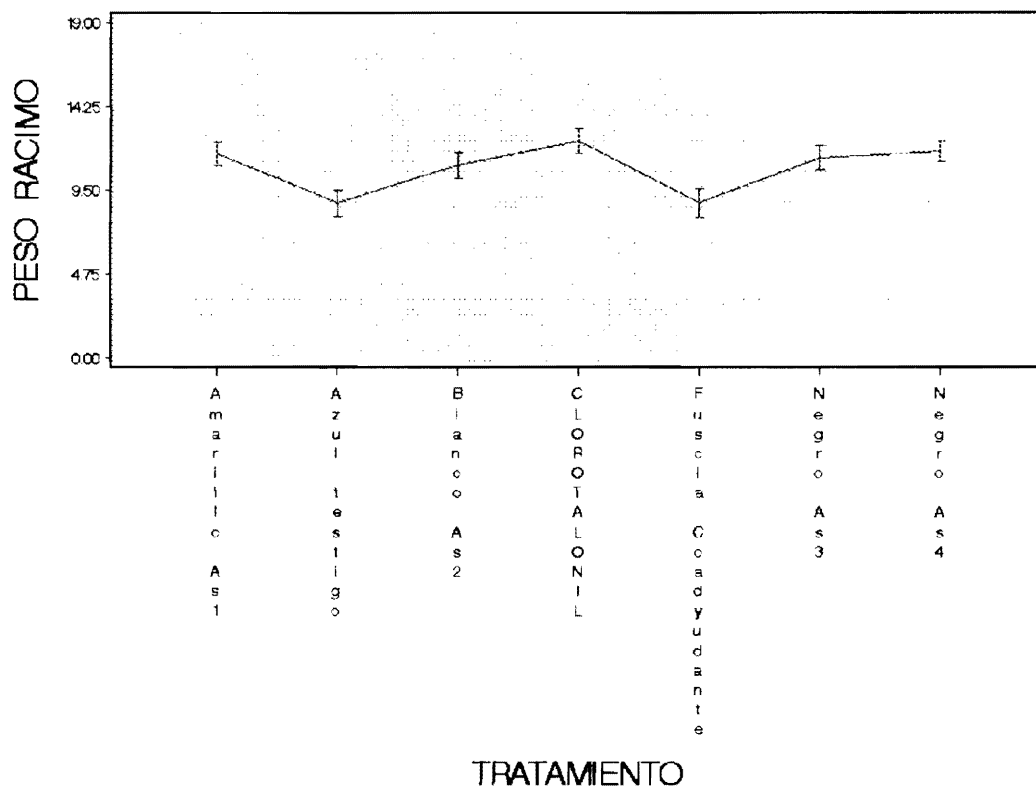
Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESO-RACIMO

NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 10.19265  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 3.0241

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	12.275	20	CLOROTALONIL
A			
B A	11.700	20	Negro As4
B A			
B A	11.575	20	Amarillo As1
B A			
B A	11.325	20	Verde As3
B A			
B A	10.900	20	Blanco As2
B			
B	8.775	20	Azul testigo
B			
B	8.757	20	Fucsia Coadyuvante



Las líneas verticales indican 1 unidad de error standar

## Procedimiento GLM

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140

Número de observaciones usadas 140  
14:20 Friday, March 7, 2008 2

## Procedimiento GLM

Variable dependiente: PESO - 2 MANO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	10	8.16357143	0.81635714	1.58	0.1203
Error	129	66.76064286	0.51752436		
Total correcto	139	74.92421429			

R-cuadrado Coef Var Raiz MSE PESO - 2 MANO Media  
0.108958 28.36239 0.719392 2.536429

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	4.20971429	0.70161905	1.36	0.2374
BLOQUE	4	3.95385714	0.98846429	1.91	0.1126

14:20 Friday, March 7, 2008 3

## Procedimiento GLM

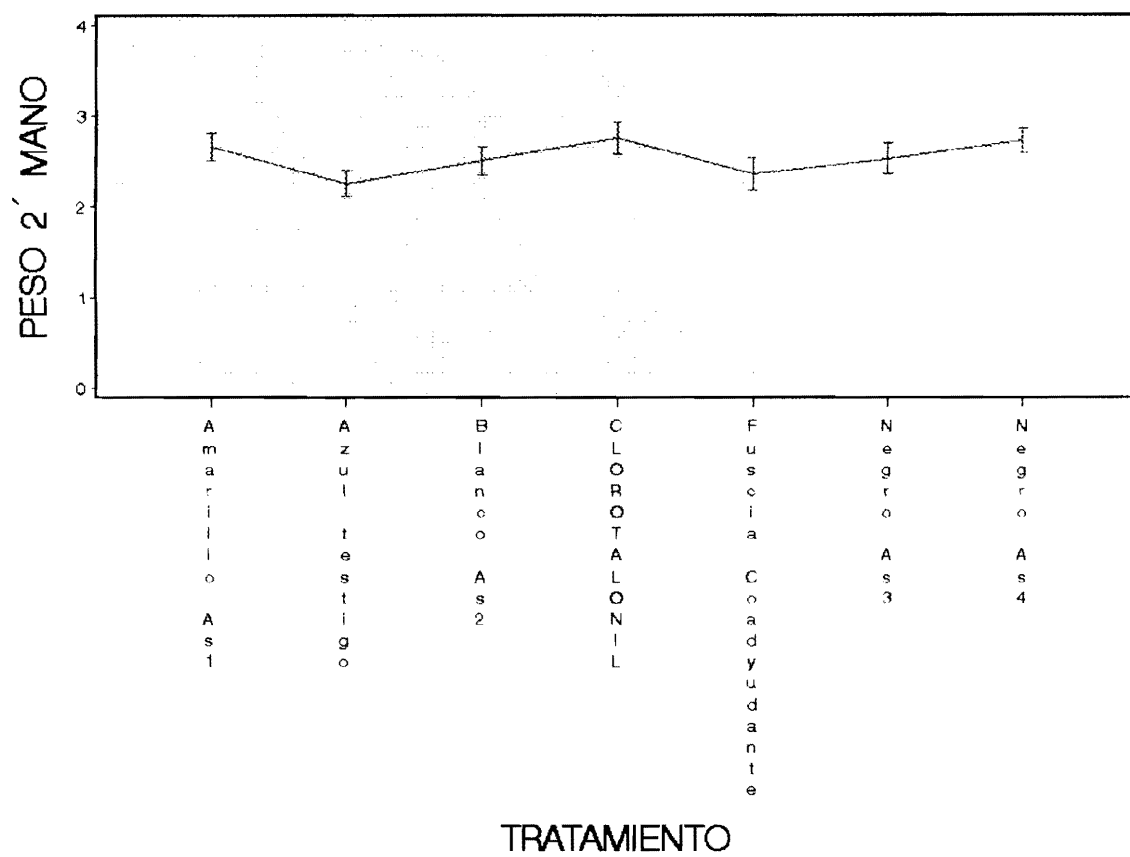
Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESO - 2 MANO

NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 0.517524  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 0.6814

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	2.7500	20	CLOROTALONIL
A	2.7250	20	Negro As4
A	2.6500	20	Amarillo As1
A	2.5250	20	Verde As3
A	2.5000	20	Blanco As2
A	2.3550	20	Fucsia Coadyuvante
A	2.2500	20	Azul testigo



Las líneas verticales indican 1 unidad de error standar

## Procedimiento GLM

### Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde As3 Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140

Número de observaciones usadas 140  
14:20 Friday, March 7, 2008 2

## Procedimiento GLM

Variable dependiente: LARGO\_DEDO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	de	Cuadrado de la media	de	F-Valor	Pr > F
Modelo	10	0.01816718		0.00181672		1.86	0.0572
Error	129	0.12624480					
Total correcto	139	0.14441198		0.00097864			

R-cuadrado Coef Var Raiz MSE LARGO - DEDO Media  
0.125801 5.376023 0.031283 0.581903

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	de	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	0.00925511	0.00154252		1.58	0.1591
BLOQUE	4	0.00891207	0.00222802		2.28	0.0645

14:20 Friday, March 7, 2008 3

## Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para LARGO - DEDO

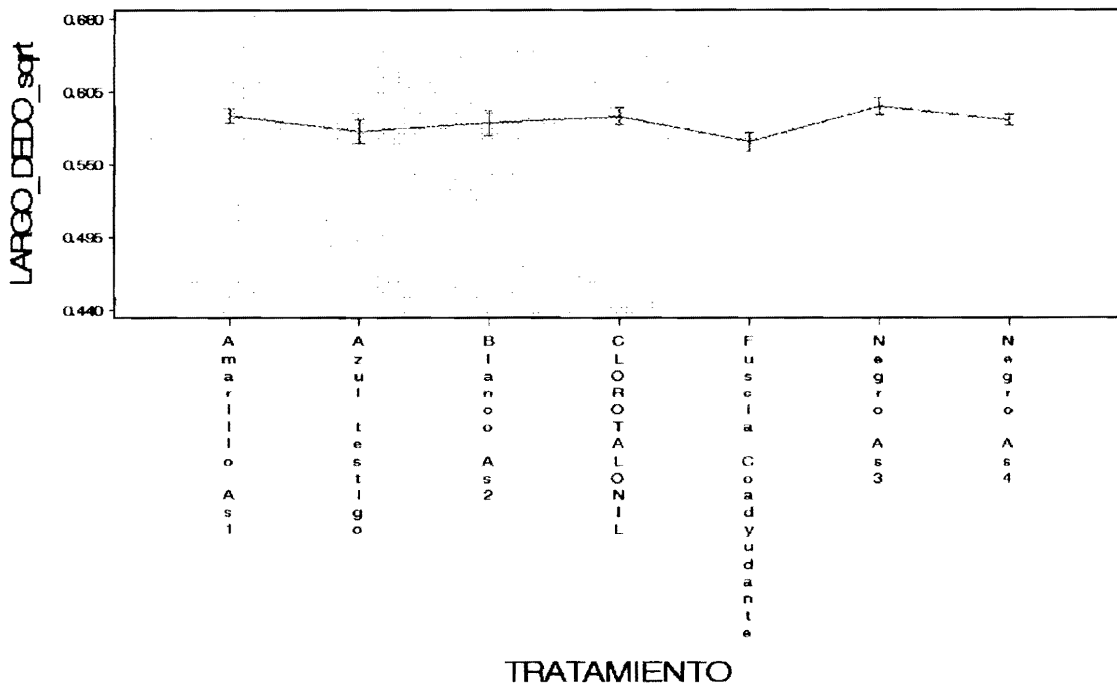
NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 0.000979  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 0.0296

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	0.593891	20	Verde As3
A	0.586860	20	Amarillo As1
A	0.586265	20	CLOROTALONIL
A	0.583256	20	Negro As4
A	0.581254	20	Blanco As2
A	0.574836	20	Azul testigo
A	0.566961	20	Fucsia Coadyuvante





Las líneas verticales indican 1 unidad de error standar

**Procedimiento GLM**

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde As3 Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140

Número de observaciones usadas 140  
14:20 Friday, March 7, 2008 2

**Procedimiento GLM**

Variable dependiente: PESO - DEDO sqrt

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	10	0.04857906	0.00485791	1.00	0.4472
Error	129	0.62683774	0.00485921		
Total correcto	139	0.67541679			

R-cuadrado 11.36730    Coef Var 0.071925    Raiz MSE 0.069708    PESO - DEDO Media 0.613233

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	0.04243656	0.00707276	1.46	0.1986
BLOQUE	4	0.00614250	0.00153562	0.32	0.8668

14:20 Friday, March 7, 2008 3

**Procedimiento GLM**

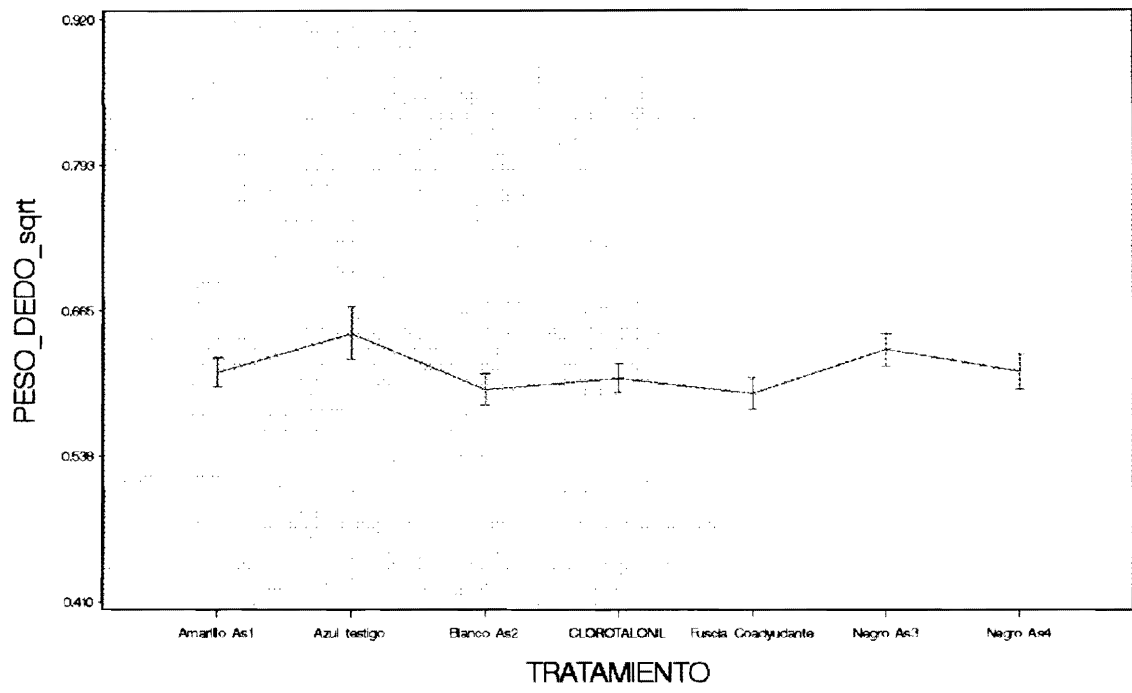
Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para PESO - DEDO

NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 0.004859  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 0.066

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	0.64524	20	Azul testigo
A	0.63063	20	Verde As3
A	0.61133	20	Negro As4
A	0.61118	20	Amarillo As1
A	0.60595	20	CLOROTALONIL
A	0.59570	20	Blanco As2
A	0.59259	20	Fucsia Coadyuvante



Las líneas verticales indican 1 unidad de error standar

## Procedimiento GLM

### Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde As3 Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140

Número de observaciones usadas 140  
14:20 Friday, March 7, 2008 2

## Procedimiento GLM

Variable dependiente: GROSOR-DEDO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	10	0.00126000	0.00012600	1.24	0.2725
Error	129	0.01311929	0.00010170		
Total correcto	139	0.01437929			

R-cuadrado 0.087626    Coef Var 6.863632    Raiz MSE 0.010085    GROSOR - DEDO 0.146929

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	0.00053429	0.00008905	0.88	0.5149
BLOQUE	4	0.00072571	0.00018143	1.78	0.1359

14:20 Friday, March 7, 2008 3

## Procedimiento GLM

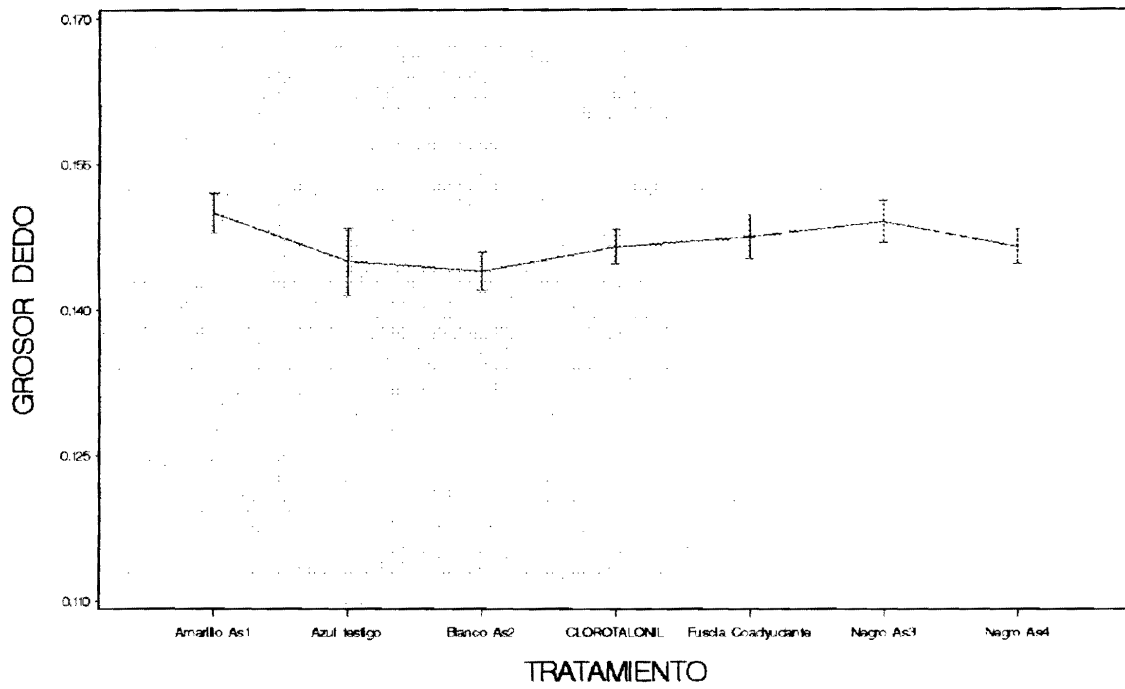
Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GROSOR-DEDO

NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 0.000102  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 0.0096

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	0.150000	20	Amarillo As1
A	0.149000	20	Verde As3
A	0.147500	20	Fucsia Coadyuvante
A	0.146500	20	CLOROTALONIL
A	0.146500	20	Negro As4
A	0.145000	20	Azul testigo
A	0.144000	20	Blanco As2



Las líneas verticales indican 1 unidad de error Standard



### Procedimiento GLM

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde As3 Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140

Número de observaciones usadas 140  
14:20 Friday, March 7, 2008 2

### Procedimiento GLM

Variable dependiente: GROSOR- PLANTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	10	0.29284988	0.02928499	1.59	0.1156
Error	129	2.37165708	0.01838494		
Total correcto	139	2.66450696			

R-cuadrado 0.109908  
Coef Var -38.83517  
Raiz MSE 0.135591  
GROSOR - PLANTA -0.349145

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	0.10608133	0.01768022	0.96	0.4539
BLOQUE	4	0.18676855	0.04669214	2.54	0.0430

14:20 Friday, March 7, 2008 3

### Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para GROSOR- PLANTA

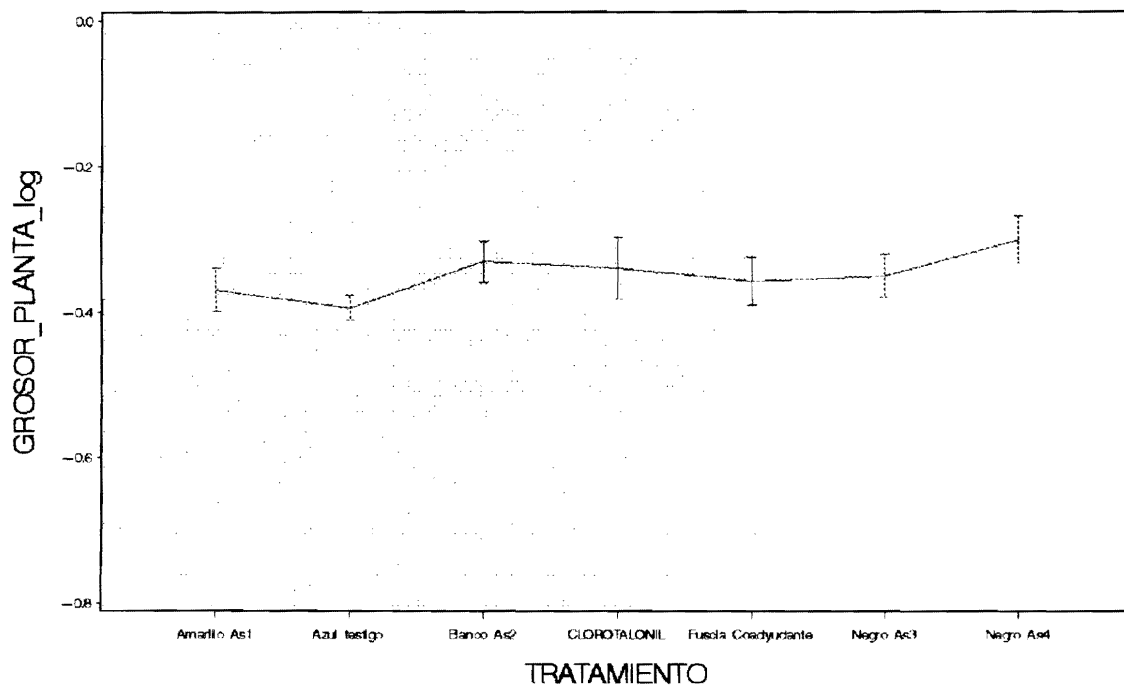
NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 0.018385  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 0.1284

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A	-0.30086	20	Negro As4
A	-0.33090	20	Blanco As2
A	-0.33977	20	CLOROTALONIL
A	-0.35014	20	Verde As3
A	-0.35815	20	Fucsia Coadyuvante
A	-0.36990	20	Amarillo As1
A	-0.39430	20	Azul testigo

Las líneas verticales indican 1 unidad de error standar



### Procedimiento GLM

Información de nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	7	Amarillo As1 Azul testigo Blanco As2 CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante Verde As3 Negro As4
BLOQUE	5	1 2 3 4 5

Número de observaciones leídas 140

Número de observaciones usadas 140  
14:20 Friday, March 7, 2008 2

### Procedimiento GLM

Variable dependiente: N- MANOS

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-valor	Pr > F
Modelo	10	33.6571429	3.3657143	2.89	0.0027
Error	129	150.1928571	1.1642857		
Total correcto	139	183.8500000			

R-cuadrado 0.183068      Coef Var 13.74549      Raiz MSE 1.079021      N - MANOS 7.850000

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-valor	Pr > F
TRATAMIENTO	6	15.70000000	2.61666667	2.25	0.0427
BLOQUE	4	17.95714286	4.48928571	3.86	0.0054

14:20 Friday, March 7, 2008 3

### Procedimiento GLM

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para N - MANOS

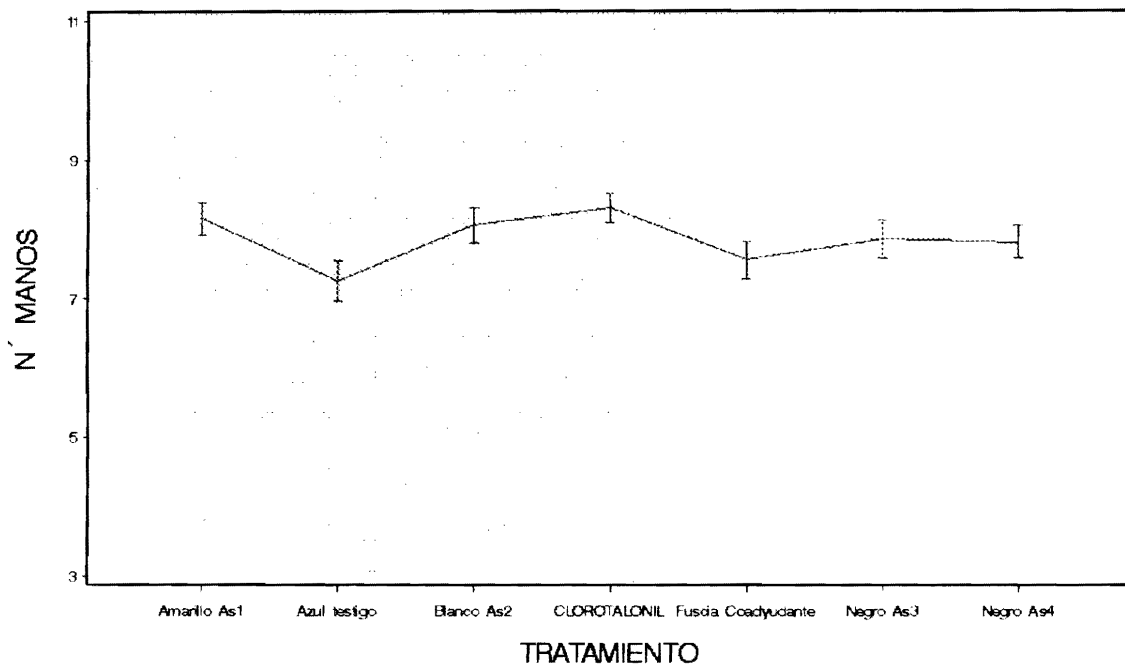
NOTA: Este test controla el índice de error experimental de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa 0.05  
Error de grados de libertad 129  
Error de cuadrado medio 1.164286  
Valor crítico del rango estudentizado 4.23614  
Diferencia significativa mínima 1.0221

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRATAMIENTO
A		20	CLOROTALONIL
B A		20	Amarillo As1
B A		20	Blanco As2
B A		20	Verde As3
B A		20	Negro As4
B A		20	Fucsia Coadyuvante
B		20	Azul testigo





Las líneas verticales indican 1 unidad de error

TRATAMIENTO	PESO RACIMO	PESO 2 MANO	PESO DEDO	LARGO DEDO	GROSOR DEDO	GROSOR PLANTA	N MANOS
Amarillo As1	11,575 a b	2,65	0,3765	0,345	0,15	0,6965	8,15 a b
Azul testigo	8,775 b	2,25	0,4265	0,332	0,145	0,676	7,25 b
Blanco As2	10,9 a b	2,5	0,3585	0,3395	0,144	0,724	8,05 a b
CLOROTALONIL Fucsia Coadyuvante	12,275 a	2,75	0,37015	0,3445	0,1465	0,724	8,3 a
Negro As3	8,7565 b	2,355	0,355	0,3225	0,1475	0,706	7,55 a b
Negro As4	11,325 a b	2,525	0,4015	0,3535	0,149	0,7105	7,85 a b
Negro	11,7 a b	2,725	0,378	0,3405	0,1465	0,7475	7,8 a b